



Editor:

Dr. Adi Wijayanto, S. Dr., S. Kom., M. Pd., AIFD.

Dr. Marwati Abd., Malik, M. Pd.

Dr. Maulid B., M. Pd.

Dr. Arie Dwi Mingsih, ST, M. Pd.

Rrinda Luthfiani Azzaro, M. Pd.

INOVASI TEKNIK DAN TEKNOLOGI PENDIDIKAN

dalam Pembelajaran serta Implementasi di Masyarakat

Veronika Milena Rocio | Erwin | Dian Fianita | Sholihatul Atik Hikmahwati | Ahmadul Basid
Sadrina | Bening Nurul Hidayah Kambuna | Danny Fatmahanman | Rizki Piter
Linda Rahmayani Lubis | Rominus Konstantinus Bhera | Nursaid | Agustina Purnami Setiawati
Mery Silviana | Siti Megfira | Greysia Susilo | Bebi Hidayati | M. Sagitra Pranata
Maya Fatmuyana | Mareta Ramadhani | Rochmad Bio Priyono | Renita Dahyani | Inayah
Arry Avanzano | Margaretha PN Rozady | R.M. Chairil Anidh | Ady Isnan | Fajar Dwirani
Santiana | Meraek Maruhum Sibuman | Abdul Galur Marzuki | Kiky Chandra Silvis Anggrani
Riana Ditaeveldi | Ady Isnan | Fransiskus F. Goe Ray | Malsarah | Cucu Monawarah
Uyuni Widastuti | Carolina Fransiska | Yenitadine Indah Sari | Maya Siticholihah
Rani Safrani | Beovita Hardia Y | Veoveta Fitriana

Veronika Miara Radja | Erwin | Dian Rianita | Sholihatul Atik
Hikmawati | Alfridus Gado | Sadrina | Bening Nurul Hidayah
Kambuna | Danny Faturachman | Rizal Rifa'i | Linda Rahmayani
Lubis | Firninus Konstantinus Bhara | Nursaid | Agustina
Purnami Setiawi | Mery Silviana | Siti Magfira | Greysia Susilo
Baiti Hidayati | M. Sagitra Pranata | Maya Fatriyana | Mareta
Ramadhanis | Rohmad Eko Priyono | Renita Cahyani | Inayah
Arry Avorizano | Margaretha PN Rozady | R.M. Chairil Andri
Ady Isnain | Fajar Dwirani | Santiana | Manaek Maruhum
Siburian | Abdul Gafur Marzuki | Kiky Chandra Silvia Anggraini
Risna Oktaviati | Ady Isnain | Fransiskus F. Goe Ray | Maisarah
Cut Monawarah | Uyuni Widiastuti | Carolina Fransiska
Yenitadini Indah Sari | Maya Sitisholihah | Rani Safitri
Desvita Hardia Y | Veoreta Fitriana

INOVASI TEKNIK DAN TEKNOLOGI PENDIDIKAN DALAM PEMBELAJARAN SERTA IMPLEMENTASI DI MASYARAKAT

Editor:

Dr. Adi Wijayanto, S.Or., S.Kom., M.Pd., AIFO.

Dr. Marwati Abd. Malik, M.Pd.

Dr. Mas'ud B., M.Pd.

Dr. Arie Dwi Ningsih, ST, M.Pd.

Arrinda Luthfiani Ayzaro', M.Pd.

Pengantar:

Prof. Dr. H. Akhyak, M.Ag.

Direktur Pascasarjana UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung



Inovasi Teknik dan Teknologi Pendidikan dalam Pembelajaran serta Implementasi di Masyarakat

Copyright © Veronika Miana Radja, dkk. 2026.

Hak cipta dilindungi undang-undang

All right reserved

Penulis : Veronika Miana Radja, dkk

Editor : Adi Wijayanto, dkk

Layout : Endina Putri Shavyra

Desain cover : @moonsdigitalmedia

viii + 263 hlm : 14 x 21 cm

ISBN : 978-623-157-243-1

Cetakan Pertama, April 2026

Anggota IKAPI

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit.

Diterbitkan oleh:

Akademia Pustaka

Jl. Raya Sumbergempol, Sumberdadi, Tulungagung

Telp: 081807413208

Email: redaksi.akademia.pustaka@gmail.com

Website: www.akademiapustaka.com

Kata Pengantar

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga buku yang berjudul *"Inovasi Teknik dan Teknologi Pendidikan dalam Pembelajaran serta Implementasi di Masyarakat"* dapat disusun dan disajikan sebagai kontribusi ilmiah dalam pengembangan dunia pendidikan. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW sebagai teladan utama dalam membangun peradaban ilmu pengetahuan yang berlandaskan nilai-nilai Islam, yang menempatkan pendidikan sebagai sarana transformasi intelektual, spiritual, dan sosial.

Perkembangan teknik dan teknologi pendidikan pada era globalisasi dan transformasi digital saat ini menuntut adanya inovasi yang berkelanjutan dalam proses pembelajaran. Pendidikan tidak lagi hanya berfokus pada transfer pengetahuan semata, tetapi juga pada pengembangan kompetensi abad ke-21 yang mencakup kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif. Dalam perspektif Islam, inovasi pendidikan merupakan bagian dari upaya ijtihad ilmiah yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang beriman, berilmu, dan berakhlak mulia. Oleh karena itu, integrasi antara teknik pembelajaran modern dan nilai-nilai Islam menjadi landasan penting dalam menciptakan sistem pendidikan yang holistik dan berkelanjutan.

Selain itu, buku ini juga menekankan pentingnya kolaborasi antara lembaga pendidikan, masyarakat, dan pemangku kepentingan dalam menciptakan inovasi pendidikan yang berkelanjutan. Implementasi teknik dan teknologi pendidikan

tidak hanya terbatas pada lingkungan sekolah atau perguruan tinggi, tetapi juga harus mampu memberikan dampak positif dalam kehidupan sosial masyarakat. Hal ini sejalan dengan prinsip Islam yang menempatkan ilmu sebagai sarana untuk memberikan kemaslahatan bagi umat manusia secara luas.

Akhirnya, diharapkan buku ini dapat menjadi referensi akademik bagi pendidik, mahasiswa, peneliti, serta praktisi pendidikan dalam mengembangkan inovasi teknik dan teknologi pendidikan yang berbasis nilai-nilai Islam. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat, memperkaya khazanah keilmuan, serta menjadi bagian dari upaya bersama dalam membangun pendidikan yang berkualitas, berdaya saing, dan berorientasi pada kemaslahatan umat.

Tulungagung, 11 Maret 2026

Prof. Dr. H. Akhyak, M.Ag.
Direktur Pascasarjana UIN SATU
*(Universitas Islam Negeri Sayyid Ali Rahmatullah
Tulungagung)*

Daftar Isi

Kata Pengantar

Prof. Dr. H. Akhyak, M.Ag..... iv

Daftar Isi..... v

BAB I

IMPLEMENTASI TEKNIK DAN TEKNOLOGI BERKARYA UNTUK NEGERI

**Optimalisasi Pengelolaan Akses Jalan menuju
Tiwu Gui Kea Desa Mbuli Waralau Kabupaten Ende
untuk Mewujudkan Wisata Berkelanjutan**

Veronika Milana Radja, ST., MT..... 2

**Manajemen Rekayasa Manufaktur Industri Logam
dalam Perspektif Transformasi Industri 4.0 dan
Keberlanjutan**

Dr. Dr. Ir. Erwin, ST., MT., IPM., ASEAN Eng..... 7

**Penguatan Literasi Digital Berbasis Komunitas
Sekolah: Edukasi Perundungan Digital di SMP
Tualang Riau**

Dr. Dra. Dian Rianita, M.A..... 12

**Digitalisasi Pengabdian Masyarakat sebagai
Gerakan Ekoteologi**

Dr. Sholihatul Atik Hikmawati, M.Pd.I..... 18

**Pelaksanaan Pengerjaan Jalan Rabat Beton di Desa
Rendututubadha Kecamatan Aesesa Selatan
Kabupaten Nagekeo**

Alfridus Gado, S.T., M.T..... 24

**Asesmen Autentik dan Portofolio Digital pada
Pembelajaran Praktik Teknik Elektro**

Sadrina, M.Sc..... 30

Penerapan Ujian Lisan dengan Metode <i>Fast Responsive</i> dan Komprehensif bagi Mahasiswa pada Mata Kuliah Pengolahan Mineral	
Bening Nurul Hidayah Kambuna, ST., MT.....	36
<i>Sea Trial</i> Kapal	
Danny Faturachman.....	42
Transformasi Kompetensi Digital Guru menuju Madrasah Inovatif	
Rizal Rifa'i, ST.....	49
Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya dalam Mengurangi Emisi Energi	
Linda Rahmayani Lubis, S.Pd.....	55

BAB II

INOVASI PEMBELAJARAN TEKNIK SIPIL DAN ARSITEKTUR: INFRASTRUKTUR BERKELANJUTAN, TEKNOLOGI KONSTRUKSI, DAN DESAIN LINGKUNGAN

Registrasi Alat Berat Konstruksi dalam Rangka Kesiapan Mendukung Percepatan Infrastruktur	
Dr. Ir. Firminus Konstantinus Bhara.....	60
Perencanaan Perkerasan Jalan Beton dan Aspal Berdasarkan Analisis Beban Lalu Lintas: Studi Kasus Jalan Raya Buduran Sidoarjo	
Dr. Nursaid, ST., MM.....	66
Pemanfaatan Data Lingkungan untuk Pembelajaran Teknik Sipil: Analisis Risiko Longsor dan Erosi melalui Model Matematika serta Mitigasi Berbasis Teknik Lingkungan	
Agustina Purnami Setiawati, M.Pd.....	72
Beton Berpori: Beton Pendukung Drainase Perkotaan	
Mery Sihviana, S.T., M.Sc.....	78

**Analisis Pemeliharaan Jalan pada Ruas Jalan Re.
Martadinata Kota Luwuk dengan Metode Bina
Marga Tahun 2023**

Siti Magfira84

**Tujuan Pengajaran Sistem Keberlanjutan Skala
Rumah Tinggal pada Ilmu Desain Interior**

Greysia Susilo, S.E., S.Sn., M.Hum.....90

BAB III

**INOVASI PEMBELAJARAN TEKNIK MESIN DAN
INDUSTRI: DARI KOMPETENSI BENGKEL HINGGA
DESAIN DAN MANUFAKTUR MODERN**

**Pemanfaatan Sistem Refrigerasi dalam Proses
Pembuatan Asap Cair**

Dr. Ir. Baiti Hidayati.S.T.,M.T.,IPP98

Desain dan Pengembangan Produk

M. Sagitra Pranata, S.Tr.T., M.Eng.....104

Desain dan Diskrit Manufaktur

Maya Fatriyana, M.T.....108

**Dasar-Dasar Kerja Plat sebagai Kompetensi
Bengkel Mahasiswa Teknik Mesin**

Mareta Ramadhanis, M.T.....114

**Inovasi Kriya Kulit Berbasis Teknik Tatah Timbul
pada Kulit Nabati sebagai Upaya Pelestarian Seni
Tradisional**

Rohmad Eko Priyono, A.Md TK., S.Pd., M.Sn. A120

**Analisis Risiko Ergonomi terhadap Keluhan
Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pekerja**

Renita Cahyani, S.T., M.T.....125

BAB IV

INOVASI INOVASI TEKNIK INFORMATIKA: KECERDASAN BUATAN, IOT, MULTIMEDIA, DAN TEKNOLOGI DIGITAL UNTUK PENDIDIKAN DAN MASYARAKAT

Desain <i>Virtual Immersive</i> dalam Pembelajaran Keterampilan Produktif Bahasa (Praktik Berbicara & Menulis)	
Inayah, M.Pd.....	132
Penggunaan <i>Prompt</i> Kecerdasan Tiruan untuk Pendidikan Pengabdian Masyarakat	
Ir. Arry Avorizano, S.Kom., M.Kom.....	138
Etika Penamaan Aplikasi <i>E-Goverment</i>	
Margaretha PN Rozady.....	144
Strategi Multimedia Pembelajaran Berbasis Proyek dalam Pendidikan Teknik Informatika dan Sistem Informasi	
R.M. Chairil Andri, S.S.T., M.IT.....	152
Pemanfaatan IoT dan <i>Wearable Devices</i> dalam Pembelajaran Ilmu Keolahragaan	
Ady Isnain, S.Pd., M.Pd.....	157
Metode Pengembangan Perangkat Lunak: RAD Vs Agile	
Fajar Dwiranl, S.Pd.....	162

BAB V

INOVASI TEKNOLOGI PENDIDIKAN: TRANSFORMASI PEMBELAJARAN, MEDIA DIGITAL, DAN KECERDASAN BUATAN UNTUK GENERASI UNGGUL

<i>Boosting Education with IoT: Transformasi Pembelajaran di Era Digital</i>	
Santiana, S.S., M.Pd.....	170

Strategi Transformasi Pendidikan, Pemberdayaan Guru, dan Akses Teknologi bagi Generasi Masa Depan	
Manaek Maruhum Siburian, S.Pd. Gr.....	176
Integrasi Platform Pembelajaran Adaptif Berbasis Kecerdasan Buatan dalam Pengajaran Keterampilan Membaca Bahasa Inggris di Perguruan Tinggi	
Abdul Gafur Marzuki, M.Pd	183
Pengembangan Media QCard pada Mata Pelajaran IPAS SD	
Dr. Kiky Chandra Silvia Anggraini, S.Sos, M.Pd.....	189
Dampak Penggunaan Gamifikasi pada Sektor Pendidikan Tinggi	
Risna Oktaviati, S.S.T., MIT.....	195
Chatbot AI sebagai Media Pembelajaran Asinkron di Pendidikan Tinggi	
Ady Isnan, S.Pd., M.Pd.....	200
Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning dengan Media Cisco Packet Tracer terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI TKJ di SMK Negeri 4 Kupang	
Fransiskus F. Goe Ray, S.Pd, M.Si.....	205
Problematika Sistem Pendidikan di Indonesia	
Maisarah.....	211
Optimalisasi Pemanfaatan Internet dan Antisipasi Dampak Negatif pada Pelajar	
Cut Monawarah	217
Inovasi Teknologi dalam Pembelajaran Musik	
Dr. Uyuni Widiastuti, S.Pd, M.Pd.	222
Media Pembelajaran di Sekolah Dasar	
Carolina Fransiska, S.Pd., M.Pd.....	228

BAB VI

DESAIN KOMUNIKASI VISUAL: IDENTITAS, SEMIOTIKA, DAN NARASI VISUAL DALAM ERA DIGITAL

Pengaruh Warna dan Tata Letak dalam Desain Buku Teks Digital PAI: Analisis Psikologi Visual untuk Optimalisasi Fokus Pembaca	
YenitaDini Indah Sari.....	236
Strategi Desain Logo Institut Zakat/Wakaf: Membangun Identitas Visual yang Mencerminkan Transparansi dan Amanah (Kepercayaan)	
Maya Sitisholihah.....	240
Desain Lingkungan Virtual (VR) untuk Simulasi Ibadah Haji: Menciptakan Pengalaman Imersif dengan Fokus pada Detail Visual Khas	
Rani Safitri	246
Analisis Semiotika Logo Halal di Indonesia: Menilai Konsistensi Pesan dan Kepercayaan Konsumen dari Perspektif Desain Komunikasi Visual	
Desvita Hardia Y	252
Perencanaan Kampanye Digital Berbasis Narasi Visual Empati dalam Merespons Fenomena Islamofobia di Media Sosial	
Veoreta Fitriana.....	258



BAB I

IMPLEMENTASI TEKNIK

DAN TEKNOLOGI

BERKARYA UNTUK

NEGERI

Optimalisasi Pengelolaan Akses Jalan menuju Tiwu Gui Kea Desa Mbuli Waralau Kabupaten Ende untuk Mewujudkan Wisata Berkelanjutan

Veronika Mtana Radja, ST., MT.¹
Universitas Flores

"Penanganan lereng curam dengan vegetasi adalah solusi berkelanjutan dan estetis yang melibatkan penguatan akar, pengurangan kelembaban tanah, dan penahan aliran air"

Kabupaten Ende memiliki kondisi topografi perbukitan dan pegunungan yang menempati wilayah tengah dan selatan dan dataran rendah dengan sedikit perbukitan berada di wilayah utara. Secara keseluruhan terdapat 20,60 % wilayah Kabupaten Ende (421 km²) berada pada ketinggian lebih dari 500 meter di atas permukaan laut (dpl). Berdasarkan kemiringan tanah (lereng), sebagian besar wilayah Kabupaten Ende (58,40% atau ± 1.195 km²) berada pada kemiringan di atas 40% (Sumber : <http://erepository.uwka.ac.id>).

Di Kabupaten Ende memiliki banyak potensi wisata dengan panorama yang menakjubkan. Selain danau Kelimutu juga terdapat Tiwu Gui Kea yang terdapat di desa Mbuli Waralau Kecamatan Wolowaru. Tebing batu tiwu gui kea belum banyak dikenal orang akan keindahan corak tebingnya dan memiliki warna yang indah seperti yang terlihat dalam Gambar 1. Selain

¹ Penulis lahir di Ende, 12 Januari 1970, merupakan Dosen di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Flores, menyelesaikan studi S1 di Prodi Teknik Sipil ITATS tahun 1995, menyelesaikan studi S2 di pascasarjana prodi Geoteknik ITS Surabaya tahun 2010.

itu bagian tengah ada aliran air yang sejuk, juga ada air terjun. Untuk mencapai tebing batu ini, pengunjung harus berjalan kaki menuruni lereng bukit yang cukup terjal sekitar 200 m. Lereng bukit dipenuhi pohon-pohon lokal dan semak belukar dan belum tersedianya sarana yang baik untuk dilalui pengunjung seperti yang terlihat dalam Gambar 2. Hal ini yang menyebabkan Tiwu Gui Kea belum banyak dikunjungi wisatawan. Selain itu belum tersedianya sarana khusus untuk mencapai tiwu gui kea karena harus menyusuri air sungai, sehingga hanya dapat dikunjungi saat air sungainya surut.



Gambar 1. Tiwu Gui Kea

Berdasarkan hasil penelitian (Nelson F, 2021) kondisi tanah di lereng bukit tersebut merupakan jenis tanah pasir berlanau dan nilai faktor keamanan rata-rata dibawah 1,2, dimana kondisi ini artinya lereng tersebut dalam kondisi tidak aman.



Gambar 2. Lereng bukit akses menuju Tiwu Gui Kea

Kondisi tanah lereng memasuki tiwu gui kea tergolong tidak aman, namun karena dipenuhi pohon-pohon lokal dan semak belukar sehingga lereng terlihat stabil. Kondisi ini perlu

diperhatikan saat akan membangun akses jalan yang nyaman dan aman untuk pengunjung. Dengan akses jalan masuk yang baik dan sarana untuk menyusuri sungai memadai maka akan menambah jumlah pengunjung dan memberikan kontribusi bagi ekonomi masyarakat setempat.

Pembangunan akses jalan perlu memperhatikan ;

1. Kajian geoteknik dengan menjaga agar stabilisasi lereng dengan tetap terjaga dengan cara penanaman kembali vegetasi pada lahan yang masih kosong, pengaturan drainase yang baik untuk menghindari adanya erosi, teknik rekayasa (tembok penahan tanah atau terasiasi/bertingkat) untuk mengurangi kemiringan lereng dan memperlambat aliran air.
2. Pemantauan dan Perawatan Berkala
3. Pengaturan Tata Ruang Wisata antara lain tidak membangun fasilitas terlalu dekat dengan lereng curam dan menetapkan zona aman untuk aktivitas wisata.
4. Edukasi dan menyiapkan Infrastruktur Pengunjung antara lain jalur aman, pegangan tangan, pijakan kasar, papan informasi, dan informasi mengenai jalur evakuasi.

Penanganan lereng curam dengan vegetasi adalah solusi berkelanjutan dan estetis yang melibatkan penguatan akar, pengurangan kelembaban tanah, dan penahan aliran air. Kombinasi teknik seperti strip vegetasi, vetiver hedgerows, hydroseeding, brush layering, dan pelindung permukaan memberikan perlindungan berlapis yang efektif dan menambah indahnya pemandangan di sekitar lokasi Tiwu Gui Kea.

Berdasarkan hasil penelitian ini, terdapat tiga strategi utama dalam optimalisasi Wisata Tiwu Gui Kea untuk mencapai wisata berkelanjutan, yaitu melalui perlindungan lingkungan, peningkatan kesejahteraan sosial, dan pengembangan kesejahteraan ekonomi masyarakat lokal.

Daftar Pustaka

- Abdussamad, Zuchri. 2021. *Metode Penelitian Kualitatif*. Disunting oleh Patta Rapanna.l. Syakir Media Press..
- Ahsan, Muhammad. 2017. *Strategi Pengembangan Potensi Ekowisata Desa Bontomanal 'Tanarajao' Kecamatan Labakkang Kabupaten Pangkep*.
- Bowles, Joseph., Hainin. 1991. *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknik Tanah (Mekanika Tanah)*. Jakarta: Erlangga.
- Darwis. 2018. *Dasar-Dasar Mekanika Tanah*. Yogyakarta
- Eman, Sagay, & Jocom. (2018). *Strategi Pengembangan Objek Wisata Danau Linouw Terhadap Peningkatan Pendapatan Asli Daerah (Pad) Kota Tomohon*.
- Hapsari, Usman, Ayustia. 2021. *Pengembangan Objek Wisata Alam Sebagai Daerah Tujuan Wisata Di Daerah Perbatasan*. *Jurnal Maneksi*, 9(2), 427-431. <https://doi.org/10.31959/jm.v9i2.544>
- Heryawan, Heru. 2021. *Kajian Pariwisata Berkelanjutan Pada Kampung Adat Banceuy Desa Sanca Kecamatan Ciater Kabupaten Subang*. *Prosiding Perencanaan Wilayah dan Kota*.
- Hidayah, Perti. 2020. *Analisis Strategi Pengembangan Ekowisata Berbasis Ekonomi Lokal Dalam Rangka Program Pengentasan Kemiskinan di Wilayah 99 Kabupaten Pesisir Barat (Studi Pada Repong Damar Pekon Pahlungan Kecamatan Pesisir Tengah Kabupaten Pesisir Barat).*" Bandar Lampung.
- https://id.m.wikipedia.org/wiki/kabupaten_Ende
- I Nyoman Arida, Nyoman Sukma. 2016. *Buku ajar pariwisata berkelanjutan*. Bali: Sustainpress.
- Kartini. 2020. *Strategi Pengembangan Desa Wisata Terhadap Peningkatan Ekonomi Masyarakat Dalam Perspektif Ekonomi Islam (Studi Pada Wisata Putri Malu Kampung*

Juku Batu, Kecamatan Banjit, Kabupaten Way Kanan), Bandar Lampung.

Makassar, Anwar. 2003. *Pengantar Bencana Alam Gerakan Tanah*, Dikiat Mitigasi Bencana

Nelson, Radja. 2021. Analisis Stabilitas Tanah Di Lereng Bukit Tiwu Gui Kea Desa Mbuli Waralau Kecamatan Wolowaru, Ende.

Peraturan Bupati Ende Nomor 14 Tahun 2014 tentang *Rencana Kerja Pembangunan Kabupaten Ende*.

Peraturan Pemerintah No 50 Tahun 2011 tentang *Rencana Induk Kepariwisataaan tahun 2010-2025*.

Umbu. 2024. Pengembangan Kawasan wisata Danau Kelimutu Kabupaten Ende, *Mimbar Administrasi Mandiri Vol 20 no 1*, doi.org/10.37949/mimbar201121.

Wesley, L.D. 1973. *Mekanika Tanah*. (Untuk Tanah Endapan dan Residu). Jogjakarta : Penerbit Andi. 85

Manajemen Rekayasa Manufaktur Industri Logam dalam Perspektif Transformasi Industri 4.0 dan Keberlanjutan

*Dr. Dr. Ir. Erwin, ST., MT., IPM., ASEAN Eng.²
Universitas Darma Persada*

"Teknologi cerdas, efisiensi proses, dan keberlanjutan yang terintegrasi melalui manajemen rekayasa manufaktur dapat meningkatkan daya saing industri manufaktur logam."

Manajemen rekayasa manufaktur pada industri manufaktur logam memiliki peran penting dalam menciptakan daya saing. Pencapaian ini didapat melalui penyatuan beberapa aspek seperti desain proses, pengendalian produksi, pengendalian kualitas, pemeliharaan peralatan, serta penentuan keputusan terkait teknologi (Jayashree, S., et al., 2021; Fonseca, L., et al., 2021; Erwin, et al., 2024). Revolusi Industri 4.0, Evolusi terjadi dari optimalisasi teknis menjadi pengelolaan sistem sosial-teknologi dengan mengandalkan data dalam mencapai keberlanjutan pada aspek ekonomi, lingkungan, dan sosial. Integrasi dari sistem manajemen mutu, lingkungan dan sosial mampu meningkatkan kinerja organisasi di industri manufaktur (Erwin, & Irawanto, D. W., 2021; Erwin,

² Penulis lahir dan berkarier di Jakarta. Saat ini, penulis merupakan dosen pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Darma Persada. Pendidikan sarjana (S1) Teknik Mesin diselesaikan pada tahun 2003, kemudian melanjutkan pendidikan magister (S2) Teknik Mesin di Universitas Pancasila dan lulus pada tahun 2008. Penulis menyelesaikan pendidikan doktoral (S3) di bidang Manajemen dan Teknik Mesin di Universitas Brawijaya pada tahun 2021 dan 2025. Selain itu, penulis juga memperoleh gelar Profesi Insinyur Teknik Mesin dari Institut Teknologi Bandung pada tahun 2023.

et. al., 2024). Dampak dari implementasi pengendalian kualitas yang tepat dan berstandar dapat mempengaruhi peningkatan berkelanjutan pada industri pengecoran logam (Erwin, et.al., 2024). Mekanisme dalam meningkatkan pencegahan terjadi karena kerusakan mesin dan peralatan pada proses manufaktur menjadi aspek penting yang harus ditingkatkan secara berkelanjutan (Erwin, et. al., 2024). Manajemen rekayasa manufaktur yang didukung olah basis data akan menguatkan posisi daya saing dan kelangsungan jangka panjang pada industri manufaktur logam dengan mengintegrasikan aspek kualitas, standarisasi/prosedur, dan pemeliharaan.

Era Industri 4.0 memiliki ciri khas secara fundamental dengan mengintegrasikan sistem produksi manufaktur dengan teknologi digital yang mutakhir, termasuk penerapan *Internet of Things* (IoT) yang mampu melakukan komunikasi dengan berbagai perangkat dan peralatan, sistem produksi sibernetika-fisik yang memadukan proses fisik dan digital, pemanfaatan komputasi awan untuk fleksibilitas proses produksi, serta aplikasi untuk analisis data dalam pengambilan keputusan yang lebih cerdas (Jayashree, S., et. al., 2021; Tavera Romero, C. A., et. al., 2021). Peneliti terdahulu secara konsisten menjelaskan bahwa implementasi dari transformasi industri ini tidak hanya tergantung pada teknologi maju, namun juga dipengaruhi oleh kesiapan internal organisasi untuk dapat beradaptasi, sumber daya manusia (SDM) yang yang ditingkatkan kompetensinya untuk memenuhi permintaan saat ini, serta implementasi tata kelola organisasi yang adaptif terhadap perubahan.

Keberlanjutan pada sektor manufaktur telah diteliti dengan menggunakan kerangka *Triple Bottom Line* (TBL), yang terdiri dari aspek ekonomi, lingkungan, dan sosial (Jayashree, S., et. al., 2021; Bag, S., & Pretorius, J. H. C., et al., 2022). Industri manufaktur logam menghadapi tantangan yang sulit karena tingginya penggunaan energi dan sumber daya alam atau material. Sehingga inovasi dalam pengembangan material daur ulang memberikan dampak pada efisiensi energi dan mengurangi pemakaian hasil sumberdaya alam. Digitalisasi

proses untuk peningkatan kualitas memiliki peluang untuk mengurangi limbah, pengerjaan ulang atau daur ulang, dan konsumsi energi. Hal ini dapat memberikan kontribusi positif terhadap kinerja ekonomi dan lingkungan. Keberlanjutan *Sustainability* 4.0 merupakan konsep untuk pemanfaatan teknologi berbasis digital sebagai alat bantu dalam mengambil keputusan yang berkelanjutan dengan dukungan data yang valid. Dengan demikian penerapan konsep keberlanjutan ini tetap membutuhkan tata kelola yang bersifat inklusif agar dapat mencegah terjadinya kesenjangan dalam mengadopsi teknologi yang semakin maju.

Integrasi antara prinsip *Lean/Kaizen* dan paradigma Industri 4.0 menjadi aspek yang sudah diakui penerapannya, seperti yang telah dikaji oleh peneliti terdahulu (Håring, K., et al., 2024; Mallioris, P., et al., 2024). *Lean* merupakan usaha yang sistematis dalam menghilangkan atau mengurangi pemborosan di seluruh proses produksi. Hal ini sesuai dengan kapabilitas teknologi digital yang dapat meningkatkan transparansi dan pengendalian proses secara otomatis dengan signifikan pada waktu nyata (*real-time*). Perkembangan konsep *Quality* 4.0 dan pemeliharaan prediktif (*Predictive Maintenance*) memberikan gambaran pentingnya dan pengaruh yang besar dalam industri manufaktur logam. Hal ini dapat dibuktikan melalui penurunan cacat produk, waktu henti produksi (*downtime*) yang menurun, dan penurunan biaya kualitas secara keseluruhan.

Beberapa peneliti terdahulu menerangkan bahwa kerangka kerja pada pengabdian kepada masyarakat (PkM) yang optimal dilakukan disektor industri logam melibatkan empat tahapan penting (Fonseca, L., et al., 2021; Håring, K., et al., 2024; Mahin, M., et al., 2024). Tahapan tersebut meliputi: (1) penilaian terhadap kesiapan pemanfaatan model kematangan yang dapat disesuaikan pada usaha mikro, kecil, dan menengah; (2) perancangan proses dan sistem manufaktur, dimulai dari penerapan prinsip *Lean-Quality* hingga menerapkan sistem digitalisasi; (3) Menerapkan proyek percontohan dengan target pada penyelesaian masalah seperti cacat produk, waktu henti

produksi, atau konsumsi energi; serta (4) pengukuran indikator kinerja dari aspek ekonomi, lingkungan dan sosial atau *Triple Bottom Line* (TBL). Kerangka kerja tersebut mengkonfirmasi bahwa kegiatan PkM tidak terbatas pada pemberian pelatihan, melainkan dengan melakukan pendampingan dalam mencapai perbaikan kinerja yang dapat diukur dan berkesinambungan.

Manajemen rekayasa manufaktur pada industri manufaktur logam, khususnya dalam implementasi strategis Industri 4.0, memberikan potensi yang signifikan dalam peningkatan keberlanjutan (Jayashree, S., et al., 2021; Bag, S., & Pretorius, J. H. C., 2022; Mahin, M., et al., 2024). Namun realisasi dampak penerapan dapat tergantung pada implementasi perubahan yang dilakukan secara bertahap, berdasarkan dari penilaian terhadap kesiapan yang cermat, terintegrasi konsep *Lean Manufacturing*, konsep *Quality 4.0*, dan pengembangan sumber daya manusia. Untuk program pelaksanaan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM), penerapan metodologi yang sistematis dan terukur merupakan syarat yang penting untuk memastikan manfaat dari transformasi digital dapat dirasakan secara langsung oleh Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) di sektor industri manufaktur logam.

Daftar Pustaka

- Jayashree, S., Reza, M.N.H., Malavizhi, C.A.N., Mohluddin, M., (2021). Industry 4.0 implementation and Triple Bottom Line sustainability: An empirical study on small and medium manufacturing firms. *Heliyon*, 7(8).
- Fonseca, L., Amaral, A., Oliveira, J., (2021). Quality 4.0: The EFQM 2020 Model and Industry 4.0 Relationships and Implications. *Sustainability*, 13(6).
- Erwin, & Irawanto, D. W. (2021). Integrated Management System as a Tool to Improve Corporate Sustainability Performance in the Pharmaceutical Manufacturing Industry in Indonesia. *Proceeding of the International Conference on Innovation and Technology (ICIT 2021)*, 212, 107-115. Atlantis Press.

- Erwin, Supriatna, A., Pujiastuti, E.T., Heningtyas, O.S., Sunarti, H., Faturahman, D., (2024), Integrated Management System to Improve Corporate Sustainability Performance: A Case Study in The Pharmaceutical Manufacturing Industry Indonesia, *International Journal of Business and Society*, Vol. 25 No. 2, 2024, 555-572.
- Erwin, Chan, Y., Lenardo, Y., Supriatna, A., & Faturachman, D. (2024). The effect of quality control standard implementation for quality improvement of the casting process on the jewellery manufacturing industry. *Journal of Research and Technology*, 10(1), 103-111.
- Tavera Romero, C. A., Castro, D, F., Ortiz, J.H., Khalaf, O.I., Vargas, M.A., (2021), Synergy between Circular Economy and Industry 4.0: A Literature Review. *Sustainability*, 13(8).
- Bag, S., & Pretorius, J. H. C. (2022). Relationships between industry 4.0, sustainable manufacturing and circular economy: proposal of a research framework. *International Journal of Organizational Analysis*, 30(4).
- Häring, K., Pimentel, C., Teixeira, L., (2023). Industry 4.0 implementation in Small- and Medium-Sized Enterprises: Recommendations Extracted from a Systematic Literature Review with a Focus on Maturity Models. *Logistics*, 7(4).
- Mallioris, P., Aivazidou, E., Bechtsis, D., (2024). Predictive maintenance in Industry 4.0: A systematic multi-sector mapping. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, 50.
- Mahin, M., Kadasah, N., Alsabban, A., Albliwi, S., (2024). Exploring the landscape of quality 4.0: a comprehensive review of its benefits, challenges, and critical success factors. *Production & Manufacturing Research* (12) 1.

Penguatan Literasi Digital Berbasis Komunitas Sekolah: Edukasi Perundungan Digital di SMP Tualang Riau

Dr. Dra. Dian Rianita, M.A.³
Universitas Lancang Kuning Pekanbaru

"Ruang digital telah menjadi arena baru kekerasan remaja sehingga menuntut sekolah dan komunitas membangun literasi digital yang kolaboratif"

Pendahuluan

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan signifikan terhadap pola interaksi sosial remaja, khususnya di lingkungan pendidikan formal. Di satu sisi, teknologi digital memberikan peluang besar bagi pembelajaran, kreativitas, dan perluasan jejaring sosial bagi mereka. Namun, di sisi lain, ruang digital juga memunculkan berbagai risiko. Salah satunya adalah meningkatnya praktik perundungan digital (*cyberbullying*) yang sering kali tidak terdeteksi sejak dini (Rianita dkk. 2023; Rianita dkk, 2025). Perundungan digital merupakan bentuk kekerasan berbasis teknologi yang dilakukan secara sengaja dan berulang melalui media elektronik dengan tujuan menyakiti, mempermalukan, atau mengintimidasi individu lain (Kowalsky dkk., 2014). Perundungan digital memiliki karakteristik seperti anonimitas pelaku, jangkauan audiens yang luas, serta jejak

³ Penulis lahir di Jakarta, 21 Oktober 1969, merupakan Dosen di Program Studi Administrasi Publik, Fakultas Ilmu Administrasi - UNILAK Riau, menyelesaikan studi S1 di Fakultas Sastra UNAND tahun 1993, menyelesaikan S2 di Faculty of Art - UNSW - Australia 2000, dan menyelesaikan S3 Prodi Ilmu Keguruan dan Pendidikan di UNIKA Arma Jaya Indonesia tahun 2022.

digital yang bersifat permanen, sehingga menjadikannya lebih kompleks dibandingkan perundungan konvensional di lingkungan sekolah. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa cyberbullying berdampak serius terhadap kondisi psikologis remaja, antara lain kecemasan, stres, penurunan harga diri, hingga gangguan kesehatan mental jangka panjang (Kowalsky dkk., 2014; Rianita, dkk., 2025)

Remaja usia sekolah, khususnya tingkat menengah pertama berada pada fase perkembangan yang rentan. Pada rentang usia 13-15 tahun, siswa sedang membentuk identitas diri dan sangat bergantung pada penerimaan sosial dari kelompok sebaya. Kondisi ini membuat mereka berisiko tinggi menjadi korban maupun pelaku perundungan, baik daring maupun secara luring. Sayangnya, tingginya intensitas penggunaan media sosial di kalangan remaja belum diimbangi dengan tingkat literasi digital yang memadai, khususnya terkait etika berkomunikasi, empati digital, dan kesadaran terhadap konsekuensi sosial serta psikologis dari perilaku daring. Kondisi tersebut juga ditemukan pada siswa SMP Negeri 6 Tualang, Kabupaten Siak, yang diketahui bahwa sebagian besar siswa aktif menggunakan media sosial, namun belum memiliki pemahaman yang komprehensif mengenai batasan perilaku yang dapat dikategorikan sebagai perundungan digital. Beberapa tindakan seperti saling mengejek di kolom komentar, menyebarkan informasi pribadi, atau menggunakan akun anonim masih dianggap sebagai bentuk candaan yang wajar. Masalah ini diperburuk oleh keterbatasan pengetahuan dari lingkungan keluarga dan masyarakat. Beberapa orang tua belum memiliki pemahaman yang cukup mengenai dinamika ruang digital dan risiko yang terkait, sehingga pengawasan terhadap aktivitas digital anak cenderung rendah. Di sisi lain, institusi pendidikan juga menghadapi kendala dalam menawarkan program literasi digital yang terorganisir dan berkelanjutan. Akibatnya, perundungan digital sering kali baru terdeteksi setelah menimbulkan dampak psikologis yang signifikan pada siswa.

Berdasarkan analisis situasi tersebut, permasalahan utama

yang dihadapi mitra meliputi rendahnya literasi digital siswa, khususnya terkait perundungan digital, terbatasnya kesadaran guru dan orang tua mengenai bentuk serta dampak perundungan digital, serta belum optimalnya pendekatan kolaboratif antara sekolah, keluarga, dan masyarakat. Oleh karena itu, kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dilaksanakan untuk memperkuat literasi digital siswa melalui pendekatan edukatif dan partisipatif yang berbasis komunitas sekolah. Khalayak sasaran utama kegiatan ini adalah siswa SMP Negeri 6 Tualang, dengan sasaran pendukung meliputi guru, orang tua, serta pemangku kepentingan desa yang berperan dalam membentuk lingkungan sosial anak.

Metode Pelaksanaan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dilaksanakan dengan pendekatan edukatif dan partisipatif, yang bertujuan meningkatkan literasi digital serta kesadaran siswa terhadap perundungan digital. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan keterlibatan aktif peserta dan mendorong perubahan sikap secara bertahap dan berkelanjutan.

Dilaksanakan di SMP Negeri 6 Tualang, Kabupaten Slak, kegiatan ini ditujukan siswa sekolah menengah pertama. Sasaran pendukung meliputi guru, orang tua siswa, pimpinan sekolah, serta pemangku kepentingan desa. Pelibatan multipihak ini dimaksudkan untuk membangun kesadaran bersama dan memperkuat ekosistem pencegahan perundungan digital di lingkungan sekolah dan masyarakat sekitar. Metode pelaksanaan kegiatan meliputi: 1) Penyampaian materi interaktif, yang membahas pengertian perundungan digital, dan dampak psikologis dan sosial yang ditimbulkannya. 2) Diskusi kelompok, untuk menggali pengalaman siswa dalam berinteraksi di ruang digital serta membangun pemahaman bersama mengenai batasan perilaku yang aman dan etis. 3) Simulasi dan studi kasus, yang membantu siswa mengidentifikasi contoh konkret perundungan digital dan cara meresponsnya secara tepat.

Hasil dan Pembahasan

Pelaksanaan program edukasi perundungan digital di SMP Negeri 6 Tualang menunjukkan dampak positif terhadap peningkatan literasi digital dan kesadaran siswa mengenal risiko interaksi daring. Berdasarkan observasi selama kegiatan, sebagian besar siswa awalnya belum mampu membedakan antara perilaku bercanda di media sosial dengan bentuk perundungan digital. Temuan ini sejalan dengan hasil *systematic review* Agustiniingsih et al. (2024) yang menunjukkan bahwa rendahnya pemahaman konseptual tentang cyberbullying menjadi faktor utama tingginya prevalensi perundungan digital di kalangan remaja sekolah menengah.

Secara konseptual, siswa mulai memahami bahwa perundungan digital mencakup berbagai bentuk, seperti *flaming*, *impersonation*, *outing*, dan *online harassment*. Pemahaman ini penting mengingat data global menunjukkan bahwa lebih dari 20-35% remaja pernah terpapar cyberbullying, baik sebagai korban maupun pelaku (Mohseni et al., 2021). Di Indonesia sendiri, literatur menunjukkan kecenderungan serupa, terutama pada wilayah dengan akses internet yang meningkat namun belum diimbangi literasi digital yang memadai (Rianita et al., 2023; 2025).

Dari sisi dampak psikologis, diskusi dan refleksi bersama peserta memperlihatkan meningkatnya kesadaran siswa terhadap konsekuensi emosional dari perundungan digital. Siswa mulai mengaitkan pengalaman daring negatif dengan perasaan cemas, malu, dan menarik diri dari lingkungan sosial. Korban cyberbullying memiliki risiko lebih tinggi mengalami depresi, kecemasan, dan penurunan kepercayaan diri dibandingkan korban perundungan konvensional. Agustiniingsih et al. (2024) bahkan menegaskan bahwa cyberbullying memiliki korelasi signifikan dengan gangguan kesehatan mental jangka panjang pada remaja.

Keterlibatan orang tua dan pemangku kepentingan desa dalam kegiatan ini menjadi temuan penting dalam konteks pengabdian masyarakat. Diskusi menunjukkan bahwa sebagian orang tua sebelumnya belum memahami mekanisme kerja media sosial serta potensi bahayanya bagi anak. Padahal, kurangnya pemahaman orang tua terhadap *networked publics* membuat remaja semakin rentan mengalami kekerasan digital tanpa pendampingan yang memadai (Rianita, dkk; 2025). Dengan demikian, pendekatan kolaboratif dalam kegiatan ini memperkuat argumen bahwa pencegahan perundungan digital tidak dapat dibebankan hanya pada sekolah. Selain itu, kegiatan simulasi identifikasi perundungan digital membantu siswa mengembangkan *critical digital awareness*. Pendekatan ini relevan dengan temuan Tokunaga (2010) yang menegaskan bahwa edukasi berbasis pengalaman (*experiential learning*) lebih efektif dalam membentuk sikap etis siswa di ruang digital dibandingkan penyampaian normatif semata. Dengan memahami contoh konkret, siswa lebih mampu mengenali, menghindari, dan melaporkan tindakan perundungan digital. Dari perspektif kelembagaan, pihak sekolah menunjukkan peningkatan kesadaran terhadap urgensi kebijakan internal anti-perundungan digital. Hal ini penting karena sekolah yang memiliki regulasi dan mekanisme pelaporan yang jelas cenderung memiliki tingkat insiden cyberbullying yang lebih rendah. Temuan kegiatan PKM ini memperkuat argumen bahwa edukasi harus diikuti oleh penguatan kebijakan institusional agar dampaknya berkelanjutan.

Kesimpulan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini menunjukkan bahwa perundungan digital merupakan persoalan nyata yang dihadapi siswa sekolah menengah pertama seiring meningkatnya penggunaan media sosial yang belum diimbangi literasi digital memadai. Melalui pendekatan edukatif dan partisipatif berbasis komunitas sekolah, kegiatan ini berhasil meningkatkan pemahaman siswa mengenai bentuk-bentuk perundungan digital, dampak psikologis yang ditimbulkan,

serta pentingnya bersikap empatik dan bertanggung jawab dalam berinteraksi di ruang digital. Implikasi dari kegiatan ini menunjukkan bahwa penguatan literasi digital tidak dapat dibebankan pada siswa semata, tetapi memerlukan keterlibatan aktif guru, orang tua, dan lingkungan sosial.

Daftar Pustaka

- Agustiningih, N., Yusuf, A., & Fanani, Q. (2024). The impact of bullying and cyberbullying on mental health: A systematic review. *International Journal of Public Health Science*, 13(3), 513-520.
- Mohseni, M., Zamani, Z., Basti, S. A., Sohrabi, M. R., Najafi, A., & Tajdini, F. (2021). Exposure to cyberbullying, cybervictimization, and related factors among junior high school students. *Iranian Journal of Psychiatry and Behavioral Sciences*, 14(4), e99357. <https://doi.org/10.5812/ijpbs.99357>
- Ranita, D., Yandra, A., & Husna, K. (2023). Increasing digital literacy in facing the 2024 election in Patin Village, Kampar. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(5), 1480-1485.
- Ranita, D., Husna, K., Yandra, A., Arfi, R. R., Suratri, S., & Sihombing, A. (2024). Edukasi perundungan siber melalui permainan peran di kalangan pelajar SMA Negeri 2 Minas Kabupaten Siak. *ABDINE: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 275-284.

Digitalisasi Pengabdian Masyarakat sebagai Gerakan Ekoteologi

Dr. Sholihatul Atik Hikmawati, M.Pd.^{1}
Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang*

"Digitalisasi pengabdian berakar dari niat mentransformasikan nilai ekoteologi menjadi berakar kesadaran kolektif untuk keberlanjutan lingkungan desa."

Krisis lingkungan hidup merupakan salah satu tantangan serius yang dihadapi masyarakat saat ini, baik dalam skala global maupun lokal. Berbagai persoalan seperti pencemaran lingkungan, degradasi ekosistem, serta pengelolaan sumber daya alam yang belum berkelanjutan menunjukkan bahwa permasalahan lingkungan tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga berkaitan erat dengan dimensi etika dan kesadaran manusia. Sejumlah kajian mutakhir menegaskan bahwa krisis lingkungan berakar pada cara pandang manusia yang memisahkan relasi moral antara manusia dan alam (Veldman et al., 2020). Dalam perspektif keagamaan, pendekatan ekoteologi hadir sebagai kerangka nilai yang menempatkan relasi manusia dan alam dalam bingkai tanggung jawab moral dan spiritual. Ekoteologi menekankan menjaga kelestarian lingkungan merupakan bagian dari amanah keimanan, bukan sekadar kewajiban sosial. Pendekatan ini relevan dalam merespons krisis ekologis karena mampu mengintegrasikan nilai religius dengan kesadaran ekologis masyarakat (Nasr, 2021).

¹ Penulis lahir di Malang Jawa Timur, 23 Agustus 1987, merupakan dosen pada bidang media dan teknologi pendidikan Bahasa Arab di UIN Walisongo Semarang. Memiliki minat kajian pada digitalisasi masyarakat, integrasi nilai keislaman, serta pengembangan pengabdian kepada masyarakat berbasis teknologi dan ekoteologi.

Seiring dengan perkembangan teknologi, digitalisasi membuka peluang baru dalam pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat. Media digital memungkinkan penyampaian pesan edukatif secara lebih luas, fleksibel, dan kontekstual. Pemanfaatan teknologi digital dalam pengabdian masyarakat terbukti efektif dalam meningkatkan partisipasi dan kesadaran sosial, termasuk dalam isu-isu lingkungan dan keberlanjutan (Dwivedi et al., 2020). Oleh karena itu, pengabdian masyarakat berbasis digital menjadi pendekatan yang relevan untuk menumbuhkan kesadaran ekoteologi masyarakat, khususnya di Desa Bogorame Bakung, Kecamatan Mijen, Kabupaten Demak.

Ekoteologi dan Digitalisasi dalam Konteks Masyarakat Desa

Ekoteologi merupakan pendekatan yang mengintegrasikan nilai-nilai teologis dengan kepedulian terhadap lingkungan hidup. Pendekatan ini menempatkan alam sebagai bagian dari ciptaan yang memiliki nilai intrinsik, sehingga manusia memiliki tanggung jawab moral untuk menjaga keseimbangan ekosistem. Digitalisasi masyarakat tidak selalu identik dengan penggunaan teknologi yang kompleks, tetapi lebih pada pemanfaatan media digital yang sederhana, mudah diakses, dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Media seperti poster digital, pesan edukatif melalui aplikasi pesan singkat, serta konten visual singkat terbukti efektif dalam meningkatkan literasi dan kesadaran masyarakat terhadap isu lingkungan (Hamzah et al., 2021). Integrasi digitalisasi dan ekoteologi dalam pengabdian masyarakat memungkinkan pesan-pesan lingkungan disampaikan secara persuasif, reflektif, dan partisipatif.

Pelaksanaan Pengabdian di Desa Bogorame Bakung

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di Desa Bogorame Bakung, Kecamatan Mijen, Kabupaten Demak, dengan sasaran masyarakat umum. Program dirancang dalam bentuk edukasi dan pendampingan berbasis digital yang bertujuan menumbuhkan kesadaran ekoteologi dalam kehidupan sehari-hari masyarakat.

Tabel 1. Tahapan dan Fokus Program Pengabdian Berbasis Digital Ekoteologi

Tahap Kegiatan	Bentuk Digitalisasi	Fokus Nilai Ekoteologi
Persiapan	Penyusunan konten digital	Kesadaran amanah menjaga alam
Pelaksanaan	Poster & pesan reflektif digital	Relasi manusia dan lingkungan
Pendampingan	Diskusi dan refleksi daring	Tanggung jawab spiritual
Keberlanjutan	Distribusi konten berkelanjutan	Kesadaran ekologis kolektif

Bentuk kegiatan meliputi penyusunan dan penyebaran konten edukatif digital berupa poster lingkungan bernuansa nilai keagamaan, pesan reflektif mengenai relasi manusia dan alam, serta ajakan menjaga kebersihan dan kelestarian lingkungan. Media digital dipilih karena dinilai efektif dan sesuai dengan kondisi masyarakat yang telah terbiasa menggunakan telepon pintar sebagai sarana komunikasi sehari-hari. Dalam pelaksanaannya, dosen berperan sebagai fasilitator yang mendorong dialog dan refleksi bersama masyarakat. Pendekatan partisipatif ini sejalan dengan temuan penelitian yang menyatakan bahwa keterlibatan aktif masyarakat merupakan kunci keberhasilan program pengabdian dan pembangunan berkelanjutan (Aulia & Dharmawan, 2021).

Dinamika dan Tantangan Pelaksanaan

Pelaksanaan pengabdian berbasis digital menghadapi sejumlah tantangan, terutama terkait dengan perbedaan tingkat literasi digital masyarakat. Tidak semua masyarakat terbiasa menerima informasi dalam bentuk digital, sehingga diperlukan pendekatan yang sederhana, visual, dan komunikatif. Selain itu, kebiasaan lama dalam memperlakukan lingkungan juga menjadi

tantangan tersendiri dalam proses internalisasi nilai ekoteologi.



Gambar 1. Ilustrasi pendampingan

Namun demikian, pendekatan berbasis nilai keagamaan justru menjadi kekuatan dalam kegiatan ini. Ketika isu lingkungan dikaitkan dengan tanggung jawab spiritual, masyarakat menunjukkan respons yang lebih positif dan reflektif. Hal ini sejalan dengan pandangan bahwa nilai religius memiliki peran penting dalam membentuk perilaku pro-lingkungan masyarakat (Veldman et al., 2020).

Dampak dan Refleksi Pengabdian

Kegiatan pengabdian ini memberikan dampak positif berupa meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya menjaga lingkungan sebagai bagian dari amanah spiritual. Masyarakat mulai memaknai praktik sederhana seperti menjaga kebersihan lingkungan, mengurangi sampah, dan merawat alam sekitar sebagai bentuk tanggung jawab moral dan keagamaan.

Bagi dosen, kegiatan ini menjadi refleksi bahwa pengabdian masyarakat berbasis digital dan nilai mampu menjadi pendekatan yang efektif dan kontekstual. Integrasi teknologi dan ekoteologi membuka ruang inovasi dalam pengabdian masyarakat yang tidak hanya bersifat informatif, tetapi juga transformatif.

Implikasi Keberlanjutan Program Pengabdian

Keberlanjutan program pengabdian masyarakat berbasis digital dan kesadaran ekoteologi tidak hanya ditentukan oleh keberhasilan pelaksanaan kegiatan awal, tetapi juga oleh kemampuan program tersebut untuk bertransformasi menjadi praktik sosial yang berkelanjutan. Digitalisasi dalam konteks ini tidak dimaknai sebagai kegiatan sesaat, melainkan sebagai medium pembelajaran berkelanjutan yang dapat terus dimanfaatkan oleh masyarakat secara mandiri.

Implikasi keberlanjutan pertama terletak pada penguatan literasi digital berbasis nilai. Konten-konten digital yang telah diperkenalkan dalam program pengabdian dapat terus digunakan, dibagikan, dan dikembangkan oleh masyarakat sebagai sumber edukasi lingkungan. Dengan demikian, pesan-pesan ekoteologi tidak berhenti pada satu momentum kegiatan, tetapi menjadi bagian dari arus informasi yang terus hidup dalam kehidupan digital masyarakat desa.

Implikasi kedua berkaitan dengan penguatan kesadaran kolektif masyarakat. Ketika nilai-nilai ekoteologi disampaikan melalui pendekatan digital yang kontekstual, masyarakat tidak hanya menjadi penerima informasi, tetapi juga subjek yang berperan aktif dalam menjaga lingkungan. Kesadaran ekologis kolektif ini menjadi modal sosial penting dalam membangun praktik-praktik ramah lingkungan yang berkelanjutan.

Implikasi berikutnya terletak pada peran strategis perguruan tinggi. Program pengabdian ini menunjukkan bahwa perguruan tinggi memiliki posisi penting sebagai penghubung antara nilai keilmuan, nilai keagamaan, dan kebutuhan nyata masyarakat. Ke depan, pengabdian berbasis ekoteologi dan digitalisasi dapat dikembangkan sebagai program pendampingan berkelanjutan yang terintegrasi dengan kegiatan pendidikan dan penelitian dosen.

Daftar Pustaka

- Aulia, S., & Dharmawan, A. H. (2021). Environmental awareness and community participation in sustainable development. *Sustainability*, 13(4), 1-15.
- Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Ismagilova, E., Aarts, G., Coombs, C., Crick, T., et al. (2020). Impact of COVID-19 pandemic on information management research and practice. *International Journal of Information Management*, 55, 102211.
- Hamzah, M. I., Zalnudin, Z., & Rahman, A. A. (2021). Digital media and environmental awareness among communities. *Sustainability*, 13(5), 1-12.
- Nasr, S. H. (2021). Religion and the environmental crisis: An Islamic perspective, *Journal of Islamic Thought and Civilization*, 11(1), 1-14.
- Veldman, R. G., Szasz, A., & Haluza-DeLay, R. (2020). Social science, religions, and sustainability. *Worldviews: Global Religions, Culture, and Ecology*, 24(2), 117-138.

Pelaksanaan Pengerjaan Jalan Rabat Beton di Desa Rendututubadha Kecamatan Aesesa Selatan Kabupaten Nagekeo

*Alfridus Gado, S.T., M.T.⁵
Universitas Flores*

"Beton merupakan material komposit yang tersusun atas agregat kasar, agregat halus, semen, dan air dengan proporsi tertentu."

Kecamatan Aesesa Selatan merupakan salah satu dari tujuh kecamatan di Kabupaten Nagekeo, dengan batas-batas wilayah sebagai berikut: Utara: Kecamatan Aesesa; Selatan: Kecamatan Boawae; Barat: Kecamatan Soa (Ngada) dan Timur Kecamatan Aesesa. Kecamatan Aesesa Selatan memiliki luas wilayah sebesar 97,65 Km² dengan ibu kota di Jawakisa. Desa Rendututubadha adalah salah satu dari tujuh desa yang berada di wilayah Kecamatan Aesesa Selatan kabupaten nagekeo. Desa ini memiliki luas wilayah sekitar 12,62 Km². Desa ini memiliki jumlah penduduk sekitar 869 jiwa. Dari sisi infrastruktur secara keseluruhan desa ini yang belum maju seperti infrastruktur jalan atau jalan rabat desa yang setiap gang/lorong belum ada dan masih menggunakan jalan tané. Pekerjaan rabat beton merupakan salah satu jenis pekerjaan konstruksi yang

⁵Penulis lahir di Paga, 14 April 1994, merupakan Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Flores Ende, menyelesaikan studi S1 di Universitas Flores Ende tahun 2018, menyelesaikan S2 di Prodi Magister Teknik Sipil, Universitas Dponegoro Semarang tahun 2021.

berfungsi membentuk lapisan perkerasan jalan dari material beton semen portland. Jenis pekerjaan ini umum digunakan pada infrastruktur jalan lingkungan, jalan desa, jalan permukiman, jalan gang, kawasan wisata, serta fasilitas penunjang daerah dengan lalu lintas ringan hingga menengah. Pada beberapa konteks wilayah pedesaan dan pinggiran perkotaan, rabat beton dipilih karena kemudahan pelaksanaan, biaya relatif lebih ekonomis, dan kebutuhan perawatan yang lebih rendah dibandingkan perkerasan lentur berbahan aspal (Sukirman, 1999).

Secara definisi teknis, rabat beton merupakan lapisan perkerasan yang menggunakan campuran beton semen sebagai binder (pengikat), agregat halus, agregat kasar, dan air dengan mutu tertentu sesuai persyaratan struktural. Rabat beton termasuk dalam sistem perkerasan kaku (rigid pavement), yaitu perkerasan yang memikul beban terutama melalui kapasitas struktur beton, bukan melalui kapasitas lapisan pondasi bawah seperti pada perkerasan lentur berbahan aspal (AASHTO, 2014). Penggunaan rabat beton untuk jalan lingkungan semakin meningkat dalam beberapa dekade terakhir. Hal ini dipengaruhi oleh pertimbangan ketersediaan material semen yang relatif stabil di Indonesia, umur layanan beton yang panjang, ketahanan terhadap genangan air, dan kinerja strukturalnya yang memadai untuk menahan beban kendaraan ringan hingga kendaraan barang bertonase sedang (Direktorat Bina Marga, 2013). Di sisi lain, kebijakan pemerintah desa melalui program pembangunan berbasis swadaya juga mendorong implementasi rabat beton sebagai infrastruktur aksesibilitas masyarakat.

Dari sisi pelaksanaan konstruksi, pengerjaan rabat beton menuntut adanya tahapan teknis mulai dari persiapan, pekerjaan tanah, pemasangan beksting, penulangan (bila diperlukan), pencampuran adukan, pengecoran, finishing permukaan, curing, hingga pembukaan lalu lintas. Tahap-tahap ini harus dilakukan sesuai standar agar beton mencapai mutu desain, memiliki kerataan permukaan yang baik, dan tidak mengalami retak struktural prematur (ACI 318, 2014).

Dalam sistem perkerasan jalan, rabat beton termasuk kategori rigid pavement karena modulus elastisitas beton lebih tinggi dibandingkan lapisan bawah, sehingga distribusi beban kendaraan lebih luas ke tanah dasar (Triatmodjo, 1996). Oleh karena itu rabat beton tidak memerlukan lapis pondasi bawah yang tebal sebagaimana perkerasan lentur. Beberapa parameter desain penting dalam rabat beton meliputi: Tebal pelat (slab thickness), Mutu beton (K-175 hingga K-300), Lebar efektif pelat, Penulangan (opsional), Joint susut dan joint konstruksi, Kekuatan subgrade, Modulus reaksi tanah dasar (k -value)

Menurut ILO (2015), perencanaan rabat beton untuk jalan lingkungan umumnya tidak membutuhkan penulangan struktural, namun memerlukan kontrol retak melalui cutting joint. Sedangkan untuk kawasan industri atau jalur distribusi barang, penulangan semi-struktural dapat digunakan untuk mencegah retak dan deformasi akibat roda kendaraan berat.

Sebelum melaksanakan pekerjaan rabat beton tentunya sudah dilakukan tahapan persiapan pelaksanaan oleh mahasiswa dan warga Desa Rendututubadha seperti Studi Lapangan dan Analisis Kondisi Eksisting, Pekerjaan Survey dan Penentuan Elevasi, Pembersihan Lokasi dan Pematangan Tanah Dasar, Penyediaan Material, Peralatan, dan Tenaga Kerja.

Pelaksanaan pekerjaan rabat beton secara teknis yang dilaksanakan oleh mahasiswa dan masyarakat di Desa Rendututubadha adalah sebagai berikut.

1. Pemasangan Bekisting (Formwork)

Bekisting berfungsi mempertahankan bentuk slab beton pada fase plastis. Material bekisting dapat berupa kayu atau baja. SNI 03-4810-1998 memberikan persyaratan teknis bekisting agar stabil terhadap tekanan lateral beton basah. Bekisting harus dipasang pada elevasi yang tepat, memiliki kekakuan memadai, dan tidak mengalami deformasi saat pengecoran.

2. Pemadatan Subgrade dan Subbase

Pemadatan lapisan tanah dasar bertujuan meningkatkan daya dukung dan mengurangi risiko penurunan diferensial. Pada beberapa kasus ditambahkan lapisan subbase berupa sirtu atau koral dengan tebal 5-10 cm, kemudian dipadatkan. Fungsi subbase adalah meratakan tekanan dan meningkatkan modulus reaksi subgrade (Sukirman, 1999).

3. Penulangan

Penulangan ditempatkan pada ketinggian tertentu dengan spacer agar tidak menyentuh tanah dasar. Tulangan harus tertanam dalam beton pada posisi cover yang memadai untuk melindungi dari korosi. Desain tulangan mengacu pada SNI 2847:2013.

4. Pencampuran Beton

Beton dapat dicampur secara site mix menggunakan mixer atau menggunakan beton ready mix. Parameter slump harus sesuai kebutuhan finishing. AASHTO (2014) menekankan bahwa workability sangat mempengaruhi densitas beton setelah pemadatan dan secara tidak langsung mempengaruhi kuat tekan.

5. Pengecoran Beton

Pengecoran harus dilakukan kontinu untuk menghindari cold joint. Beton disebar secara merata dan diratakan menggunakan screed. Pada proyek skala besar, metode pengecoran dapat menggunakan panel bertahap (panelized casting) untuk mengontrol shrinkage dan curing.

6. Pemadatan Beton

Pemadatan menggunakan vibrator internal atau eksternal untuk menghilangkan rongga udara. Menurut AASHTO (2016), rongga udara meningkatkan porositas dan menurunkan kuat tekan beton secara signifikan.

7. Finishing Permukaan

Finishing dilakukan menggunakan trowel atau metode broom finish. Permukaan dengan tekstur kasar direkomendasikan untuk jalan agar tidak licin saat basah.

Daftar Pustaka

- AASHTO. (2014). *Roadside Design Guide*. Washington DC: American Association of State Highway and Transportation Officials.
- AASHTO. (2016). *Pavement Evaluation Manual*. Washington DC: American Association of State Highway and Transportation Officials.
- ACI. (2019). *Guide to Durable Concrete (ACI 201.2R-19)*. American Concrete Institute.
- ASTM International. (2020). *ASTM C42/C42M-20 Standard Test Method for Obtaining and Testing Drilled Cores and Sawed Beams*. ASTM International.
- Bina Marga. (2013). *Manual Desain Perkerasan Jalan No. 02/M/BM/2013*. Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta.
- BPS (2025). *Kecamatan Aesesa Selatan Dalam Angka 2025*. BPS Nagekeo.
- FHWA. (2017). *Concrete Pavement Maintenance Techniques*. Federal Highway Administration.
- ILO. (2015). *Safety and Health in Construction*. Geneva: International Labour Organization.
- OSHA. (2019). *Occupational Safety and Health Standards for Construction*. U.S. Department of Labor.
- Sukirman, S. (1999). *Dasar-dasar Perencanaan Geometrik Jalan*. Bandung: Nova.

Triatmodjo, B. (1996). *Pelabuhan*. Yogyakarta: Beta Offset.

UNEP. (2020). Green and Sustainable Construction Report. United Nations Environment Programme.

Asesmen Autentik dan Portofolio Digital pada Pembelajaran Praktik Teknik Elektro

Sadrina, M.Sc⁶

Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh

"Penerapan asesmen autentik berbasis portofolio digital mewujudkan penilaian kompetensi praktik 30 teknik elektro yang objektif, dan terstruktur"

Asesmen pada Pembelajaran Praktik Teknik Elektro

Pembelajaran Praktik Teknik Elektro merupakan proses pembelajaran yang menekankan pada keterampilan teknis melalui aktivitas di laboratorium atau bengkel kerja yang mengintegrasikan pengetahuan dengan dunia nyata. Secara dasar, Teknik elektro merupakan studi dan penerapan listrik, elektronika, dan elektromagnetisme (Engineering, 2024). Pembelajaran praktik teknik elektro berfokus pada pengembangan keterampilan esensial mahasiswa vokasi yang mencakup ranah psikomotorik, prosedural, dan sikap kerja. Keterampilan psikomotorik ditunjukkan melalui kemampuan mengoperasikan alat ukur, merangkai dan menginstal komponen listrik, serta melakukan pengujian dan perbaikan sistem. Mengoptimalkan kinerja psikomotorik yang dikembangkan, pendidik sebaiknya terampil menerapkan model pembelajaran yang berbasis *saintific*, seperti *discovery learning*, *problem based learning*, dan *project based learning*

⁶ Penulis lahir di Banda Aceh, 27 September 1983, merupakan Dosen di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Penulis menyelesaikan studi S1 di Fakultas Teknik, Univ. Syiah Kuala tahun 2008 dan studi Master di Pendidikan Teknik dan Vokasional, Univ. Pendidikan Sultan Idris, Malaysia tahun 2015.

dalam pembelajaran (Joko & Widodo, 2013). Aspek prosedural menekankan pelaksanaan langkah kerja secara sistematis sesuai standar, termasuk penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Selain itu, pembelajaran praktik juga membentuk sikap kerja profesional seperti ketelitian, disiplin, tanggung jawab, kerja sama, dan kepatuhan terhadap aturan keselamatan, sehingga proses pembelajaran mencerminkan tuntutan nyata dunia industri

Asesmen konvensional yang masih didominasi oleh tes tertulis menghadapi berbagai tantangan dalam mengukur kompetensi praktik secara komprehensif, khususnya pada pembelajaran teknik elektro. Dalam proses asesmen diperlukan informasi yang akurat dari hasil pengukuran (Sulindawati & Musmini, 2012). Hasil pengukuran ini pada umumnya hanya menilai aspek kognitif, seperti pemahaman konsep dan teori, sehingga belum mampu mengukur keterampilan psikomotorik, penguasaan prosedur kerja, dan sikap profesional secara optimal. Sehingga, hasil asesmen kurang merefleksikan kemampuan nyata peserta didik dalam melaksanakan praktik sesuai standar industri. Penting adanya pendekatan asesmen yang lebih autentik dan kontekstual agar penilaian kompetensi praktik dapat dilakukan secara utuh.

Konsep Asesmen Autentik dalam Pendidikan Kejuruan

Asesmen autentik merupakan pendekatan penilaian yang menekankan pada pengukuran kemampuan peserta didik melalui tugas-tugas yang merepresentasikan situasi nyata atau konteks kerja. Asesmen autentik pada pembelajaran dapat mengukur kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotor mencakup; asesmen dalam bentuk tes tulis (soal), tes perbuatan (unjuk kerja dan proyek), dan asesmen dalam bentuk non tes (lembar observasi dan penilaian diri) (Khoiriya & Wardani, 2017). Asesmen autentik berbeda dari asesmen konvensional yang berfokus pada tes tertulis dan pengetahuan teoretis, karena menilai pengetahuan, keterampilan, dan sikap peserta didik secara terpadu. Dalam konteks pendidikan kejuruan, peserta didik menunjukkan kinerja nyata melalui praktik kerja,

penyelesaian proyek, pemecahan masalah kontekstual, atau pembuatan produk yang relevan dengan bidang keahliannya.

Asesmen autentik sangat relevan dalam pembelajaran kejuruan karena menilai keterampilan praktik sesuai standar industri. Pendidikan kejuruan berorientasi pada kesiapan kerja, sehingga penilaian harus mencerminkan kemampuan nyata peserta didik dalam menghadapi tuntutan dunia usaha dan industri. Melalui asesmen autentik, pendidik dapat memperoleh gambaran akurat kompetensi peserta didik sekaligus memberikan umpan balik untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan kesiapan kerja lulusan. Asesmen autentik memiliki potensi besar dalam meningkatkan kualitas pembelajaran abad ke-21, tetapi keberhasilannya membutuhkan dukungan kapasitas guru, ketersediaan instrumen asesmen yang praktis dan terstandar, serta dukungan kebijakan sekolah (Kalyana, et al., 2025).

Karakteristik Pembelajaran Praktik Teknik Elektro

Kegiatan praktik dalam pembelajaran teknik elektro merupakan inti pembelajaran yang bertujuan membekali peserta didik dengan keterampilan teknis aplikatif sesuai dengan dunia kerja. Praktik teknik elektro meliputi instalasi listrik penerangan dan tenaga, pengukuran listrik menggunakan alat seperti multimeter dan *clamp* meter, serta perakitan rangkaian listrik dan elektronika berdasarkan skema kerja. Seluruh kegiatan ini menuntut ketelitian, pemahaman prosedural, dan penguasaan alat, sehingga mampu mengintegrasikan pengetahuan teoretis dengan keterampilan praktik dan sikap kerja profesional. Keterampilan praktik sangat penting dalam membangun kesiapan kerja, dibuktikan dengan tingginya tingkat keterampilan praktik semakin besar seseorang memiliki kesiapan kerja yang baik (Muliasa & Wrahatnolo, 2023).

Asesmen dalam pembelajaran praktik teknik elektro dirancang selaras dengan capaian kompetensi, meliputi kompetensi teknis, penerapan K3, dan ketelitian prosedural.

Penilaian tidak hanya menekankan hasil akhir, tetapi juga proses kerja, seperti ketepatan penggunaan alat, kepatuhan terhadap keselamatan, dan konsistensi langkah kerja. Dengan asesmen yang komprehensif, pendidik dapat memperoleh gambaran utuh penguasaan keterampilan peserta didik serta memastikan kesiapan mereka untuk bekerja secara profesional di bidang teknik elektro. Pada dasarnya, asesmen komprehensif adalah penilaian dilakukan secara menyeluruh yang meliputi beberapa aspek yang dimiliki peserta didik, yaitu pengetahuan, pemahaman, keterampilan, dan sikap (Triyoso, 2013).

Portofolio Digital sebagai Instrumen Asesmen Praktik

Asesmen praktik teknik elektro harus selaras dengan capaian kompetensi, mencakup kompetensi teknis, penerapan K3, dan ketelitian prosedural. Penilaian tidak hanya menitikberatkan pada hasil akhir, tetapi juga pada proses kerja, seperti ketepatan penggunaan alat, kepatuhan terhadap keselamatan, dan konsistensi langkah kerja. Penilaian proses kerja meliputi aspek persiapan, pemipaan, ketepatan pemasangan komponen, pengawatan sekolah, power, indikator, penerapan K3, dan waktu pengerjaan, termasuk penilaian hasil kerja yang mencakup aspek uji praktek instalasi, uji fungsi sistem, dan kerapian (Taruno, 2014).

Asesmen autentik dalam pembelajaran praktik teknik elektro dapat diterapkan secara efektif melalui portofolio digital yang berfungsi sebagai kumpulan sistematis artefak pembelajaran, contohnya tugas dalam bentuk foto dan video praktik, laporan pengukuran, diagram rangkaian, hasil simulasi, jurnal refleksi, dan rekaman *troubleshooting*. Mustahil menilai kemampuan peserta didik secara tepat, akurat, dan lengkap hanya menggunakan penilaian tradisional (pilihan ganda atau isian singkat), tetap membutuhkan suatu model penilaian yang benar-benar mampu mengukur segala aspek kompetensi peserta didik (Sudrajat & Prasetyo, 2021). Salah satu bentuk asesmen autentik yakni portofolio digital yang memungkinkan penilaian tidak hanya pada produk akhir, tetapi juga pada proses dan perkembangan keterampilan mahasiswa. Selain itu,

mahasiswa didorong melakukan refleksi diri melalui catatan singkat mengenai pengalaman, kendala, dan solusi praktik. Dengan adanya portofolio digital, mahasiswa dapat dengan mudah menampilkan kemajuan belajar mereka, serta menunjukkan potensi dan keterampilan yang dimiliki (Octarina, Hakim, & Aswan, 2025).

Penggunaan portofolio digital dapat dilakukan melalui platform *Learning Management System* (LMS) yang mampu meningkatkan fleksibilitas dan efisiensi asesmen dengan akses mudah, penyimpanan terstruktur, dan umpan balik cepat. Secara umum dapat disimpulkan bahwa sistem penilaian (asesmen autentik) dalam perkuliahan praktik teknik elektro mampu mengintegrasikan tugas praktik berbasis kompetensi, adanya rubrik penilaian yang sistematis, dokumentasi digital lengkap, dan refleksi mahasiswa yang berorientasi pada pengembangan kompetensi nyata.

Daftar Pustaka

- Engineering, E. a. (2024). *What is Electrical Engineering?* Michigan: Michican Technological University.
- Joko, & Widodo, G. (2013). Pengembangan Dan Uji Coba Terbatas Tes Kinerja Psikomotorik Perbaikan Motor Listrik Berbasis Kinerja Di Industri Listrik. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 2(1), 981-991.
- Kalyana, D., Hayatunnufus, G., Fauziah, F., Wijaya, H., Haryani, R., Sudarmaji, Damayanti, F. (2025). Implementasi Asemen Autentik Berbasasi Kompetensi dalam Pembelajaran Abad Ke-21. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 4(2), 10521-1053331.
- Khoiriyah, R., & Wardani, I. (2017). Asesmen Autentik Pada Pembelajaran Terpadu di Sekolah Dasar. *Widyagogik*, 4(2), 155-174.
- Muliasa, A., & Wrahatnolo, T. (2023). Pengaruh Keterampilan Praktik dan Self-Efficacy Terhadap Kesiapan Kerja Siswa Kompetensi Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK

Negeri 2 Surabaya. *Journal of Vocational and Technical Education*, 5(2), 233-240.

- Octarina, M., Hakim, A., & Aswan, D. (2025). Pengembangan System E-Portofolio Berbasis Website Sebagai Alat Penilaian dan Pameran Online Mahasiswa Teknologi Pendidikan. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(3), 257-293.
- Sudrajat, I., & Prasetyo, Z. (2021). Bagaimana Model Penilaian Autentik Berbasis Proyek yang Dikembangkan dalam Mencapai Kompetensi Fisika Peserta Didik SMK? *Measurement in Educational Research*, 1(2), 76-88.
- Sulindawati, N., & Musmini, L. (2012). Pengaruh Asesmen Portofolio Dan Gaya Kognitif Terhadap Kemampuan Berfikir Produktif Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 45(2), 99-109.
- Taruno, D. (2014). MODEL UJI KOMPETENSI KEAHLIAN INSTALASI LISTRIK. *Jurnal Kependidikan*, 44(2), 103-116.
- Triyoso, A. (2013). Asesmen Komprehensif dalam Pembelajaran Sains. *Jurnal Pendidikan*, 1(1), 17-23.

Penerapan Ujian Lisan dengan Metode *Fast Responsive* dan Komprehensif bagi Mahasiswa pada Mata Kuliah Pengolahan Mineral

Bening Nurul Hidayah Kambuna, ST., MT.⁷
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

"Metode ujian lisan fast responsive menilai penguasaan konsep inti, analisis cepat, dan kesiapan profesional mahasiswa pengolahan mineral."

Evaluasi pembelajaran merupakan komponen krusial dalam proses pendidikan tinggi, khususnya pada bidang rekayasa dan teknik. Pada pendidikan teknik metalurgi dan pengolahan mineral, penilaian tidak hanya ditujukan untuk mengukur penguasaan pengetahuan teoretis, tetapi juga kemampuan mahasiswa dalam memahami alur proses, mengaitkan konsep lintas topik, serta melakukan analisis teknis secara cepat dan tepat. Mata kuliah Pengolahan Mineral memiliki karakteristik materi yang luas dan berjenjang, mencakup tahapan kominusi (*crushing* dan *grinding*), klasifikasi, konsentrasi (gravitasi, flotasi, magnetik, elektrostatik), *dewatering*, hingga pengelolaan *tailing*. Setiap tahapan memiliki prinsip fisik, parameter operasi, dan implikasi teknis yang saling terkait. Oleh karena itu, metode

⁷ Penulis lahir pada tanggal 29 Agustus 1990 dan merupakan Dosen di Jurusan Teknik Metalurgi Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Banten, menyelesaikan studi S1 di Jurusan tersebut juga dan lulus tahun 2012, lalu meneruskan studi S2 di Program Studi Rekayasa Pertambangan (Bidang Rekayasa Mineral dan Metalurgi) di Institut Teknologi Bandung lulus pada tahun 2016.

evaluasi yang hanya mengandalkan ujian tulis konvensional sering kali kurang mampu menggambarkan kesiapan konseptual mahasiswa secara utuh.

Selain aspek akademik, kondisi riil pelaksanaan Ujian Akhir Semester (UAS) juga menghadapi tantangan praktis, antara lain jumlah mahasiswa yang besar dan keterbatasan waktu dosen. Pelaksanaan ujian tulis berdurasi panjang berpotensi menimbulkan beban administratif tinggi, sementara ujian lisan tanpa desain yang terstruktur berisiko menurunkan objektivitas dan konsistensi penilaian.

Berdasarkan pertimbangan tersebut, dikembangkanlah metode ujian lisan berbasis *fast responsive*, yaitu ujian lisan dengan waktu terbatas yang dirancang untuk menguji kecepatan akses pengetahuan, pemahaman konsep inti, serta kemampuan analisis dasar mahasiswa dalam waktu singkat. Metode ini telah diterapkan pada UAS mata kuliah Pengolahan Mineral dan telah berjalan dengan baik secara operasional.

Dalam pendidikan teknik, evaluasi pembelajaran tidak semata-mata bertujuan mengukur kemampuan mengingat (*remembering*), tetapi juga pemahaman (*understanding*), penerapan (*applying*), dan analisis (*analyzing*). Kerangka ini sejalan dengan taksonomi Bloom yang telah direvisi, yang menempatkan kemampuan berpikir tingkat menengah dan tinggi sebagai capaian penting lulusan pendidikan tinggi teknik. Pengolahan Mineral sebagai disiplin rekayasa menuntut mahasiswa memiliki *mental model* yang kuat terhadap proses, bukan sekadar hafalan definisi atau rumus. Oleh karena itu, metode evaluasi harus mampu mengungkap struktur pengetahuan mahasiswa secara langsung.

Ujian lisan dipilih karena memiliki keunggulan dalam mengukur pemahaman konseptual secara *real-time*. Melalui interaksi langsung, dosen dapat menilai: Ketepatan penggunaan istilah teknis, Kejelasan alur berpikir, Keterkaitan antar konsep serta kesiapan mahasiswa dalam menjelaskan suatu fenomena teknis.

Berbeda dengan ujian tulis, ujian lisan meminimalkan kemungkinan jawaban hasil reproduksi tanpa pemahaman, sekaligus mendorong mahasiswa untuk benar-benar menguasai konsep inti. Konsep *fast responsive* dalam ujian lisan merujuk pada kemampuan mahasiswa untuk mengakses dan mengungkapkan pengetahuan secara cepat dan tepat dalam waktu terbatas. Kecepatan respons dalam konteks ini tidak diposisikan sebagai tujuan utama, melainkan sebagai indikator kematangan pengetahuan. Hal ini mencerminkan perbedaan antara mahasiswa dengan pemahaman mendalam dan mahasiswa yang masih mengandalkan hafalan parsial. Mahasiswa yang memiliki pemahaman konseptual yang baik cenderung mampu:

- Mengenal inti pertanyaan dengan cepat,
- Menghindari penjelasan yang tidak relevan,
- Langsung menuju jawaban yang substansial.

Ujian lisan UAS Pengolahan Mineral dirancang dalam beberapa tipe soal. Setiap tipe soal mewakili keseluruhan materi yang telah diajarkan selama satu semester, dengan komposisi yang mencakup:

- Pertanyaan definisi dan konsep dasar,
- Pertanyaan mekanisme dan prinsip pemisahan,
- Soal hitungan sederhana terkait neraca massa, *recovery*, dan parameter operasi.

Mahasiswa diberikan kebebasan untuk memilih satu dari tiga tipe soal, kemudian diminta menjawab seluruh pertanyaan yang tercantum dalam tipe tersebut. Setiap mahasiswa diberikan waktu maksimal 5 menit untuk menjawab soal secara lisan. Pembatasan waktu ini ditetapkan dengan mempertimbangkan:

- Jumlah mahasiswa yang besar,
- Keterbatasan waktu pelaksanaan ujian,

- Kebutuhan untuk menjaga konsistensi dan efisiensi evaluasi.

Secara pedagogis, pembatasan waktu juga berfungsi sebagai alat seleksi kognitif yang membedakan antara pemahaman konseptual yang matang dan pemahaman yang masih dangkal. Penilaian ujian didasarkan pada jumlah dan kualitas jawaban yang dapat diberikan mahasiswa dalam waktu yang tersedia. Prinsip utama yang digunakan adalah *mastery over completeness*, yaitu:

- Mahasiswa tidak dituntut menjawab seluruh soal secara sempurna,
- Penguasaan konsep inti menjadi indikator utama capaian pembelajaran.

Pendekatan ini memandang bahwa kemampuan menjawab sebagian besar soal dengan benar dan meyakinkan lebih bermakna dibandingkan upaya menjawab seluruh soal tanpa pemahaman yang memadai. Metode ujian lisan *fast responsive* memiliki kemiripan dengan kondisi nyata di dunia kerja, khususnya di industri pengolahan mineral. Dalam praktik profesional, seorang *engineer* sering dihadapkan pada:

- Diskusi teknis singkat,
- Pertanyaan langsung dari atasan atau rekan kerja,
- Kebutuhan menjelaskan konsep dengan cepat dan akurat.

Dengan demikian, ujian ini tidak hanya mengukur capaian akademik, tetapi juga melatih kesiapan profesional mahasiswa. Hal ini menjadikan ujian lisan *fast responsive* sebagai bentuk *authentic assessment* yang relevan dengan tuntutan dunia kerja. Metode ujian ini disadari memiliki beberapa keterbatasan, antara lain:

- Potensi bias terhadap mahasiswa dengan gaya berpikir reflektif dan lambat,
- Keterbatasan waktu untuk eksplorasi jawaban secara mendalam,

- Variasi tingkat kesulitan antar tipe soal meskipun telah dirancang setara.

Namun, keterbatasan tersebut dipandang sebagai *trade-off* yang disadari dan dapat diterima, mengingat metode ini tidak berdiri sendiri, melainkan melengkapi bentuk evaluasi lain seperti tugas, kuis, dan ujian tengah semester. Ujian lisan *fast responsive* ditempatkan sebagai salah satu komponen dalam sistem evaluasi pembelajaran yang komprehensif. Metode ini berfungsi untuk:

- Menguji penguasaan konsep inti secara cepat,
- Menilai kesiapan berpikir teknis mahasiswa,
- Melengkapi evaluasi tertulis yang lebih mendalam dan reflektif.

Dengan demikian, validitas penilaian tidak bergantung pada satu metode saja, tetapi pada kombinasi berbagai instrumen evaluasi yang saling melengkapi. Metode ujian lisan *fast responsive* pada mata kuliah Pengolahan Mineral dirancang sebagai bentuk evaluasi yang realistis, akademis, dan kontekstual. Metode ini menempatkan pemahaman konsep dan kesiapan berpikir teknis sebagai inti penilaian, sejalan dengan tuntutan pendidikan teknik dan kebutuhan dunia industri. Meskipun memiliki keterbatasan, metode ini memberikan kontribusi signifikan dalam mengungkap kualitas pemahaman mahasiswa secara langsung dan efisien. Dengan dokumentasi dan evaluasi berkelanjutan, metode ujian ini berpotensi dikembangkan lebih lanjut sebagai praktik baik dalam evaluasi pembelajaran teknik. Dalam pendidikan teknik, evaluasi pembelajaran tidak semata-mata bertujuan mengukur kemampuan mengingat (*remembering*), tetapi juga pemahaman (*understanding*), penerapan (*applying*), dan analisis (*analyzing*). Kerangka ini sejalan dengan taksonomi Bloom yang telah direvisi, yang menempatkan kemampuan berpikir tingkat menengah dan tinggi sebagai capaian penting lulusan pendidikan tinggi teknik. Pengolahan Mineral sebagai disiplin rekayasa menuntut mahasiswa memiliki *mental model* yang

kuat terhadap proses, bukan sekadar hafalan definisi atau rumus. Oleh karena itu, metode evaluasi harus mampu mengungkap struktur pengetahuan mahasiswa secara langsung.

Sea Trial Kapal

Danny Faturachman⁰
Universitas Darma Persada

"To be pronounced as sea worthy a ship should get a sea trial conducted by the dockyard. The port authority, class surveyor and owner surveyor should also approved the result of the sea trial before the ship could be launched. The sea trial should include the testing of the function of the outfitting such as the engines, steering gear etc. to find out whether it complies with the design."

S*ea trial* (percobaan layar) adalah syarat yang harus dilakukan oleh pihak galangan pembuat kapal dalam pembangunan kapal baru dengan melibatkan pihak-pihak yang terkait antara lain: pihak perhubungan laut (syahbandar), pihak klasifikasi (*surveyor class*), dan pihak pemilik kapal (*owner surveyor*) sebelum dilakukan penyerahan kapal (*delivery*). Dalam pelaksanaan *sea trial*, sering terjadi ketidaksesuaian berupa hasil yang diperoleh dari percobaan dengan perhitungan rancangan. Pada kapal yang telah selesai dibangun, *sea trial* harus dilakukan karena selain untuk pengujian fungsi-fungsi dari kapal itu sendiri, juga untuk mengetahui apakah kapal yang dibangun dengan mesin yang ada dapat memenuhi target kecepatan yang diharapkan. Percobaan *sea trial* antara lain: percobaan motor induk dan motor bantu, percobaan kecepatan, percobaan melingkar, percobaan *steering gear*, percobaan

⁰ Penulis lahir di Jakarta, merupakan dosen Program Studi Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Universitas Darma Persada, penulis menyelesaikan gelar Ir di Universitas Darma Persada tahun 1993, dan gelar Master of Teknologi diselesaikan di University Malaysia Pahang tahun 2014.

anchoring, serta percobaan maju mundur dan berhenti. Percobaan-percobaan tersebut dilakukan dengan acuan spesifikasi teknis yang telah ditetapkan oleh pemilik kapal dan aturan-aturan biro klasifikasi. Pelaksana percobaan itu adalah pihak galangan selaku pembangun kapal, tenaga ahli dari masing-masing pesawat yang akan dicoba selaku tim garansi dari pesawat-pesawat itu sendiri.

Percobaan tersebut disaksikan oleh pihak biro klasifikasi (*surveyor class*), *owner surveyor* selaku pemilik kapal, dan *crew* selaku operator kapal tersebut. Hasil dari percobaan-percobaan tersebut nantinya akan digunakan sebagai acuan atau referensi bagi awak kapal dalam pengoperasian kapal. *Sea trial* sangat penting dilakukan sebagai acuan dalam mengetahui apakah perlengkapan yang ada di kapal dapat dioperasikan dengan baik dan benar, oleh karena itu *sea trial* perlu dilakukan secara teratur dan sistematis.

Syarat-syarat *sea trial* adalah sebagai berikut:

- a. Objek untuk pengujian/pemeriksaan (*object of test*).
- b. Dokumen untuk pengujian/pemeriksaan (*document for test*).
- c. Peralatan untuk pengukuran dan pemeriksaan (*mean for measurement and checking*).
- d. Persiapan pengujian/pemeriksaan (*preparation before test*).
- e. Urutan dan lingkup pengujian/pemeriksaan (*excent and sequence of test*).

Pada *sea trial* kapal baru, biasanya banyak objek yang dilakukan. Semua objek pengujian/percobaan harus dilakukan secara benar dan harus diketahui fungsi dari peralatan yang ada dalam daftar pengujian.

a. Jenis objek pengujian:

1. Percobaan kecepatan (*progressive speed trial*): kondisi *ballast Normal Continues Rating & Maximum Continues Rating* (NCR & MCR) daya mesin 100% dan 90%, dan kondisi muatan penuh (NCR & MCR), 2. Percobaan melingkar (*turning circles test*), 3. Percobaan berhenti (*stopping test*), 4. Percobaan maju mundur dan berhenti (*crash stop astern and ahead test*), 5. Percobaan gerak zig-zag (*zig-zag maneuver test*), 6. Percobaan putaran lebih (*over speed test*), 7. Percobaan mundur (*reversing test*), 8. Percobaan daya tahan (*endurance*), 9. Percobaan konsumsi bahan bakar untuk mesin induk dan mesin bantu, 10. Percobaan jangkar, 11. Pengukuran kebisingan, 12. Pengukuran getaran kapal, 13. Percobaan sekoci penolong, 14. Percobaan generator darurat, 15. Percobaan sistem kemudi, 16. Percobaan sensor buangan minyak, 17. Tes getaran puntiran, 18. Tes mengubah, 19. Tes kapasitas generator ruang, 20. Tes kapasitas generator air bersih, 21. Tes lain.

b. Peralatan yang digunakan: *anemometer*, *stopwatch*, *thermometer* udara, *thermometer* air, *barometer*, *chronometer*, kompas, alat komunikasi (*handy talkie*), pluit, kayu lemparan (*throwing wood*).

Contoh Petunjuk Pengujian Pemeriksaan:

A. Percobaan kecepatan:

1. Pelaksanaan: Percobaan kecepatan dilakukan pada tahapan 50% MCR, 75% MCR, 90% MCR, dan 100% MCR masing-masing dua kali pada jarak yang diukur, searah dan melawan arus dengan diambil rata-ratanya.
2. Pengukuran: kecepatan yang diukur per-mil laut tiap sekali jalan, waktu yang diperlukan pengukuran, arah dan kecepatan angin, kedalaman air.

B. Percobaan Melingkar

1. Pelaksanaan:

- i. Saat kapal bergerak maju pada 90% MCR kemudi dibelokkan berturut-turut mulai dari 15°, 30°, 60°, 90°, 120°, 150°, 180°, 240°, 300°, 360°, sehingga kapal membuat lebih dari satu jam putaran.
 - ii. Melingkar kekiri sama dengan ke kanan.
2. Pengukuran: waktu yang dilalui oleh gerakan kemudi dan sudut kemudi yang sebenarnya, haluan kapal setiap 10 detik dan kecepatan kapal setiap lemparan kayu, putaran mesin utama, arah dan kecepatan angin, sudut kemiringan maksimum selama melingkar.

C. Percobaan Berhenti

1. Pelaksanaan: Dalam keadaan maju lurus penuh 100% MCR, mesin utama dimatikan, percobaan dilaksanakan sampai kapal berhenti atau dianggap sudah berhenti.
2. Pengukuran: kecepatan kapal, putaran mesin dan haluan kapal pada selang penurunan rpm mesin, kecepatan kapal, putaran mesin saat mesin mulai tidak bekerja, arah dan kecepatan angin, jarak yang ditempuh dari *start* (gerakan awal) sampai kapal berhenti.

D. Percobaan Maju Mundur dan Berhenti

1. Pelaksanaan:

- i. Dalam keadaan maju lurus penuh 90% MCR putaran mesin utama diturunkan sampai putaran minimum dan gear box diputar balik, kemudian rpm mesin dinaikkan kembali sampai 75% NCR.

- ii. Setelah kapal mundur dengan kecepatan stabil dan mesin utama 75% NCR diturunkan putarannya sampai putaran minimum dan gear box diputar balik, kemudian rpm mesin dinaikkan kembali sampai 90% MCR.
2. Pengukuran: kecepatan kapal, rpm mesin utama, arah haluan kapal, jarak yang ditempuh dari *start* (gerakan awal) sampai kapal berhenti maju dari berhenti/mundur.
- E. Percobaan Gerak *Zig-zag*
1. Pelaksanaan:
 - i. Kapal maju gerak *zig-zag* pada 90% MCR dengan putaran kemudi ke arah:

 $0^{\circ} (C) - 20^{\circ} (S)$, $20^{\circ} (S) - 20^{\circ} (P)$, $20^{\circ} (P) - 20^{\circ} (S)$,

 $20^{\circ} (S) - 20^{\circ} (P)$, $20^{\circ} (P) - 0^{\circ} (C)$

 Ket: C = *Centre*, S [*Side Board*], P [*Port Side*]
 - ii. Setelah kemudi diputar dari $0^{\circ} (C) - 20^{\circ}$ ke arah kanan, kapal berubah 20° ke arah kanan (S) terhadap posisi awal sebelum kemudi diputar. Seterusnya kemudi diputar balik 20° ke arah kiri (P) setelah arah haluan kapal berubah 20° ke arah kanan dan seterusnya.
 2. Pengukuran: waktu yang dilalui dari awal percobaan sampai kemudi menunjukkan sudut: $20^{\circ} (S)$, $20^{\circ} (P)$, $20^{\circ} (S)$, $20^{\circ} (P)$, $0^{\circ} (C)$, waktu yang dilalui dari awal percobaan sampai haluan menunjukkan sudut: $20^{\circ} (S)$, $20^{\circ} (P)$, $20^{\circ} (S)$, $20^{\circ} (P)$, $0^{\circ} (C)$, kecepatan angin dari laut.

F. Percobaan Putaran Lebih.

1. Pelaksanaan:

- i. Percobaan dilaksanakan selama 10 menit pada beban 110% MCR.
- ii. Kecepatan kapal diukur dengan *speed log*.

2. Pengukuran: kecepatan kapal pada saat percobaan, waktu yang dilalui pada saat percobaan.

Kecepatan percobaan, kedalaman air.

G. Percobaan Mundur.

1. Pelaksanaan:

- i. Percobaan dilaksanakan untuk mengetahui perubahan kelurusan arah kapal saat percobaan 10 menit minimum 75% MCR.
- ii. Saat kapal bergerak mundur lurus posisi kemudi 0 (nol), diukur arah perubahan sudut haluan kapal.

2. Pengukuran:

- a. Perubahan haluan kapal, diukur setiap 30 detik.
- b. Jarak yang ditempuh saat percobaan.
- c. Kecepatan kapal.

Kesimpulan

Sea trial kapal hendaknya dilakukan melalui prosedur dan menaati peraturan. Kadang-kadang dijumpai ketidaksesuaian antara hasil *sea trial* dengan perencanaan awal, karena kesalahan perhitungan dan faktor alam. Dengan demikian harus juga diperhatikan keadaan areal laut yang normal terhadap angin, arus dan gelombang.

Daftar Pustaka

Saputra, Hendra Dhana, 2001. Analisa Perbandingan Hasil Sea Trial Kapal Baru Terhadap Rancangan Awal Pada KM. Krasak 6500 DWT, FTK UNSADA.

Register Biro Klasifikasi Indonesia, 1990.

Kumpulan Hasil Sea Trial Kapal Bangunan Baru oleh P.T. Dok dan Perkapalan Kodja Bahari Unit Galangan Jakarta IV, 1997.

Kumpulan Hasil Sea Trial Kapal Bangunan Baru oleh P.T. Jasa Marina Indah, Galangan Kapal Semarang, 1999.

Transformasi Kompetensi Digital Guru menuju Madrasah Inovatif

Rizal Rifa'i, ST⁹

*Madrasah Ibtidaiyah Al-Misbah Cipadung
Bandung*

"Penguatan kompetensi digital guru MI menjadi kunci lahirnya madrasah inovatif yang adaptif terhadap tantangan era teknologi."

Secara global, era digital telah mengubah paradigma pendidikan dari pembelajaran berbasis ruang kelas menuju ekosistem belajar yang fleksibel, kolaboratif, dan berbasis teknologi. UNESCO (2018:12), menegaskan bahwa "guru abad ke-21 dituntut tidak hanya menguasai materi ajar, tetapi juga mampu memanfaatkan teknologi digital secara pedagogis untuk meningkatkan kualitas pembelajaran."

Pada level nasional, kebijakan transformasi digital pendidikan melalui Kurikulum Merdeka dan platform digital pembelajaran menempatkan kompetensi digital guru sebagai prasyarat utama. Pandemi COVID-19 mempercepat adopsi pembelajaran daring, sekaligus membuka fakta bahwa kesiapan digital guru termasuk guru madrasah masih sangat beragam. Sementara itu, dalam konteks **regional**, khususnya Madrasah Ibtidaiyah di daerah perkotaan dan pinggiran seperti Bandung Timur, tantangan semakin kompleks. Di satu sisi, akses teknologi relatif tersedia, namun di sisi lain masih ditemukan keterbatasan kompetensi guru dalam mengintegrasikan TIK

⁹ Penulis lahir di Sukabumi, 9 September 1998, merupakan Operator MI Yayasan Sosial Dana Pendidikan Al-Misbah Cipadung Bandung, sejak tahun 2011, menyelesaikan studi S1 di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung tahun 2016

secara kreatif, kontekstual, dan selaras dengan nilai-nilai keislaman.

Kesenjangan utama terletak pada ketidakseimbangan antara tuntutan transformasi digital dan kesiapan kompetensi guru MI. Banyak guru telah menggunakan perangkat digital, tetapi masih sebatas administratif atau penyampaian materi satu arah. "Integrasi teknologi dengan pedagogi dan konten pembelajaran (TPACK) belum optimal, sehingga potensi teknologi sebagai alat inovasi pembelajaran belum sepenuhnya terwujud."(Kemdikbud, 2020:7).

Artikel ini bertujuan untuk menggambarkan urgensi transformasi kompetensi digital guru MI dalam konteks madrasah inovatif. Berikut lima pilar transformasi kompetensi digital guru menuju madrasah inovatif:

1. Literasi Digital sebagai Fondasi Transformasi

Literasi digital adalah kemampuan mengakses, memahami, dan memanfaatkan informasi melalui teknologi secara efektif dan etis (Gilster, 1997:1). Guru MI yang memiliki literasi digital tinggi dapat mengidentifikasi sumber belajar yang valid, memfilter informasi, serta mengintegrasikan materi Islami ke dalam konten digital. Pelatihan literasi digital perlu difokuskan pada keterampilan memilih sumber yang relevan, menghindari hoaks, dan menggunakan platform pembelajaran yang aman bagi anak (Warsita, 2018:5)

Dengan demikian, literasi digital bukan sekadar keterampilan teknis, tetapi sebuah kecakapan hidup (life skill) yang mempengaruhi kualitas proses belajar-mengajar. Guru MI yang terampil secara digital mampu membangun lingkungan belajar yang aman, adaptif, dan relevan dengan perkembangan zaman. Literasi digital harus mencakup aspek etika, perlindungan data, serta penanaman nilai-nilai Islami agar teknologi tidak sekadar menjadi alat, tetapi juga sarana dakwah. Pelatihan guru sebaiknya dirancang berkelanjutan, dengan kombinasi

teori, praktik, dan pendampingan, sehingga guru dapat menginternalisasi keterampilan digital sebagai bagian dari kompetensi profesional mereka.

2. Integrasi Teknologi dalam Pembelajaran MI

Integrasi teknologi tidak sekadar menggunakan perangkat elektronik, tetapi menggabungkannya dengan strategi pembelajaran aktif. Misalnya, pemanfaatan Learning Management System (LMS) seperti Google Classroom atau Madrasah Digital Learning memudahkan guru dalam memberikan materi, tugas, dan umpan balik (Harjanto, 2015:156). Model pembelajaran campuran (blended learning) juga memungkinkan siswa belajar mandiri sekaligus memperoleh bimbingan langsung.

Dalam konteks ini, Kui Fan (Harjanto, 2015:158), menekankan bahwa "integrasi teknologi yang efektif memerlukan perencanaan instruksional yang matang." Tidak semua teknologi cocok untuk semua mata pelajaran atau semua siswa. Guru MI harus mampu memilih platform dan aplikasi yang sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif anak. Lebih jauh, integrasi teknologi harus mendukung pembelajaran aktif, kolaboratif, dan berbasis masalah (problem-based learning). Evaluasi berkelanjutan diperlukan untuk menilai efektivitas penggunaan teknologi, baik dari sisi peningkatan hasil belajar maupun keterampilan abad 21 siswa. Dengan demikian, teknologi menjadi mitra pedagogis, bukan sekadar aksesori di kelas.

3. Media Pembelajaran Interaktif untuk Anak MI

Karakteristik anak MI yang berada pada tahap operasional konkret "memerlukan media visual dan interaktif untuk memudahkan pemahaman konsep" (Piaget, 1960:78). Guru dapat menggunakan aplikasi seperti Kahoot!, video animasi, atau Augmented Reality untuk membuat pembelajaran lebih menarik. Penggunaan media interaktif terbukti meningkatkan motivasi belajar dan partisipasi siswa. (Mayer, 2008: 34)

Sejalan dengan dengan pandangan Kui Fan (Harjanto, 2015:161), "media interaktif memiliki kekuatan untuk mengubah pembelajaran pasif menjadi pengalaman belajar yang kaya dan menyenangkan." Anak MI cenderung lebih fokus ketika materi disajikan secara visual dan dapat dipraktikkan langsung. Oleh karena itu, pemilihan media harus mempertimbangkan unsur keterlibatan (engagement) dan interaktivitas. Guru juga perlu mengukur sejauh mana media tersebut membantu pencapaian tujuan pembelajaran, bukan hanya sekadar hiburan. Dengan media interaktif yang tepat, siswa tidak hanya mengingat materi lebih lama, tetapi juga mengembangkan rasa ingin tahu dan kemampuan berpikir kritis sejak dini.

4. Kolaborasi dan Berbagi Praktik Baik

Transformasi digital "akan lebih efektif jika guru saling berbagi pengalaman melalui forum guru madrasah atau komunitas belajar daring". (Suyanto, 2022:55) Kolaborasi ini memungkinkan pertukaran ide dan inovasi, serta mempercepat penguasaan teknologi pembelajaran. Selain itu, "adanya pendampingan dari guru yang lebih mahir dapat memperkecil kesenjangan kompetensi digital antarpendidik." (Nur, 2020: 102)

Dalam konteks ini, Kui Fan menilai bahwa kolaborasi antarpendidik merupakan kunci percepatan transformasi digital. Guru yang saling berbagi praktik baik dapat menghemat waktu dan menghindari kesalahan yang sama. Forum daring atau komunitas belajar menjadi wadah penting untuk diskusi, berbagi modul, dan saling memberi umpan balik. Kolaborasi lintas madrasah juga membuka peluang inovasi bersama, seperti membuat konten pembelajaran kolaboratif atau mengadakan pelatihan bersama. Dengan semangat berbagi dan saling mendukung, kesenjangan kompetensi digital antar guru dapat diperkecil, sehingga transformasi digital di madrasah menjadi lebih merata dan berkelanjutan.

5. Pengembangan Madrasah Inovatif Berbasis Teknologi

Madrasah inovatif adalah lembaga yang mampu mengintegrasikan teknologi dalam seluruh aspek pembelajaran, manajemen, dan pelayanan siswa." (Michael, 2015: 89). Guru MI berperan sebagai penggerak utama dalam menciptakan proyek teknologi seperti perpustakaan digital, laboratorium virtual, atau pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) yang menghubungkan pengetahuan akademik dengan kehidupan nyata." (Trilling, 2009: 89).

Sejalan dengan itu, Kui Fan (Sumarni, 2021:66), memandang madrasah inovatif adalah ekosistem belajar yang memanfaatkan teknologi secara menyeluruh, mulai dari perencanaan kurikulum, proses pembelajaran, hingga evaluasi. Guru MI menjadi motor penggerak yang mendorong lahirnya inovasi, misalnya melalui pembelajaran berbasis proyek yang memadukan teknologi dan kearifan lokal. Penting bagi madrasah untuk memiliki visi jangka panjang dalam transformasi digital, termasuk investasi pada infrastruktur, pelatihan guru, dan kemitraan strategis. Madrasah yang inovatif tidak hanya mempersiapkan siswa menghadapi tantangan era digital, tetapi juga melahirkan generasi yang beriman, berilmu, dan berdaya saing global.

Singkatnya, transformasi kompetensi digital guru MI merupakan kebutuhan mendesak dalam menghadapi tantangan pendidikan abad 21. Penguatan literasi digital, integrasi teknologi, pemanfaatan media interaktif, kolaborasi, dan pengembangan madrasah berbasis teknologi menjadi kunci menuju madrasah inovatif yang adaptif dan berkarakter Islami. Peran aktif guru, dukungan lembaga, serta kebijakan pendidikan yang berpihak pada penguatan kompetensi digital akan membawa madrasah pada kualitas pendidikan yang unggul dan relevan dengan perkembangan zaman.

Daftar Pustaka

- Fullan, Michael, 2016. *The New Meaning of Educational Change*. New York: Teachers College Press.
- Gilster, Paul, 1997. *Digital Literacy*. New York: Wiley.
- Haryanto. 2015. *Teknologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press
- Kemendikbud, Strategi Pembelajaran di Era Digital (Jakarta: Kemdikbud, 2020), hlm. 7.
- Latifah, Nur, "Pendampingan Guru dalam Penggunaan Media Digital," Prosiding Seminar Nasional Pendidikan, (Yogyakarta: UNY Press, 2020), hlm. 102.
- M. J. Koehler dan P. Mishra, 2009. *What is Technological Pedagogical Content Knowledge? Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*,
- Mayer, Richard E., 2009. *Multimedia Learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Piaget, Jean, 1960. *The Child's Conception of the World*. New York: Harcourt.
- Suyanto, 2022. "Peran Komunitas Guru dalam Meningkatkan Kompetensi Digital," *Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, Vol. 12, No. 1
- Trilling, Bernie dan Charles Fadel, 2009. *21st Century Skills*. San Francisco: Jossey-Bass.
- UNESCO, 2018. *ICT Competency Framework for Teachers*. Paris: UNESCO.
- Warsita, Bambang, 2018. *Teknologi Pembelajaran: Landasan dan Aplikasinya*. Jakarta: Rineka Cipta.

Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya dalam Mengurangi Emisi Energi

*Linda Rahmayani Lubis, S.Pd.¹⁰
SMK Negeri 1 Lhoknga*

"Pembangkit Listrik Tenaga Surya adalah salah satu energi terbarukan yang sedang diminati oleh masyarakat."

Krisis energi dan perubahan iklim menjadi tantangan yang besar yang harus dicari solusinya untuk keberlangsungan kehidupan. Krisis energi ini bukan hanya tantangan di Indonesia tetapi juga dunia. Menipisnya cadangan bahan bakar fosil dan ketergantungan pada sumber energi konvensional (batu bara, minyak dan gas) menyebabkan fluktuasi biaya listrik yang tidak stabil dan berdampak pada kerusakan lingkungan yang terus menerus terjadi. Isu strategis nasional yang diakui oleh Kementerian ESDM, yang pertama tingginya ketergantungan pada energi fosil yang masih mendominasi bauran energi primer 86,83 % pada 2023, yang menyebabkan kerentanan ketahanan energi dan tingginya beban subsidi. Kedua, komitmen serius Indonesia terhadap isu perubahan iklim dengan target Net Zero Emission (NZE) pada tahun 2060. Pertumbuhan penduduk yang dari tahun ke tahun semakin meningkat sehingga kebutuhan terhadap listrik juga semakin tinggi.

Dalam membentuk kesadaran generasi muda tentang

¹⁰ Penulis lahir di Bangun Raya Kabupaten Simalungun Sumatera Utara, 11 Juni 1987, merupakan Guru program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK Negeri 1 Lhoknga Kabupaten Aceh Besar, Aceh, menyelesaikan studi S1 di Fakultas Teknik program keahlian Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Medan.

pentingnya menjaga lingkungan, sekolah mempunyai peran vital. Selama ini pengetahuan dan pendidikan tentang keberlanjutan dan pemanfaatan energi terbarukan sering kali bersifat teori saja sehingga tidak menimbulkan rasa ingin tau siswa dalam mengaplikasikannya. Dengan proses pembelajaran yang sekarang dengan pendekatan pembelajaran mendalam dibutuhkan sarana praktik nyata agar siswa tidak hanya memahami teori tetapi juga merakit secara langsung dengan teknologi energi terbarukan.

PLTS memberikan solusi dengan emisi operasional yang minim (hanya ada emisi minimal dari proses manufaktur dan instalasi), sehingga sangat ramah lingkungan. Sumber daya pembangkit Listrik adalah dari energi foton Dimana foton tersebut terkandung dalam sinar matahari. Dengan demikian kebutuhan Listrik dapat merata dan berkelanjutan. PLTS merupakan sumber energi terbarukan dimana menggunakan energi matahari yang tidak terbatas dan dapat diperbaharui. Letak strategis SMK Negeri 1 Lhoknga yang berada di pesisir pantai dan merupakan daerah tropis sehingga membuat penggunaan PLTS sangat baik dikembangkan. Berikut data penggunaan PLTS yang diperoleh dari Laporan Kinerja (LKJ) Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Pemerintah Aceh. https://esdm.acehprov.go.id/media/2024.05/lkj_2023_esdm_aceh_ta_20231.pdf

Persentase sumber EBT dalam pengembangan Pembangkit Listrik di Aceh

Tabel 1. Pengembangan Pembangkit EBT di Aceh sampai Tahun 2025

No	Pembangkit	Kapasitas (MW)	Pengembang	Target COD
1	PLTA Peusangan - 1	44	PLN	2020
2	PETA Krueng Isep	10	IPP	2020
3	PLTM Krueng Isep - 2	10	IPP	2020
4	PLTM Lawe Sikap	7	IPP	2020
5	PLTM Sepaket	1,4	PLN	2020
6	PLTA Peusangan - 2	42	PLN	2021
7	PLTP Jaboi	10	IPP	2021
8	PLTBM Tj. Semantoh	10	PLN	2021
9	PLTS KKA	70	IPP	2022
10	PLTBM Langsa	10	PLN	2022
11	PLTBG Aceh Tamiang	3	PLN	2022
12	PLTA Kumbih - 3	45	PLN	2024
13	PLTP Seulawah Agam - 1	55	IPP	2025
Total		317,4		

Tabel 2. Kapasitas Pembangkit Listrik Energi Baru Terbarukan 5 Tahun Terakhir

No.	Pembangkit	Kapasitas Terpasang per Tahun (MW)					
		2018	2019	2020	2021	2022	2023
1	PLTA	0,00	10,00	10,00	20,00	20,00	20,00
2	PLTM	1,40	1,40	1,40	8,40	8,40	8,40
3	PLTMH	4,16	4,16	4,16	4,16	4,16	4,16
4	PLTS Komunal	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
5	PLTS Rooftop	0,00	0,30	0,30	0,30	0,42	0,41
6	PLTS Hybrid	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
TOTAL		6,19	16,49	16,49	33,49	33,61	33,60

Gambar 1. Kapasitas Terpasang EBT Tahun 2023



Daftar Pustaka

<https://sunenergy.id/panel-surya> diakses tanggal 20 Januari 2025

<https://www.esdm.go.id/assets/media/content/content-laporan-kinerja-kementerian-esdm-tahun-2023.pdf> diakses tanggal 15 oktober 2025

<https://dlhk3.bandaacehkota.go.id/2020/01/29/solar-panel-jadi-solusi-hemat-energi-di-bumi-nanggroe/> diakses tanggal 10 Oktober 2025

https://esdm.acehprov.go.id/media/2024.05/lkj_2023_esdm_aceh_ta_20231.pdf



BAB II
INOVASI
PEMBELAJARAN TEKNIK
SIPII DAN ARSITEKTUR:
INFRASTRUKTUR
BERKELANJUTAN,
TEKNOLOGI
KONSTRUKSI, DAN
DESAIN LINGKUNGAN

Registrasi Alat Berat Konstruksi dalam Rangka Kesiapan Mendukung Percepatan Infrastruktur

*Dr. Ir. Firnimus Konstantinus Bhara¹¹
Universitas Nusa Nipa*

"Penyediaan informasi yang komprehensif, akurat, dan dapat dipercaya, terkait data sumber daya konstruksi di tengah pesatnya pembangunan infrastruktur mutlak diperlukan."

Seiring dengan masifnya pembangunan infrastruktur berskala besar yang menjadi program prioritas pemerintah, harus didukung oleh industri konstruksi yang kuat, serta kesiapan rantai pasok sumber daya konstruksi yang handal. Tak terkecuali, penyediaan data yang akurat mengenai pasokan dan sebaran alat berat konstruksi, sebagai komponen dari sumber daya konstruksi. Terkait hal tersebut, maka pemerintah melalui Direktorat Jenderal Bina Konstruksi Kementerian PUPR melakukan registrasi alat berat untuk mengetahui formulasi kebutuhan alat berat, serta data akurat jumlah dan sebaran alat berat konstruksi di seluruh wilayah Indonesia. Karena, selama ini informasi jumlah pasokan alat berat yang tersedia, baik yang

¹¹ Penulis lahir di Ende-Nusa Tenggara Timur, 27 Maret 1976, merupakan Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik (FT) Universitas Nusa Nipa, menyelesaikan studi S1 di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Warmadewa-Denpasar tahun 2004, menyelesaikan S2 di Pascasarjana Prodi Magister Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta tahun 2014, menyelesaikan S3 pada Program Studi Doktor Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada tahun 2023, memperoleh gelar Insinyur pada Program Studi Pendidikan Profesi Insinyur Universitas Katolik Atma Jaya Jakarta tahun 2024.

existing, produk, penjualan, impor, maupun yang dibutuhkan dalam Pembangunan infrastruktur masih berdasarkan data estimasi. Untuk itu, membangun sistem informasi bagi penggunaan alat berat, dinilai dapat memudahkan akses pengguna terhadap alat berat.

Karena itulah, Dirjen Bina Konstruksi Kementerian PUPR berupaya untuk membangun sistem dan data base mengenai ketersediaan pasokan alat berat, berdasarkan regulasi Undang-Undang No. 2 tahun 2017 pasal 83 Ayat 3, dimana setiap Pengguna Jasa dan Penyedia Jasa, serta institusi yang terkait dengan Jasa Konstruksi, harus memberikan data dan informasi dalam rangka tugas pembinaan dan layanan. Untuk itu, dalam rangka pelaksanaan pengumpulan data di bidang peralatan/alat berat konstruksi di seluruh wilayah Indonesia untuk dijadikan data base Kementerian PUPR, maka Ditjen Bina Konstruksi Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan rakyat (PUPR) menyelenggarakan kegiatan Registrasi Alat Berat Konstruksi yang digelar di berbagai daerah di Indonesia.

Kegiatan tersebut, dimaksudkan untuk melaksanakan dan mengajak para pemilik peralatan/alat berat konstruksi, untuk membantu pengumpulan data jumlah dan sebaran dari peralatan/alat berat konstruksi di seluruh wilayah Indonesia, sebagai data base yang digunakan sebagai sumber informasi kebutuhan (*demand*), serta sebaran alat berat konstruksi secara nasional yang dimiliki oleh Kementerian PUPR.

Salah satu kegunaan data base tersebut, adalah untuk mengetahui sebaran peralatan/alat berat konstruksi di seluruh wilayah Indonesia yang dimiliki oleh para Pengguna/Kepemilikan Perorangan, yang digunakan untuk mendukung pelaksanaan pekerjaan pembanunan infrastruktur nasional.

Dalam kegiatan Registrasi Alat Berat Konstruksi tersebut, Ditjen Bina Konstruksi selain menyampaikan data mengenai peralatan/alat berat konstruksi yang dimiliki oleh Pengguna/Penyedia Jasa (kontraktor), Perusahaan

Rental/Sewa, dan Kepemilikan Perorangan, juga mengajak dan mengharapkan bantuan dari para Pengguna/Penyedia Jasa (Kontraktor), Perusahaan rental/Sewa, dan Kepemilikan Perorangan untuk melaksanakan *inputing* data peralatan/alat berat konstruksi yang dimiliki ke dalam sistem Registrasi Alat Berat Konstruksi melalui portal: www.mpk.binakonstruksi.pu.id.

Kebutuhan alat berat tahun 2025 didorong oleh proyek infrastruktur, pertambangan (nikel, batubara), dan transformasi hijau, dengan permintaan tertinggi masih pada excavator dan tren menuju alat berat listrik/hybrid, serta otomatisasi (IoT, AI). Proyek pemerintah seperti *Giant Sea Wall* dan *food estate* menjadi penopang, meski industri mengalami penurunan di awal tahun namun diproyeksikan pulih, dengan mini excavator meningkat pesat, dan produsen top dunia seperti [Caterpillar](#) dan Komatsu tetap mendominasi.

Sistem informasi berbasis online

Terkait pelaksanaan registrasi alat berat konstruksi tersebut, Dirjen Bina Konstruksi Kementerian PUPR telah menyiapkan sistem Informasi berbasis online yang akan memberikan wadah bagi pemilik alat berat, baik pengguna/penyedia jasa (kontraktor), perusahaan rental/sewa, maupun kepemilikan perorangan, untuk menyediakan informasi terkait keberadaan alat berat yang dimilikinya.

Registrasi alat berat konstruksi bertujuan untuk mengetahui formulasi kebutuhan alat berat, serta sebagai data base yang akurat terkait jumlah alat berat, umur, lokasi keberadaan, status dan kondisi alat berat lainnya secara detail. Hasil registrasi secara *online* akan dikonfirmasi via email kepada pemilik. Dan pemilik alat dapat melihat semua peralatan yang didaftarkan sendiri dan dapat mengedit data sendiri. Untuk program verifikasi dan validasi alat berat akan diprogramkan lebih lanjut, dengan difasilitasi oleh Kementerian PUPR.

Data-data yang sudah masuk dalam sistem registrasi tersebut, selain untuk kebutuhan tertib administrasi, hasil registrasi yang secara rutin akan di-up date dalam jaringan tersebut, juga akan digunakan untuk analisis *supply* dan *demand*, pengolahan dan pengendalian, keberlangsungan usaha, dan bisnis alat berat, serta untuk proses mobilisasi alat berat pada saat dibutuhkan pada kondisi darurat, seperti bencana alam.

Namun demikian, karena hingga saat ini masih banyak para pemilik alat berat, baik pengguna/penyedia jasa (kontraktor), Perusahaan rental/sewa, maupun perorangan yang belum meng-input datanya ke sistem registrasi alat berat, maka kini Ditjen Bina Konstruksi masih harus melakukan sosialisasi dan pendataan alat berat di berbagai daerah, untuk melengkapi data base sebagaimana yang ditargetkan.

Jika informasi registrasi alat berat sudah lengkap sebagaimana yang ditargetkan, maka nantinya akan di-up date, real time dan mudah diakses oleh pengguna alat berat yang membutuhkan, untuk mendukung pelaksanaan proyek yang tengah dikerjakan. Ketersediaan informasi yang komprehensif dan real time terkait dengan data-data alat berat, sangat dibutuhkan melalui registrasi ini. Untuk itu, membangun sistem informasi bagi penggunaan alat berat, dinilai dapat memudahkan akses pengguna terhadap sumber daya alat berat tersebut.

Pemberian insentif

Untuk mempercepat registrasi alat berat konstruksi agar mencapai sasaran, maka harus ada usaha untuk mewujudkannya. Salah satu usaha atau regulasi yang mendorong percepatan registrasi alat berat tersebut, Asosiasi Aspal dan Beton Indonesia (AABI) mengusulkan dengan pemberian insentif yang memadai bagi pemilik alat berat yang telah melakukan registrasi. Misalnya, bagi alat yang sudah teregistrasi diberikan prosentase bobot yang lebih besar, sedangkan bagi alat yang terdaftar tapi belum teregistrasi diberi

bobot dengan prosentase yang lebih kecil.

Dalam rangka mendukung pelaksanaan Pembangunan infrastruktur yang menjadi program prioritas pemerintah, AABI sangat mendukung pelaksanaan registrasi alat berat konstruksi. Karena, dengan sistem registrasi alat berat tersebut, merupakan salah satu cara untuk memetakan data peralatan, khususnya terkait *demand* dan *supply* yang dibutuhkan dalam pembangunan infrastruktur nasional.

Salah satu Upaya atau regulasi untuk mendorong percepatan registrasi alat berat tersebut, salah satunya dengan pemberian insentif yang memadai bagi pemilik alat berat yang telah melakukan registrasi. Misalnya, bagi alat yang sudah teregister diberikan prosentase bobot yang besar, sedangkan bagi alat yang terdaftar tetapi belum terregister diberi bobot dengan presentase yang lebih kecil.

Dengan pemberian insentif tersebut, selain dapat memotivasi para pemilik peralatan untuk melakukan registrasi peralatan yang dimiliki, juga untuk membedakan status antara alat berat yang sudah teregister dengan alat berat yang belum melakukan registrasi. Jika antara alat yang sudah teregistrasi dengan yang belum diregistrasi bobotnya sama, maka para pemilik peralatan akan cenderung malas untuk melakukan registrasi peralatannya. Dalam kondisi ini, tentunya akan menjadi kendala dalam mempercepat pelaksanaan registrasi alat berat konstruksi seperti yang telah berjalan saat ini.

"Jadi, untuk mempercepat registrasi alat berat konstruksi alat berat konstruksi agar mencapai sasaran, maka harus ada Upaya atau regulasi yang mendorong percepatan registrasi alat berat tersebut, dengan memberikan insentif yang memadai. Apapun bentuknya insentif tersebut, diyakini akan dapat membantu untuk mempercepat pelaksanaan registrasi alat berat konstruksi, sehingga sistem registrasi alat berat bisa segera difungsikan secara optimal, yang mampu menyajikan informasi yang komprehensif, *update* dan *real time*, terkait dengan data-data alat berat yang sudah ada. Semoga usulan ini

mendapatkan perhatian dari pemangku kepentingan atau *stakeholder* terkait.

Daftar Pustaka

- Asiyanto. (2008). Manajemen Alat Berat Untuk Kontruksi. Jakarta. PT. Pradnya Paramita. Jakarta
- Riyanti, I. Y., & Beatrix, M. (2023). Analisis Produktivitas Alat Berat Proyek Jalan dan Jembatan Frontage Road Waru – Buduran (LJT), Sidoarjo. 16(1), 93-101.
- Rochmanhadi. (1985). Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan dengan menggunakan Alat-Alat Berat. Badan Penerbit Pekerjaan Umum. Jakarta
- Rochmanhadi. (1987). Kapasitas dan Produksi Alat-Alat Berat. Badan Penerbit Pekerjaan Umum. Jakarta
- Supit, D. D. (2020). Analisa Produktivitas dan Efisiensi Alat Berat Untuk Pekerjaan Tanah dan Pekerjaan Perkerasan Berbutir (Studi Kasus: Proyek Rehabilitas Ring Rod II-Paniki). Dynamic Sain T, 1.
- Tambunan, S. P., Dewantoro, F., & Pratiwi, D. (2022). Perhitungan Produktivitas Alat Berat Pada Proyek Pembangunan Jalan Simpang Korpri Purwotani. Jurnal Teknik Sipil: SENDI, 03(02), 67-73.
- Wilopo, D. (2009). Metode Kontruksi dan Alat Berat. Universitas Indonesia. Jakarta
- Zaldi, H. I., Majid, I. A., & Maulina, F. (2023). Faktor-Faktor Dominan Yang Berpengaruh Terhadap Produktivitas Aktual Alat Berat Konstruksi Pada Pelaksanaan Proyek Kontruksi Jalan. Journal of The Civil Engineering Student. 5(1), 127-134.

Perencanaan Perkerasan Jalan Beton dan Aspal Berdasarkan Analisis Beban Lalu Lintas: Studi Kasus Jalan Raya Buduran Sidoarjo

Dr. Nursaid, ST., MM.¹²

Universitas Muhammadiyah Jember

"Jalan Buduran rusak lalu lintas tinggi. Analisis beton kaku 20 cm, pondasi 150 mm, tahan 40 tahun. Unggul jangka panjang."

Jalan memiliki fungsi vital sebagai prasarana transportasi darat yang mendukung mobilitas masyarakat serta distribusi barang dan jasa. Menurut Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004, jalan mencakup seluruh bagian beserta perlengkapannya yang digunakan untuk lalu lintas. Kualitas jalan yang baik meningkatkan aksesibilitas antar wilayah sekaligus mendorong pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat. Jalan Raya Buduran Sidoarjo merupakan jalur penting yang menghubungkan kawasan Keprabon dan sekitarnya, dengan volume lalu lintas tinggi dari berbagai jenis kendaraan. Akibat beban berulang, kondisi cuaca, dan minimnya perawatan, jalan ini mengalami kerusakan parah seperti retakan dan lubang yang menurunkan kenyamanan, keselamatan, serta kelancaran transportasi. Untuk rekonstruksi, diperlukan analisis kondisi lalu lintas, tanah dasar, dan pemilihan jenis perkerasan yang paling sesuai, yaitu perkerasan lentur (aspal) atau perkerasan

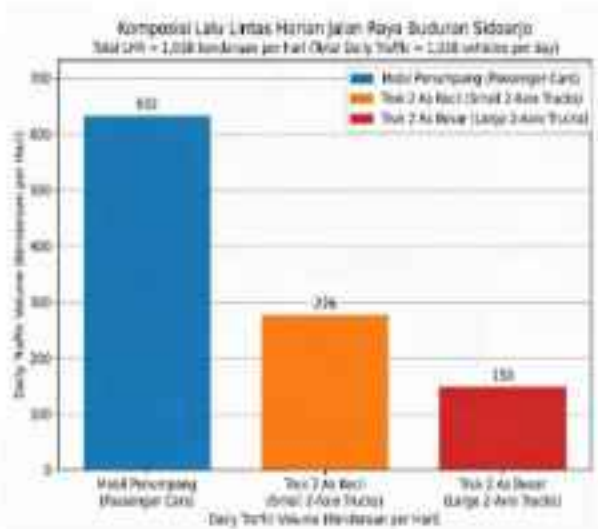
¹² Penulis lahir di Bojonegoro, 12 Maret 1969, merupakan Dosen di Program Studi Magister Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Muhammadiyah Jember, menyelesaikan studi S1 di Universitas Muhammadiyah Surabaya tahun 2000, menyelesaikan S2 di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta tahun 2012, menyelesaikan S3 di Universitas 17 Agustus 1945 tahun 2015

kaku (beton). Penelitian ini bertujuan untuk: Menganalisis total beban sumbu kendaraan berdasarkan data LHR, Menghitung kebutuhan tebal perkerasan beton dan aspal dengan metode MDPJ 2017 dan Pd T-14-2003, Membandingkan efisiensi biaya kedua jenis perkerasan guna merekomendasikan desain jalan yang optimal dan efisien.

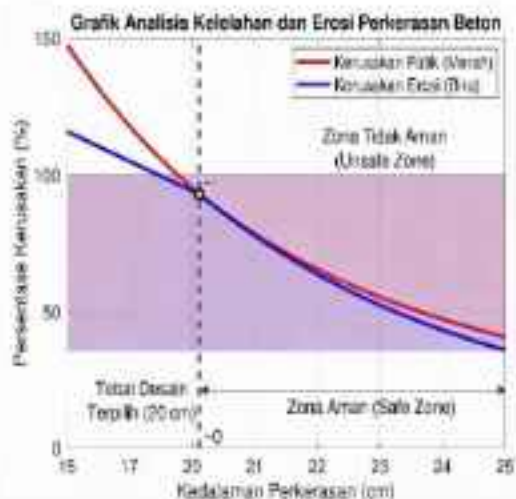
Bagian metode penelitian ini menjelaskan bahwa lokasi penelitian berada di Jalan Raya Buduran Sidoarjo. Analisis perkerasan jalan dilakukan berdasarkan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) 2017 dan Pedoman Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen (Pd T-14-2003) yang diterbitkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum. Prosedur desain perkerasan kaku mencakup sembilan tahap mulai dari penentuan umur rencana, perhitungan volume kendaraan niaga, identifikasi struktur pondasi dan daya dukung tanah dasar, hingga penentuan dimensi pelat beton, sambungan, bahu jalan, serta kebutuhan daya dukung tepi perkerasan. Perhitungan beban lalu lintas dilakukan dengan menentukan Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga (JSKN) menggunakan rumus yang mengacu pada Pd T-14-2003 dan MDPJ 2017, dengan mempertimbangkan faktor pertumbuhan kumulatif dan distribusi kendaraan per lajur. Dalam penelitian ini, laju pertumbuhan lalu lintas ditetapkan sebesar 3,5% per tahun dengan umur rencana 40 tahun, menghasilkan faktor pertumbuhan kumulatif sebesar 109,30. Analisis daya dukung tanah dasar dilakukan melalui pengujian California Bearing Ratio (CBR) in-situ menggunakan alat Dynamic Cone Penetrometer (DCP) sesuai standar SNI 03-1731-1989. Nilai CBR yang digunakan pada desain diambil dari nilai persentil ke-10 (P_{10}), yang diperoleh dengan mengurutkan data CBR dari yang terkecil ke terbesar, menghitung jumlah data, menentukan indeks persentil, dan memilih nilai sesuai posisi indeks tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa survei lalu lintas di Jalan Raya Buduran Sidoarjo menghasilkan JSKNH harian sebesar 852 sumbu dari mobil penumpang (632 kend/hari), truk 2 as kecil (276 kend/hari), dan truk 2 as besar (150

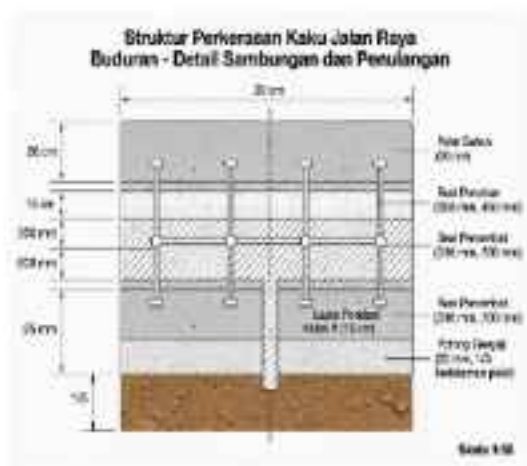
kend/hari), dengan total JSKN kumulatif selama 40 tahun mencapai 42.206.965,54 sumbu menggunakan faktor pertumbuhan $R=109,30$ dan koefisien distribusi $C=0,50$. Analisis CBR tanah dasar dari empat stasiun (rata-rata 13,75) menghasilkan nilai desain $P_{10}=8,50$, sehingga pondasi Kelas A setebal 150 mm meningkatkan CBR efektif menjadi 37, sementara perkerasan beton kaku (JRCP) tebal 20 cm memenuhi kriteria fatik dan erosi dengan faktor keamanan tinggi, dilengkapi dowel $\varnothing 25$ mm jarak 300 mm, tie bar D16 mm jarak 600 mm panjang 700 mm, serta sambungan susut setiap 3 m dan memanjang maksimal 4,5 m. Perkerasan kaku unggul dibanding lentur karena modulus elastisitas lebih tinggi, tahan genangan air, biaya siklus hidup lebih rendah (hemat 15-25% pemeliharaan), dan cocok untuk beban tinggi di iklim tropis Sidoarjo.



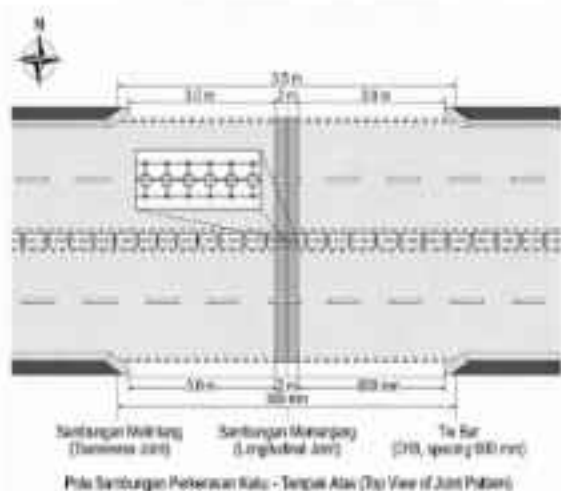
Gambar 1: Daily traffic composition on Jalan Raya Buduran showing vehicle type distribution.



Gambar 2: Grafik Analisis Fatik dan Erosi Perkerasan Beton .



Gambar 3: Struktur Perkerasan Kaku Jalan Raya Buduran - detail sambungan dan penulangan.



Gambar 4: Pola Sambungan Perkerasan Kaku - Tampak Atas;
Rigid vs. Flexible Pavement Characteristics .

Perbandingan Karakteristik Perkerasan Kaku dan Lentur		
Kriteria	Perkerasan Kaku (Rigid Pavement)	Perkerasan Lentur (Flexible Pavement)
Bahan Baku (Material)	Beton Semen (Concrete)	Aspal (Asphalt)
Mekanis Karakteristik	Tinggi Kekakuan	Empuk
Penyediaan Bahan	Lebih Terbatas	Tersedia Secara Luas
Ketahanan Terhadap Air	Lebih Baik	Lebih Buruk
Biaya Konstruksi Awal	Lebih Tinggi	Lebih Rendah
Biaya Pemeliharaan	Lebih Rendah	Lebih Tinggi
Umur Hidup	20-30 tahun	10-15 tahun
Kelebihan	Umur Panjang	Biaya Rendah
Kekurangan	Biaya Tinggi	Umur Pendek

Sumber: Data dari Badan Perencanaan

Gambar 4. rigid vs. flexible pavement characteristics for Jalan Raya Buduran conditions

Perkerasan kaku unggul dibandingkan perkerasan lentur karena modulus elastisitas 10 kali lebih tinggi yang menyebarkan beban lebih luas, mengurangi tegangan tanah dasar, tahan genangan air di iklim tropis Sidoarjo, serta mencegah pumping dan erosi lebih efektif pada beban lalu lintas tinggi JSKN 42.206.965,54 sumbu selama 40 tahun dengan pertumbuhan 3,5% tahunan ($R=109,30$). Analisis biaya siklus hidup menunjukkan biaya awal lebih tinggi 15-25% tapi pemeliharaan jauh lebih rendah, sehingga total akumulatif lebih ekonomis sebagai investasi jangka panjang. Desain tulangan mencakup dowel $\varnothing 25$ mm jarak 300 mm untuk transfer beban antar pelat, tie bar D16 mm jarak 600 mm panjang 700 mm ($A_s=333,59 \text{ mm}^2 > 163,2 \text{ mm}^2/\text{m}$, faktor keamanan 2,04) untuk ikat horizontal, serta sambungan susut setiap 3 m (kedalaman 7 cm) dan memanjang maksimal 4,5 m guna kontrol retak terarah dan tingkatkan umur layanan.

Kesimpulan penelitian menyatakan bahwa analisis beban lalu lintas di Jalan Raya Buduran Sidoarjo menghasilkan JSKN 42.206.965,54 sumbu selama 40 tahun, menunjukkan kebutuhan perkerasan kokoh; nilai CBR desain 8,50 (P10) ditingkatkan menjadi 37 dengan pondasi Kelas A 150 mm; tebal perkerasan beton direkomendasikan 20 cm dilengkapi dowel $\varnothing 25$ mm x 450 mm jarak 300 mm dan tie bar D16 mm x 700 mm jarak 600 mm yang aman (kerusakan fatik/erosi 0% < 100%); serta perkerasan kaku lebih optimal daripada lentur karena beban tinggi, iklim tropis banjir, dan efisiensi jangka panjang.

Pemanfaatan Data Lingkungan untuk Pembelajaran Teknik Sipil: Analisis Risiko Longsor dan Erosi melalui Model Matematika serta Mitigasi Berbasis Teknik Lingkungan

*Agustina Purnami Setiawi, M.Pd.¹³
Universitas Stella Maris Sumba*

"Pembelajaran berbasis data lingkungan meningkatkan literasi risiko, pemodelan matematika longsor-erosi, serta argumentasi mitigasi teknik mahasiswa Teknik Lingkungan secara kontekstual."

Di Indonesia, ketersediaan data geospasial risiko bencana melalui **InaRISK BNPB** memungkinkan pembelajaran yang lebih kontekstual karena mahasiswa dapat mengakses peta ancaman, paparan, dan kapasitas, lalu menautkannya dengan rekomendasi mitigasi (Badan Nasional Penanggulangan Bencana [BNPB], 2024/2025). Pemanfaatan InaRISK membuka peluang pembelajaran berbasis data, sehingga mahasiswa tidak hanya memahami konsep risiko secara teoretis, tetapi juga menganalisis kondisi nyata berbasis lokasi. Namun, pembelajaran teknik masih sering dominan pada teori

¹³ Penulis lahir di Denpasar, 20 Agustus 1986, merupakan Dosen di Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Stella Maris Sumba, menyelesaikan studi S1 Pendidikan Matematika di UPMI Bali (Universitas PGRI Mahadewa Indonesia) tahun 2009, menyelesaikan S2 Pendidikan Matematika di UNDIKSHA (Universitas Pendidikan Ganesha) tahun 2020, dan sedang menempuh pendidikan S3 Prodi Ilmu Pendidikan di UNDIKSHA (Universitas Pendidikan Ganesha) sejak tahun 2024.

perhitungan dan latihan soal terstruktur, sementara analisis risiko memerlukan data lingkungan nyata (misalnya curah hujan, kemiringan lereng, tutupan lahan, karakteristik tanah) agar mahasiswa memahami relasi *hazard-exposure-vulnerability* secara lebih utuh. Urgensi pembelajaran berbasis data dan matematika terapan menguat karena risiko longsor dan erosi dapat dimodelkan secara kuantitatif. Pertama, ambang hujan (*rainfall thresholds*) digunakan untuk menilai potensi longsor berdasarkan intensitas dan durasi hujan. Studi Indonesia menunjukkan ambang hujan perlu lebih spesifik wilayah agar akurasi sistem peringatan dini meningkat (Yunliawan et al., 2022; Wijaya et al., 2023). Kedua, USLE/RUSLE digunakan untuk memprediksi kehilangan tanah (*soil loss*) sehingga mahasiswa dapat memahami besaran erosi dan implikasinya terhadap kualitas air serta sedimentasi (Luvai et al., 2022; Sains Tanah, 2023). Ketiga, pemetaan risiko berbasis indikator serta GIS/RS mendukung visualisasi spasial dan analisis skenario perubahan tutupan lahan. Secara internasional, penilaian risiko longsor juga semakin diperkaya oleh pendekatan *data-driven* dan pemodelan empiris maupun fisik untuk mendukung mitigasi yang lebih presisi (Springer Review, 2025).

Konteks ini relevan bagi mahasiswa Teknik Lingkungan Universitas Stella Maris Sumba karena mereka perlu menguasai keterampilan membaca peta risiko, menganalisis data curah hujan, menghitung potensi erosi dan dampaknya, serta merancang mitigasi berbasis vegetasi, drainase lereng, dan konservasi tanah-air. Pembelajaran berbasis data memperkuat *engineering reasoning* melalui alur "data → model → keputusan mitigasi", sehingga mahasiswa terbiasa menilai risiko secara rasional dan akuntabel. Meskipun banyak kajian longsor dan erosi berfokus pada studi kasus teknis, laporan pembelajaran yang mengintegrasikan data lingkungan → model matematika → penilaian risiko → rancangan mitigasi dalam satu desain pembelajaran masih terbatas. Karena itu, artikel ini bertujuan untuk: (1) mendeskripsikan desain pembelajaran berbasis data lingkungan, (2) menjelaskan contoh analisis model matematika

(ambang hujan dan USLE/RUSLE), serta (3) menggambarkan hasil implementasi awal berupa peningkatan literasi data, kemampuan pemodelan, dan argumentasi mitigasi pada mahasiswa Teknik Lingkungan Universitas Stella Maris Sumba.

Penelitian/pembelajaran ini menggunakan pendekatan *lesson design/design-based learning* dengan evaluasi formatif. Untuk penguatan bukti kuantitatif, desain ini dapat dilengkapi *one-group pretest-posttest* guna mengukur peningkatan literasi data risiko dan kemampuan pemodelan matematika secara lebih objektif. Lokasi penelitian adalah Universitas Stella Maris Sumba pada Jurusan Teknik Lingkungan, dengan subjek mahasiswa semester awal-menengah (misalnya semester 1-3). Durasi intervensi dilakukan selama 2-3 pertemuan inti dan 1 sesi evaluasi. Sumber data pembelajaran menggabungkan sumber Indonesia dan internasional. Dari Indonesia, mahasiswa menggunakan InaRISK BNPB sebagai konteks ancaman dan pembacaan risiko longsor (BNPB, 2024/2025), serta penelitian ambang hujan longsor yang menekankan revisi threshold dan evaluasi sistem peringatan dini (Yuniawan et al., 2022; Wijaya et al., 2023). Untuk model erosi, digunakan kajian penerapan USLE/RUSLE di Indonesia yang menekankan kontribusi faktor hujan, lereng, dan tutupan lahan terhadap kehilangan tanah (Luvai et al., 2022; Sains Tanah, 2023). Dari internasional, pembelajaran diperkuat oleh data dan panduan USGS Landslide Hazards Program (USGS, 2024), kajian sistematis tentang *rainfall thresholds* (Heliyon Review, 2023), pemodelan RUSLE berbasis RS/GIS (Frontiers, 2024; ScienceDirect, 2024), serta konteks erosi global melalui FAO GloSEM (FAO, 2024).

Tahap pembelajaran terdiri atas tiga tahap inti. Pertama, orientasi risiko dan data melalui pembacaan peta InaRISK serta diskusi dampak longsor/erosi pada infrastruktur dan DAS (BNPB, 2024/2025). Kedua, pemodelan matematika dengan penerapan ambang hujan (intensitas-durasi atau hujan 1-3 hari) untuk menilai potensi longsor dan penggunaan USLE/RUSLE ($A = R \times K \times LS \times C \times P$) untuk estimasi kehilangan tanah. Ketiga, mitigasi berbasis teknik lingkungan, yaitu

mahasiswa merancang rekomendasi (vegetasi, drainase lereng, check dam, konservasi tanah-air) dengan argumen berbasis output model. Instrumen meliputi worksheet analisis data, rubrik pemodelan dan argumentasi mitigasi, pretest-posttest (opsional), serta refleksi mahasiswa. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan analisis tematik. Hasil implementasi menunjukkan peningkatan literasi data risiko. Mahasiswa lebih mampu membaca peta InaRISK, mengidentifikasi zona rawan, serta menjelaskan faktor risiko utama seperti kemiringan lereng, curah hujan, dan tutupan lahan (BNPB, 2024/2025). Pembelajaran berbasis data juga mendorong mahasiswa memvalidasi klaim dengan membandingkan zona rawan terhadap kondisi topografi dan penggunaan lahan. Selain itu, mahasiswa lebih mampu menerapkan model matematika untuk menilai risiko longsor dan erosi. Pada model ambang hujan, mahasiswa memahami bahwa hujan pemicu longsor dipengaruhi intensitas dan durasi serta kebutuhan threshold spesifik wilayah, sejalan dengan studi Indonesia (Yunlawan et al., 2022; Wijaya et al., 2023). Pada analisis erosi, mahasiswa dapat menggunakan USLE/RUSLE untuk menghitung kehilangan tanah dan membandingkan skenario tutupan lahan, serta memahami bahwa perubahan faktor C dan P dapat menurunkan potensi erosi (Luvai et al., 2022; Sains Tanah, 2023). Temuan ini konsisten dengan kajian internasional yang menekankan peran RUSLE berbasis RS/GIS untuk identifikasi zona prioritas konservasi dan evaluasi perubahan lahan (Frontiers, 2024; ScienceDirect, 2024).

Mahasiswa juga mampu menyusun rekomendasi mitigasi berbasis output model, seperti vetiver, terasering, drainase lereng, dan check dam. Mereka dapat menjelaskan alasan mitigasi berdasarkan faktor risiko yang teridentifikasi, bukan sekadar preferensi. Integrasi model dan data dinilai meningkatkan ketepatan keputusan mitigasi serta mengurangi bias interpretasi (Springer Review, 2025). Meski demikian, kajian sistematis menekankan bahwa pemilihan threshold dan input model harus mempertimbangkan kualitas data, skala, dan kepadatan pengamatan (Hellyon Review, 2023). Karena itu,

mahasiswa perlu memahami bahwa output model bergantung pada asumsi dan konteks lokal. Tantangan utama meliputi keterbatasan data lokal rinci, variasi kemampuan numerasi/GIS, dan risiko *overclaim*. Strategi yang digunakan adalah scaffolding berupa template tabel, validasi silang (InaRISK + curah hujan + tutupan lahan), kerja kelompok, serta penekanan eksplisit pada keterbatasan model. Secara keseluruhan, pembelajaran berbasis data lingkungan efektif meningkatkan literasi data risiko, kemampuan pemodelan matematika longsor dan erosi, serta argumentasi mitigasi berbasis bukti pada mahasiswa Teknik Lingkungan Universitas Stella Maris Sumba (BNPB, 2024/2025; Yuniawan et al., 2022; Wijaya et al., 2023; Luvai et al., 2022; Frontiers, 2024).

Daftar Pustaka

- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2025). *InaRISK: Portal kajian risiko bencana Indonesia*. BNPB.
- FAO. (2024). *Global Soil Erosion Modeling (GloSEM)*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Frontiers. (2024). *Soil erosion assessment using RUSLE Integrated with remote sensing and GIS*. *Frontiers in Environmental Science*.
- Heliyon Review. (2023). *A systematic review on rainfall thresholds for landslide occurrence*. *Heliyon*.
- Luvai, R., et al. (2022). *Implementasi USLE/RUSLE dalam estimasi erosi di Indonesia: Review dan aplikasi*. *Sains Tanah*.
- Sains Tanah. (2023). *Review penggunaan USLE/RUSLE untuk prediksi erosi tanah dan konservasi*. *Sains Tanah – Journal of Soil Science and Agroclimatology*.
- ScienceDirect. (2024). *Assessment of soil erosion dynamics using RUSLE model with satellite datasets*. [Journal on ScienceDirect].

- Springer Review. (2025). *Data-driven landslide risk assessment: A review of empirical and physical modelling approaches*. [Springer Journal].
- USGS. (2024). *Landslide Hazards Program: Data and tools*. U.S. Geological Survey.
- Wijaya, A., et al. (2023). *Dynamic rainfall thresholds for landslide early warning: An Indonesian case*. *Natural Hazards*.
- Yuniawan, R., et al. (2022). *Revised rainfall threshold in the Indonesian Landslide Early Warning System*. *Geosciences*.

Beton Berpori: Beton Pendukung Drainase Perkotaan

Mery Silviana, S.T., M.Sc¹⁴
Universitas Abulyatama

"Beton berpori wujud nyata integrasi rekayasa teknis berwawasan lingkungan"

Perkembangan kota berdampak pada keseimbangan lingkungan. Pertumbuhan kawasan terbangun, peningkatan kepadatan penduduk, serta dominasi permukaan dengan perkerasan telah mengubah cara air hujan berinteraksi dengan ruang kota. Jalan, trotoar, area parkir, dan halaman bangunan yang tertutup beton dan aspal konvensional menyebabkan air hujan kehilangan jalur alaminya untuk meresap ke dalam tanah. Akibatnya, limpasan permukaan meningkat secara signifikan dan sering kali melampaui kapasitas sistem drainase yang ada. Dalam kondisi seperti ini, genangan air dan banjir bukan lagi peristiwa luar biasa, melainkan fenomena yang berulang di banyak kota. Di tengah tantangan tersebut, beton berpori muncul sebagai salah satu inovasi material yang menawarkan pendekatan berbeda terhadap pengelolaan air hujan perkotaan. Beton berpori dapat dijadikan sebagai bagian dari sistem drainase yang bekerja selaras dengan proses alam. Keberadaannya menandai pergeseran paradigma dari infrastruktur yang bersifat menolak air menuju infrastruktur yang mampu menerima, mengelola, dan mengembalikan air ke

¹⁴ Penulis lahir di Aceh, 23 Maret 1985, merupakan Dosen DPK LLDikti Wilayah XIII yang diperbantakan di Program Studi Teknik Sipil Universitas Abulyatama, menyelesaikan studi S1 di Universitas Syiah Kuala Tahun 2007 dan menyelesaikan S2 di Master of Infrastructure Planning (MIP), Universitas Stuttgart, Jerman Tahun 2011. Saat ini sedang menempuh Pendidikan pada Sekolah Pasca Sarjana (Doktor Ilmu Teknik) Universitas Syiah Kuala

lingkungan secara lebih berkelanjutan.

Secara definisi, beton berpori adalah jenis beton yang dirancang dengan tingkat porositas tinggi melalui pembentukan rongga-rongga yang saling terhubung di dalam massanya. Rongga ini memungkinkan air hujan mengalir secara langsung dari permukaan beton menuju lapisan di bawahnya dan selanjutnya ke tanah dasar. Berbeda dengan beton konvensional yang mengandalkan kepadatan maksimum untuk mencapai kekuatan, beton berpori justru mengorbankan sebagian kepadatan tersebut demi fungsi hidrologis yang lebih baik. Dengan kata lain, pori bukan dianggap sebagai cacat, melainkan sebagai elemen fungsional utama.

Gagasan tentang beton berpori sesungguhnya telah dikenal sejak lama. Pada pertengahan abad ke-19, beberapa bentuk beton dengan agregat kasar tanpa pasir digunakan dalam konstruksi sederhana di Eropa. Namun, penerapan tersebut lebih didorong oleh keterbatasan material dan teknik, bukan oleh kesadaran akan fungsi drainase. Baru pada paruh kedua abad ke-20, seiring meningkatnya urbanisasi dan permasalahan limpasan air hujan, beton berpori mulai dipelajari secara sistematis sebagai solusi drainase perkotaan. Di Amerika Serikat dan Jepang, beton berpori dikembangkan untuk aplikasi perkerasan ringan seperti area parkir dan jalur pejalan kaki. Penelitian pada masa ini menitikberatkan pada keseimbangan antara kekuatan mekanis dan kemampuan infiltrasi air. Memasuki abad ke-21, beton berpori semakin mendapat perhatian dalam kerangka pembangunan berkelanjutan. Banyak kota besar mulai mengintegrasikan material ini ke dalam kebijakan pengelolaan air hujan, terutama sebagai bagian dari konsep drainase berkelanjutan dan pengembangan kawasan berdampak rendah terhadap lingkungan. Salah satu aspek yang sering menjadi pertanyaan adalah kekuatan beton berpori. Secara umum, beton berpori memang memiliki kuat tekan yang lebih rendah dibandingkan beton konvensional. Hal ini merupakan konsekuensi logis dari tingginya porositas yang mengurangi luas penampang efektif beton. Namun demikian,

beton berpori tidak dirancang untuk menggantikan seluruh fungsi beton struktural. Ia ditempatkan pada aplikasi yang sesuai dengan kapasitasnya, seperti perkerasan kawasan publik dengan beban lalu lintas ringan hingga sedang.

Kekuatan beton berpori umumnya berada pada rentang yang cukup aman untuk aplikasi tersebut. Struktur internal beton berpori didominasi oleh rangka agregat kasar yang saling mengunci. Ikatan antar agregat diperkuat oleh pasta semen yang berfungsi sebagai perekat, bukan sebagai pengisi rongga. Dengan desain campuran yang tepat, struktur ini mampu menahan beban berulang sekaligus mempertahankan jaringan pori yang terbuka. Keunikan struktur inilah yang membedakan beton berpori dari beton konvensional dan menjadikannya relevan dalam konteks drainase perkotaan.

Bahan penyusun beton berpori memiliki peran penting dalam menentukan kinerjanya. Agregat kasar merupakan komponen utama dan biasanya dipilih dengan ukuran relatif seragam. Penggunaan agregat halus sangat dibatasi atau bahkan dihilangkan untuk mencegah tertutupnya rongga. Semen digunakan dalam jumlah yang lebih sedikit dibandingkan beton normal, namun kualitas pasta semen harus tetap terjaga agar mampu mengikat agregat secara efektif. Faktor air-semen yang rendah diterapkan untuk menghasilkan pasta yang kuat tanpa mengalir dan menutup pori. Dalam perkembangannya, beton berpori juga memanfaatkan berbagai bahan tambah untuk meningkatkan kinerjanya. Bahan tambah kimia digunakan untuk memperbaiki kecacakan tanpa menambah air, sementara bahan tambah mineral dimanfaatkan untuk meningkatkan ketahanan dan keberlanjutan material. Pendekatan ini menunjukkan bahwa beton berpori tidak bersifat statis, melainkan terus berevolusi mengikuti kebutuhan teknis dan tuntutan lingkungan.

Permukaan beton berpori memiliki karakter yang khas dan berperan besar dalam mendukung fungsi drainase. Tekstur permukaannya yang terbuka memungkinkan air hujan langsung masuk ke dalam struktur beton tanpa membentuk genangan.

Kondisi ini sangat berbeda dengan permukaan kedap air yang memaksa air mengalir ke titik-titik tertentu sebelum masuk ke saluran drainase. Dengan beton berpori, air hujan dikelola secara merata di seluruh permukaan, sehingga mengurangi beban pada sistem drainase konvensional.

Interaksi antara beton berpori dan air hujan tidak berhenti di permukaan. Di bawah lapisan beton, biasanya terdapat lapisan agregat bergradasi terbuka yang berfungsi sebagai penampung sementara air. Lapisan ini memungkinkan air disimpan sesaat sebelum meresap ke tanah dasar atau dialirkan secara terkendali. Sistem berlapis ini menjadikan beton berpori sebagai bagian dari mekanisme pengendalian limpasan yang efektif dan adaptif terhadap intensitas hujan yang tinggi.



Gambar 1. Ilustrasi beton berpori yang terintegrasi dengan saluran drainase

Kontribusi beton berpori terhadap pengurangan banjir dan genangan air menjadi salah satu nilai tambah utamanya. Dengan meningkatkan infiltrasi dan menurunkan limpasan permukaan, beton berpori mampu mengurangi debit puncak air hujan yang masuk ke saluran drainase. Penurunan debit puncak ini sangat penting dalam mencegah luapan saluran dan genangan di

kawasan rendah. Dalam skala kota, penerapan beton berpori secara luas dapat memberikan dampak kumulatif yang signifikan terhadap pengendalian banjir.

Selain itu, beton berpori membantu mengembalikan fungsi alami tanah sebagai media resapan. Air hujan yang meresap ke dalam tanah berkontribusi pada pengisian kembali air tanah, menjaga keseimbangan hidrologi yang sering terganggu oleh urbanisasi. Manfaat ini tidak hanya dirasakan dalam jangka pendek, tetapi juga dalam jangka panjang, terutama dalam menghadapi perubahan iklim dan ketidakpastian pola curah hujan.

Aplikasi Beton Berpori di Indonesia: Praktik, Tantangan, dan Peluang

Di Indonesia, isu drainase perkotaan memiliki karakter yang khas. Curah hujan yang tinggi, pertumbuhan kawasan terbangun yang cepat, serta keterbatasan ruang terbuka hijau menjadikan pengelolaan air hujan sebagai tantangan serius bagi banyak kota. Dalam kondisi ini, beton berpori mulai dilirik sebagai alternatif material yang tidak hanya memenuhi fungsi perkerasan, tetapi juga berkontribusi langsung terhadap pengendalian limpasan air hujan.

Penerapan beton berpori di Indonesia hingga saat ini masih tergolong terbatas. Beberapa kota besar seperti Jakarta, Bandung, Surabaya, dan Semarang telah mulai menguji penggunaan beton berpori pada skala tertentu, terutama untuk area dengan beban lalu lintas ringan. Aplikasi yang paling umum dijumpai adalah pada trotoar, jalur pedestrian, area parkir, halaman gedung publik, serta kawasan ruang terbuka hijau yang memerlukan perkerasan permeabel. Penerapannya sering dikombinasikan dengan sumur resapan dan sistem drainase mikro lainnya. Meskipun skalanya belum masif, pendekatan ini menunjukkan perubahan cara pandang terhadap penanganan banjir, dari yang semula bergantung sepenuhnya pada saluran dan pompa, menuju pendekatan yang lebih berbasis infiltrasi.

Namun demikian, penerapan beton berpori di Indonesia tidak lepas dari berbagai tantangan. Salah satu kendala utama adalah masih terbatasnya pemahaman praktisi konstruksi mengenai karakteristik dan metode pelaksanaan beton berpori. Kesalahan dalam desain campuran, pemadatan yang berlebihan, serta curing yang tidak memadai sering kali menyebabkan kegagalan fungsi pori sejak awal penggunaan. Hal ini kemudian memunculkan persepsi negatif bahwa beton berpori tidak awet atau tidak sesuai dengan kondisi iklim tropis. Meskipun menghadapi berbagai tantangan, peluang pengembangan beton berpori di Indonesia sangat besar. Peningkatan kesadaran akan pembangunan berkelanjutan, dorongan kebijakan kota hijau, serta kebutuhan nyata untuk mengurangi banjir dan genangan menjadi faktor pendorong utama. Beton berpori dapat menjadi bagian penting dari strategi drainase perkotaan yang lebih adaptif, terutama jika dikombinasikan dengan pendekatan lain seperti ruang terbuka hijau, kolam retensi, dan sumur resapan.

Analisis Pemeliharaan Jalan pada Ruas Jalan Re. Martadinata Kota Luwuk dengan Metode Bina Marga Tahun 2023

Siti Magfira,¹⁵

Universitas Muhammadiyah Luwuk

"Aplikasi ArcGIS untuk mendeteksi kondisi kerusakan jalan dan membantu dalam pengambilan keputusan terkait prioritas pemeliharaan atau rehabilitas"

Pendahuluan

Prasarana tentang jalan berdasarkan Undang-undang Republik Indonesia No. 38 tahun 2004, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 11 tahun 2010 menetapkan bahwa ruas jalan adalah sepenggal jalan umum yang dimulai dari kilometer tertentu dan diakhiri di kilometer tertentu, dan memiliki nomor ruas yang ditetapkan oleh Penyelenggaraan jalan (Harahap, 2024). Seiring meningkatnya jumlah kendaraan dan intensitas aktivitas transportasi, beban yang diterima oleh badan jalan pun kian besar (Mulyo et al., 2023). Hal ini mengakibatkan kondisi permukaan jalan mengalami penurunan kualitas seiring waktu. Retak-retak kecil, lubang, permukaan yang tidak rata, serta kerusakan tepi menjadi indikasi awal bahwa kualitas jalan mulai

¹⁵ Penulis lahir di desa Luwuk 18 November 2002 merupakan mahasiswa di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Luwuk, menyelesaikan studi S1 di TS FT UML tahun 2025.

menurun. (Pekerjaan et al., 2024). Salah satu ruas yang mengalami permasalahan tersebut adalah Jalan RE. Martadinata, yang merupakan salah satu jalur utama dalam mendukung aktivitas transportasi masyarakat di kota tersebut. Kondisi ini menunjukkan adanya kebutuhan yang mendesak akan upaya pemeliharaan yang tepat dan terencana.

Berdasarkan pengamatan awal, kerusakan di ruas jalan ini diduga disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain: beban lalu lintas kendaraan berat yang tinggi, buruknya sistem drainase, dan kurangnya kegiatan pemeliharaan rutin yang berkelanjutan (St Maryam, 2022). Hal ini menunjukkan lemahnya sistem manajemen pemeliharaan jalan di daerah tersebut, khususnya dalam pengambilan keputusan berbasis data kondisi aktual jalan dengan aplikasi ArcGIS.

Metode

Melakukan observasi atau survei lapangan, Penentuan kelas lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR), LHR dihitung untuk mengetahui kelas jalan berdasarkan volume kendaraan dalam satuan mobil penumpang (SMP) (Sukirman, 1999).

$$SMP / \text{Hari} = (LV \times 1.0) + (HV \times 1.3) + (MC \times 0.5) \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

LV = Low Vehicle

HV = Heavy Vehicle

MC = Motor cycle

$$LHR = \frac{\text{Jumlah Total SMP}}{\text{Durasi Pengamatan (jam)}} \dots \dots \dots (2)$$

Durasi Pengamatan (jam)

Menghitung penilaian jenis kerusakan sesuai parameter pada table

Rumus Presentaase Kerusakan:

$$\text{Persentase Kerusakan} = \left(\frac{\text{luas Kerusakan } m^2}{\text{luas Segmen } m^2} \times 100 \right) \dots \dots \dots (3)$$

1. Hasil dan Pembahasan

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik pada jarak ukur gerak persatuan waktu, biasanya digunakan satuan kendaraan per detik. Dalam menghitung volume lalu lintas pada waktu kendaraan tertentu dapat dilihat pada tabel 1. Berikut

Tabel 1. Rekapitulasi jumlah kendaraan

Hari/Tanggal	Jumlah Kendaraan	Jumlah SMP/Hari
Senin, 21 Juli 2025	1988	1116,8
Selasa, 22 Juli 2025	2212	1228,3
Rabu, 23 Juli 2025	1611	839,4
Total	5811	3184,5

Berdasarkan tabel LHR Jl. RE Martadinata masuk dalam kelas jalan nilai 5, Semakin tinggi kelas → semakin besar volume lalu lintas, Kelas 5 berarti jalan tersebut sudah memiliki arus lalu lintas menengah-tinggi, tetapi belum sepadat jalan arteri besar.

Pada bagian kerusakan jalan ditemukan dan dilakukan pengukuran yang dapat dilihat pada table 2 berikut.

Tabel 2. Rekapitulasi Kerusakan Jalan RE. Martadinata

jenis kerusakan	angka untuk jenis kerusakan	angka untuk lebar kerusakan	angka untuk luas kerusakan	angka untuk kodalaman	angka untuk panjang ambblas	angka kerusakan
Lubang	-	-	3	-	-	3
Ambblas	-	-	4	-	-	4
Pele	-	-	-	3	-	3

pasa n Butir						
Reta k Buaya	5	3	-	-	-	8
Reta k Mem anjan g	1	3	-	-	-	4
Reta k Acak	4	3	-	-	-	7
Total angka kerusakan						29

Angka kerusakan 29 sehingga penetapan kondisi jalan masuk dalam nilai 9. Dalam Metode Penilaian Jalan (MPJ) Bina Marga, nilai urutan prioritas (UP) adalah hasil perhitungan dari data kerusakan jalan, panjang, lebar, dan tingkat kerusakannya. Nilai ini biasanya menghasilkan angka bulat (1, 2, 3, 4, dst.) untuk menentukan tingkat prioritas penanganan. Dalam hal ini hasilnya adalah 3, dari persamaan Urutan prioritas = $17 - (\text{Kelas LHR} + \text{nilai kondisi jalan})$

artinya:

1. Jalan tersebut masuk prioritas ke-3 dibandingkan dengan segmen/ruas lain.
2. Tidak ada masalah dengan angkanya, kecuali kalau Anda mengharapkan angka yang berbeda (misalnya selalu muncul 1 atau 2).
3. Angka 3 menunjukkan tingkat urgensi menengah: jalan rusak tapi bukan yang paling parah dibanding segmen lain.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil survei kondisi pada ruas jalan yang dianalisis menggunakan metode Bina Marga (2023), diperoleh nilai kelas jalan sebesar 5, yang menunjukkan bahwa ruas jalan tersebut masuk dalam kategori rusak sedang. Penentuan kelas jalan ini didasarkan pada total angka kerusakan yang dihitung dari berbagai jenis kerusakan permukaan, seperti retak, lubang, dan deformasi.

Hasil perhitungan menunjukkan total angka kerusakan sebesar 29, yang mengindikasikan bahwa tingkat kerusakan fisik jalan telah berada pada ambang batas yang memerlukan tindakan pemeliharaan berkala atau rehabilitasi. Selanjutnya, dari penentuan nilai kondisi jalan berdasarkan total angka kerusakan, diperoleh nilai kondisi jalan sebesar 9, yang menurut klasifikasi Bina Marga mengindikasikan bahwa daya layan jalan menurun dan tidak mampu lagi memberikan kenyamanan optimal bagi pengguna.

Secara perilaku, jalan dengan kondisi ini berpotensi mempengaruhi kelancaran lalu lintas, meningkatkan risiko kecelakaan, dan mempercepat kerusakan lanjutan jika tidak segera dilakukan penanganan. Pemeliharaan yang disarankan adalah pemeliharaan berkala berupa pelapisan ulang (*overlay*) atau rehabilitasi sebagian pada titik-titik kerusakan dominan, guna mengembalikan fungsi dan memperpanjang umur rencana jalan.

Daftar Pustaka

- Alapján, V. (2016). *Jalan umum dan klasifikasi Jalan*. 38, 1-23.
- Adolph, R. (2016).
- Bina Marga Direktorat Jendral. (2023). *Panduan Kapasitas Jalan Indonesia 2014. Panduan Kapasitas Jalan Indonesia*, 68.
- Harahap, D. S. (2024). *DENGAN METODE BINA MARGA PADA RUAS JALAN MEDAN-ACEH TAKENGON*. 3(2), 144-148.

II, B. A. B., & Pustaka, T. (n.d.). 21116018_4_085851.

Jalan, K. K. (2003). *Analisis penanganan pemeliharaan jalan berdasarkan kondisi kerusakan jalan (studi kasus: jalan kebangkitan nasional kec. pontianak utara)*.

Jenderal, D., & Marga, B. (2020). *Spesifikasi umum 2018. Revisi 2*.

Metode, P., & Kondisi, P. (2015). *THE SELECTION OF ROAD CONDITION ASSESSMENT METHOD WHICH CLOSEST TO ESTIMATED ROAD CONDITION AT MAINTENANCE*.

Mulyo, S. A., Said, L. B., & H, S. M. (2023). *Analisis Pemeliharaan Jalan Nasional dengan Metode Bina Marga dan PCI Pada Ruas Jalan Slamet Riyadi Kota Samarinda*. 03(01), 51-59.

Pekerjaan, M., Dan, U., Rakyat, P., & Indonesia, R. (2024). <https://jdih.pu.go.id>. 1-21.

St Maryam, H., & Rofinus, N. (2022). *Teknologi pemeliharaan jalan* (pp. 48-50).

Tujuan Pengajaran Sistem Keberlanjutan Skala Rumah Tinggal pada Ilmu Desain Interior

*Greysia Susilo, S.E., S.Sn., M.Hum.¹⁶
Universitas Pradita*

"Ruang belajar hidup berkelanjutan; berkesadaran, adil, setara dan lestari; praktisi zero waste - wanita-wanita penggerak sustainability skala mikro menjadi bagian pelajaran penting sistem Berkelanjutan tingkat universitas di Indonesia"

Keberklanjutan (*sustainability*) merupakan suatu konsep yang sudah sejak lama digaungkan di dunia ini sebagai salah satu solusi utama manusia mencegah meluasnya pengrusakan alam. Besarnya pengrusakan lingkungan akibat perbuatan manusia telah terjadi sejak lama dan semakin membesar karena dampak negatif teknologi yang sudah dikembangkan. Dua - tiga dekade lalu Keberlanjutan merupakan suatu tren dan banyak dikemukakan secara teoritis dan dipraktekkan dalam skala besar hanya di negara-negara maju. Dalam dekade ini Keberlanjutan merupakan suatu keharusan dan bukan hanya tren dan metode opsional baik di negara maju maupun di negara berkembang seperti Indonesia. Indonesia sendiri sudah merasakan berbagai dampak pengrusakan alam dan lingkungan dalam skala masif: perubahan iklim, menyusutnya volume hutan, banjir, tsunami, dsb. Berbagai bentuk dan tingkat pengrusakan alam berskala besar maupun kecil, baik disengaja

¹⁶ Penulis lahir di Jakarta, merupakan Dosen di Program Studi Desain Interior Universitas Pradita, menyelesaikan studi S1 di Fakultas Ekonomi dan Fakultas Seni Rupa dan Desain Universitas Tarumanagara sebelum tahun 2000, menyelesaikan S2 di Pascasarjana Prodi Arkeologi Fakultas Ilmu Budaya Universitas Indonesia tahun 2006.

maupun tidak, baik dilakukan secara melembaga maupun dalam skala masyarakat umum, merupakan tanggung jawab bersama yang harus dicarikan solusi yang tepat, efisien, dan efektif serta dilakukan bersama.

Prinsip dan praktek Keberlanjutan mayoritas dibahas dalam skala besar dan merupakan upaya pemerintah, negara, dan lembaga dengan metode *top to down*, dimulai dari peraturan dan kebijakan. Inisiatif individu yang merupakan proses *bottom up* dianggap memiliki dampak yang kecil. Padahal jumlah individu yang memiliki perhatian, kemampuan, keilmuan, dan pengalaman mengenai Keberlanjutan di Indonesia tidak sedikit dan makin meningkat jumlahnya semakin hari. Gerakan 'akar rumput' ini perlahan-lahan akan menimbulkan dampak yang besar dan lebih mudah diikuti masyarakat dibandingkan dengan gerakan pemerintah skala besar yang lebih kompleks.

Praktek Keberlanjutan dalam skala kecil, mengandalkan individu-individu pemerhati yang peduli dan dapat menggabungkan pengetahuan teoritis dengan praktek praktis, tentu saja sangat bermanfaat dan dapat membantu semua pihak dalam menuntaskan masalah bersama ini. Selama gerakan 'gerilya' ini belum terkoordinasi dengan baik dalam bentuk komunitas atau lembaga, dan mengandalkan media sosial sebagai sumber utama memperluas gerakan, maka praktek Keberlanjutan individual ini hanya bisa dipraktekkan dalam skala kecil dan dapat dikelola secara mandiri dan pribadi. Salah satu praktek paling umum yang dapat dilakukan adalah manajemen Keberlanjutan diri / personal / pribadi dan Keberlanjutan skala rumah tangga.

Dalam tulisan ini, Keberlanjutan yang dibahas memiliki arti yang lebih sempit karena hanya membahas mengenai penerapannya dalam lingkup rumah tinggal. Mengapa lingkungan sekecil rumah penting dalam penerapan konsep Keberlanjutan? Sebesar 21% konsumsi energi lingkungan dunia dikeluarkan oleh rumah tinggal, termasuk emisi gas dengan efek rumah kaca (Lei, Cai, Liu, Wang, 2022). Konsumsi air bersih

skala rumah tangga rata-rata digunakan sebanyak 12% (UNESCO, 2024). Aktivitas rumah tangga bertanggung jawab atas terciptanya 17% emisi CO2 dunia terutama untuk menghangatkan atau mendinginkan suhu dalam ruang, serta pemakaian listrik sehari-hari (Nejat, Jomehzadeh, Taheri, Gohari, Majid, 2015).

Beberapa hal penting yang dibahas dalam modul ajar *Microsustainability* di Program Studi Desain Interior Universitas Pradita adalah materi mengenai: 1) konservasi air bersih, 2) konservasi limbah air bekas pakai (*grey water* dan *black water*), 3) perkembangan teknologi material yang berkelanjutan, 4) keseimbangan penggunaan pencahayaan natural dan buatan, 5) kenyamanan aliran udara dengan menyeimbangkan sistem bukaan pada interior rumah alami dan buatan, 6) penataan lansekap rumah beserta penggunaannya secara aktif dalam bentuk penghijauan *biophilia* yang fungsional maupun estetis, 7) manajemen limbah rumah tangga, dan 8) penggunaan *smart home* untuk menjaga semua sistem mendukung proses Berkelanjutan. Tulisan kali ini tidak akan menjelaskan masing-masing sistem, tetapi berfokus pada tujuan dan fungsi keberadaan sistem-sistem ini untuk menunjang tercapainya prinsip Keberlanjutan.



Gambar 1. Fitur-fitur rumah Berkelanjutan yang digagas BASIX (https://www.unsw.edu.au/content/dam/pdfs/ada/built-environment/low-carbon-living-crc/resources/basix_short_report_final_26-03-19.pdf)

Pada dasarnya keuntungan pertama dari adopsi sistem Keberlanjutan dalam rumah tinggal adalah penghematan biaya jangka panjang. Jika didesain dan dikelola sesuai prinsip dasarnya, Keberlanjutan akan mengurangi secara signifikan biaya pemeliharaan dan pemakaian energi. Contohnya, penggantian keran biasa dengan model yang hemat air dengan menambah semburan dan mencampur udara akan mengurangi antara 30% hingga 50% pemakaian air (Susilo, 2021).

Keuntungan kedua tentu saja adalah pengurangan dampak buruk lingkungan sehingga timbul kenyamanan yang lebih maksimal dan kesejahteraan keluarga. Sebagai contoh: pemakaian bahan natural dan terbarukan - mengganti bahan plastik dengan batu atau kayu yang lebih ramah lingkungan pada furnitur akan mengurangi efek gas dari senyawa organik (*volatile organic compounds / VOCs*) (Susilo, 2021).

Keuntungan ketiga lebih berdampak pada lebih tingginya reputasi keluarga tersebut di mata masyarakat, sehingga menjadi panutan lingkungan. Sudah banyak individu dan keluarga di Indonesia yang mulai melakukan upaya aksi Keberlanjutan skala rumah tangga dan disiarkan secara independen melalui media-media sosial. Penulis memiliki beberapa kenalan penggiat gerakan ini, contohnya: @ketumbarws, @britaniasari, @sustainableindonesia, dan @nada_arini. Individu-individu hebat ini adalah beberapa penggerak individual yang sudah berhasil melakukan aksi di lingkungan keluarga sendiri, bahkan melakukan upaya pelatihan, *workshop*, maupun menggerakkan komunitas untuk mengembangkan pengetahuan Keberlanjutan di masyarakat. Hal ini membawa keuntungan keempat, yaitu kepuasan pribadi bahwa telah melakukan hal yang berdampak baik pada lingkungan sekitar walaupun dalam skala kecil.

Keuntungan kelima memberi bekal bagi generasi mendatang, terutama dengan mengajarkan pada anak cucu di keluarga sendiri bagaimana melakukan aksi ini agar nantinya ketika mereka dewasa dan membentuk keluarga mereka sendiri, upaya ini terus berlanjut dan membesar.

Terakhir, sebagai desainer maka keuntungan memiliki pengetahuan yang cukup secara teoritis, melakukan aksi proteksi lingkungan dalam sistem Keberlanjutan di rumah tangga sendiri, dan melakukan perancangan rumah tinggal bagi klien yang siap menerapkan prinsip Keberlanjutan akan memiliki masa depan karir yang lebih cerah karena lembaga-lembaga internasional seperti Perserikatan Bangsa – Bangsa (PBB), UNESCO, negara-negara maju, dan negara berkembang semua mulai menerapkan prinsip ini secara global melalui SDGs (Sustainable Development Goals), dan Indonesia termasuk di dalamnya. Tahun 2030 Indonesia mengikuti pengaturan internasional dengan mencukupi target 17 SDGs yang sudah digagas sejak tahun 2015 (United Nations, N.D.), dan sistem Keberlanjutan skala mikro - rumah tangga merupakan upaya mandiri individual masyarakat yang diperjuangkan untuk meningkatkan dampak keberhasilan gerakan ini secara nasional. Universitas Pradita Program Studi Desain Interior hingga tahun 2024 telah melakukan kontribusi dengan mengajarkan sistem Keberlanjutan skala rumah tangga ini dalam mata kuliah ID140502 - Sistem Keberlanjutan Mikro (*Microsustainability*). Pada masa sekarang ini, Sistem Keberlanjutan merupakan sebuah investasi jangka panjang bagi desainer dan klien, dan bukan merupakan beban yang harus ditanggung oleh semua pihak akibat bertambahnya batas-batas desain untuk mencapai sistem ini. Rumah yang didesain mengikuti prinsip-prinsip dasar dan dikelola dengan sistem Keberlanjutan nantinya akan memiliki nilai / daya jual yang lebih tinggi, serta diharapkan akan memiliki daya tahan yang lebih baik dan lebih panjang.

Daftar Pustaka

- Lel, M., Cai, W., Liu, W., Wang, C. 2022. The heterogeneity in energy consumption patterns and home appliance purchasing preferences across urban households in China. *Energy*, Vol. 253. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2022.124079>

- Unesco. 2024. Water for Prosperity and Peace. *UN World Water Development Report*.
<https://www.unesco.org/reports/wwdr/en/2024/s>
- Nejat, P., Jomehzadeh, F., Taheri, M., Gohari, M., Majid, M. 2015. A global review of energy consumption, CO2 emissions and policy in the residential sector (with an overview of the top ten CO2 emitting countries). *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 43. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.11.066>
- United Nations. N.D. *The 17 Goals*.
<https://sdgs.un.org/goals#history>
- Susilo, G. 2021. *Modul Mata Kuliah ID140502 Micosustainability*. Universitas Pradita.



BAB III
INOVASI
PEMBELAJARAN TEKNIK
MESIN DAN INDUSTRI:
DARI KOMPETENSI
BENGKEL HINGGA
DESAIN DAN
MANUFAKTUR MODERN

Pemanfaatan Sistem Refrigerasi dalam Proses Pembuatan Asap Cair

*Dr. Ir. Baiti Hidayati, S.T., M.T., IPP¹⁷
Politeknik Negeri Sriwijaya*

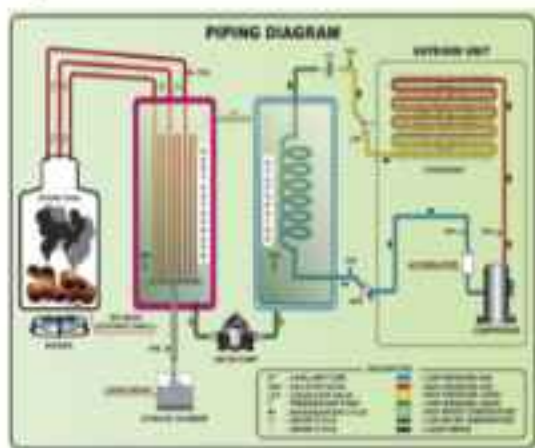
"Sistem refrigerasi digunakan untuk mempercepat kondensasi asap cair melalui pengendalian suhu yang presisi dan stabil"

Asap cair adalah produk yang dihasilkan dari pemanasan bahan organik, seperti kayu, cangkang kelapa sawit, daun, dll untuk menghasilkan asap (B. Hidayati et al., 2022). Proses ini memberikan rasa dan aroma unik pada makanan dan dapat digunakan dalam berbagai industri, seperti menjaga produk makanan tetap segar, menggunakan aroma terapi, dan menjadi bahan baku produk kimia (Sipahutar, Kusuma Pratiwi, et al., 2020). Salah satu masalah dalam produksi asap cair adalah mengontrol suhu dan kelembapan untuk menjamin kualitas yang konsisten (Sipahutar, Pratiwi, et al., 2020).

Sistem refrigerasi adalah salah satu teknologi yang semakin banyak digunakan untuk meningkatkan efisiensi produksi asap cair, mengatur suhu dengan lebih baik dan mengoptimalkan proses kondensasi uap asap menjadi cairan (B. H. Hidayati et al., 2019). Pada akhirnya, sistem ini menghasilkan asap cair dengan kualitas yang lebih baik. Bagian ini akan membahas manfaat sistem refrigerasi dalam proses pembuatan asap cair dan mengapa sistem ini diperlukan. Ini juga akan membahas

¹⁷Penulis lahir di Sukamoro, 06 Juli 1992, merupakan Dosen di Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya, menyelesaikan studi D3 Program Studi Teknik Pendingin dan Tata Udara di Politeknik Sekayu tahun 20012, menyelesaikan S1 Jurusan Teknik Mesin di Universitas Tridinnanti Palembang tahun 2014, Menyelesaikan S2 Jurusan Teknik Mesin di Universitas Sriwijaya Tahun 2017, dan menyelesaikan S3 Program Studi Ilmu Teknik di Universitas Sriwijaya tahun 2022.

bagaimana sistem ini dapat diterapkan dalam industri (Sumarna et al., 2020).



Gambar 1. Piping diagram kondensasi asap cair

Pengertian Asap Cair dan Proses Pembuatannya

Proses kondensasi asap, yang terjadi ketika bahan organik, terutama kayu, dipanaskan pada suhu tinggi, menghasilkan asap cair. Asap ini mengandung berbagai senyawa kimia, terutama fenol dan asam asetat, yang memberi asap rasa dan aroma yang unik (Ridhuan et al., 2019).

Pembakaran atau pirolisis bahan organik dalam kondisi oksigen terbatas adalah langkah pertama dalam proses pembuatan asap cair. Gas kemudian mengembun menjadi cair setelah uap yang dihasilkan didinginkan. Pada tahap ini, sistem refrigerasi sangat penting karena dapat mengontrol suhu untuk mempercepat proses kondensasi dan meningkatkan hasil (B. Hidayati et al., 2022).

Peran Sistem Refrigerasi dalam Proses Pembentukan Asap Cair

Sistem pendinginan digunakan dalam berbagai tahap pembuatan asap cair, terutama pada tahap kondensasi asap. Tanpa sistem pendinginan yang efisien, gas yang dihasilkan dari pembakaran tidak dapat mengembun dengan baik,

menyebabkan kualitas asap cair yang rendah (Sipahutar et al., 2025). Beberapa alasan mengapa sistem pendinginan sangat penting adalah sebagai berikut:

1. Kontrol Suhu yang Akurat

Suhu yang sangat presisi yang dapat dikontrol oleh sistem refrigerasi sangat penting untuk memastikan bahwa uap yang dihasilkan dapat mengembun pada suhu yang tepat. Suhu yang terlalu tinggi atau terlalu rendah dapat mempengaruhi kualitas dan volume asap cair yang dihasilkan.

2. Peningkatan Kecepatan Proses Kondensasi

Sistem refrigerasi dapat mempercepat proses kondensasi dengan mendinginkan uap dengan cepat. Ini meningkatkan efisiensi produksi dan menghilangkan senyawa yang diinginkan (seperti fenol) dari bagian yang tidak diinginkan.

3. Pengurangan Pemborosan Energi

Sistem pendinginan yang efisien menggunakan lebih sedikit energi dan mencapai hasil yang lebih baik.

4. Peningkatan Kualitas Asap Cair

Dengan kontrol suhu yang lebih baik, kualitas asap cair yang dihasilkan menjadi lebih konsisten. Hal ini sangat penting dalam industri makanan dan minuman di mana kualitas produk sangat dihargai.

Komponen Utama Sistem Refrigerasi

Untuk membuat asap cair, sistem pemanas terdiri dari beberapa komponen utama yang bekerja sama untuk mendinginkan uap menjadi cairan. Komponen-komponen ini termasuk:

1. Kompresor

Kompresor sangat penting untuk menjaga aliran refrigeran dan suhu yang stabil karena berfungsi untuk

mengompresi gas refrigeran, meningkatkan tekanannya, dan memindahkannya ke kondensor.

2. Kondensor

Kondensor berfungsi untuk mengubah uap asap menjadi cair saat gas refrigeran yang terkompresi mendingin dan mengembun menjadi cair.

3. Evaporator

Salah satu fungsi evaporator adalah untuk menyerap panas dari ruang atau bahan yang diproses, seperti uap asap. Sistem evaporator yang efisien menjaga suhu di area kondensasi tetap stabil.

4. Pipa dan Saluran Refrigeran

Digunakan untuk mengalirkan udara antara kompresor, kondensor, dan evaporator, pipa dan saluran ini dirancang dengan baik untuk memastikan aliran udara yang aman dan efisien. (B. Hidayati et al., 2020)

Implementasi Sistem Refrigerasi dalam Industri Pembuatan Asap Cair

Sistem pemanas biasanya dipasang pada unit kondensasi dalam industri pembuatan asap cair, yang menggunakan uap asap yang dihasilkan dari proses pirolisis untuk mengubahnya menjadi cairan. Pemasangan sistem pemanas yang tepat akan membantu menjaga suhu yang tepat, meningkatkan efisiensi proses, dan menghasilkan asap cair dengan kualitas yang lebih baik.

Berbagai perusahaan besar yang memproduksi asap cair untuk pengawetan makanan adalah contoh penerapan sistem refrigerasi dalam industri ini. Perusahaan-perusahaan ini menggunakan sistem refrigerasi modern untuk memastikan kualitas produk konsisten, mempercepat waktu produksi, dan memenuhi standar kesehatan dan keamanan makanan (Sipahutar, Pratiwi, et al., 2020).

Kesimpulan

Untuk industri yang bergantung pada asap cair, seperti industri makanan dan minuman, penerapan sistem refrigerasi dalam proses pembuatan asap cair memiliki banyak manfaat, termasuk peningkatan efisiensi produksi dan peningkatan kualitas produk. Namun, meskipun ada masalah terkait biaya dan perawatan, manfaat jangka panjang dari penerapan sistem ini sangat signifikan.

Daftar Pustaka

- Hidayati, B. H., Mardiana, M. M., & Saputra, L. S. (2019). Rancang Bangun Dehumidifier dengan Pemanfaatan Kalor Kondensor. *PETRA: Jurnal Teknologi Pendingin Dan Tata Udara*, 6(2), 1-8.
- Hidayati, B., Sipahutar, R., Bizzy, I., & Faizal, M. (2022). Increased Productivity of Liquid Smoke Through Fast Thawing With Refrigeration System at Low Air Temperature. *Journal of Applied Engineering Science*, 20(1), 79-84.
- Hidayati, B., Wahyudi, R., & others. (2020). Air Moisture Analysis Of Potato Dehumidification Process using The Refrigeration System. *Austenit*, 12(1), 1-5.
- Ridhuan, K., Irawan, D., & Inthifawzi, R. (2019). Proses pembakaran pirolisis dengan jenis biomassa dan karakteristik asap cair yang dihasilkan. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 8(1), 69-78.
- Sipahutar, R., Bizzy, I., & Hidayati, B. (2025). Liquid Smoke Production From Palm Kernel Shell Pyrolysis: Comparing Cold Air and Conventional Condensation Methods. *Indonesian Journal of Engineering and Science*, 6(2), 137-146.
- Sipahutar, R., Kusuma Pratiwi, D., Bizzy, I., Sofijan, A., & Hidayati, B. (2020). Development of liquid smoke production process as a latex coagulant by utilizing a refrigeration machine. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 909(1). <https://doi.org/10.1088/1757->

- Sipahutar, R., Pratiwi, D. K., Bizzy, I., Sofijan, A., & Hidayati, B. (2020). Development of liquid smoke production process as a latex coagulant by utilizing a refrigeration machine. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 909(1), 12032.
- Sumarna, H., Hidayati, B., Homzah, O. F., & others. (2020). Penerapan sistem refrigerasi pada alat pembuat asap cair untuk pengoptimalan hasil produksi. *AUSTENIT*, 12(2), 38-42.

Desain dan Pengembangan Produk

M. Sagitra Pranata, S.Tr.T., M.Eng.¹²
Politeknik Negeri Sriwijaya

"Desain dan pengembangan produk adalah proses merancang, membuat, dan menguji produk fungsional agar siap diproduksi, aman, dan efisien."

Penjelasan *Product Life Cycle*

Product Life Cycle (PLC) dalam desain dan pengembangan produk adalah pendekatan terpadu yang memetakan perjalanan produk dari ide, desain, produksi, distribusi, penggunaan, hingga perawatan, penggantian, dan daur ulang. PLC mengoordinasikan aktivitas lintas fungsi—rekayasa, manufaktur, distribusi, dan aliran informasi—sehingga keputusan desain awal mempertimbangkan dampaknya terhadap tahap berikutnya untuk meningkatkan efisiensi, daya saing, dan keberlanjutan. Pada fase desain, penerapan life cycle thinking membantu memastikan produk tidak hanya berfungsi, tetapi juga mudah dirawat, tahan lama, hemat energi, dan siap didaur ulang. PLC juga dapat dievaluasi secara menyeluruh melalui Life Cycle Assessment (LCA) untuk menilai energi, material, dan emisi sepanjang siklus hidup produk.

Secara organisasi, sistem manajemen berbasis PLC memperkuat kolaborasi data antar departemen dan menekan kesalahan desain, biaya pengembangan, serta mempercepat time to market. PLC mendorong strategi Design for X seperti DFM/DFA, design for maintenance, dan design for recycling agar

¹² Penulis lahir di Palembang, 21 Desember 1994, merupakan Dosen di Program Studi Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Teknik Mesin, menyelesaikan studi D IV1 di Polstri tahun 2018, menyelesaikan S2 di UGM Fakultas Teknik Mesin Yogyakarta tahun 2023.

produk mudah diproduksi, dirakit, dirawat, dan dibongkar di akhir masa pakai. Dari sisi bisnis, PLC juga menjadi alat manajerial untuk menyusun strategi pada fase introduction-growth-maturity-decline dan menyesuaikan inovasi serta pemasaran sepanjang siklus produk (surya, R : 2020) Di era Industri 4.0, integrasi PLC-PLM dan teknologi digital (AI/IoT) memungkinkan closed-loop berbasis data dari pengguna untuk perbaikan desain generasi berikutnya, sekaligus memperkuat manajemen risiko dan pengendalian kualitas sejak tahap desain awal. Pendekatan berbasis siklus hidup ini juga selaras dengan sustainability dan circular economy melalui desain umur pakai panjang, mudah diperbaiki, dan dapat didaur ulang.

Tahapan Product Life Cycle (PLC)

1. Stage 1: Introduction (Perkenalan)

Produk baru masuk pasar, kesadaran konsumen masih rendah.

Ciri: penjualan kecil/tumbuh lambat, biaya promosi tinggi, laba belum stabil (sering rugi).

Strategi: edukasi pasar, jelaskan keunggulan produk, pilih saluran distribusi yang tepat, bangun diferensiasi awal.

2. Stage 2: Growth (Pertumbuhan)

Produk mulai diterima, penjualan meningkat cepat.

Ciri: pangsa pasar naik, pesaing mulai muncul, margin berpotensi meningkat karena skala produksi.

Strategi: perluas pasar, tambah kapasitas produksi, tingkatkan kualitas, optimalkan harga untuk memperbesar penetrasi.

3. Stage 3: Maturity (Kematangan)

Pertumbuhan melambat, pasar mulai jenuh, persaingan ketat.

Ciri: produk mapan, margin cenderung turun, diferensiasi dan inovasi makin penting.

Strategi: pertahankan pangsa pasar, lakukan modifikasi/varian, tambah layanan, dan efisiensi biaya.

4. Stage 4: Decline (Penurunan)

Penjualan menurun karena tren berubah, teknologi pengganti, atau kejenuhan pasar.

Ciri: pangsa pasar mengecil, margin tertekan, muncul keputusan stop/replace produk.

Strategi: harvesting (maksimalkan sisa laba), fokus segmen khusus, kurangi biaya, siapkan produk pengganti.

3D Modeling dalam Desain dan Pengembangan Produk

Dalam desain dan pengembangan produk, 3D Modeling berperan sebagai jembatan dari ide konseptual ke bentuk fisik. Model tiga dimensi memungkinkan produk divisualisasikan, dianalisis, dan disimulasikan sebelum produksi, sehingga menurunkan risiko kesalahan desain, mempercepat pengembangan, dan menekan biaya. 3D Modeling juga terhubung dengan HoQ/QFD, PLC, serta BOM (BOM List dan BOM Tree). QFD menerjemahkan kebutuhan pelanggan menjadi karakteristik teknis, lalu hasilnya dapat diwujudkan lebih presisi melalui visualisasi 3D.

Pengertian 3D Modeling

3D Modeling adalah proses membuat representasi objek tiga dimensi dengan perangkat lunak komputer untuk menggambarkan bentuk, ukuran, dan struktur komponen secara detail. Model ini membantu komunikasi desain-produksi dan mendeteksi kesalahan sejak awal agar waktu serta biaya produksi lebih efisien.

Tujuan dan Manfaat 3D Modeling

Tujuan utama 3D Modeling adalah menghasilkan model digital yang akurat untuk menjelaskan bentuk, fungsi, dan cara

kerja produk. Manfaat utamanya meliputi:

1. Visualisasi realistis: desain terlihat mendekati kondisi nyata.
2. Revisi lebih cepat: perubahan dimensi/bentuk dilakukan langsung di software tanpa menggambar ulang.
3. Simulasi & analisis teknis: menguji kekuatan, gerak mekanik, dan potensi kegagalan secara digital (Sunyoto, : 2017).
4. Dokumentasi otomatis: menghasilkan technical drawing (tampak, potongan, isometri) lebih cepat.
5. Penghematan biaya produksi: mengurangi prototipe fisik berulang.
6. Kolaborasi lintas departemen: desain dapat dipakai tim manufaktur dan pemasaran sebagai acuan yang sama (Kurniawan, : 2018).

Daftar Pustaka

- Surya, R. 2020. Integrasi Desain Produk Industri dan Kreativitas di Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Kreatif: Desain Produk Industri dan Arsitektur*, 10(1), 25-34. Universitas Negeri Malang.
- Kurniawan, D. (2018). Implementasi Pemodelan 3D dalam Proses Desain Produk Mekanik. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa*, 9(1), 12-18. Politeknik Negeri Semarang.
- Sunyoto, H. (2017). Analisis dan Simulasi Kekuatan Material Berbasis 3D CAD. *Jurnal Teknik Mesin Indonesia*, 19(3), 145-152. Universitas Gadjah Mada.

Desain dan Diskrit Manufaktur

*Maya Fatriyana, M.T.¹⁹
Politeknik Negeri Sriwijaya*

"Desain dan manufaktur diskrit mencakup perancangan, pembuatan, serta pengujian komponen terstandar agar siap dirakit, aman, efisien, konsisten, memenuhi spesifikasi."

House Of Quality

Menurut (Irwan, : 2021), House of Quality (HOQ)—sebagai bagian dari Quality Function Deployment (QFD)—merupakan metode yang dipakai perusahaan untuk memastikan rancangan produk benar-benar sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Secara prinsip, HOQ berfungsi sebagai alat inti dalam QFD untuk mengonversi voice of customer menjadi spesifikasi teknis yang terukur bagi produk maupun jasa, serta mendukung keberhasilan bisnis dan pemasaran. Dalam konteks operasional bisnis, perusahaan memerlukan elemen kunci seperti modal, ketersediaan bahan baku dan peralatan, sumber daya manusia, serta desain produk yang berkualitas, yang harus diselaraskan dengan strategi bisnis agar mampu beradaptasi pada dinamika lingkungan dan pasar (Dangelico dan Vocalelli, : 2017). Pada tahap ini, HOQ membantu menghubungkan faktor-faktor tersebut ke dalam sebuah matriks/tabel korelasi, sehingga hubungan prioritas dan tingkat kesulitan pengembangan produk dapat dianalisis dengan lebih sistematis.

¹⁹ Penulis lahir di Banyuasin, 16 April 1991, merupakan Dosen di Program Studi Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Teknik Mesin, menyelesaikan studi S1 di Universitas Tridinanti tahun 2014, menyelesaikan S2 di Universitas Sriwijaya Jurusan Teknik Mesin Palembang tahun 2021.

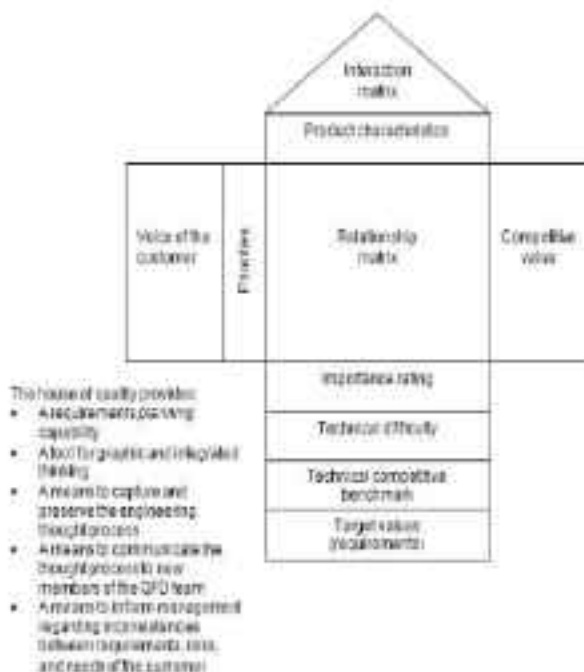
Dari sisi pemasaran, pemasaran dipahami sebagai aktivitas mengidentifikasi dan memenuhi kebutuhan manusia serta kebutuhan sosial; karena itu perusahaan perlu memastikan produk atau layanan yang dirilis sesuai dengan keinginan pelanggan (Kotler dan Keller, : 2012). Selain itu, kemampuan market sensing memungkinkan perusahaan menangkap perubahan pasar dan mengantisipasi kebutuhan yang berkembang, sekaligus mengidentifikasi

keterbatasan internal (Laczniak dan Murphy: 2018). Dengan demikian, HOQ dapat menjadi "jembatan" yang membantu perusahaan menerjemahkan kebutuhan pasar menjadi rancangan teknis, sehingga produk yang dihasilkan lebih relevan bagi pelanggan dan mendukung strategi bisnis secara keseluruhan.

Penjelasan *House Of Quality*

Berikut adalah bentuk umum dari House of Quality (HOQ):

Figure 1 — House of quality template and benefits.



House of Quality (HOQ) pada umumnya menyediakan :

- Kemampuan perencanaan kebutuhan
- Alat untuk berfikir secara grafis yang terintegrasi
- Sebuah cara untuk menangkap dan melestarikan proses pemikiran teknik
- Sebuah cara untuk mengkomunikasikan proses berfikir kepada tim QFD (Quality Function Development)
- Sebuah cara untuk menginformasikan manajemen mengenai ketidakkonsistenan diantara keperluan, resiko, dan kebutuhan pelanggan.

Adapun bagian-bagian dari House of Quality (HOQ) adalah sebagai berikut :

1. Interaction Matrix.

Interaction Matrix merupakan bagian dimana kita dapat melihat hubungan antara suatu karakteristik produk dengan karakteristik lain. Disini kita dapat memberi nilai untuk melihat seberapa kuatnya hubungan diantara kedua karakteristik tersebut

2. Product Characteristics

Product Characteristics adalah karakteristik yang anda tawarkan pada produk anda terhadap publik. Ini adalah karakteristik-karakteristik fundamental pada produk anda yang dari awal dijadikan fondasi untuk produk itu.

3. Voice of the Costumers

Voice of the Customers merujuk pada suara publik atau pelanggan anda. Ini dapat didapatkan dari survei atau Customer Feedback. Voice of the Customers bisa selaras dengan karakteristik produk anda, atau sangat amat berlawanan. Pada intinya Voice of the Customers adalah apa yang orang inginkan dari produk anda

4. Priorities

Priorities adalah sebuah skala prioritas yang anda buat untuk mengurutkan dari mana Voice of Customers tersebut yang anda ingin pentingkan atau sebaliknya. Ini dapat bernilai 1-5 ataupun sebaliknya. (Nilai tidak dibatasi sampai 5)

5. Competitive Value

Competitive Value adalah untuk mengukur tingkat kompetitif dari Value produk anda terhadap produk lawan, yang diukur dari Voice of the Customers. Ini adalah sebuah bentuk perbandingan untuk melihat kurangnya atau lebihnya produk anda dibanding produk kompetitor apabila disandingkan dengan permintaan publik.

6. Relationship Matrix

Relationship Matrix adalah sebuah tabel untuk mengukur tingkat eratnya hubungan antara karakteristik produk anda dengan keinginan customer. Relationship Matrix diambil dengan cara membandingkan karakteristik-karakteristik anda diatas dan membandingkannya pada keinginan pelanggan di kiri, dan anda berikan nilai atau simbol. Simbol dan nilainya pun beragam sesuai dengan kebutuhan dan preferensi masing-masing.

7. Importance Rating

Importance Rating merujuk pada hasil hitungan dari nilai relationship matrix. Disini didapatlah nilai untuk dapat dilihat produk karakteristik mana yang paling cocok dengan suara customer, dan karakteristik mana yang paling bertolak belakang. Ini kemudian dapat dipilah dan didahulukan untuk pengembangan produk dari nilai terkecil. Dalam Importance Rating juga terdapat yang namanya Absolute Importance, dimana anda dapat memberi angka 1-10 (atau lebih) untuk mengurutkan nilai Importance Rating diatasnya. Lalu anda sendiri dapat menilai apakah nilai terkecil yang paling mudah dipenuhi

ataupun sebaliknya.

8. Technical Difficulties

Technical Difficulties adalah sebuah tingkat kesulitan dalam mencapai karakteristik tersebut dari perspektif teknis. Ini anda dapat beri nilai sendiri karena ini relatif terhadap produksi produk anda. Ini dapat dinilai 1-10 ataupun A-F, tergantung anda.

9. Technical Competitive Benchmark

Technical Competitive Benchmark merujuk pada tingkat saing teknis produk anda dengan produk lain, tapi kali ini diukur dengan benchmark dari karakteristik produk anda sendiri. Penilaian dapat berupa grafis, 1-10, A-Z, dll.

10. Target Values (Requirement)

Target Value adalah target yang ingin dicapai dari produksi produk anda. Ini dapat bernilai persentase, jumlah, per batch, ataupun satuan lainnya. Intinya pada bagian ini anda ingin memasukkan target yang ingin anda capai dari karakteristik produk tersebut.

Dengan menganalisa semua bagian-bagian tersebut, anda dapat melihat dan mengkalkulasi bagaimana Produk anda nantinya realistis atau tidak untuk dapat diproduksi. Dari situ juga anda dapat melihat perbandingan dari anda dan saingan anda, serta karakteristik produk anda beserta dengan keinginan konsumen-konsumen.

Daftar Pustaka

- Irwan, H., & Jamal, F. N. (2021). A study review for development house of quality based on green marketing. *Profisiensi*, 9(2), 215-224.
- Dangelico, R. M., & Vocalelli, D. (2017). "Green marketing": Analysis of definitions, strategy, steps, and tools through a systematic review of the literature. *Journal of Cleaner Production*, 165, 1263-1279

Kotler, P., & Keller, K. L. (2012). *Marketing Management* (14th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education Inc.

Laczniak, G. R., & Murphy, P. E. (2019). The role of normative marketing ethics. *Journal of Business Research*, 95, 401–407.

Dasar-Dasar Kerja Plat sebagai Kompetensi Bengkel Mahasiswa Teknik Mesin

Mareta Ramadhanis, M.T.²⁰
Politeknik Negeri Sriwijaya

“Kerja plat (sheet metal work) merupakan salah satu kegiatan penting dalam bidang teknik manufaktur yang banyak diterapkan pada praktikum mahasiswa Jurusan Teknik Mesin. Kegiatan ini melibatkan proses pembentukan, pemotongan, dan penyambungan material logam berbentuk lembaran (plat) untuk menghasilkan berbagai produk fungsional maupun struktural.”

Proses pengolahan logam lembaran dengan ketebalan relatif tipis melalui berbagai metode seperti pemotongan, penekukan, penarikan, dan penyambungan. Material yang umum digunakan antara lain baja karbon rendah, aluminium, stainless steel, dan kuningan. Produk hasil kerja plat banyak dijumpai pada industri otomotif, peralatan rumah tangga, konstruksi, dan manufaktur mesin (ASM International 2018). Hal penting yang harus diutamakan dalam kegiatan kerja plat antara lain memahami karakteristik material logam berbentuk plat, menguasai penggunaan mesin dan peralatan perkakas tangan, dapat membaca dan menerapkan gambar - pola teknik sesuai standar ukuran dengan tujuan meningkatkan keterampilan kerja bengkel dan keselamatan kerja. (Groover, M. P. 2015)

²⁰ Penulis Lahir Di Gunung Meraksa Baru Empat Lawang, 19 Maret 1991. Merupakan Dosen Di Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Kegiatan awal membuat pola digambar Teknik kemudian diikuti dengan Sistem penyambungan plat dengan cara solder, Pengelasan dan penggunaan paku keling (Kalpakjian, S., & Schmid, S. R. 2014) French, T. E., Vierck, C. J., & Foster, R. J. (2009). Berikut jenis pelat berdasarkan ketebalan dan fungsinya yang umum digunakan dalam bidang fabrikasi logam dan pekerjaan bengkel : Pelat tipis ($\pm 0,3-1,5$ mm) biasanya digunakan untuk kebutuhan ringan seperti body kendaraan, penutup mesin, casing peralatan, dan komponen rumah tangga karena mudah dibentuk, dipotong dan ditekuk. Pelat sedang ($\pm 1,6-4$ mm) banyak dimanfaatkan untuk pembuatan produk yang memerlukan kekuatan lebih, seperti tool box, lemari besi ringan, rangka peralatan, serta konstruksi sederhana karena memiliki keseimbangan antara kekuatan dan kemudahan pengerjaan. Sementara itu, pelat tebal (≥ 5 mm) digunakan pada konstruksi berat seperti rangka mesin industri, tangki, jembatan, dan struktur bangunan karena memiliki daya tahan tinggi terhadap beban, tekanan, dan benturan, meskipun proses pengerjaannya memerlukan alat dan teknik khusus (Surdia, T. & Saito, S. (1999).

Penggunaan alat perkakas sederhana dalam kerja plat bertujuan untuk melatih keterampilan dasar mahasiswa, meningkatkan ketelitian kerja, serta membangun pemahaman proses manufaktur secara manual sebelum menggunakan mesin yang lebih kompleks. Mesin dan peralatan yang biasa digunakan antara lain alat gunting manual, penggores untuk menandai, mistar baja, penitik untuk menandai sebelum dilakukan proses pelubangan atau pengeboran. Mesin yang digunakan untuk memotong lembaran plat besar menggunakan mesin hydra cut yang dapat memotong dengan ketebalan sampai $5 \times 1200 \times 2400$ mm dan untuk mesin manual digunakan untuk dimensi yang kecil dari $0,5-1,5$ mm.



Gambar 1. Mesin Hydra cut



Gambar 2. Mesin potong manual

Penekukan (bending) dalam kerja plat adalah proses pembentukan logam lembaran dengan cara memberikan gaya tekan atau momen tertentu sehingga plat mengalami deformasi plastis dan membentuk sudut atau profil sesuai dengan desain yang diinginkan, tanpa mengurangi ketebalan material secara signifikan. Proses pengerjaan plat dimulai dengan tahap penekukan, di mana lembaran logam dibentuk mengikuti sudut dan kontur yang telah direncanakan pada gambar teknik. Melalui proses bending ini, plat perlahan berubah dari bentuk datar menjadi struktur yang memiliki fungsi dan karakter tertentu. Setelah bentuk yang diinginkan tercapai, pekerjaan dilanjutkan dengan proses pengeboran pada titik-titik yang telah ditentukan. Lubang-lubang hasil pengeboran tersebut kemudian digunakan sebagai media pengikat, sehingga setiap

bagian plat dapat disatukan secara kokoh menggunakan paku keling. Dengan rangkaian proses ini, terbentuklah suatu konstruksi plat yang tidak hanya presisi secara ukuran, tetapi juga kuat dan siap digunakan sesuai fungsinya.

Melalui kegiatan kerja plat, mahasiswa dapat menghasilkan berbagai produk sederhana yang aplikatif, salah satunya adalah pembuatan tool box. Proses pembuatan produk ini dilakukan secara bertahap, dimulai dari perencanaan bentuk dan ukuran berdasarkan gambar teknik, kemudian dilanjutkan dengan pemotongan plat sesuai pola. Lembaran plat yang telah dipotong selanjutnya dibentuk melalui proses penekukan hingga menyerupai struktur kotak. Tahap berikutnya adalah pengeboran pada bagian sambungan yang kemudian disatukan menggunakan paku keling. Dengan mengikuti tahapan tersebut, mahasiswa tidak hanya menghasilkan tool box yang sederhana dan fungsional, tetapi juga melatih ketelitian, keterampilan kerja bengkel, serta pemahaman proses manufaktur secara nyata.



Gambar 3. Contoh produk menggunakan plat

Proses coating yang baik pada hasil praktik pembuatan tool box dari pelat diawali dengan persiapan permukaan, yaitu membersihkan pelat dari debu, minyak, dan karat serta menghaluskan permukaan dan bekas las menggunakan amplas atau gerinda agar cat dapat menempel dengan baik. Setelah itu dilakukan pengecatan dasar (primer) yang berfungsi sebagai pelindung dari karat dan sebagai lapisan perekat antara pelat dan cat akhir. Tahap selanjutnya adalah pengecatan utama dengan cara menyemprotkan cat secara tipis, merata, dan bertahap dengan jarak semprot yang sesuai agar tidak terjadi cat meleleh atau tidak rata. Setelah pengecatan selesai, tool box dikeringkan di tempat yang bersih dan bebas debu hingga cat benar-benar kering, kemudian dilakukan pemeriksaan akhir untuk memastikan lapisan coating rapi, merata, dan memiliki daya tahan yang baik terhadap korosi dan penggunaan sehari-hari.

Agar kegiatan kerja plat dapat menghasilkan produk yang baik dan sesuai dengan tujuan pembelajaran, mahasiswa perlu memahami gambar teknik secara menyeluruh sebelum memulai proses pengerjaan. Pemilihan material plat dan penggunaan mesin harus disesuaikan dengan ketebalan serta bentuk produk yang akan dibuat. Setiap tahapan kerja, mulai dari pemotongan, penekukan, hingga penyambungan, harus dilakukan dengan teliti dan mengikuti prosedur kerja yang benar. Selain itu, penerapan keselamatan dan kesehatan kerja perlu menjadi perhatian utama untuk mencegah terjadinya kecelakaan selama praktikum. Dengan perencanaan yang baik, ketelitian dalam proses, serta disiplin terhadap keselamatan kerja, produk kerja plat yang dihasilkan akan memiliki kualitas, kekuatan, dan kerapian yang optimal.

Daftar Pustaka

- Groover, M. P. 2015. *Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and Systems*. John Wiley & Sons.
- Kalpakjian, S., and Schmid, S. R. 2014. *Manufacturing Engineering and Technology*. Pearson Education.

- Amstead, B. H., Ostwald, P. F., and Begeman, M. L. 2012. *Manufacturing Processes*, John Wiley & Sons.
- ASM International. (2018). *ASM Handbook, Volume 14A: Metalworking: Sheet Forming*, Materials Park, OH: ASM International.
- Surdia, T. & Saito, S. (1999). *Pengetahuan Bahan Teknik*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.

Inovasi Kriya Kulit Berbasis Teknik Tatah Timbul pada Kulit Nabati sebagai Upaya Pelestarian Seni Tradisional

*Rohmad Eko Priyono, A.Md TK., S.Pd., M.Sn.²¹
Akademi Komunitas Negeri Seni dan Budaya
Yogyakarta*

"Inovasi yang tepat tidak hanya akan menjaga keberlanjutan teknik tatah timbul, tetapi juga memperkuat posisi kriya kulit sebagai bagian dari identitas yang memiliki keberlanjutan ekonomi, dan ekologis"

Kriya kulit merupakan salah satu bentuk ekspresi budaya yang memiliki akar sejarah panjang dalam tradisi Nusantara. Seni ini berkembang dari kebutuhan fungsional manusia terhadap bahan kulit yang tersedia di lingkungan sekitar, kemudian bertransformasi menjadi medium estetis yang sarat nilai simbolik dan filosofis. Dalam perjalanan peradaban Indonesia, kriya kulit mengambil berbagai bentuk, mulai dari artefak ritual, perlengkapan sehari-hari, hingga karya seni yang mengekspresikan identitas kolektif suatu komunitas. Salah satu aspek penting dalam perkembangan seni kriya kulit adalah teknik tatah timbul pada kulit nabati. Teknik ini tidak hanya berfungsi sebagai metode pengerjaan, tetapi juga menjadi

²¹ Penulis Lahir di Ponorogo, 06 Juli 1990, Merupakan Dosen di Progam Studi Kriya Kulit Akademi Komunitas Negeri Seni dan Budaya Yogyakarta, Menyelesaikan D3 Desain Teknologi Produk Kulit Di Politeknik ATK Yogyakarta tahun 2011, menyelesaikan S1 Pendidikan Seni Rupa di UST Yogyakarta. Menyelesaikan S2 di Pascasarjana ISI Yogyakarta Prodi Penciptaan Kriya Kulit.

representasi dari kemahiran, ketelitian, dan sensibilitas karya para pengrajin. Dalam konteks modern, teknik tata timbul menghadapi tantangan yang semakin kompleks, terutama berkaitan dengan perubahan pola konsumsi, industrialisasi produk, dan pergeseran nilai estetika masyarakat.

Kulit nabati sebagai bahan dasar teknik tata timbul memiliki ciri khas yang menjadikannya unggul dalam berbagai aspek. Kulit jenis ini diolah menggunakan bahan penyamak yang berasal dari tumbuhan seperti tanin dari kayu atau kulit pohon yang menghasilkan tekstur lebih alami, warna lebih natural, dan daya tahan yang tinggi. Proses penyamakan nabati sendiri merupakan bentuk pengetahuan tradisional yang diwariskan turun-temurun, sehingga penggunaan kulit nabati dalam kriya bukan hanya soal memilih material, tetapi juga menghargai jalur sejarah panjang yang melatarbelakanginya. Karakteristik kulit nabati yang mampu menyerap air dan mengeras kembali setelah dipahat menjadikannya medium ideal untuk teknik tata timbul. Ketika kulit dalam keadaan lembap, serat-seratnya lebih lentur sehingga mudah dibentuk, sementara setelah mengering, hasil pahatan menjadi permanen, detail, dan memiliki kedalaman yang memberikan efek tiga dimensi.

Teknik tata timbul dalam kriya kulit memerlukan keterampilan manual yang tinggi. Teknik ini dilakukan dengan cara memahat bagian permukaan kulit untuk menciptakan perbedaan elevasi yang menghasilkan ilusi timbul atau cekung. Prosesnya melibatkan beberapa tahapan, mulai dari perancangan motif, pemindahan pola ke permukaan kulit, pembasahan kulit agar lebih lentur, penggunaan tatah dan pisau khusus untuk membentuk kontur, hingga tahap penghalusan dan pewarnaan yang mempertegas kedalaman visual. Setiap tahap membutuhkan presisi dan konsistensi, yang menunjukkan teknik ini tidak dapat digantikan sepenuhnya oleh mesin. Ketelitian seperti ini menjadikan tata timbul sebagai penanda kualitas, sekaligus pembeda antara produk kriya artistik dengan produk komersial massal yang cenderung mengutamakan efisiensi produksi ketimbang nilai estetika.

Teknik tatah timbul dalam kriya kulit tidak dapat dipisahkan dari dinamika sosial budaya masyarakat modern. Di era industri, munculnya bahan sintetis dan mesin pres motif telah mempercepat proses produksi barang-barang berbahan kulit atau kulit imitasi. Produk-produk tersebut memiliki harga lebih murah dan bentuk lebih konsisten karena dicetak secara massal. Situasi ini menimbulkan kompetisi yang tidak seimbang bagi para pengrajin tradisional yang mengandalkan pengerjaan manual. Meskipun demikian, terdapat paradoks yang menarik: semakin banyak barang massal beredar, semakin tinggi pula penghargaan masyarakat terhadap produk yang memiliki sentuhan tangan manusia. Kesadaran ini muncul karena masyarakat mulai menyadari bahwa kriya tradisional bukan hanya komoditas, tetapi bagian dari warisan budaya yang memiliki nilai historis, artistik, dan emosional.

Menurut SP Gustami, Inovasi menjadi aspek krusial yang memungkinkan kriya kulit tetap relevan. Inovasi dalam teknik tatah timbul tidak berarti meninggalkan esensi tradisional, melainkan mengembangkan metode, motif, atau fungsi produk agar sesuai dengan kebutuhan zaman. Inovasi bisa dilakukan melalui eksplorasi bentuk, penerapan konsep desain kontemporer, penggunaan pewarna alami yang ramah lingkungan, atau penggabungan dengan teknologi digital sebagai alat bantu desain. Pada titik ini, proses kreatif tidak lagi sekadar reproduksi motif klasik, tetapi membuka ruang eksperimen artistik yang memperkaya ragam visual kriya kulit. Para pengrajin dapat memadukan elemen tradisional dengan estetika modern, sehingga karya mereka tidak hanya menjadi bagian dari sejarah, tetapi juga relevan dalam konteks gaya hidup masyarakat masa kini.

Selain aspek teknik dan estetika, inovasi dalam kriya kulit berbasis tatah timbul pada kulit nabati juga berperan penting dalam revitalisasi ekonomi kreatif. Produk-produk kriya kulit berkualitas tinggi memiliki nilai jual yang lebih besar, terutama jika dikemas dalam narasi budaya yang kuat. Ketika sebuah karya kriya bukan hanya dilihat sebagai benda fungsional, tetapi

juga sebagai karya seni dengan latar belakang filosofi, maka nilai tambahnya meningkat secara signifikan. Narasi mengenai teknik tatah timbul yang dikerjakan secara manual, penggunaan kulit nabati yang berkelanjutan, serta kesinambungan tradisi lintas generasi dapat menjadi faktor pembeda yang menarik minat konsumen. Hal ini terbukti dalam meningkatnya minat pasar terhadap produk artisan, baik di dalam negeri maupun di pasar internasional yang menghargai *craftsmanship* dan otentisitas budaya.

Praktik kriya kulit dengan teknik tatah timbul berfungsi sebagai sarana transfer pengetahuan antar generasi. Para pengrajin senior memiliki pengalaman empiris yang tidak dapat diperoleh melalui teori saja. Mereka memahami perilaku kulit dalam berbagai kondisi, mengenali karakter alat tatah berdasarkan suara yang dihasilkan saat memahat, bahkan dapat memprediksi hasil akhir hanya melalui sentuhan. Pengetahuan-pengetahuan semacam ini merupakan bentuk kearifan lokal yang tidak boleh hilang karena mengandung nilai budaya yang sangat dalam. Melalui inovasi yang terstruktur misalnya melalui program pelatihan, pendampingan komunitas, atau kolaborasi antara pengrajin dan institusi pendidikan seni transfer keterampilan ini dapat berjalan dengan lebih efektif. Kombinasi antara pengalaman tradisional dan pendekatan pendidikan modern akan melahirkan generasi pengrajin yang tidak hanya mahir secara teknis, tetapi juga memiliki kemampuan konseptual yang kuat.

Inovasi juga dapat muncul melalui pemanfaatan teknologi sebagai alat bantu yang memperkaya proses kreatif. Teknologi digital seperti perangkat lunak desain grafis atau pencetakan pola menggunakan laser dapat digunakan untuk menciptakan motif-motif baru yang kompleks sebelum dilakukan pengerjaan manual. Teknologi tidak menggantikan proses tatah timbul, namun berfungsi sebagai media untuk memperluas kemungkinan desain. Hal ini penting karena salah satu tantangan kriya tradisional adalah kebutuhan untuk beradaptasi dengan preferensi visual masyarakat modern yang

condong menyukai desain minimalis, geometris, atau eksperimental. Integrasi teknologi dengan keterampilan manual membuka kemungkinan bagi pengrajin untuk menciptakan karya yang lebih variatif tanpa kehilangan identitas budaya mereka.

Keberlanjutan bahan baku menjadi isu penting yang perlu diperhatikan dalam pelestarian kriya kulit. Penggunaan kulit nabati merupakan solusi berkelanjutan yang meningkatkan nilai ekologis produk kriya. Proses penyamakan nabati jauh lebih ramah lingkungan dibandingkan penyamakan krom yang menggunakan bahan kimia berat. Dengan meningkatnya kesadaran konsumen global terhadap isu lingkungan, produk kriya kulit yang menggunakan bahan nabati dan dikerjakan secara manual berpeluang memasuki pasar hijau atau pasar produk berkelanjutan. Identitas ekologis ini dapat menjadi nilai tambah yang memperkuat posisinya di pasar internasional, sekaligus mendukung pelestarian tradisi lokal.

Secara historis kriya kulit telah menjadi bagian integral dari budaya Indonesia, terutama dalam budaya Jawa, Bali, dan Lombok yang memiliki tradisi kuat dalam pembuatan wayang, topeng, dan aksesoris kulit. Teknik tatah timbul merupakan salah satu warisan yang memperlihatkan kecanggihan estetika masyarakat masa lalu. Kini, tantangan utama adalah bagaimana memosisikan kembali seni kriya kulit dalam lanskap budaya modern tanpa menghilangkan karakter tradisionalnya. Inovasi yang tepat tidak hanya akan menjaga keberlanjutan teknik tatah timbul, tetapi juga memperkuat posisi kriya kulit sebagai bagian dari identitas yang memiliki keberlanjutan ekonomi, dan ekologis.

Daftar Pustaka

Gustami, SP. *Nukilan Seni Ornamen Indonesia*. Yogyakarta: Arindo Nusa Media, 2008. ISBN: 978-979-3731-21-9

Analisis Risiko Ergonomi terhadap Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada Pekerja

Renita Cahyani, S.T., M.T²²
Universitas Muhammadiyah Luwuk

"Analisis risiko ergonomi bertujuan mengidentifikasi hubungan postur kerja, beban aktivitas, dan durasi kerja terhadap keluhan MSDs pada pekerja"

Konsep Dasar Ergonomi dalam Lingkungan Kerja

Menurut International Ergonomics Association (IEA), ergonomi didefinisikan sebagai ilmu yang bertujuan mengoptimalkan kesejahteraan manusia dan kinerja sistem secara keseluruhan melalui perancangan sistem kerja yang berpusat pada manusia (IEA, 2018). Dalam lingkungan kerja, penerapan ergonomi berfokus pada pencegahan kelelahan, cedera kerja, serta gangguan kesehatan akibat kerja, khususnya *Musculoskeletal Disorders* (MSDs).

Penerapan konsep ergonomi yang tepat di lingkungan kerja terbukti dapat menurunkan risiko keluhan MSDs, meningkatkan produktivitas, serta menciptakan kondisi kerja yang aman dan sehat bagi pekerja (Tarwaka, 2015). Oleh karena itu, ergonomi menjadi salah satu pendekatan penting dalam upaya pencegahan penyakit akibat kerja dan peningkatan kualitas kerja secara berkelanjutan.

²² Penulis lahir di Desa Padacenga, 26 November 1997, merupakan Dosen di Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Luwuk. Menyelesaikan studi S1 di Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Luwuk tahun 2019. Menyelesaikan S2 di Fakultas Teknologi Industri Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Indonesia tahun 2023.

Pengertian dan jenis *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

Menurut *World Health Organization* (WHO), MSDs adalah masalah kesehatan yang memengaruhi struktur pendukung tubuh dan sering dikaitkan dengan aktivitas kerja yang bersifat statis maupun dinamis dalam jangka waktu lama (WHO, 2003). Keluhan MSDs dapat bersifat akut maupun kronis, dengan gejala berupa nyeri, kaku, kesemutan, pembengkakan, hingga penurunan fungsi gerak.

Musculoskeletal Disorders (MSDs) sering muncul akibat ketidaksesuaian antara tuntutan pekerjaan dengan kemampuan fisik pekerja. Apabila kondisi ini berlangsung terus-menerus tanpa adanya perbaikan ergonomi, maka risiko cedera dan penurunan produktivitas kerja akan semakin meningkat.

Tabel 1. Jenis-jenis *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

No	Jenis MSDs	Bagian Tubuh Terdampak	Penyebab Umum
1	Nyeri Leher (<i>Neck Pain</i>)	Leher	Postur kepala menunduk, posisi statis lama
2	Nyeri Bahu (<i>Shoulder Pain</i>)	Bahu	Lengan terangkat, penggunaan otot berlebih
3	Nyeri Punggung Atas	Punggung atas	Duduk membungkuk, postur tidak ergonomis
4	Nyeri Punggung Bawah (<i>Low Back Pain</i>)	Pinggang	Mengangkat beban, duduk lama
5	<i>Tendinitis</i>	Tendon	Gerakan berulang, beban berlebih

No	Jenis MSDs	Bagian Tubuh Terdampak	Penyebab Umum
6	<i>Carpal Tunnel Syndrome (CTS)</i>	Pergelangan tangan	Tekanan saraf, aktivitas berulang
7	<i>Tennis Elbow</i>	Siku	Gerakan lengan berulang
8	Nyeri Pergelangan Tangan	Pergelangan tangan	Posisi kerja tidak netral
9	Nyeri Lutut	Lutut	Berdiri lama, jongkok
10	Nyeri Kaki dan Tumit	Kaki, tumit	Berdiri lama, alas kaki tidak sesuai

Faktor Risiko Ergonomi Penyebab *Musculoskeletal Disorders (MSDs)*

Musculoskeletal Disorders (MSDs) merupakan gangguan pada sistem otot dan rangka yang banyak dipengaruhi oleh kondisi kerja yang tidak ergonomis. Faktor risiko ergonomi muncul ketika tuntutan pekerjaan tidak sesuai dengan kemampuan fisik dan mental pekerja, sehingga menyebabkan kelelahan, ketegangan otot, dan cedera jaringan tubuh.

Tabel 2. Faktor-faktor Penyebab *Musculoskeletal Disorders (MSDs)*

No	Faktor Risiko Ergonomi	Deskripsi Singkat	Bagian Tubuh Terdampak
1	Postur Kerja Tidak Ergonomis	Posisi membungkuk, memutar, atau statis terlalu lama	Leher, bahu, punggung
2	Gerakan Berulang	Gerakan yang sama dilakukan terus-menerus	Tangan, pergelangan, lengan

No	Faktor Risiko Ergonomi	Deskripsi Singkat	Bagian Tubuh Terdampak
3	Beban Kerja Berlebih	Mengangkat atau mendorong beban berat	Punggung, bahu
4	Durasi Kerja Panjang	Jam kerja lama tanpa istirahat cukup	Seluruh tubuh
5	Desain Stasiun Kerja Buruk	Peralatan tidak sesuai antropometri	Leher, punggung, tangan
8	Lingkungan Kerja Tidak Nyaman	Pencahayaan, suhu, dan kebisingan buruk	Seluruh tubuh

Metode Penilaian Risiko Ergonomi

Metode penilalan risiko ergonomi digunakan untuk mengidentifikasi, menilai, dan mengendalikan faktor risiko ergonomi yang berpotensi menimbulkan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja. Penilalan ini umumnya berfokus pada postur kerja, beban fisik, gerakan berulang, durasi kerja, serta kondisi lingkungan kerja.

a. *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA)

Metode RULA digunakan untuk menilai risiko ergonomi pada bagian tubuh atas, seperti leher, bahu, lengan, dan pergelangan tangan. Metode ini cocok untuk pekerjaan dengan postur statis dan aktivitas duduk.

b. *Rapid Entire Body Assessment* (REBA)

REBA menilai postur kerja seluruh tubuh dan banyak digunakan pada pekerjaan manual yang bersifat dinamis, seperti mengangkat, mendorong, dan menarik beban.

c. *Ovako Working Posture Analysis System* (OWAS)

OWAS mengklasifikasikan postur kerja berdasarkan posisi punggung, lengan, dan kaki, serta beban yang ditangani pekerja. Metode ini sederhana dan mudah diterapkan di lapangan.

d. *NIOSH Lifting Equation*

Metode ini digunakan untuk menilai risiko pada aktivitas pengangkatan beban manual, khususnya terhadap risiko cedera punggung bawah.

e. *Quick Exposure Check (QEC)*

QEC menilai tingkat paparan risiko ergonomi dengan mempertimbangkan postur, gaya, gerakan, serta durasi kerja, dan melibatkan persepsi pekerja.

f. *Nordic Body Map (NBM)*

NBM merupakan metode kuesioner untuk mengidentifikasi keluhan subjektif MSDs berdasarkan bagian tubuh yang dirasakan nyeri atau tidak nyaman.

g. *Strain Index*

Strain Index digunakan untuk menilai risiko cedera pada tangan dan pergelangan akibat gerakan berulang dan penggunaan gaya berlebih.

h. *Workplace Ergonomic Risk Assessment (WERA)*

WERA menilai faktor risiko ergonomi secara menyeluruh, meliputi postur, gerakan, gaya, getaran, dan durasi kerja.

Upaya Pencegahan dan Pengendalian Risiko Ergonomi

Upaya pencegahan dan pengendalian risiko ergonomi bertujuan untuk mengurangi paparan faktor risiko yang dapat menyebabkan *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* pada pekerja. Pengendalian risiko ergonomi dilakukan melalui pendekatan teknis, administratif, dan perilaku kerja yang ergonomis.

Tabel 3. Pencegahan dan Pengendalian Risiko Ergonomi

No	Upaya Pencegahan dan Pengendalian	Tujuan	Contoh Penerapan
1	Perbaiki desain stasiun kerja	Menciptakan postur kerja ergonomis	Penyesuaian tinggi meja dan kursi
2	Penggunaan alat kerja ergonomis	Mengurangi beban otot dan sendi	Alat dengan pegangan sesuai tangan
3	Pengaturan postur dan teknik kerja	Mencegah postur janggal	Teknik mengangkat beban yang benar
4	Pengaturan waktu kerja dan istirahat	Mengurangi kelelahan otot	Istirahat berkala dan rotasi kerja
5	Penilaian risiko ergonomi berkala	Mengidentifikasi potensi bahaya	RULA, REBA, dan NBM
6	Pengendalian lingkungan kerja	Mendukung kenyamanan kerja	Pencahayaan dan ventilasi yang baik
7	Monitoring dan evaluasi rutin	Menilai efektivitas pengendalian	Survei keluhan MSDs



BAB IV
INOVASI INOVASI
TEKNIK INFORMATIKA:
KECERDASAN BUATAN,
IOT, MULTIMEDIA, DAN
TEKNOLOGI DIGITAL
UNTUK PENDIDIKAN
DAN MASYARAKAT

Desain *Virtual Immersive* dalam Pembelajaran Keterampilan Produktif Bahasa (Praktik Berbicara & Menulis)

Inayah, M.Pd.²³

Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

"Virtual Immersive Learning, Imersi Virtual, Era Digital, Simulasi Dunia Nyata, Teknologi Pendidikan, Artificial Intelligence, Keterampilan Menulis, Berbicara"

Perkembangan teknologi digital dalam dua dekade terakhir telah membawa perubahan mendasar pada paradigma pembelajaran bahasa, khususnya dalam konteks pendidikan tinggi. Salah satu inovasi yang memperoleh perhatian signifikan dalam kajian pendidikan bahasa adalah konsep *virtual immersive learning*, yaitu lingkungan belajar berbasis teknologi yang memungkinkan pembelajar mengalami simulasi dunia nyata secara mendalam dan interaktif. Pendekatan ini tidak hanya menawarkan pengalaman belajar yang lebih kontekstual, tetapi juga berpotensi mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan interaksi autentik yang selama ini menjadi problem klasik dalam pembelajaran keterampilan produktif bahasa (Makransky & Petersen, 2021). Ada dua perspektif utama

²³ Penulis lahir di Pati, 23 Desember 1985, Dosen Rumpun Keilmuan Pembelajaran Bahasa Arab pada Program Studi Pendidikan Bahasa Arab, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang. Saat ini sedang menempuh S3 Pendidikan Bahasa Arab pada Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang & Awardee BIB LPDP Kemenag RI tahun 2023. Menyelesaikan studi S1 di PBA IAIN Walisongo tahun 2009, menyelesaikan S2 di Pascasarjana Prodi Magister Pendidikan Bahasa Arab Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang tahun 2011.

mengenal imersi, yaitu kondisi psikologis individu dan sifat objektif dari suatu teknologi/sistem (Agrawal et al., 2019).

Dalam pendidikan Bahasa Arab, keterampilan produktif yang meliputi berbicara (*mahārah al-kalām*) dan menulis (*mahārah al-kitābah*), sering kali menjadi aspek yang paling lemah dibandingkan keterampilan reseptif. Berbagai studi menunjukkan bahwa mahasiswa Bahasa Arab di perguruan tinggi cenderung memiliki pengetahuan gramatikal yang relatif memadai, tetapi kesulitan dalam mengaktualisasikan bahasa secara komunikatif dan produktif. Fenomena ini tidak terlepas dari dominasi pendekatan pembelajaran yang berorientasi pada analisis struktur bahasa, minimnya konteks penggunaan autentik, serta rendahnya intensitas praktik produktif yang bermakna. Dalam perspektif teori pemerolehan bahasa kedua, keterampilan produktif tidak berkembang secara otomatis hanya melalui pemahaman input, melainkan memerlukan kesempatan produksi bahasa yang berulang, bermakna, dan kontekstual (*pushed output*) (Saarinen, 2024). Namun, dalam praktik pembelajaran Bahasa Arab di Indonesia, kesempatan tersebut sering kali terbatas oleh jumlah mahasiswa yang besar, durasi perkuliahan yang singkat, serta rendahnya lingkungan berbahasa Arab di luar kelas. Kondisi ini menuntut adanya desain pembelajaran alternatif yang mampu menciptakan ruang praktik produktif secara lebih luas dan autentik.

Konsep *virtual immersive learning* menawarkan solusi pedagogis yang relevan terhadap tantangan tersebut. Lingkungan belajar imersif memungkinkan pembelajar untuk "hadir" dalam situasi komunikasi tertentu, seperti diskusi akademik, presentasi ilmiah, atau penulisan teks kontekstual, tanpa harus berada di ruang fisik yang sama (Kuhail et al., 2022). Dalam praktik berbicara, desain imersi virtual memungkinkan simulasi situasi komunikasi yang menyerupai konteks nyata. Mahasiswa dapat berlatih berbicara dalam skenario akademik, profesional, atau sosial yang dirancang sesuai dengan tujuan pembelajaran. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip *communicative language teaching* (Navarro, 2021) dan *task-*

based language teaching (de Jong Derrington, 2013), yang menekankan penggunaan bahasa sebagai alat komunikasi dalam konteks yang bermakna.

Dalam konteks Bahasa Arab, desain lingkungan imersif memiliki signifikansi tambahan karena memungkinkan integrasi aspek linguistik dan kultural secara simultan. Bahasa Arab tidak dapat dipisahkan dari konteks sosial-budaya dan wacana keilmuan Islam. Oleh karena itu, simulasi virtual yang dirancang secara pedagogis dapat menghadirkan situasi diskusi ilmiah, forum keislaman, atau percakapan akademik yang mencerminkan penggunaan bahasa Arab secara autentik. Desain imersi virtual dalam pembelajaran bahasa Arab, digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain Imersi Virtual Pembelajaran Bahasa Arab (gambar diilustrasikan oleh AI dengan input dari penulis)

Sementara itu, dalam keterampilan menulis, desain imersi virtual berfungsi sebagai ruang kognitif dan kontekstual bagi pembelajar untuk memproduksi teks secara bermakna. Menulis dalam bahasa kedua merupakan proses kompleks yang melibatkan perencanaan, formulasi ide, penguasaan struktur bahasa, serta kesadaran terhadap pembaca dan tujuan komunikasi. Lingkungan virtual memungkinkan mahasiswa untuk menulis dalam konteks tertentu, seperti laporan akademik, refleksi ilmiah, atau respon terhadap situasi simulatif, sehingga proses menulis tidak lagi bersifat abstrak dan terlepas dari realitas komunikasi.

Efektivitas pendekatan ini sangat bergantung pada desain pedagogis yang digunakan. Tanpa panduan yang jelas,

lingkungan virtual justru berpotensi menjadi distraksi yang mengaburkan fokus pembelajaran. Oleh karena itu, desain imersi virtual harus dibangun di atas tujuan linguistik yang terukur dan strategi *scaffolding* yang sistematis. Gambar 2. menunjukkan bahwa desain imersi virtual tidak berdiri sebagai entitas teknologi semata, melainkan berfungsi sebagai ruang pedagogis yang mempertemukan konteks komunikasi, interaksi bahasa, dan refleksi pembelajar dalam satu ekosistem pembelajaran. Dalam penggunaan desain imersi virtual, teknologi tidak boleh diposisikan sebagai tujuan, melainkan sebagai sarana untuk mencapai kompetensi bahasa yang lebih tinggi. Selain aspek pedagogis, terdapat pula tantangan epistemologis dan etis dalam penerapan lingkungan imersif. Pembelajaran berbasis teknologi berisiko menggeser orientasi belajar dari proses reflektif menuju konsumsi pengalaman visual semata.



Gambar 2. Kerangka Konseptual *Virtual Immersive Learning* dalam Pengembangan Keterampilan Produktif Bahasa

Beberapa kajian kritis mengingatkan bahwa imersi yang berlebihan tanpa refleksi dapat menghasilkan pembelajaran yang dangkal dan temporer. Oleh karena itu, desain pembelajaran harus mengintegrasikan aktivitas reflektif dan evaluatif agar pengalaman virtual benar-benar berkontribusi pada pengembangan kompetensi bahasa.

Tabel 1. Pemetaan Desain Imersi Virtual dalam Pembelajaran

Keterampilan Produktif Bahasa Arab

Keterampilan (Maharah)	Desain Visual Imersi	Aktivitas Pembelajaran	Fokus Kompetensi
Berbicara (Kalam)	Simulasi diskusi akademik virtual	Presentasi, dialog, debat tematik	Kefasihan, pragmatik, keberanian berbicara
Berbicara (Kalam)	Role-play berbasis scenario	Negosiasi makna, respons spontan	Kelancaran dan koherensi ujaran
Menulis (Kitabah)	Penulisan teks berbasis konteks virtual	Esai reflektif, laporan simulatif	Koherensi, argumentasi, struktur wacana
Menulis (Kitabah)	Kolaborasi menulis daring	Peer-feedback, revisi bertahap	Kesadaran pembaca dan tujuan teks

Tabel 1. Memperlihatkan bahwa desain imersi virtual memungkinkan pengembangan keterampilan produktif bahasa secara terarah dengan memadukan konteks, aktivitas, dan fokus kompetensi linguistik, sehingga praktik berbicara dan menulis tidak lagi bersifat mekanis. Tantangan implementasi desain imersi virtual juga mencakup kesiapan infrastruktur, literasi digital dosen, serta penerimaan budaya akademik. Tidak semua institusi memiliki fasilitas teknologi yang memadai, dan tidak semua dosen siap beralih dari paradigma pembelajaran konvensional ke pendekatan imersif. Sehingga pengembangan desain imersi virtual perlu dilakukan bertahap dan kontekstual, serta mempertimbangkan karakteristik institusi dan profil pembelajar bahasa.

Daftar Pustaka

- Agrawal, S., Simon, A., Bech, S., Bærentsen, K., & Forchhammer, S. (2019). Defining Immersion: Literature Review and Implications for Research on Audiovisual Experiences. *Journal of Audio Engineering Society*, 68(6), 404–417.
- de Jong Derrington, M. (2013). Second Language Acquisition by Immersive and Collaborative Task-Based Learning in a Virtual World. In M. Childs & A. Peachey (Eds.), *Understanding Learning in Virtual Worlds* (pp. 135–163). Springer London. https://doi.org/10.1007/978-1-4471-5370-2_8
- Kuhail, M. A., Elsayary, A., Farooq, S., & Alghamdi, A. (2022). Exploring Immersive Learning Experiences: A Survey. *Informatics*, 9(4), 75.
- Makransky, G., & Petersen, G. B. (2021). The Cognitive Affective Model of Immersive Learning (CAMIL): a Theoretical Research-Based Model of Learning in Immersive Virtual Reality. *Educational Psychology Review*, 33, 937–958.
- Navarro, C. (2021). *Designing a Linguistic Immersion Space and Two Teaching Units for the Development of the Oral Communicative Competence in Infant and Primary Education* [Barcelona University]. <https://hdl.handle.net/2445/179397>
- Saarinen, O. (2024). *The Significance of Language Input in the Production of Output Skills (A Qualitative Content Analysis on the Beliefs of Students of English)* (Issue December) [University of Turku]. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe202502059681>

Penggunaan *Prompt* Kecerdasan Tiruan untuk Pendidikan Pengabdian Masyarakat

Ir. Arry Avorizano, S.Kom., M.Kom.²⁴
Universitas Muhammadiyah Prof.DR.HAMKA
Jakarta

"Penggunaan Prompt pada aplikasi Kecerdasan Tiruan dapat membantu mempermudah akses dan pencarian Pengetahuan untuk pendidikan, Penelitian dan Pengabdian Masyarakat"

Apa itu Prompt? Konsep Dasar dan Sejarah Singkat

Secara harfiah, kata "prompt" dalam bahasa Inggris dapat diartikan sebagai dorongan, pemicu, atau isyarat yang mendorong seseorang untuk berbicara atau bertindak. Dalam konteks komputasi, ia mengacu pada pesan atau simbol yang ditampilkan di layar yang meminta input dari pengguna. Namun, dalam ranah Kecerdasan Tiruan modern, khususnya yang berkaitan dengan model generatif, prompt memiliki makna yang jauh lebih kaya dan strategis. Prompt adalah input teks yang kita berikan kepada model AI untuk menginstruksikannya agar melakukan tugas tertentu atau menghasilkan output yang diinginkan. Ini bukan sekadar pertanyaan sederhana, melainkan bisa berupa instruksi kompleks, konteks, contoh, atau kombinasi dari semuanya, yang

²⁴ Penulis lahir di Jakarta, 28 Mei 1969, merupakan Dosen di Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri dan Informatika (FTII) UHAMKA Jakarta, menyelesaikan studi S1 di Manajemen Informatika Gunadarma tahun 1993, menyelesaikan S2 di Pascasarjana Prodi Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur Jakarta tahun 2012, dan mendapatkan profesi Insinyur di Prodi Profesi Insinyur Fakultas Teknik UMS – Universitas Muhammadiyah Surakarta tahun 2025.

dirancang untuk memandu perilaku model AI.

Konsep Dasar dari Sebuah Prompt Efektif

Untuk memahami prompt lebih dalam, penting untuk mengidentifikasi elemen-elemen kunci yang sering kali menyusun sebuah prompt yang efektif. Meskipun tidak ada formula tunggal yang baku, beberapa komponen ini sering ditemukan dan berperan penting dalam memandu model AI menuju hasil yang diinginkan:

Instruksi Utama (Instruction): Ini adalah inti dari prompt, yaitu perintah eksplisit yang Anda ingin model lakukan. Contohnya bisa berupa "Tulis sebuah esai tentang dampak perubahan iklim," "Ringkas artikel ini menjadi tiga poin utama," atau "Buat daftar lima ide bisnis startup." Instruksi harus jelas, ringkas, dan tidak ambigu.

Konteks (Context): Konteks memberikan latar belakang atau informasi relevan yang membantu model memahami situasi atau domain tugas. Misalnya, jika Anda meminta model untuk menulis esai tentang perubahan iklim, Anda mungkin memberikan konteks seperti "Anda adalah seorang ilmuwan iklim yang menulis untuk publik umum" atau "Berdasarkan data terbaru dari IPCC..." Konteks membantu model menyelaraskan pemahamannya dengan niat Anda.

Peran atau Persona (Role/Persona): Seringkali, Anda ingin model mengadopsi gaya bahasa atau perspektif tertentu. Ini dapat dicapai dengan menetapkan peran atau persona. Contoh: "Bertindaklah sebagai seorang jurnalis investigasi," "Anda adalah seorang guru sejarah," atau "Berperan sebagai seorang ahli pemasaran digital." Dengan menetapkan peran, model cenderung menghasilkan output yang konsisten dengan gaya dan pengetahuan yang diharapkan dari persona tersebut.

Format Output (Output Format): Menentukan bagaimana Anda ingin hasil disajikan sangat krusial. Apakah Anda menginginkan daftar poin, paragraf naratif, tabel, kode program, atau format lainnya? Contoh: "Sajikan dalam bentuk bullet points," "Tulis dalam paragraf singkat," "Berikan jawaban dalam

format JSON," atau "Gunakan gaya bahasa formal dan akademik." Spesifikasi format membantu model menyusun informasi agar mudah dicerna dan sesuai kebutuhan Anda.

Batasan (Constraints): Batasan adalah aturan atau kriteria yang harus dipatuhi oleh model saat menghasilkan output. Ini bisa berupa batasan panjang ("Maksimal 200 kata," "Dalam satu paragraf"), batasan konten ("Jangan sebutkan nama orang tertentu," "Fokus hanya pada aspek ekonomi"), atau batasan gaya ("Hindari penggunaan jargon," "Gunakan bahasa yang sederhana"). Batasan membantu menyaring dan memfokuskan respons model.

Sejarah Singkat Prompt

Konsep "prompt" dalam interaksi manusia-komputer telah ada jauh sebelum era Kecerdasan Tiruan modern. Evolusinya dapat ditelusuri melalui beberapa tahapan penting:

1. Era Komputasi Awal (Pra-AI Modern):

Pada masa-masa awal komputasi, prompt adalah indikator visual yang sangat sederhana. Misalnya, pada sistem operasi berbasis baris perintah seperti DOS atau Unix, pengguna akan melihat simbol seperti "C:>" atau "\$" atau ">" yang menunjukkan bahwa sistem siap menerima input. Ini adalah bentuk prompt paling dasar: sebuah isyarat yang memberitahu pengguna untuk mengetikkan perintah. Perintah-perintah ini sangat spesifik, terstruktur, dan harus sesuai dengan sintaksis yang telah ditentukan (misalnya, 'dir', 'ls', 'cd'). Kesalahan sintaksis akan langsung menghasilkan pesan error.

2. Era Natural Language Processing (NLP) Klasik (1980-an awal 2010-an):

Dengan munculnya bidang Natural Language Processing (NLP), fokus mulai bergeser pada bagaimana komputer dapat memahami dan memproses bahasa manusia. Prompt di era ini berkembang menjadi "query" atau "pertanyaan" yang diberikan kepada sistem berbasis

aturan atau statistik. Contohnya adalah sistem tanya jawab sederhana, mesin pencari awal, atau chatbot berbasis skrip seperti ELIZA. Input pengguna (prompt) akan diproses melalui aturan linguistik, pencocokan pola kata kunci, atau model statistik sederhana

3. Munculnya Deep Learning dan Model Transformer (2010-an Akhir):

Revolusi *"deep learning"*, terutama dengan diperkenalkannya arsitektur Transformer pada tahun 2017, mengubah lanskap NLP secara fundamental. Model seperti BERT, GPT-1, dan GPT-2 menunjukkan kemampuan luar biasa dalam memahami konteks dan menghasilkan teks yang koheren. Model-model ini dilatih untuk memprediksi kata berikutnya dalam suatu urutan teks. Oleh karena itu, prompt menjadi "awal" dari urutan teks yang ingin kita hasilkan. Misalnya, jika Anda memberikan prompt "Pada suatu hari yang cerah...", model akan mencoba melanjutkan cerita tersebut. Konsep **text completion** menjadi sangat kuat. Prompt bukan lagi hanya "apa yang harus saya lakukan," tetapi "ini adalah awal dari apa yang saya inginkan."

4. Era Large Language Models (LLMs) dan Generative AI (2018-sekarang):

Puncak dari evolusi prompt terjadi dengan kemunculan LLMs seperti GPT-3 (2020), PaLM, LaMDA, dan kemudian model-model yang lebih baru. Dengan LLMs, prompt menjadi "antar muka pemrograman" baru. Cukup dengan menyusun prompt yang tepat, kita dapat membuat model melakukan berbagai tugas yang berbeda: menulis kode, meringkas dokumen, menerjemahkan bahasa, menjawab pertanyaan, berargumentasi, dan banyak lagi. Disiplin ilmu baru yang disebut "Prompt Engineering" lahir, berfokus pada seni dan ilmu merancang prompt yang efektif untuk mendapatkan hasil terbaik dari model AI.

Prompt dalam Produk Komersial untuk Pendidikan

Produk seperti ChatGPT, Google Bard (sekarang Gemini), dan Microsoft Copilot adalah contoh paling nyata dari bagaimana prompt digunakan secara komersial. Pengguna memasukkan pertanyaan, perintah, atau Instruksi (prompt) dalam bahasa alami, dan model merespons dengan teks yang relevan.

Penggunaan oleh Pengguna Akhir: Pengguna dapat meminta LLM untuk menulis email, membuat ringkasan dokumen, menghasilkan ide konten, menerjemahkan bahasa, atau bahkan membantu dalam pemrograman. Prompt yang jelas, spesifik, dan kontekstual cenderung menghasilkan keluaran yang lebih akurat dan bermanfaat. Misalnya, daripada hanya menulis "Tulis tentang perubahan iklim," prompt yang lebih efektif adalah "Tulis esai singkat (500 kata) tentang dampak perubahan iklim terhadap ekosistem laut, dengan fokus pada terumbu karang, dan sertakan tiga solusi potensial."

Generator Gambar AI dan Pemrograman AI

Platform seperti DALL-E, Midjourney, dan Stable Diffusion telah merevolusi cara kita membuat seni visual dan grafis. Pengguna memasukkan deskripsi tekstual (prompt) tentang gambar yang ingin mereka hasilkan, dan model AI mengubahnya menjadi visual.

Kreativitas dan Kontrol: Prompt di sini berfungsi sebagai kanvas bagi imajinasi pengguna. Kualitas dan detail prompt secara langsung menentukan kompleksitas, gaya, dan komposisi gambar yang dihasilkan. Misalnya, prompt "kucing lucu memakai topi penyihir, gaya lukisan cat air, di hutan ajaib, pencahayaan dramatis" akan menghasilkan gambar yang sangat berbeda dari sekedar "kucing".

GitHub Copilot adalah contoh terkemuka dari AI yang membantu programmer dengan menyarankan baris kode atau bahkan seluruh fungsi. Prompt di sini bisa berupa komentar dalam kode, nama fungsi, atau bahkan sebagian kecil kode yang sudah ditulis.

Prompt dalam Penelitian dan Pengabdian Masyarakat

Dalam ranah penelitian, prompt engineering melampaui penggunaan antarmuka pengguna dan menjadi alat fundamental untuk memahami, menguji, dan memajukan kemampuan model AI. Para peneliti menggunakan prompt untuk mengeksplorasi batas-batas model, menguji bias, meningkatkan kinerja, dan mengembangkan teknik AI baru.

Daftar Pustaka

- ElSayary, A. (Ed.). (2025). *Prompt Engineering and Generative AI Applications for Teaching and Learning*. Hershey, PA: IGI Global.
- Hawkins, A. (2025). *The Secret of Prompt Engineering: Strategic Guide for Educators and Researchers*. London: Pearson Education.
- Phoenix, J., & Taylor, M. (2025). *Prompt Engineering for Generative AI: Future-Proof Inputs for Reliable AI Outputs*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media.
- Prabowo, Y. D., Maslim, M., & Pambudi, P. D. L. (2024). *Pengenalan Prompt Engineering*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Wihidayat, S., & Sujono. (2024). *Implementasi Artificial Intelligence dalam Pembelajaran Abad 21*. Bandung: Alfabeta.

Etika Penamaan Aplikasi E-Government

Margaretha PN Rozady,²⁵
Universitas Nusa Nipa Maumere

"Nama aplikasi bukan sekedar label, nama adalah sebuah fondasi identitas merek yang memiliki kualitas"

Saat ini, Pemerintah Indonesia mulai mengembangkan dan menggunakan teknologi sebagai sarana untuk memenuhi tugasnya sebagai pelayan masyarakat. Tujuan pemerintah sudah pasti agar pelayanan yang diberikan dapat berjalan secara efisien dan efektif juga mempermudah bagi masyarakat. Hal ini dapat kita rasakan dengan yang dulunya kita melakukan hal secara manual, sekarang kita dapat melakukannya dengan menggunakan teknologi informasi yang pemerintah sediakan. Adapun teknologi yang sudah pemerintah gunakan disediakan dalam beberapa bidang contohnya kesehatan, pendidikan dan pemerintahan. Kemudian pemanfaatan teknologi dibidang pemerintahan ini dikenal dengan Electronic Government (Muhdin, 2022).

Electronic government (E-Government) merupakan suatu proses sistem pemerintahan dengan memanfaatkan ICT (*information, communication and technology*) sebagai alat untuk memberikan kemudahan proses komunikasi dan transaksi kepada warga masyarakat, organisasi bisnis dan antara lembaga pemerintah serta stafnya (Ahmad Akbar, 2018). Menurut (Rohmatun et al., 2022) secara umum pengertian E-

1. Penulis merupakan Dosen di Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik - Universitas Nusa Nipa Maumere, menyelesaikan studi S1 Teknik Informatika UNWIRA Kupang tahun 2006, menyelesaikan S2 di Pascasarjana Prodi Teknik Informatika Atmajaya Yogyakarta tahun 2012.

Government adalah sistem manajemen informasi dan layanan masyarakat berbasis internet, layanan ini diberikan oleh pemerintah kepada masyarakat. (Amrozi et al., 2022) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa sejak ditetapkannya Instruksi Presiden No. 3 Tahun 2003 yang berkaitan dengan Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan E-Government, website .go.id yang menjadi domain e-gov berkembang pesat yang semula 247 domain saat ini pada 2021 sudah terdaftar lebih dari 562.285 domain, hal tersebut menunjukkan bahwa ada upaya sedemikian rupa oleh pemerintah untuk mensukseskan e-government, tidak hanya tingkat nasional tetapi juga tingkat daerah.

Beberapa pemerintah daerah di berbagai daerah di Indonesia diketahui telah membuat aplikasi dengan nama-nama yang unik dan kreatif untuk menarik perhatian masyarakat serta memudahkan pelayanan publik. Upaya pemerintah dalam memberikan pelayanan terbaik kepada masyarakat melalui aplikasi informasi layanan publik, patut di apresiasi. Namun ada beberapa aplikasi layanan publik atau E-Government yang di buat oleh pemerintah dengan nama hingga membuat kontroversi (Lintang, 2024). Pemerintah juga harus memeriksa nama aplikasi yang dibuat mengandung konotasi yang positif atau negatif. Aplikasi E-Government yang buat tidak hanya ingin mudah diingat, tapi juga harus memperhatikan etika berbahasa.

Undang-undang dan Peraturan tentang E-government.

Di Indonesia, regulasi e-government telah diatur dalam beberapa undang-undang terkait, antara lain Undang-undang No. 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah, Undang-undang No. 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik, Undang-undang No. 14 Tahun 2008 tentang Keterbukaan Informasi Publik, Undang-undang No. 25 Tahun 2009 tentang Pelayanan Publik, dan Undang-undang No. 28 Tahun 1999 tentang Penyelenggara Negara yang Bersih dan Bebas dari Korupsi, Kolusi dan Nepotisme (Irma et al., 2023). Menurut Kepmen PAN dan RB Nomor 11 Tahun 2011 tentang Kriteria dan Ukuran Keberhasilan Reformasi Birokrasi,

menyatakan bahwa salah satu kriteria keberhasilan reformasi birokrasi adalah adanya pengembangan e-government pada masing-masing Kementerian/Lembaga dan Pemerintah Daerah. E-government yang diselenggarakan Kementerian Komunikasi dan Informatika bertujuan:

1. Menyediakan acuan bagi pengembangan dan pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi di lingkungan pemerintah.
2. Memberikan dorongan bagi peningkatan teknologi informasi dan komunikasi di lingkungan pemerintah melalui evaluasi yang utuh, seimbang, dan obyektif.
3. Melihat peta kondisi pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi di lingkungan pemerintah secara nasional.

Menurut Pasal 4 Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Transaksi Elektronik menyatakan bahwa pemanfaatan teknologi informasi dan transaksi elektronik dilaksanakan dengan tujuan sebagai berikut:

- 1) Mencerdaskan kehidupan bangsa sebagai masyarakat informasi dunia;
- 2) Mengembangkan perdagangan dan perekonomian nasional dalam rangka meningkatkan kesejahteraan masyarakat;
- 3) Meningkatkan efektifitas dan efisiensi pelayanan publik;
- 4) Membuka kesempatan seluas-luasnya kepada setiap orang untuk memajukan pemikiran dan kemampuan di bidang penggunaan dan pemanfaatan teknologi informasi seoptimal mungkin dan bertanggung jawab dan;
- 5) Memberikan rasa aman, keadilan dan kepastian hukum bagi pengguna dan penyelenggara teknologi informasi

Untuk implementasi e-government, pemerintah telah mengeluarkan Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan. Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan e-government dituangkan melalui Instruksi Presiden Nomor 3 Tahun 2003 pada tanggal 9 Juni 2003. Penerapan e-government di Indonesia

dievaluasi oleh Kementerian Komunikasi dan Informatika baik pada Kementerian/ Lembaga maupun tingkat penda baik provinsi maupun kabupaten/kota (Khairudin, Soewito, Aminah, Haninun, 2022)

Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE)

SPBE adalah penyelenggaraan pemerintahan yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk memberikan layanan publik yang lebih efektif, transparan dan akuntabel. Beberapa regulasi terkait SPBE di Indonesia yaitu

1. Peraturan Presiden Nomor 95 Tahun 2018 tentang Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE). Inilah regulasi induk yang mengatur penyelenggaraan SPBE secara nasional. Pokok-pokok pengaturan dalam Perpres tersebut berisi enam pengaturan pokok yaitu: 1) tata kelola; 2) manajemen; 3) audit teknologi informasi dan komunikasi; 4) penyelenggara; 5) percepatan; dan 6) pemantauan serta evaluasi SPBE (Jumhur et al., 2023)
2. Turunan dan Pendukung
 - a. Peraturan Menteri PANRB Nomor 5 Tahun 2018, tentang Pedoman Evaluasi SPBE di Instansi Pemerintah
 - b. Peraturan Menteri PANRB Nomor 59 Tahun 2020, tentang Pemantauan dan Evaluasi SPBE
 - c. Peraturan Presiden Nomor 39 Tahun 2019, tentang Satu Data Indonesia (Pendukung integrasi data SPBE)
 - d. Peraturan Presiden Nomor 132 Tahun 2022, tentang Arsitektur SPBE Nasional (ASPN)
 - e. Peraturan Menteri PANRB Nomor 7 Tahun 2022, tentang Sistem Kerja pada Instansi Pemerintah untuk Penyederhanaan Birokrasi (terkait digitalisasi kerja)
3. Aspek Penguatan
 - a. Keamanan Siber, diatur oleh BSSN (Badan Siber dan Sandi Negara) melalui berbagai peraturan tentang

standar keamanan SPBE

- b. Transformasi digital, selaras dengan RPJMN 2020-2024 yang menargetkan percepatan SPBE untuk mendukung e-Government

Secara umum manfaat yang diperoleh dengan adanya SPBE ini adalah adanya penghematan biaya operasional, masyarakat mulai melek akan digitalisasi dalam urusan pemerintahan, produktivitas kinerja pemerintah pun mulai meningkat dan adanya juga transparansi antara pemerintah dan masyarakat.

Etika Penamaan Aplikasi E-Government

Pemerintah memiliki tugas utama dalam menyediakan pelayanan kepada masyarakat. Sebagai upaya meningkatkan efisiensi dan efektivitas pemberian layanan, pemerintah pun perlu memanfaatkan kemajuan teknologi. Namun, beberapa aplikasi pemerintah daerah yang ada di Indonesia ini sukses menjadi perbincangan hangat di kalangan masyarakat karena nama dan fungsinya yang unik dan menarik untuk menarik perhatian masyarakat serta memudahkan pelayanan publik. Beberapa singkatan program pemerintah daerah atau lembaga lainnya yang dianggap menimbulkan konotasi negatif antara lain :

- a) SIPEPEK - singkatan Sistem Pelayanan Program Penanggulangan Kemiskinan dan Jaminan Kesehatan. Melengkapi kebutuhan warga kurang mampu di Kabupaten Cirebon.
- b) SITHOLE - singkatan dari Sistem Informasi Konsultasi Hukum Online Pengadilan Negeri Semarang.
- c) SISKA KU INTIP - Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi Berbasis Kemitraan Usaha Ternak Inti - Plasma yang ada di Dinas Perkebunan dan Peternakan Kalimantan Selatan.
- d) SIMONTOK - Sistem Monitoring Stok dan Kebutuhan Pangan Pokok. Pemerintah Kota Solo.

- e) SISEMOK - Sistem Informasi Organisasi Masyarakat. Kabupaten Pematang, Jawa Tengah
- f) SICANTIK - Sistem Pencatatan Kehadiran & Kinerja mencatat kehadiran serta kinerja ASN di wilayah Kabupaten Bogor.
- g) SIGANTENG - Sistem Informasi Ketenagalistrikan Jawa tengah. Aplikasi pengajuan terkait izin ESDM di Jawa Tengah.
- h) SIPEDO - Sistem Pelatihan Berbasis Data Online. Memudahkan fungsi pelatihan di Balai Pelatihan Kerja di Sumedang.
- i) MAS DEDI MEMANG JANTAN - Masyarakat Berdedikasi Memperhatikan Angkatan Kerja Rentan. Kota Tegal, untuk memberikan perlindungan kepada para pekerja Bukan Penerima Upah (BPU).
- j) i-PUBERS - Integrasi Pupuk Bersubsidi. Program Kementan kerja sama dengan PT Pupuk Indonesia.
- k) JEBOL YA MAS - Program Inovasi Puskesmas Anggut Atas. Pemerintah Kota Bengkulu.
- l) BOTI - Bantuan Operasional Tempat Ibadah milik Pemprov DKI

Menurut Setiawan dalam (Puspapertiwi, 2024), penamaan aplikasi atau situs yang baik menjadi bagian dalam etika profesi dalam ilmu teknik informatika. Etika penamaan tersebut yakni:

- 1) Etika penamaan yang sopan dan jangan dipaksakan
- 2) Upayakan penamaan yang mudah diingat dan fungsional namun tetap perhatikan syarat nomor satu
- 3) Pihak pengelola bisa meminta pemrogram mengubah nama aplikasi karena tidak berkaitan dengan hak cipta

Hal yang sama pun disampaikan oleh Edi Santoso dalam (Kumpanan, 2024), meminta pemerintah untuk tak asal membuat singkatan nama program, jangan sampai karena ingin

mudah diingat, singkatan nama program pemerintah tersebut dibuat asal-asalan atau "nyeleneh" sehingga dapat menimbulkan konotasi negatif, bahkan menjurus ke pornografi atau seksualitas. Menurut Kunto Adi Wibowo dalam (Puspapertiwi, 2024) suatu aplikasi atau situs seharusnya diberi nama yang familiar bagi publik. Hal ini akan memudahkan orang mengingat nama suatu aplikasi atau situs dan lebih mudah menggunakannya, namun akronim yang ada saat ini terutama dari pemerintah lebih banyak mengarah kepada obyektifikasi perempuan.

Daftar Pustaka

- Ahmad Akbar, D. I. S. (2018). *PEMBANGUNAN MODEL ELECTRONIC GOVERNMENT PEMERINTAHAN DESA MENUJU SMART DESA.pdf*.
- Amrozi, Y., Aini, N., Munadhiroh, Z., Studi, P., Informasi, S., Islam, U., Sunan, N., Surabaya, A., Perkembangan, P., & Viewers, V. (2022). *PETA PERKEMBANGAN E-GOVERNMENT DI INDONESIA*. 14(1), 2465-2472.
- Irma, N., Ginting, B., & Leviza, J. (2023). *Penerapan E-Government dalam Penyelenggaraan Pemerintahan di Kota Binjal*. 2(6), 454-466.
- Jumhur, H. M., Doly, D., Telekomunikasi, J. I., Batu, T. B., & Barat, J. (2023). Legalitas Peraturan Presiden tentang Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik dalam Sistem Pemerintahan di Indonesia Pemerintah Indonesia mulai menggunakan komputer berjaringan , dengan dua proyek. *Negara Hukum: Membangun Hukum Untuk Keadilan Dan Kesejahteraan*, 14(2), 233-254. <https://jurnal.dpr.go.id/index.php/hukum/index>
- Khairudin, Soewito, Aminah , Haninun, N. (2022). *MEMBANGUN KEPERCAYAAN PUBLIK DI INDONESIA: PERAN GOOD GOVERNANCE DAN E-GOVERNMENT* (R. Utami (ed.); 1st ed.). CV. Amerta Media.

- Kumparan. (2024). *Heboh Nama Nyeleneh Program Instansi, Apa Alasannya?*
<https://kumparan.com/kumparannews/heboh-nama-nyeleneh-program-instansi-apa-alasannya-236dKgd7yTP>
- Lintang, I. (2024, September). *9 Aplikasi Pemerintah yang Pernah Pakai Nama Nyeleneh.*
<https://www.inilah.com/aplikasi-pemerintah-indonesia>
- Muhdin, R. K. (2022). *PENERAPAN E-GOVERNMENT MELALUI APLIKASI SIBADRA*. 1(1), 65-74.
- Puspapertiwi, E. R. (2024). *Beberapa Aplikasi Pemerintah Bernama "Nyeleneh", Ahli IT: Tak Sesuai Etika Profesi.* Kompas.
<https://www.kompas.com/tren/read/2024/07/10/210000665/beberapa-aplikasi-pemerintah-bernama-nyeleneh-ahli-it-tak-sesuai-etika?page=all>
- Rohmatun, A., Azizah, N., & Najicha, F. U. (2022). *Law , Development & Justice Review Pengoptimalan E-Government Di Indonesia Berdasarkan Prinsip- Law , Development & Justice Review*. 3, 237-247.

Strategi Multimedia Pembelajaran Berbasis Proyek dalam Pendidikan Teknik Informatika dan Sistem Informasi

R.M. Chairil Andri, S.S.T., M.IT.²⁶
Politeknik Negeri Sriwijaya

"Project-Based Learning menempatkan proyek sebagai inti pembelajaran, di mana mahasiswa mengembangkan produk nyata dengan dukungan multimedia merepresentasikan konsep dan prosedural."

Pembelajaran pada bidang Teknik Informatika, Teknik Komputer, dan Sistem Informasi menuntut pendekatan yang tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep teoretis, tetapi juga pada pengembangan kompetensi praktis, berpikir tingkat tinggi, dan kemampuan kolaboratif. Karakteristik materi yang bersifat abstrak, prosedural, serta berbasis teknologi membuat pembelajaran konvensional kurang mampu menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik. Sejumlah kajian menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran tradisional kurang efektif dalam mengembangkan kompetensi tersebut secara menyeluruh, sehingga dibutuhkan strategi pembelajaran yang lebih kontekstual dan berorientasi pada produk nyata. *Project-Based Learning* (PjBL) secara luas direkomendasikan sebagai pendekatan yang relevan di pendidikan tinggi karena mampu mengintegrasikan

²⁶ Penulis lahir di Palembang, 10 April 1994, merupakan Dosen di Jurusan Teknik Komputer, Program Studi Teknologi Informatika Multimedia Digital, Politeknik Negeri Sriwijaya, menyelesaikan studi D4 di Politeknik Negeri Sriwijaya tahun 2017, menyelesaikan S2 di School of Graduate Studies, Management and Science University, Malaysia tahun 2019.

pengetahuan, keterampilan, dan sikap profesional mahasiswa (Guo dkk, 2020).

Dalam konteks pembelajaran informatika, keberhasilan PjBL sangat dipengaruhi oleh kualitas dukungan pembelajaran yang diberikan kepada mahasiswa, salah satunya melalui pemanfaatan multimedia pembelajaran. Multimedia menjadi komponen penting karena mampu merepresentasikan konsep yang kompleks dan prosedural melalui kombinasi teks, visual, audio, animasi, dan simulasi. Pada jenjang pendidikan tinggi, desain multimedia yang disusun berdasarkan prinsip kognitif pembelajaran multimedia terbukti dapat meningkatkan pemahaman konseptual, mengurangi beban kognitif, serta mendukung transfer pengetahuan ke konteks pemecahan masalah yang lebih luas (Mayer, 2020). Oleh karena itu, multimedia tidak hanya berfungsi sebagai sarana penyampaian materi, tetapi juga sebagai alat bantu berpikir dan eksplorasi bagi mahasiswa selama menjalankan proyek pembelajaran.

Project-Based Learning menempatkan proyek sebagai inti pembelajaran, di mana mahasiswa belajar melalui proses merancang, mengembangkan, menguji, dan mengevaluasi produk nyata. Dalam pembelajaran Teknik Informatika dan Sistem Informasi, proyek dapat berupa pengembangan aplikasi multimedia interaktif, game edukasi, modul pembelajaran digital, maupun prototipe sistem berbasis *augmented reality* atau bahkan *virtual reality*. Berbagai studi menunjukkan bahwa PjBL yang dirancang dengan baik mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kemampuan pemecahan masalah, serta kesiapan kerja mahasiswa, karena aktivitas pembelajaran yang dilakukan menyerupai praktik profesional di dunia nyata (Guo dkk, 2020).

Agar PjBL dapat diterapkan secara efektif, sejumlah studi menekankan pentingnya perumusan masalah proyek yang jelas, autentik, dan relevan dengan konteks keilmuan mahasiswa. Thomas (2000) menegaskan bahwa proyek harus berangkat dari permasalahan nyata yang menuntut mahasiswa untuk melakukan investigasi mendalam dan pengambilan keputusan,

bukan sekadar mengikuti prosedur yang sudah ditentukan (Thomas, 2000). Selain itu, PjBL yang berhasil juga memberikan ruang bagi kemandirian mahasiswa dalam mengelola proses belajar, sementara dosen berperan sebagai fasilitator yang memberikan umpan balik berkelanjutan. Dalam hal ini, multimedia pembelajaran dapat dimanfaatkan sebagai panduan proses proyek, contoh standar kualitas produk, serta referensi mandiri yang dapat diakses mahasiswa sepanjang siklus pembelajaran.

Integrasi multimedia dalam PjBL juga terbukti memperkuat aspek kolaboratif pembelajaran. Penelitian di pendidikan tinggi menunjukkan bahwa penggunaan media berbasis video, tutorial interaktif, dan *platform* digital kolaboratif dalam skema PjBL mampu meningkatkan kualitas kerja tim, komunikasi, dan koordinasi antaranggota kelompok. Kokotsaki dkk. (2016) menekankan bahwa struktur kolaborasi yang jelas, pembagian peran yang seimbang, serta dukungan media yang memadai merupakan faktor penting dalam keberhasilan PjBL (Kokotsaki dkk, 2016). Temuan ini diperkuat oleh studi Masruri dkk. (2024) yang menunjukkan bahwa media tutorial berbasis video dalam pembelajaran berbasis proyek secara signifikan meningkatkan keterampilan kolaboratif peserta didik, sekaligus membantu mereka memahami tahapan kerja proyek secara lebih sistematis (Masruri dkk, 2024).

Seliring perkembangan teknologi digital dan perubahan karakteristik mahasiswa di era pembelajaran modern, penerapan PjBL juga perlu beradaptasi dengan konteks dan kebutuhan masa kini. Sejumlah kajian terbaru menekankan bahwa PjBL yang efektif di pendidikan tinggi saat ini tidak lagi hanya berfokus pada proyek akhir semata, tetapi pada proses iteratif yang memadukan pembelajaran mandiri, kolaborasi digital, dan refleksi berkelanjutan. Penerapan *blended project-based learning* menjadi salah satu pendekatan yang direkomendasikan, di mana aktivitas proyek dilaksanakan melalui kombinasi pembelajaran tatap muka dan pembelajaran daring berbasis *Learning Management System* (LMS).

Pendekatan ini terbukti meningkatkan fleksibilitas belajar mahasiswa sekaligus mempertahankan kualitas interaksi dan bimbingan dosen (Rukminingsih dkk, 2024).

Selain itu, efektivitas PjBL di masa kini semakin meningkat ketika dipadukan dengan prinsip *scaffolded project design*, yaitu perancangan proyek dalam beberapa tahapan kecil dengan target capaian yang jelas dan umpan balik yang diberikan secara berkala (Peng dkk, 2022). Multimedia pembelajaran dalam hal ini dapat dimanfaatkan sebagai media *scaffolding*, misalnya melalui video tutorial, contoh produk, rubrik digital, dan simulasi proses kerja. PjBL juga semakin diarahkan pada pengembangan proyek berbasis *real-world problem* dan *industry-oriented project*. Penelitian menunjukkan bahwa keterlibatan mahasiswa dalam proyek yang mensimulasikan kebutuhan industri, seperti pengembangan aplikasi, game, atau sistem interaktif dapat meningkatkan motivasi belajar, relevansi materi, dan kesiapan kerja lulusan (Naseer dkk, 2025). Multimedia pembelajaran berperan penting dalam menjembatani konteks akademik dan profesional melalui penyajian studi kasus digital, demo sistem, dan dokumentasi proyek berbasis standar industri.

Secara keseluruhan, berbagai penelitian tersebut menunjukkan bahwa integrasi *Project-Based Learning* dan multimedia pembelajaran merupakan strategi yang efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di bidang Teknik Informatika, Teknik Komputer, dan Sistem Informasi. Pendekatan ini tidak hanya berdampak pada peningkatan hasil belajar kognitif, tetapi juga pada pengembangan keterampilan sosial, kemandirian belajar, dan sikap profesional mahasiswa. Dengan desain proyek yang autentik, dukungan multimedia yang selaras dengan prinsip kognitif, serta fasilitasi yang tepat dari dosen, PjBL berbasis multimedia berpotensi menjadi pendekatan pembelajaran yang strategis dalam menyiapkan lulusan yang kompeten dan adaptif terhadap perkembangan teknologi.

Daftar Pustaka

- Guo, P., Saab, N., Post, L. S., & Admiraal, W. (2020). A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. *International Journal of Educational Research*, 102.
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools*, 19(3), 267-277.
<https://doi.org/10.1177/1365480216659733>
- Masruri, M. A., Efendi, A., & Sumaryati, S. (2024). Innovative Project-Based Learning Video Tutorial Media: Development and Its Effect on Students Collaborative Skills. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 26(3), 926-943.
<https://doi.org/10.21009/JTP2001.6>
- Mayer, R. E. (2020). *Multimedia Learning* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Naseer, F., Tariq, R., Alshahrani, H. M., Alruwais, N., & Al-Wesabi, F. N. (2025). Project based learning framework integrating industry collaboration to enhance student future readiness in higher education. *Scientific Reports*, 15(1).
<https://doi.org/10.1038/s41598-025-10385-4>
- Peng, J., Yuan, B., Sun, M., Jiang, M., & Wang, M. (2022). Computer-Based Scaffolding for Sustainable Project-Based Learning: Impact on High- and Low-Achieving Students. *Sustainability (Switzerland)*, 14(19).
<https://doi.org/10.3390/su141912907>
- Rukminingsih, Munawaroh, Sri Hidayati, W., & Brata, D. P. N. (2024). Blended Project-Based Learning Model in Developing Students' Soft Skills in Higher Education Setting. *Proceeding International Conference on Digital Education and Social Science*, 2(1), 114-124.
- Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning*. <http://www.autodesk.com/foundation>

Pemanfaatan IoT dan *Wearable Devices* dalam Pembelajaran Ilmu Keolahragaan

Ady Isnan, S.Pd., M.Pd.²⁷
Universitas Negeri Makassar

"Integrasi IoT dan wearable devices mentransformasi pembelajaran ilmu keolahragaan menjadi objektif, berbasis data, dan relevan dengan kebutuhan olahraga modern."

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan mendasar dalam pendekatan pembelajaran di pendidikan tinggi, termasuk pada bidang ilmu keolahragaan. Salah satu inovasi penting adalah pemanfaatan *Internet of Things (IoT)* dan *wearable devices* untuk mengumpulkan data fisiologis dan aktivitas fisik secara real-time. *IoT* merujuk pada sistem perangkat fisik yang dilengkapi sensor, perangkat lunak, dan konektivitas jaringan untuk mengumpulkan serta mentransmisikan data secara otomatis. Teknologi ini memungkinkan pemantauan performa dan kondisi fisik individu secara objektif, berkelanjutan, dan berbasis data, sehingga berpotensi besar diintegrasikan ke dalam proses pembelajaran ilmu keolahragaan (Passos et al., 2021). Penggunaan *wearable devices* seperti smartwatch, fitness tracker, dan sensor gerak telah berkembang pesat, mendukung pengukuran parameter fisiologis dan biomekanik seperti

²⁷ Penulis lahir di Makassar, 3 Mei 1993, merupakan Dosen di Program Studi Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan (FIKK) Universitas Negeri Makassar (UNM), menyelesaikan studi S1 di Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Universitas Negeri Makassar tahun 2015, menyelesaikan S2 di Pascasarjana Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Negeri Makassar tahun 2021.

denyut jantung, langkah, akselerasi, serta beban latihan yang selama ini sulit diukur secara akurat hanya dengan observasi langsung.

Dalam konteks olahraga, *wearable technology* tidak hanya menjadi alat bantu pencatat data, tetapi juga bagian dari *sports analytics* yang lebih luas. *Wearable sensors* memungkinkan koleksi data internal dan eksternal yang memengaruhi performa atlet, seperti beban latihan dan respons fisiologis tubuh terhadap aktivitas fisik (Seshadri et al., 2019). Teknologi ini juga telah digunakan untuk mendapatkan informasi kinematik dan kinetik yang berguna dalam pengembangan strategi latihan serta pencegahan cedera, sehingga data ini bukan sekadar angka tetapi dapat dijadikan dasar untuk evaluasi ilmiah dan perencanaan latihan (Ça, 2023). Dalam lingkungan pembelajaran, data tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan diskusi kelas, sebagai dasar pembentukan umpan balik (*feedback*) terhadap mahasiswa yang melakukan praktik lapangan, serta memperkaya analisis performa menggunakan pendekatan *data-driven*.

Keterbatasan objektivitas dalam evaluasi performa telah menjadi salah satu tantangan utama dalam pembelajaran ilmu keolahragaan. Evaluasi tradisional yang bergantung pada observasi visual dan tes fisik manual sering kali subjektif dan tidak menangkap dinamika perubahan performa secara berkelanjutan. *Wearable devices* memungkinkan pengukuran yang lebih objektif dengan sensor yang terus memantau parameter fisiologis selama aktivitas berlangsung, sehingga memungkinkan dosen dan mahasiswa untuk mengevaluasi performa berdasarkan data nyata secara berulang dan sistematis (Passos et al., 2021). Data *real-time* seperti denyut jantung, waktu aktivitas, dan beban latihan dapat dianalisis untuk memahami respons fisiologis terhadap berbagai intensitas latihan, sehingga mahasiswa tidak hanya belajar secara teoritis tetapi juga mampu melakukan *self-monitoring* dan interpretasi data secara mandiri.

Pemanfaatan *IoT* dan *wearable technology* dalam pembelajaran juga selaras dengan paradigma *experiential learning* yang menekankan pada pembelajaran melalui pengalaman langsung. Mahasiswa dapat terlibat dalam pengambilan data sendiri, menganalisisnya, serta menarik kesimpulan yang ilmiah berdasarkan data yang mereka kumpulkan sendiri. Pendekatan ini meningkatkan keterlibatan aktif mahasiswa dan kemampuan berpikir kritis, terutama dalam menginterpretasi data dan menentukan implikasi pembelajaran yang relevan dengan pemahaman konsep fisiologi olahraga dan teknik latihan (Ça, 2023). Dengan memanfaatkan data dari *wearable devices*, mahasiswa juga dapat belajar untuk memahami hubungan antara latihan yang dilakukan dan respons tubuh, serta mempelajari teknik pengolahan data dasar seperti pemetaan grafik untuk melihat tren performa dari waktu ke waktu.

Selain itu, *wearable technology* telah dilaporkan dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran. Umpan balik visual yang diberikan oleh perangkat *wearable* memberikan mahasiswa wawasan langsung tentang kondisi fisik mereka sendiri, sehingga mendorong regulasi diri dan keterlibatan aktif selama kegiatan pembelajaran. Dalam beberapa studi, penggunaan *wearable* dalam konteks pendidikan jasmani menunjukkan dampak positif terhadap peningkatan performa fisik dan keterlibatan peserta, terutama ketika mahasiswa menerima dan memahami manfaat teknologi tersebut dalam konteks proses belajar (Xu et al., 2024). Temuan ini menunjukkan bahwa keberhasilan integrasi teknologi tidak hanya ditentukan oleh aspek teknis perangkat, tetapi juga oleh cara mahasiswa memahami dan menerima teknologi tersebut sebagai bagian yang berguna dalam proses belajar.

Meskipun menawarkan banyak manfaat, implementasi *IoT* dan *wearable devices* dalam pembelajaran ilmu keolahragaan juga menghadapi tantangan. Dari sisi teknis, perbedaan akurasi sensor, kompatibilitas perangkat, ketersediaan infrastruktur

teknologi, serta kebutuhan jaringan yang andal menjadi faktor yang perlu diperhatikan. *Wearable sensors* perlu dipilih berdasarkan parameter yang relevan dengan tujuan pembelajaran, dan data yang dihasilkan harus dikelola dengan sistem pengolahan yang memadai agar dapat diinterpretasikan secara tepat oleh dosen dan mahasiswa. Selain itu, isu etika dan privasi data menjadi perhatian penting, karena data fisiologis yang dikumpulkan bersifat personal dan sensitif. Oleh karena itu, diperlukan kebijakan yang jelas terkait pengelolaan, penggunaan, dan penyimpanan data untuk melindungi hak privasi mahasiswa dan mencegah potensi penyalahgunaan data (Ca, 2023).

Secara keseluruhan, pemanfaatan *IoT* dan *wearable devices* memiliki potensi besar untuk mentransformasi pembelajaran ilmu keolahragaan menjadi lebih objektif, interaktif, dan relevan dengan perkembangan teknologi olahraga modern. Dengan integrasi yang tepat antara aspek teknologi dan pedagogi, *wearable IoT* dapat menjadi sarana efektif untuk menghubungkan teori dan praktik, serta membekali mahasiswa dengan kompetensi digital dan analitis yang dibutuhkan di era olahraga berbasis data. Melalui pemanfaatan teknologi ini, pembelajaran dapat menjadi lebih bermakna, tidak hanya dalam penguasaan konsep teknis olahraga tetapi juga keterampilan pengolahan data dan pengambilan keputusan berbasis bukti.

Daftar Pustaka

- Ca, A. (2023). *applied sciences Review on Wearable Technology in Sports : Concepts , Challenges and Opportunities.*
- Passos, J., Lopes, S. I., Clemente, F. M., Moreira, P. M., Ricogonzález, M., Bezerra, P., & Rodrigues, L. P. (2021). *Wearables and Internet of Things (IoT) Technologies for Fitness Assessment : A Systematic Review.* 1-18.

- Seshadri, D. R., Li, R. T., Voos, J. E., Rowbottom, J. R., Alfes, C. M., Zorman, C. A., & Drummond, C. K. (2019). Wearable sensors for monitoring the internal and external workload of the athlete. *Npj Digital Medicine*, July. <https://doi.org/10.1038/s41746-019-0149-2>
- Xu, Y., Peng, J., Jing, F., & Ren, H. (2024). *From wearables to performance: how acceptance of IoT devices influences physical education results in college students*. 1-9.

Metode Pengembangan Perangkat Lunak: RAD Vs Agile

Fajar Dwirani, S.Pd²⁰
SMK Teratai Putih Global 2 Bekasi

"Pemilihan metode pengembangan yang tepat pada proyek pengembangan perangkat lunak dapat melatih siswa/1 untuk mempermudah proses pembuatan mobile, website, desktop."

Perangkat Lunak (Software)

Perangkat lunak adalah kumpulan instruksi atau program *computer* Ketika menyediakan fungsi dan performa yang diinginkan. Perangkat lunak berfungsi menghubungkan antara pengguna dan computer yang digunakan. Secara umum ada tiga jenis perangkat lunak yang diketahui yaitu sistem operasi yang merupakan penghubung antar *user* dari computer dengan perangkat keras. Kedua yaitu perangkat lunak Bahasa pemrograman seperti *java, C++, pascal, PHP*, dll. Yang ketiga yaitu perangkat lunak aplikasi yang digunakan untuk membantu pekerjaan seseorang misalnya *Microsoft Office*. Tahapan pengembangan perangkat lunak dapat digambarkan sebagai berikut:

²⁰ Penulis lahir di Bekasi, 13 Januari 2001, merupakan Guru Produktif, Rekayasa Perangkat Lunak (RPL), Jurusan Rekayasa Perangkat Lunak SMK Teratai Putih Global 2 Bekasi, menyelesaikan studi S1 di PTIK Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta 2023.



Gambar 1. *Software Development*

- *Software Requirement* merupakan kegiatan pengumpulan data dan menganalisis data untuk kebutuhan perangkat lunak. Hasil dari tahapan ini spesifikasi aplikasi yang akan dibuat baik struktur *data base* dan perencanaan rancangan tampilan.
- *Software Design* merupakan tahapan perancangan arsitektur sistem dan *database*, *user interface* (antarmuka) dan komponen lainnya pada perangkat lunak yang akan dibuat.
- *Software construction* merupakan tahapan lanjut pengembangan perangkat lunak termasuk algoritma, pengkodean, pengujian singkat. Di tahap ini terbagi menjadi 2 bagian utama dalam pengembangan aplikasi atau situs. Pertama, *Frontend* Adalah mengfokuskan pada pengalaman pengguna (*UI/UX*) tampilan aplikasi, estetika dan interaktivitas. Kedua, *Backend* Adalah bagian pada fungsionalitas, keamanan, struktur data menggunakan Bahasa pemrograman seperti *Python*, *PHP*, *Node.js*, *Java*.
- *Software Testing* merupakan tahapan meliputi pengujian pada keseluruhan fitur atau perilaku perangkat lunak, terdapat dua jenis pengujian diantaranya.
- *Software Maintenance* merupakan tahapan yang mencakup Upaya perawatan saat aplikasi atau perangkat lunak telah dioperasikan.
- *Software Configuration Management* merupakan tahapan sekumpulan mekanisme dan struktur data yang mengizinkan

tim *software* untuk mengatur efektifitas perangkat lunak.

Ragam Metode Pengembangan (RAD VS AGILE)

Ragam metode pengembangan perangkat lunak merupakan proses membuat perangkat lunak dari nol menjadi sebuah perangkat lunak atau aplikasi yang siap dioperasikan. Berikut merupakan dua contoh metode pengembangan perangkat lunak yang bisa digunakan:

1. *Rapic Application Development* (RAD)



Gambar 2. Metode *Rapid Application Development*

Rapid Application Development merupakan sebuah metode pengembangan perangkat lunak sekuensial linier yang menekan siklus pengerjaan yang sangat pendek (60-90 hari), berikut tahapan umum dari *Rapid Application Development*:

- Requirement* merupakan tahapan pengumpulan data dan identifikasi masalah yang di peroleh dari pengguna atau *customer*, bertujuan untuk mengidentifikasi hasil akhir dari program, baik system atau kebutuhan yang diinginkan.
- Design System* merupakan tahapan lanjutan guna melakukan proses desain dan proses perbaikan desain secara berulang ulang apabila terdapat ketidaksesuaian desain pada kebutuhan pengguna.
- Development* merupakan tahap *programmer* mengintegrasikan komponen lainnya, agar terus mempertimbangkan saran dan kritik dari *customer*. Jika proses berjalan dengan lancar maka

diperbolehkan lanjut ke tahapan berikutnya, sedangkan jika aplikasi yang di kembangkan belum memenuhi kebutuhan, maka *programmer* akan kembali ke tahap desain sistem.

- d) *Implementation* merupakan tahapan akhir pada metode ini, Dimana programmer harus menerapkan desain dari suatu *system* yang telah disetujui pada tahapan sebelumnya. Sebekum diterapkan program harus di uji terlebih dahulu untuk mendeteksi kesalahan *system* dan *database*.

RAD (*Rapid Application Development*) menggunakan pendekatan berorientasi objek untuk pengembangan *system* memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan dari RAD integrasi proses yang lebih cepat dan efektif, penyesuaian kebutuhan *customer*, memperkecil kesalahan baik pada *system* maupun *database*. Kekurangan dari RAD memerlukan kolaborasi tim yang kuat, hanya cocok untuk proyek skala kecil.

2. Agile



Gambar 2. Metode Agile

Agile merupakan metode perangkat lunak yang bertahap (*iterative*), kolaboratif intensif dan fleksibilitas terhadap perubahan kebutuhan, mampu mengakomodasi perubahan kebutuhan dan memastikan kolaborasi yang erat antar tim pengembang dan *customer*. Pendekatan ini cocok digunakan dalam proyek-proyek yang membutuhkan

fleksibilitas dan kemampuan untuk merespon kebutuhan yang dinamis (Abdul Rahman, 2025:286). Berikut tahapan yang dimiliki oleh metode agile:

- a) *Concept* merupakan tahap menentukan ide dan tujuan perangkat lunak, mengidentifikasi masalah pengguna, menentukan tujuan bisnis dan strategi kelayakan.
- b) *Planning* merupakan tahapan yang menentukan rencana yang akan dikerjakan dalam waktu dekat, menentukan prioritas fitur, estimasi waktu, dan menulis *user story*.
- c) *Design* merupakan tahapan rancangan *user interface* sederhana (*mockup*), menentukan arsitektur *system* dan teknologi.
- d) *Development* merupakan tahapan inti, dilakukan secara *iterative* dalam *sprint*. Seperti integrasi *system*, pengkodean fitur prioritas, uji coba awal pada perangkat lunak.
- e) *Testing* merupakan tahapan ujicoba perangkat lunak yang bertujuan untuk menjamin kualitas dan menemukan *bug*. Seperti *unit test*, *integration test*, *blackox* dan *whittebox*.
- f) *Review* merupakan tahapan penilaian hasil *sprint* Bersama *stakeholder*, menerima seluruh *feedback* dan menyesuaikan *backlog*.
- g) *Release* merupakan tahapan monitoring awal produk atau fitur kepada *customer*.
- h) *Maintenance* merupakan tahapan yang memastikan perangkat lunak terus disempurnakan.

Metode *agile* memiliki beberapa kelebihan utama. *Agile* mendorong keterlibatan aktif customer sehingga produk yang dihasilkan lebih sesuai dengan kebutuhan nyata. Di sisi lainnya, metode *agile* juga memiliki beberapa kekurangan. *Agile* cenderung menghasilkan dokumentasi

yang minim karena fokus utamanya merupakan perangkat lunak yang berjalan, yang dapat menyulitkan proses pemeliharaan jangka panjang. *Agile* bukanlah satu metode tunggal, melainkan kerangka kerja seperti *scrum*, *kanban* dan *extreme programming*.

Kesimpulan

RAD dan *Agile* merupakan metode yang bersifat *iterative* dan melibatkan pengguna, namun memiliki fokus yang berbeda. RAD menekan kecepatan pengembangan melalui *prototyping* dan cocok untuk proyek kecil yang relative jelas dan *deadline* singkat. Sementara itu, *Agile* lebih menekan fleksibilitas, kolaborasi tim dan kemampuan beradaptasi terhadap perubahan, sehingga lebih sesuai untuk proyek yang kompleks dan jangka Panjang. Pemilihan metode pada saat pengembangan perangkat lunak sangat berpotensi pada hasil akhir dari proyek, kesesuaian komponen dan kolaborasi tim sangat berpengaruh dalam penentuan metode pengembangan perangkat lunak.

Daftar Pustaka

- Ismail, Abdul Rahman. 2025. Penerapan Metode Agile Pada Perancangan Sistem Informasi Pengajuan Nomor Surat Di Pemerintahan Desa. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Bisnis* Vol.7 No. 2. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v7i2.1927>



BAB V
INOVASI TEKNOLOGI
PENDIDIKAN:
TRANSFORMASI
PEMBELAJARAN, MEDIA
DIGITAL, DAN
KECERDASAN BUATAN
UNTUK GENERASI
UNGGUL

Boosting Education with IoT: Transformasi Pembelajaran di Era Digital

Santiana, S.S., M.Pd.²⁹
Universitas Siliwangi

"Integrasi Internet of Things (IoT) dalam pendidikan menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif, personal, dan efisien melalui pemanfaatan data real-time, perangkat pintar, dan platform digital yang mendukung pengambilan keputusan berbasis bukti"

Pendahuluan

Di tengah pesatnya perkembangan teknologi, *Internet of Things* (IoT) telah menjadi salah satu inovasi paling transformatif dalam berbagai bidang, termasuk pendidikan. IoT merujuk pada jaringan perangkat fisik yang saling terhubung dan mampu mengumpulkan serta bertukar data melalui internet. Dalam konteks pendidikan, integrasi teknologi ini tidak hanya menciptakan lingkungan belajar yang lebih interaktif dan efisien, tetapi juga membuka peluang baru untuk personalisasi pembelajaran, peningkatan manajemen kelas,

²⁹Penulis lahir di Tasikmalaya, Jawa Barat. Dia merupakan Dosen Universitas Siliwangi, Jurusan Pendidikan Bahasa Inggris, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Penulis menyelesaikan gelar Sarjana di STBA YAPARI-ABA Bandung, Jurusan Bahasa Inggris (2001). Sementara gelar Magister Pendidikan diperoleh di Universitas Pendidikan Indonesia (UPI), Bandung, Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris (2009), dan sedang menempuh program Doktor di Universitas Negeri Yogyakarta (UNY), Jurusan Ilmu Pendidikan Bahasa, konsentrasi Pendidikan Bahasa Inggris. Penulis dipercaya menjadi *Editor in Chief* ELITA (*Journal of Education, Language Innovation, and Applied Linguistics*) serta Kepala Pusat Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Siliwangi.

serta pengambilan keputusan berbasis data.

IoT dalam pendidikan mengacu pada penggunaan perangkat digital yang terhubung ke internet untuk mengumpulkan dan menganalisis data yang relevan dalam konteks pembelajaran. Perangkat ini meliputi *sensor*, *wearable technology*, papan tulis interaktif, proyektor pintar, hingga platform *Learning Management System (LMS)* seperti Canvas. IoT memiliki ruang lingkup luas dalam pendidikan, mulai dari mendukung kegiatan belajar mengajar, memfasilitasi manajemen kelas, hingga mengoptimalkan keputusan administratif dan kebijakan pendidikan. Teknologi ini memainkan peran penting dalam menciptakan sistem pembelajaran yang lebih responsif terhadap kebutuhan pembelajar.

Manfaat IoT dalam Lingkungan Pembelajaran

Penerapan *Internet of Things (IoT)* dalam pendidikan memberikan berbagai manfaat yang signifikan dalam mendukung proses belajar mengajar. Pertama, IoT memungkinkan pembelajaran yang lebih interaktif dan personal melalui perangkat pintar yang memungkinkan siswa berinteraksi langsung dengan materi, serta menerima umpan balik instan berdasarkan performa mereka. Teknologi seperti platform adaptif dan aplikasi edukatif juga membantu menyesuaikan materi pembelajaran dengan gaya dan kebutuhan masing-masing siswa. Selain itu, IoT berperan penting dalam mengatasi kesenjangan pendidikan, khususnya di daerah terpencil, dengan memberikan akses terhadap sumber daya digital dan perangkat pembelajaran yang memadai. Penerapan teknologi ini juga mendukung pengambilan keputusan berbasis data, di mana informasi mengenai aktivitas, keterlibatan, dan hasil belajar siswa dapat dianalisis untuk menyusun strategi pengajaran yang lebih efektif. Di sisi manajerial, IoT membantu mengoptimalkan pengelolaan kelas dengan sistem otomatisasi absensi, pemantauan keterlibatan pembelajar, dan pengelolaan sumber daya pembelajaran yang efisien, sehingga mengurangi beban

administratif pengajar.

Teknologi Inti yang Mendukung IoT dalam Pendidikan

Teknologi kunci IoT yang diterapkan dalam pendidikan mencakup berbagai perangkat dan sistem yang mendukung terciptanya lingkungan belajar yang lebih responsif, efisien, dan terintegrasi. Salah satu inovasi utama adalah kelas pintar (*smart classroom*), yang menggabungkan penggunaan papan tulis interaktif, meja pintar, dan proyektor yang terhubung ke internet. Teknologi ini menciptakan suasana belajar yang dinamis dan terkoneksi, memungkinkan interaksi *real-time* antara pengajar, pembelajar, dan materi ajar.

Selain itu, teknologi *wearable* seperti penerapan sistem absensi berbasis sensor/digital menjadi solusi modern untuk menggantikan metode absensi manual. Sensor yang dipasang di pintu masuk kelas secara otomatis mendeteksi dan mencatat kehadiran siswa, sehingga meningkatkan efisiensi dan akurasi data kehadiran. Dapat pula berupa penggunaan absensi digital yang terkoneksi otomatis sehingga memudahkan pembelajar dan pengajar untuk mengecek kehadiran, menghemat waktu kelas, dan meningkatkan efisiensi pengelolaan. Di sisi pengelolaan pembelajaran, platform *Learning Management System* (LMS) seperti Canvas memainkan peran yang sangat penting. LMS ini menyediakan fitur manajemen kursus yang komprehensif, mendukung integrasi multimedia, pemberitahuan yang dapat disesuaikan, serta sistem penilaian yang canggih. Dengan kemampuannya untuk memfasilitasi komunikasi antara pengajar dan pembelajar, pembelajaran yang dipersonalisasi, serta aksesibilitas dari berbagai perangkat, Canvas menjadi solusi andalan dalam mendukung ekosistem pembelajaran berbasis IoT di era digital.

Integrasi IoT dan LMS untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran

Integrasi antara IoT dan *platform* LMS seperti Canvas menjadi salah satu kolaborasi paling menjanjikan dalam transformasi pendidikan digital. Kolaborasi ini menghadirkan

pendekatan pembelajaran yang lebih adaptif dan berbasis bukti (*evidence-based*), dengan mengandalkan data *real-time* yang dikumpulkan dari berbagai perangkat pintar. Melalui integrasi ini, pengajar dapat memantau aktivitas pembelajar secara langsung, memungkinkan mereka memberikan umpan balik yang cepat dan akurat. Pembelajar pun memperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai hal yang perlu mereka tingkatkan. Selain itu, LMS seperti Canvas memanfaatkan data dari IoT untuk membentuk jalur pembelajaran yang dipersonalisasi, menyesuaikan materi, dan aktivitas belajar berdasarkan kekuatan dan kelemahan individu pembelajar.

Penggunaan analitik pembelajaran berbasis IoT juga memungkinkan institusi untuk memahami pola belajar pembelajar secara menyeluruh—mulai dari durasi akses terhadap materi, respon terhadap kuis, hingga tingkat partisipasi dalam diskusi daring. Hal ini memungkinkan pengambilan keputusan pedagogis yang lebih tepat sasaran. Tak hanya soal efisiensi dan personalisasi, integrasi ini juga membuka peluang bagi pembelajaran yang lebih menyenangkan melalui gamifikasi. IoT memungkinkan penerapan elemen permainan ke dalam proses pembelajaran, seperti kuis interaktif yang ditampilkan di papan pintar, sistem penghargaan berbasis aktivitas fisik, atau platform *game edukatif* yang secara langsung terhubung dengan data performa siswa. Dengan pendekatan ini, motivasi dan keterlibatan pembelajar dapat meningkat secara signifikan, serta membantu memperkuat retensi pengetahuan.

Tantangan dan Pertimbangan Etis dalam Penggunaan IoT

Di balik segala potensi dan inovasi, penerapan IoT dalam pendidikan tidak lepas dari sejumlah tantangan dan pertimbangan etis yang harus diperhatikan. Salah satu isu utama adalah privasi dan keamanan data. Pengumpulan data dalam jumlah besar dari pembelajar menimbulkan kekhawatiran mengenai perlindungan informasi pribadi. Oleh karena itu, institusi pendidikan harus memastikan sistem keamanan data yang ketat serta kepatuhan terhadap regulasi

privasi yang berlaku. Selain itu, tidak semua sekolah atau lembaga pendidikan memiliki infrastruktur teknologi yang memadai. Implementasi IoT membutuhkan jaringan internet yang stabil, perangkat yang sesuai, serta pelatihan bagi pengajar agar mampu memanfaatkan teknologi secara optimal.

Tantangan lain yang perlu diwaspadai adalah kesenjangan digital. Pembelajar dari latar belakang ekonomi rendah mungkin mengalami keterbatasan akses terhadap perangkat teknologi dan koneksi internet, yang dapat memperdalam ketimpangan pendidikan. Lebih jauh lagi, ketergantungan yang berlebihan terhadap teknologi berpotensi mengurangi interaksi manusiawi dalam proses belajar mengajar. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan hybrid yang seimbang, menggabungkan pemanfaatan teknologi dengan metode pembelajaran konvensional untuk menciptakan lingkungan belajar yang holistik dan inklusif. Integrasi IoT dan LMS, jika dilakukan secara bijak, memiliki potensi besar untuk merevolusi dunia pendidikan menuju arah yang lebih adaptif, inklusif, dan berbasis data.

Simpulan

IoT telah membuktikan potensinya dalam meningkatkan kualitas pendidikan melalui pendekatan yang lebih interaktif, personal, dan efisien. Dengan memanfaatkan teknologi seperti *smart classrooms*, *wearable devices*, dan integrasi dengan LMS Canvas, proses belajar mengajar menjadi lebih adaptif terhadap kebutuhan pembelajar.

Namun, penerapan IoT dalam pendidikan juga menuntut perhatian serius terhadap aspek keamanan data, pemerataan akses, serta kesiapan infrastruktur. Oleh karena itu, keberhasilan transformasi pendidikan melalui IoT memerlukan kerja sama antara pemerintah, institusi pendidikan, pengembang teknologi, serta masyarakat secara luas.

Dengan strategi yang tepat dan pendekatan yang inklusif, IoT dapat menjadi katalisator dalam mewujudkan sistem pendidikan yang tidak hanya cerdas secara teknologi, tetapi juga humanis, berkelanjutan, dan adil bagi semua.

Daftar Pustaka

- Apriani, E., Santiana, S., & Harmi, H. (2022). *Investigating the Role of ICT toward Students ' Higher Order Thinking in Writing Skills at Islamic University Students*. 14(2016), 2213-2224.
<https://doi.org/10.35445/alishlah.v14i1.2260>
- Santiana, S., & Marzuki, A. G. (2023). *A Global Perspective on Artificial Intelligence in Language Teaching and Learning*: 527-532.
- Santiana, S. (2023). Internet of Things (IoT): Terobosan Pembelajaran Inovatif di Era Digital. *Media Inovasi Pembelajaran*, Edisi Pertama, Maret 2023. Publisher: Akademia Pustaka.
- Silvani, D., Santiana, S., & Syakira, S. (2023). Project Based Learning in an ESP Class: Voices from Indonesian EFL Students. *Proceeding of Conference on English Language Teaching (CELT 2023)*, 330-342.

Strategi Transformasi Pendidikan, Pemberdayaan Guru, dan Akses Teknologi bagi Generasi Masa Depan

*Manaek Maruhum Siburian, S.Pd., Gr.³⁰
SMA Negeri 1 Merauke*

"Digitalisasi pembelajaran mempercepat transformasi pendidikan melalui penguatan teknologi, pemberdayaan guru, dan pemerataan akses agar generasi Indonesia siap menghadapi tantangan masa depan."

Indonesia tengah memasuki babak baru dalam dunia pendidikan, ditandai dengan percepatan digitalisasi pembelajaran di berbagai satuan pendidikan. Transformasi ini bukan sekadar penyesuaian terhadap perkembangan teknologi, tetapi merupakan langkah strategis untuk menjawab tuntutan zaman yang berubah cepat, Globalisasi, disrupsi digital, dan kebutuhan kompetensi abad ke-21 menempatkan pendidikan sebagai sektor yang harus mengutamakan inovasi, fleksibilitas, dan adaptabilitas. Oleh karena itu, peluncuran program digitalisasi pembelajaran menjadi salah satu kebijakan kunci yang dipandang mampu membawa Indonesia menuju generasi yang cerdas, kreatif, dan kompetitif di masa depan.

³⁰ Penulis lahir di Tanjung Morawa kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara, 06 April 1980, merupakan guru mata pelajaran Matematika di sekolah SMA Negeri 1 Merauke, sejak tahun 2006 sampai sekarang, menyelesaikan studi S1 Pendidikan Matematika di STKIP Riama tahun 2005, menyelesaikan PPG Dalam jabatan di Pascasarjana Prodi Pendidikan Matematika Universitas Flores tahun 2023.

Digitalisasi pembelajaran bukan hanya tentang menyediakan perangkat, tetapi juga membangun ekosistem yang berkelanjutan: peningkatan kapasitas pendidik, penyediaan infrastruktur, penyusunan kurikulum adaptif, hingga pemerataan akses internet. Upaya ini melibatkan pemerintah, sekolah, guru, siswa, orang tua, dunia usaha, dan masyarakat sebagai satu kesatuan ekosistem pendidikan. Tujuan akhirnya jelas: menciptakan pembelajaran berkualitas tinggi yang dapat diakses oleh seluruh anak Indonesia.

Artikel ini menguraikan strategi transformasi digital yang dilakukan, tantangan yang dihadapi, pemberdayaan guru sebagai ujung tombak, serta pemerataan akses teknologi untuk mewujudkan Indonesia Cerdas di masa depan.

1. Digitalisasi Pembelajaran sebagai Kebutuhan Strategis

Transformasi digital dalam pendidikan bukan lagi wacana abstrak, melainkan kebutuhan nyata yang semakin mendesak. Kehadiran teknologi telah mengubah cara manusia bekerja, berkomunikasi, dan belajar. Dunia kerja kini membutuhkan generasi yang memiliki literasi digital, kemampuan berpikir kritis, kreativitas, dan kecakapan problem solving. Tanpa digitalisasi pendidikan, kesenjangan kompetensi antara kebutuhan dunia industri dan kualitas lulusan akan semakin melebar.

Digitalisasi pembelajaran hadir sebagai jawaban atas tantangan tersebut melalui beberapa aspek penting: 1) Akses Pengetahuan tanpa Batas. 2) Pembelajaran Adaptif dan Personal. 3) Evaluasi Asesmen Lebih Akurat dan Real-Time. 4) Kolaborasi Tanpa Batas. Melalui centralisasi visi digitalisasi pembelajaran, Indonesia bergerak menuju sistem pendidikan yang inklusif, efektif, dan berorientasi masa depan.

2. Strategi Transformasi Pendidikan dalam Era Digital

Keberhasilan digitalisasi pembelajaran tidak terjadi dengan sendirinya. Ia memerlukan strategi nasional yang sistematis, berkelanjutan, dan adaptif. Beberapa strategi

yang kini banyak diterapkan dan perlu diperkuat antara lain:

2.1 Pengembangan Infrastruktur Digital

Pemerataan infrastruktur menjadi pondasi utama. Penyediaan internet cepat, pengadaan perangkat TIK di sekolah, dan penyediaan perangkat untuk guru serta siswa merupakan langkah strategis untuk memastikan tidak ada kesenjangan antardaerah. Program pembangunan BTS, jaringan fiber optik, dan dukungan perangkat oleh pemerintah harus dipadukan dengan inovasi lokal untuk menjangkau wilayah 3T.

2.2 Penguatan Kurikulum Berbasis Teknologi

Kurikulum Merdeka membuka peluang integrasi teknologi dalam pembelajaran. Namun integrasi itu harus diperkuat melalui: modul pembelajaran digital, asesmen digital, kegiatan proyek berbasis STEAM, pengembangan konten interaktif, dan kolaborasi antar-guru dan antar-sekolah.

Teknologi bukan tujuan, melainkan alat untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan relevansi materi terhadap kebutuhan abad-21.

2.3 Ekosistem Platform Pembelajaran Digital

Kehadiran platform belajar nasional seperti Merdeka Mengajar dan Ruang Belajar Digital menjadi tulang punggung ekosistem digital pendidikan. Platform ini bukan hanya menyediakan materi belajar, tetapi: ruang kolaborasi guru, pelatihan berkelanjutan, modul ajar siap pakai, dan perangkat asesmen formatif.

Keberadaan satu ekosistem terpadu membuat guru dan siswa tidak lagi bekerja secara terpisah.

2.4 Penguatan Budaya Inovasi di Sekolah

Transformasi digital mensyaratkan perubahan budaya kerja: dari administrasi manual menuju otomatisasi, dari

pembelajaran berpusat pada guru menuju pembelajaran berpusat pada siswa. Sekolah harus menjadi ruang inovasi, tempat guru mencoba pendekatan baru dan siswa membangun kompetensi kreatif.

3. Pemberdayaan Guru sebagai Kunci Keberhasilan Transformasi

Guru tetap menjadi aktor utama keberhasilan digitalisasi pembelajaran. Tanpa guru yang melek digital, kreatif, dan adaptif, perangkat secanggih apa pun tidak akan memberikan dampak signifikan.

3.1 Pengembangan Kompetensi Digital Guru

Peningkatan kapasitas guru harus dilakukan melalui: pelatihan literasi digital dasar dan lanjutan, pelatihan pembuatan media pembelajaran digital, penguasaan LMS dan platform pendidikan, pembelajaran berbasis proyek dan berbasis masalah, pelatihan analisis data belajar siswa. Guru bukan hanya pengguna teknologi, tetapi juga pencipta pengalaman belajar digital yang bermakna.

3.2 Pendampingan dan Komunitas Belajar Guru

Komunitas belajar seperti MGMP, PKB, dan Komunitas Guru Penggerak perlu diperkuat sebagai ruang berbagi praktik baik. Di era digital, pendampingan dapat dilakukan secara daring melalui webinar, forum diskusi, kelas virtual, hingga kolaborasi antarsekolah.

3.3 Reduksi Beban Administratif

Salah satu tantangan terbesar guru adalah beban administrasi yang tinggi. Digitalisasi harus menjadi solusi untuk: otomatisasi pengisian administrasi, pengolahan nilai otomatis, manajemen dokumen digital, laporan kegiatan yang lebih ringkas. Dengan beban administrasi yang lebih ringan, guru dapat fokus pada pedagogi dan pembelajaran bermutu.

3.4 Guru sebagai Fasilitator dan Mentor Digital

Peran guru mengalami perubahan: dari sumber pengetahuan tunggal menjadi fasilitator, mentor, dan coach. Guru membantu siswa menemukan pengetahuan melalui eksplorasi digital, melatih kemampuan literasi digital, dan membentuk etika berteknologi.

4. Pemerataan Akses Teknologi bagi Siswa: Tantangan dan Solusi

Digitalisasi pembelajaran hanya akan berhasil jika semua siswa mendapatkan kesempatan yang sama untuk mengakses teknologi. Tantangan yang muncul seringkali berkaitan dengan:

4.1 Kesenjangan Akses Perangkat dan Internet

Beberapa daerah, terutama di wilayah 3T, masih mengalami keterbatasan akses internet dan perangkat belajar. Solusi yang diperlukan meliputi: penyediaan gadget bantuan pemerintah, program peminjaman perangkat sekolah, pembangunan menara sinyal di daerah pedalaman, kerja sama dengan operator seluler dan penyedia layanan internet.

4.2 Literasi Digital Siswa yang Beragam

Siswa memiliki tingkat literasi digital yang berbeda-beda. Oleh karena itu, pendampingan harus dilakukan secara bertahap mulai dari: penggunaan perangkat yang aman, penelusuran informasi kredibel, etika digital, keamanan siber bagi usia remaja.

4.3 Keterlibatan Orang Tua dalam Pembelajaran Digital

Orang tua memegang peran penting untuk memonitor penggunaan teknologi anak. Program parenting digital sangat dibutuhkan agar penggunaan gadget tidak hanya untuk hiburan, tetapi juga menunjang pembelajaran.

4.4 Akses Konten Pembelajaran Gratis dan Berkualitas

Konten pembelajaran digital harus mudah diakses, tanpa biaya tinggi, dan dapat digunakan oleh guru maupun siswa kapan saja. Pemerintah perlu memperluas kolaborasi dengan berbagai penyedia konten edukatif.

5. Manfaat Digitalisasi Pembelajaran Bagi Pendidikan Indonesia

Keuntungan penerapan digitalisasi pembelajaran bersifat luas dan signifikan. Beberapa manfaat utama meliputi: Efisiensi Waktu dan Administrasi, Meningkatkan Keterlibatan Siswa, Pembelajaran Mandiri dan Fleksibel, Data Learning Analytics dan Memperkuat Kolaborasi Nasional

6. Tantangan Implementasi Digitalisasi Pendidikan

Meski memiliki banyak manfaat, implementasi digitalisasi pembelajaran menghadapi sejumlah tantangan yang harus diatasi secara bertahap: kesenjangan digital antarwilayah, resistensi sebagian guru dan sekolah, kendala jaringan listrik dan internet, keterbatasan dana dalam pengadaan perangkat, ancaman keamanan data dan privasi, ketergantungan berlebihan pada teknologi. Digitalisasi harus dilakukan dengan pendekatan humanis, partisipatif, dan tidak melupakan peran interaksi manusia dalam pendidikan.

7. Masa Depan Pendidikan Indonesia: Generasi Cerdas, Kolaboratif, dan Berdaya Saing

Digitalisasi pembelajaran adalah jembatan menuju masa depan pendidikan yang lebih inklusif dan kompetitif. Generasi mendatang tidak hanya dituntut menguasai ilmu pengetahuan, tetapi juga: literasi digital, kreativitas, adaptasi terhadap perubahan, kemampuan kolaborasi global, kompetensi teknologi dan data. Melalui digitalisasi pendidikan, Indonesia menyiapkan generasi yang siap menghadapi dunia yang terus berubah. Sekolah menjadi

pusat inovasi, guru menjadi agen transformasi, dan siswa menjadi pembelajar sepanjang hayat.

Peluncuran Digitalisasi Pembelajaran untuk Indonesia Cerdas merupakan langkah besar yang memerlukan kerja sama dari berbagai pihak. Transformasi pendidikan digital bukan hanya tentang perangkat, tetapi tentang membangun ekosistem belajar yang inovatif, kolaboratif, dan inklusif. Pemberdayaan guru sebagai ujung tombak, pemerataan akses teknologi, dan penguatan budaya inovasi di sekolah menjadi prasyarat keberhasilan. Dengan strategi yang tepat dan komitmen berkelanjutan, digitalisasi pembelajaran dapat menjadi fondasi kuat untuk mencerdaskan kehidupan bangsa dan mempersiapkan generasi emas Indonesia yang unggul di masa depan.

Integrasi *Platform* Pembelajaran Adaptif Berbasis Kecerdasan Buatan dalam Pengajaran Keterampilan Membaca Bahasa Inggris di Perguruan Tinggi

Abdul Gafur Marzuki, M.Pd³¹
UIN Datokarama Palu

"Integrasi platform pembelajaran adaptif berbasis kecerdasan buatan terbukti memiliki nilai strategis dalam pengajaran keterampilan membaca bahasa Inggris di perguruan tinggi. Pendekatan ini tidak hanya memperkuat pemahaman membaca secara akademik, tetapi juga mendukung pembelajaran mandiri, pengembangan strategi metakognitif, serta kesiapan mahasiswa EFL menghadapi tuntutan literasi akademik global."

Keterampilan membaca akademik merupakan salah satu kompetensi esensial yang harus dikuasai mahasiswa di perguruan tinggi, khususnya dalam konteks pembelajaran bahasa Inggris sebagai bahasa asing (*English as a Foreign Language/EFL*). Melalui membaca, mahasiswa tidak hanya mengakses informasi dan pengetahuan ilmiah, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir kritis, analitis, dan reflektif yang diperlukan untuk keberhasilan akademik. Namun, bagi banyak mahasiswa EFL, memahami teks akademik

³¹Penulis lahir di Palu, 11 Juli 1983, penulis adalah dosen UIN Datokarama Palu dalam bidang Pendidikan Bahasa Inggris dan Teknologi Pembelajaran. Penulis memperoleh gelar sarjana Pendidikan Bahasa Inggris di Universitas Tadulako (2008), gelar Magister Pendidikan Bahasa Inggris di Pascasarjana Universitas Tadulako (2010), Doktor Teknologi Pembelajaran di Universitas Negeri Malang (2014), dan Kursus Singkat *Academic English, Academic Writing*, dan *Research Methodology* di Universitas Leiden, Belanda (2016).

berbahasa Inggris masih menjadi tantangan yang signifikan. Kompleksitas struktur teks, kepadatan informasi, kosakata akademik, serta tuntutan pemahaman inferensial sering kali menghambat proses membaca secara efektif.

Tantangan tersebut semakin diperparah oleh pendekatan pembelajaran membaca yang masih bersifat seragam dan berpusat pada dosen, sehingga kurang memperhatikan perbedaan kemampuan, kecepatan belajar, dan strategi membaca mahasiswa. Dalam konteks ini, inovasi pembelajaran berbasis teknologi menjadi kebutuhan mendesak. Salah satu inovasi yang semakin mendapat perhatian dalam pendidikan tinggi adalah penggunaan platform pembelajaran adaptif berbasis kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*). Teknologi ini menawarkan pendekatan pembelajaran yang personal, fleksibel, dan responsif terhadap kebutuhan individu pembelajar, sehingga berpotensi meningkatkan efektivitas pengajaran keterampilan membaca bahasa Inggris.

Landasan Teoretis

Reading comprehension dalam konteks akademik tidak sekadar dimaknai sebagai kemampuan memahami makna literal teks, tetapi juga mencakup kemampuan menginterpretasikan, mengevaluasi, dan mengintegrasikan informasi dari berbagai sumber. Pemahaman membaca akademik menuntut keterampilan tingkat tinggi seperti inferensi, sintesis gagasan, dan penilaian kritis terhadap argumen penulis. Oleh karena itu, pembelajaran membaca di perguruan tinggi perlu dirancang untuk mendorong keterlibatan aktif mahasiswa dalam proses membaca.

Pembelajaran adaptif berbasis AI berangkat dari prinsip bahwa proses belajar bersifat individual dan dinamis. Platform adaptif memanfaatkan data pembelajar, seperti tingkat kemampuan, pola interaksi, dan hasil belajar, untuk menyesuaikan konten, tingkat kesulitan, serta jenis umpan balik yang diberikan. Personalisasi pembelajaran memungkinkan mahasiswa menerima materi dan tugas membaca yang sesuai

dengan kebutuhan dan kemampuannya, sehingga mengurangi beban kognitif dan meningkatkan pemahaman.

Umpan balik adaptif merupakan komponen kunci dalam pembelajaran berbasis AI. Melalui analisis otomatis terhadap respons mahasiswa, sistem dapat memberikan umpan balik secara langsung dan spesifik, misalnya terkait kesalahan pemahaman, kosakata yang belum dikuasai, atau strategi membaca yang kurang efektif. Selain itu, pemanfaatan data pembelajar memungkinkan sistem memantau perkembangan mahasiswa secara berkelanjutan dan menyesuaikan jalur belajar secara dinamis.

Integrasi pembelajaran adaptif berbasis AI juga selaras dengan teori *self-regulated learning (SRL)*, yang menekankan peran aktif pembelajar dalam merencanakan, memantau, dan mengevaluasi proses belajarnya. Dalam konteks membaca, strategi metakognitif seperti menetapkan tujuan membaca, memantau pemahaman selama membaca, serta merefleksikan hasil bacaan setelah membaca menjadi sangat penting. Platform adaptif dapat berfungsi sebagai scaffolding metakognitif yang membantu mahasiswa mengembangkan kesadaran dan kemandirian dalam membaca.

Integrasi platform pembelajaran adaptif berbasis AI dalam pengajaran membaca bahasa Inggris di perguruan tinggi dapat dilakukan secara sistematis melalui tahapan pra-membaca, saat membaca, dan pasca-membaca. Pada tahap pra-membaca, platform adaptif dapat menyajikan aktivitas aktivasi pengetahuan awal, pengenalan kosakata kunci, serta prediksi isi teks yang disesuaikan dengan tingkat kemampuan mahasiswa. AI dapat menganalisis respons awal mahasiswa untuk menentukan kesiapan membaca dan menyesuaikan kompleksitas teks yang akan diberikan.

Pada tahap saat membaca, platform adaptif memungkinkan mahasiswa memahami teks secara mandiri melalui fitur interaktif seperti penanda ide utama, glosarium kontekstual, pertanyaan pemahaman adaptif, serta petunjuk ketika

mengalami kesulitan, sehingga mendorong keterlibatan aktif dan pemantauan pemahaman secara real time. Sementara itu, pada tahap pasca-membaca, platform menyediakan latihan lanjutan, ringkasan otomatis, tugas analitis yang disesuaikan, dan umpan balik adaptif untuk membantu mahasiswa merefleksikan strategi membaca serta merencanakan perbaikan, yang secara keseluruhan terbukti meningkatkan pemahaman teks, kemandirian belajar, dan motivasi karena pembelajaran terasa lebih relevan dengan kebutuhan individual.

Implikasi Pedagogis

Integrasi platform pembelajaran adaptif berbasis kecerdasan buatan membawa implikasi pedagogis penting di perguruan tinggi, terutama karena peran dosen bergeser dari penyampai materi menjadi fasilitator, pembimbing, dan perancang pengalaman belajar yang bermakna. Dalam pengajaran keterampilan membaca bahasa Inggris, dosen perlu mengarahkan mahasiswa memanfaatkan fitur adaptif secara strategis, seperti penyesuaian tingkat kesulitan teks, umpan balik berbasis kinerja, dan rekomendasi strategi membaca sesuai kebutuhan individu, serta merancang aktivitas membaca yang terintegrasi pada tahap pra-membaca, saat membaca, dan pasca-membaca.

Implementasi platform adaptif berbasis AI menghadapi berbagai tantangan, seperti keterbatasan infrastruktur teknologi, perbedaan tingkat literasi digital dosen dan mahasiswa, resistensi terhadap perubahan pedagogis, serta isu etika yang mencakup privasi data, keamanan informasi, dan transparansi algoritma. Oleh karena itu, perguruan tinggi perlu berperan strategis melalui penyediaan pelatihan profesional berkelanjutan, dukungan teknis yang memadai, dan kebijakan institusional yang jelas terkait penggunaan AI. Pengembangan kompetensi digital dosen tidak hanya harus menekankan aspek teknis, tetapi juga pemahaman pedagogis dan etis dalam integrasi AI ke dalam pembelajaran, sehingga dengan dukungan sistemik yang tepat, platform pembelajaran adaptif berbasis AI

dapat menjadi katalis transformasi pembelajaran membaca yang lebih efektif, inklusif, dan berorientasi pada kebutuhan mahasiswa.

Kesimpulan

Integrasi *platform* pembelajaran adaptif berbasis kecerdasan buatan dalam pengajaran keterampilan membaca bahasa Inggris di perguruan tinggi menawarkan kontribusi teoretis dan praktis yang signifikan. Secara teoretis, pendekatan ini memperkuat pemahaman tentang hubungan antara pembelajaran adaptif, *self-regulated learning*, dan strategi metakognitif dalam membaca. Secara praktis, *platform* adaptif berbasis AI menyediakan solusi inovatif untuk mengatasi tantangan pembelajaran membaca akademik melalui personalisasi, umpan balik adaptif, dan dukungan kemandirian belajar.

Dengan desain pembelajaran yang tepat dan dukungan institusional yang memadai, teknologi adaptif berbasis AI berpotensi meningkatkan kualitas pengajaran membaca bahasa Inggris di perguruan tinggi secara berkelanjutan. Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengeksplorasi dampak jangka panjang penggunaan *platform* adaptif, efektivitasnya di berbagai konteks pendidikan, serta integrasinya dengan pendekatan pedagogis lain. Dengan demikian, inovasi ini dapat menjadi bagian integral dari transformasi pembelajaran bahasa Inggris di era digital.

Daftar Pustaka

- Azmaen, U. (2025). Integrating artificial intelligence and social media for English as a foreign language learning: A study on Meta-AI's influence on reading comprehension. *Journal of Information Systems and Informatics*, 7(2), 1083-1105.
- Damanik, L. A., Pratiwi, R., & Rosada, B. (2025). Enhancing morphological awareness and reading fluency in EFL learners through AI tools. *Premise: Journal of English Education and Applied Linguistics*.

- Shafiee Rad, H. (2025). Reinforcing L2 reading comprehension through artificial intelligence intervention: refining engagement to foster self-regulated learning. *Smart Learning Environments*, 12, 23. <https://doi.org/10.1186/s40561-025-00377-2>
- Silor, A. C., & Silor, F. S. C. (2025). Boosting reading comprehension through AI-based learning tools. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 24(9), 61-79.
- Wahyuddin, N. R., Yanti, N. E., & Hermansyah, S. (2024). Utilization of artificial intelligence in EFL learning from a digital literacy perspective. *IDEAS: Journal on English Language Teaching and Learning, Linguistics and Literature*, 13(2).

Pengembangan Media QCard pada Mata Pelajaran IPAS SD

Dr. Kiky Chandra Silvia Anggraini, S.Sos., M.Pd.³²
Universitas Islam Lamongan

"Media Pembelajaran Qcard menjadikan Pelajaran IPAS lebih menarik karena materi keragaman Indonesia disajikan dengan tampilan yang menyenangkan"

Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan seluruh sarana, bahan, maupun metode yang dimanfaatkan untuk menyampaikan materi pembelajaran dari pendidik kepada peserta didik dengan tujuan menjadikan materi lebih jelas, menarik, dan mudah dipahami. Penggunaan media pembelajaran diharapkan dapat mendukung pencapaian tujuan pendidikan secara efektif dan efisien. Media pembelajaran dapat berupa sarana sederhana, seperti buku dan papan tulis, maupun berbasis teknologi, seperti video, komputer, dan aplikasi interaktif, yang berperan dalam memperjelas konsep, meningkatkan motivasi belajar, serta memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret.

Fungsi utama media pembelajaran adalah; 1). Memperjelas materi: Melalui media pembelajaran, siswa akan lebih memahami materi yang rumit menjadi lebih mudah dipahami; 2). Meningkatkan minat dan perhatian: Melalui media pembelajaran, suasana kelas lebih hidup dan menarik bagi

³² Penulis lahir di Lamongan, 14 Maret 1990, merupakan Dosen di Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI), Fakultas Agama Islam (FAI) Universitas Islam Lamongan, menyelesaikan studi S1 Sosiologi di UNESA tahun 2012, menyelesaikan S2 di Pascasarjana Pendidikan IPS di UNESA tahun 2015, dan menyelesaikan Studi Doktorat S3 Teknologi Pembelajaran di UM tahun 2021

siswa; 3). Memberikan pengalaman nyata: Melalui media pembelajaran guru mampu menghadirkan konsep abstrak melalui contoh konkret (misalnya, video atau simulasi); 4). Mengatasi keterbatasan: Melalui media pembelajaran guru mampu menyajikan materi dengan melampaui batasan ruang, waktu, dan biaya.

Media pembelajaran merupakan komponen pembelajaran yang sangat penting sebagai jembatan dalam penyampaian informasi. Penggunaan media dalam pembelajaran juga dapat membantu siswa belajar dengan sangat baik dan memberikan manfaat yang sangat besar. Selain itu, media merupakan dasar yang sangat penting yang bersifat melengkapi dan merupakan komponen penting dari proses pembelajaran yang berhasil (Harsiwi dan liss Dyah, 2020). Media pembelajaran sangat berpengaruh terhadap siswa. Media dapat menumbuhkan minat dan keinginan baru, meningkatkan motivasi, dan bahkan memiliki efek psikologis pada pembelajaran (Ina Magdalena, 2021). Menggunakan media pembelajaran juga dapat menyingkat waktu, yang berarti siswa lebih termotivasi untuk belajar. Ini terutama berlaku untuk penyampaian materi baru atau yang asing.

Media Pembelajaran Qcard

Media yang digunakan dalam pembelajaran IPAS ini adalah QCard. Q card berasal dari Bahasa Inggris atau nama lain dari kartu kuartet. Q dalam media ini mempunyai arti Quartet sedangkan Card mempunyai arti kartu. QCard adalah semacam permainan yang terdiri dari sejumlah kartu bergambar yang masing-masing memiliki keterangan berupa tulisan yang menjelaskan gambar (Sulastari dkk., 2020).

QCard cocok untuk siswa Sekolah Dasar karena sesuai dengan gaya belajar siswa, yaitu belajar sambil bermain. Dengan demikian proses pembelajaran akan lebih menyenangkan dan kartu tersebut dapat dipergunakan di mana saja dan kapan saja karena memiliki permainan yang menarik dan berisikan materi pembelajaran (Siti Samstiyah dkk, 2021).

Media pembelajaran yang dikembangkan adalah media pembelajaran QCard yang digunakan dalam Mata Pelajaran IPAS Kelas IV pada materi keragaman sosial dan budaya di Indonesia dengan menggunakan model Joyfull Learning. Media QCard ini telah diuji kelayakannya dan memperoleh hasil media layak/valid untuk digunakan pembelajaran IPAS materi Keragaman Sosial dan Budaya di Indonesia di kelas IV MI secara desain/media, materi dan bahasa.

QCard ini dikembangkan dengan dalam bentuk kartu dengan menggunakan kertas Art Paper berbentuk persegi dan di desain menggunakan aplikasi canva. Media pembelajaran Q Card dikembangkan dengan mengikuti suatu prosedur penelitian dan pengembangan model ADDIE. Adapun tahapannya adalah sebagai berikut: Analisis (Analyze), Perencanaan (Design), Pengembangan (Development), Pelaksanaan (Implementation) dan Evaluasi (Evaluation).

Berikut ini merupakan gambaran dari media pembelajaran Qcard



Gambar 1: Media pembelajaram QCARD Pada Pembelajaran IPAS SD

Media pembelajaran Qcard memiliki kelebihan yakni : (1) Media Pembelajaran QCard ini dapat digunakan berkali-kali untuk permainan, (2) selain digunakan untuk permainan, media ini juga dapat digunakan untuk presentasi (3) media pembelajaran QCard berisikan mengenai penjelasan atau ciri dari keragaman (4) praktis dan mudah digunakan (5) karena dimainkan dengan cara berkelompok, maka QCard dapat melatih kerja sama, sportivitas dan komunikasi.

Media pembelajaran Qcard dapat dikatakan menarik karena memenuhi indikator kemarikan sebagai berikut:

1. Tampilan yang menarik

QCard, yang berbasis Joyfull Learning, adalah media yang menarik bagi siswa untuk digunakan dalam pembelajaran. Hal ini disebabkan oleh desain tampilan media yang rapi dan berwarna-warni. Desain ini dimaksudkan untuk menarik perhatian siswa dan meningkatkan minat mereka dalam belajar. Penggunaan gambar pada media QCard dimaksudkan untuk mempermudah proses belajar (Mauliddia dkk., 2022)

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fani Yantik dkk, bahwa media pembelajaran akan memberikan suasana belajar baru bagi peserta didik karena mampu memberikan rasa penasaran bagi peserta didik untuk dapat tertarik mengikuti proses pembelajaran (fani yantik dkk., 2022) Media pembelajaran Qcard memiliki tampilan yang menarik sehingga akan meningkatkan hasil belajar siswa peserta didik (Zahronia Firdaus, 2023)

2. Kesesuaian materi

Penggunaan media pembelajaran akan meberikan kemudahan kepada peserta didik dalam memahami materi, sehingga pembelajaran akan berpusat kepada peserta diidk bukan pada guru.

3. Memotivasi belajar

Media pembelajaran dianggap memiliki peran dalam meningkatkan motivasi belajar siswa dan penerapan media oleh guru sangat penting untuk keberhasilan pembelajaran. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Khamila Husna dan Supriyadi menyatakan bahwa motivasi belajar siswa dianggap sebagai faktor kunci yang mendorong semangat dan dorongan siswa untuk mencapai tujuan belajar mereka. Media pembelajaran memiliki pengaruh signifikan dalam memicu dan meningkatkan motivasi belajar siswa (Khamila Husna, 2023).

Daftar Pustaka

- Daniyati, Ani et al., "Konsep Dasar Media Pembelajaran," *Journal of Student Research* 1, no. 1 (2023): 282-294.
- Firdaus, Zahronia and Farida Istianah, "Pengembangan Media Pembelajaran Kartu Kuartet Ciri-Ciri Khusus Hewan Bagi Siswa Kelas VI Sekolah Dasar," *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar* 11, no. 4 (2023): 847-857.
- Hariswi, Udi Budi and Liss Dyah Dewi Arini, "Pengaruh Pembelajaran Menggunakan Media Pembelajaran Interaktif Terhadap Hasil Belajar Siswa Di Sekolah Dasar," *Jurnal Basicedu* 4, no. 4 (2020): 1104-1113.
- Husna, Khamila and Supriyadi, "Peranan Manajemen Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa," *AL-MIKRAJ Jurnal Studi Islam dan Humaniora* (E-ISSN 2745-4584) 4, no. 1 (2023): 981-990.
- Magdalena, Ina. et al., "Pentingnya Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Sdn Meruya Selatan 06 Pagi," *EDISI : Jurnal Edukasi dan Sains* 3, no. 2 (2021): 313.
- Mauliddia., Adhe Mega, Khairun Nisa, and Ilham Syahrul Jiwandono, "Pengembangan Media Pembelajaran Ritatoon Untuk Menarik Minat Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran PPKn Kelas IV SDN 1 Kerumut," *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan* 7, no. 2c (2022): 729-734.

- Sulasti, Hemas Maya, Yopa Taufik Saleh, and Sunanih Sunanih, "Pengaruh Media Kartu Kuartet Terhadap Kemampuan Membaca Siswa Dalam Pelajaran Bahasa Indonesia," *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan* 4, no. 3 (2020): 488.
- Wulandari et al., "Pentingnya Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar Mengajar."
- Yantik, Fani, Sutrisno, and Wiryanto, "Desain Media Pembelajaran Flash Card Math Dengan Strategi Teams Achievement Division (STAD) Terhadap Hasil Belajar Matematika Materi Himpunan," *Jurnal Basicedu* 6, no. 3 (2022): 3(2), 524-532, <https://journal.uji.ac.id/ajie/article/view/971>.

Dampak Penggunaan Gamifikasi pada Sektor Pendidikan Tinggi

*Risna Oktaviati, S.S.T., MIT³³
Politeknik Negeri Sriwijaya*

"Implementasi Gamifikasi pada sektor Pendidikan memiliki sisi positif dalam meningkatkan motivasi ataupun keterlibatan mahasiswa dalam proses pembelajaran"

Perkembangan teknologi digital telah mendorong terjadinya transformasi signifikan dalam praktik pembelajaran di pendidikan tinggi. Perguruan tinggi semakin mengadopsi berbagai platform pembelajaran digital untuk mendukung fleksibilitas, aksesibilitas, dan efisiensi proses belajar mengajar. Meskipun demikian, pemanfaatan teknologi pembelajaran belum sepenuhnya mampu meningkatkan kualitas pembelajaran secara optimal, khususnya dalam aspek motivasi belajar mahasiswa. Perubahan transformasi digital yang telah masuk dalam sektor Pendidikan Tinggi telah mengubah persepsi dalam desain dan pelaksanaan proses belajar mengajar. Pemanfaatan teknologi dalam proses belajar menjadi kebutuhan dalam mendukung fleksibilitas dan aksesibilitas dalam proses belajar mengajar. Namun demikian, berbagai studi menunjukkan bahwa penggunaan teknologi pembelajaran belum sepenuhnya mampu meningkatkan motivasi dan keterlibatan belajar mahasiswa secara optimal. Rendahnya partisipasi aktif, minimnya interaksi, serta menurunnya

³³ Penulis lahir di Palembang, 02 Oktober 1994, merupakan Dosen di Program Studi Teknik Komputer, Politeknik Negeri Sriwijaya, menyelesaikan studi D4 di Politeknik Negeri Sriwijaya tahun 2017, menyelesaikan S2 di School of Graduate Studies, Management and Science University, Malaysia tahun 2019.

motivasi belajar masih menjadi tantangan utama dalam pembelajaran berbasis digital di pendidikan tinggi.

Salah satu pendekatan inovatif yang berkembang dalam beberapa tahun terakhir dalam mengatasi masalah keterlibatan mahasiswa ataupun motivasi adalah penggunaan gamifikasi. Gamifikasi dalam pembelajaran bukan merupakan konsep yang sepenuhnya baru, karena penerapan elemen-elemen permainan dalam konteks pendidikan telah dilakukan sejak lama. Namun demikian, seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi serta meningkatnya pemahaman mengenai faktor-faktor yang memengaruhi motivasi dan keterlibatan peserta didik, gamifikasi memperoleh perhatian yang semakin luas dalam beberapa tahun terakhir. Latar belakang penerapan gamifikasi dalam pembelajaran berangkat dari kesadaran bahwa pendekatan pembelajaran tradisional sering kali kurang mampu menarik minat peserta didik. Kondisi tersebut menyebabkan peserta didik merasa jenuh, memiliki tingkat motivasi yang rendah, serta kesulitan melihat keterkaitan antara materi pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari (Sari et al., 2023).

Gamifikasi adalah pendekatan yang menerapkan elemen-elemen permainan ke dalam konteks *non-game* yang bertujuan meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan partisipasi pengguna. Dalam sektor pendidikan, implementasi gamifikasi memiliki dampak untuk menciptakan *experience* belajar yang lebih menarik dan interaktif melalui penerapan komponen permainan seperti poin, lencana (*badges*), papan peringkat (*leaderboards*), tantangan, serta sistem umpan balik. Pendekatan ini bertujuan untuk mendorong keterlibatan aktif mahasiswa dan meningkatkan motivasi mahasiswa dalam proses belajar mengajar. Gamifikasi dalam pendidikan sebagai strategi pedagogis yang memanfaatkan mekanisme permainan untuk meningkatkan motivasi intrinsik dan keterlibatan belajar peserta didik, khususnya dalam lingkungan pembelajaran digital. Gamifikasi tidak hanya sebagai alat untuk meningkatkan kesenangan belajar, tetapi juga sebagai pendekatan yang mendukung pencapaian tujuan pembelajaran secara efektif.

Penelitian terkini menunjukkan bahwa implementasi gamifikasi terutama pada sektor pendidikan memiliki dampak yang positif terutama dalam meningkatkan motivasi dan keterlibatan belajar. Studi yang dilakukan oleh (Dicheva et al., 2015) menjelaskan bahwa penerapan gamifikasi dalam lingkungan pembelajaran digital dapat meningkatkan partisipasi aktif mahasiswa serta mendorong keterlibatan berkelanjutan, terutama apabila elemen dalam permainan dibuat selaras dengan tujuan pembelajaran. Selain itu, gamifikasi juga berkontribusi dalam menciptakan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan dan menantang, sehingga mahasiswa terdorong untuk terlibat secara lebih mendalam dalam proses pembelajaran (Hendriyati Haryani et al., 2023). Penggunaan beragam aplikasi gamifikasi, seperti *Nearpod*, *Web Interacty*, dan *Puprose Games* terbukti meningkatkan efektivitas proses pembelajaran dan implementasi gamifikasi diakui berhasil mendongkrak rata-rata nilai mahasiswa secara signifikan (Wirahyuni et al., 2025). Peserta didik biasanya memiliki persepsi positif terhadap desain gamifikasi. Gamifikasi dapat memungkinkan siswa untuk bebas melakukan tindakan pembelajaran. Jika lingkungan gamifikasi memungkinkan percobaan mengulang tugas yang telah diberikan, siswa cenderung mengulang kembali latihan sampai berhasil dan diselesaikan. Meskipun gamifikasi dapat mendorong persaingan antar siswa, strategi gamifikasi kooperatif meningkatkan interaksi sosial antar siswa (Análises et al., 2021). Peserta didik lebih bersemangat untuk menyelesaikan tugas, mencapai target, dan bahkan mencari tahu lebih banyak informasi terkait materi yang dipelajari. Selain itu, pembelajar yang termotivasi juga cenderung memiliki tingkat kepercayaan diri yang lebih tinggi dan kemauan untuk mengatasi hambatan-hambatan dalam pembelajaran (Febriansah et al., 2024).

Menurut peneliti dari (Febriansah et al., 2024), Elemen pada gamifikasi yang diyakini dapat memberikan dampak yang cukup signifikan dalam meningkatkan motivasi Adalah *Point + Leaderboard* dan *point + badge*. Pemberian badge atau lencana sebagai bentuk pencapaian dianggap lebih mendorong

pebelajar untuk fokus pada pencapaian pribadi mereka tanpa merasa tertekan oleh kompetisi eksternal dan peningkatan variabel *enjoyment/interest* dan *effort* terlihat. Ketika dilakukan pengambilan data terhadap 84 mahasiswa. Namun disisi lain penggunaan *leaderboard* juga dapat menciptakan tekanan tersendiri bagi peserta didik, dikarenakan beberapa peserta didik tidak terbiasa dengan kompetisi. Dan hal ini tentu menyebabkan Tingkat stress, kecemasan atau perasaan rendah diri jika peserta didik dirasa belum mampu bersaing.

Dari beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan, penerapan gamifikasi dalam pembelajaran di Pendidikan tinggi dirasa mampu meningkatkan motivasi dan keterlibatan peserta didik secara signifikan. Dengan gamifikasi dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan menyenangkan sehingga peserta didik terdorong dalam pembelajaran secara aktif.

Efektivitas gamifikasi sangat dipengaruhi oleh desain elemen permainan yang relevan dengan tujuan pembelajaran. Gamifikasi yang dirancang secara tepat dapat membantu mahasiswa memahami progres belajar mereka, meningkatkan rasa pencapaian, serta memperkuat keterkaitan antara aktivitas pembelajaran dan tujuan akademik dan gamifikasi sebaiknya tidak hanya difokuskan pada pemberian penghargaan eksternal, tetapi juga diarahkan untuk menumbuhkan motivasi intrinsik mahasiswa. Oleh karena itu, dosen dan institusi pendidikan tinggi perlu mempertimbangkan aspek pedagogis dalam merancang pembelajaran berbasis gamifikasi, bukan sekadar menambahkan elemen permainan tanpa perencanaan yang matang.

Daftar Pustaka

- Análises, C. De, Navais, D. S., & Brasil, M. (2021). *A Systematic Mapping of Gamification in Higher Education Leandro Ouriques Eduardo Mangeli*. 48, 47-60.

- Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G., & Angelova, G. (2015). Gamification in education: A systematic mapping study. *Educational Technology and Society*, 18(3), 75-88.
- Febriansah, A. T., Qolbi, M. S., Soepriyanti, Y., & Purnomo. (2024). EFEK MOTIVASI INTRINSIK DARI STRATEGI ELEMEN GAMIFIKASI PEMBELAJARAN. 11(3), 1429-1446.
- Hendriyati Haryani, Wahid, S. M., Fitriani, A., & Ariq, M. faris. (2023). Analisa Peluang Penerapan Teknologi Blockchain dan Gamifikasi pada Pendidikan. *Jurnal MENTARI: Manajemen, Pendidikan Dan Teknologi Informasi*, 1(2), 163-174.
- Sari, D. N., Alfyan, A. R., & Bisnis, I. (2023). Peran Adoptasi Game (Gamifikasi) dalam Pembelajaran untuk Memperkuat Literasi Digital : Systematic Literature Review. 1(1).
- Wirahyuni, K., Putrayasa, I. B., Rasna, L. W., & Suandi, I. N. (2025). GAMIFIKASI MEDIA DAN EVALUASI PEMBELAJARAN PADA MATA KULIAH MPK BAHASA INDONESIA DI UNIVERSITAS. 15, 293-303.

Chatbot AI sebagai Media Pembelajaran Asinkron di Pendidikan Tinggi

Ady Isnain, S.Pd., M.Pd.³⁴
Universitas Negeri Makassar

"Chatbot AI mendukung pembelajaran asinkron di pendidikan tinggi melalui interaksi adaptif, fleksibel, dan berbasis pedagogi untuk belajar mandiri."

Perkembangan kecerdasan buatan (*artificial intelligence / AI*) telah mendorong transformasi signifikan dalam sistem pembelajaran di pendidikan tinggi, khususnya pada pembelajaran berbasis digital. Salah satu bentuk implementasi *AI* yang berkembang pesat adalah *chatbot AI*, yaitu sistem berbasis *natural language processing* dan *machine learning* yang mampu berinteraksi secara otomatis dan kontekstual dengan pengguna. Dalam pembelajaran asinkron, *chatbot AI* berfungsi sebagai media pembelajaran yang memungkinkan mahasiswa memperoleh dukungan akademik tanpa batasan waktu dan tempat. Karakteristik ini menjadikan *chatbot AI* relevan dengan kebutuhan pendidikan tinggi modern yang menuntut fleksibilitas, kemandirian belajar, dan akses pembelajaran berkelanjutan.

³⁴ Penulis lahir di Makassar, 3 Mei 1993, merupakan Dosen di Program Studi Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan (FIKK) Universitas Negeri Makassar (UNM), menyelesaikan studi S1 di Prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Universitas Negeri Makassar tahun 2015, menyelesaikan S2 di Pascasarjana Prodi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Negeri Makassar tahun 2021.

Secara pedagogis, *chatbot AI* tidak hanya berperan sebagai alat bantu teknologi, tetapi juga sebagai agen pembelajaran yang mendukung proses belajar mandiri. Labadze et al., (2024) menegaskan bahwa *chatbot AI* dalam konteks pendidikan mampu berperan sebagai tutor virtual yang memberikan penjelasan konsep, menjawab pertanyaan akademik, serta mengarahkan mahasiswa pada sumber belajar yang relevan. Temuan ini diperkuat oleh *systematic review* Amin et al., (2023) yang menunjukkan bahwa *chatbot AI* berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi belajar, terutama dalam lingkungan pembelajaran daring dan asinkron. Dengan menyediakan respons instan, *chatbot AI* mampu mengurangi ketergantungan mahasiswa terhadap interaksi sinkron dengan dosen.

Penerimaan mahasiswa terhadap *chatbot AI* sebagai media pembelajaran asinkron dipengaruhi oleh persepsi terhadap kegunaan dan kemudahan penggunaannya. Penelitian Rahman et al., (2025) menunjukkan bahwa *perceived usefulness* dan *perceived ease of use* berpengaruh signifikan terhadap sikap mahasiswa dalam mengadopsi *chatbot AI* pada pembelajaran daring di pendidikan tinggi. Ketika *chatbot AI* dipandang mampu membantu dalam pemahaman materi dan mudah untuk dioperasikan, mahasiswa akan cenderung memanfaatkannya secara aktif dalam proses belajar. Hal ini sejalan dengan kerangka *Technology Acceptance Model* (TAM) yang menekankan pentingnya persepsi pengguna dalam adopsi teknologi pendidikan. Selain aspek penerimaan teknologi, *chatbot AI* juga memiliki peran penting dalam meningkatkan motivasi dan keterlibatan belajar mahasiswa. *Scoping review* oleh Huang et al., (2025) mengungkapkan bahwa *chatbot AI* berpotensi meningkatkan motivasi belajar melalui umpan balik yang cepat, konsisten, dan personal. Dalam pembelajaran asinkron, keterbatasan interaksi langsung sering kali menimbulkan rasa keterasingan belajar (*learning isolation*). Kehadiran *chatbot AI* dapat berfungsi sebagai pendamping belajar digital yang responsif, sehingga membantu menjaga kontinuitas keterlibatan mahasiswa dengan materi pembelajaran dan proses belajar secara keseluruhan.

Dari perspektif kognitif, *chatbot AI* juga mampu mendukung proses pembelajaran yang lebih mendalam melalui interaksi reflektif dan metakognitif. Penelitian empiris yang dipublikasikan dalam *International Journal of Educational Technology in Higher Education* (2024) menunjukkan bahwa interaksi dengan *chatbot* pendidikan dapat memengaruhi emosi dan motivasi belajar mahasiswa, yang pada akhirnya berdampak pada keterlibatan kognitif. *Chatbot AI* yang dirancang untuk memberikan pertanyaan pemantik, klarifikasi bertahap, dan umpan balik adaptif mampu mendorong mahasiswa melakukan refleksi terhadap pemahamannya sendiri, sebuah proses penting dalam pembelajaran mandiri dan pembelajaran tingkat lanjut di pendidikan tinggi.

Efektivitas *chatbot AI* sebagai media pembelajaran asinkron juga didukung oleh temuan penelitian yang menekankan pentingnya desain pedagogis. Amin et al., (2023) menegaskan bahwa *chatbot AI* yang dikembangkan tanpa integrasi prinsip pembelajaran cenderung hanya berfungsi sebagai sistem tanya jawab sederhana dengan dampak terbatas terhadap hasil belajar. Sebaliknya, *chatbot AI* yang dirancang selaras dengan tujuan pembelajaran dan karakteristik mahasiswa mampu memberikan kontribusi yang lebih signifikan terhadap pemahaman konsep dan keterlibatan belajar. Dengan demikian, *chatbot AI* perlu diposisikan sebagai bagian dari strategi pembelajaran, bukan sekadar inovasi teknologi. Dalam praktik pendidikan tinggi, *chatbot AI* memungkinkan mahasiswa mengakses bantuan akademik secara mandiri sesuai kebutuhan individu. Mahasiswa dapat menggunakan *chatbot AI* untuk meninjau materi, mengklarifikasi konsep, dan memperoleh rekomendasi sumber belajar tambahan kapan saja. Fleksibilitas ini mendukung pengembangan keterampilan regulasi diri (*self-regulated learning*), yang menjadi kompetensi penting dalam pembelajaran di era digital. Pembelajaran asinkron yang didukung *chatbot AI* tidak hanya meningkatkan aksesibilitas, tetapi juga mendorong mahasiswa untuk lebih bertanggung jawab atas proses belajarnya sendiri.

Selain manfaat pedagogis, integrasi *chatbot AI* dalam pembelajaran asinkron juga memiliki implikasi strategis bagi institusi pendidikan tinggi. Penggunaan *chatbot AI* dapat membantu dosen dalam mengelola beban kerja akademik, terutama dalam menjawab pertanyaan berulang dari mahasiswa, sehingga dosen dapat lebih fokus pada aktivitas pembelajaran yang bersifat konseptual dan reflektif. Dari sudut pandang institusional, *chatbot AI* juga berpotensi meningkatkan kualitas layanan akademik dan pengalaman belajar mahasiswa secara keseluruhan, sebagaimana disoroti dalam kajian *AI* dalam pendidikan tinggi oleh Zawacki-richter et al., (2019).

Meskipun menawarkan berbagai manfaat, penerapan *chatbot AI* dalam pembelajaran asinkron di pendidikan tinggi juga menghadapi sejumlah tantangan. Tantangan tersebut meliputi keterbatasan kemampuan *chatbot* dalam memahami konteks akademik yang kompleks, potensi penyampalan informasi yang kurang akurat, serta isu etika dan privasi data mahasiswa. Labadze et al., (2024) menekankan pentingnya transparansi sistem dan tata kelola data dalam pengembangan *chatbot* pendidikan berbasis *AI*. Oleh karena itu, institusi pendidikan tinggi perlu menetapkan kebijakan yang jelas terkait keamanan data, validitas konten, dan peran *chatbot AI* dalam ekosistem pembelajaran.

Secara keseluruhan, *chatbot AI* sebagai media pembelajaran asinkron di pendidikan tinggi memiliki potensi besar dalam meningkatkan fleksibilitas, keterlibatan, dan kualitas pembelajaran. Dengan integrasi yang tepat antara teknologi *AI* dan prinsip desain pembelajaran, *chatbot AI* dapat berperan sebagai agen pedagogis yang efektif dalam mendukung pembelajaran mandiri mahasiswa. Implementasi *chatbot AI* bukan sekadar adopsi teknologi mutakhir, melainkan langkah strategis menuju sistem pembelajaran pendidikan tinggi yang adaptif, inklusif, dan berorientasi pada kebutuhan pembelajar abad ke-21.

Daftar Pustaka

- Amin, M., Nazik, K., & Salwa, A. (2023). Interacting with educational chatbots : A systematic review. In *Education and Information Technologies*. Springer US. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11177-3>
- Huang, W., Jiang, J., King, R. B., & Fryer, L. K. (2025). Chatbots and student motivation : a scoping review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. <https://doi.org/10.1186/s41239-025-00524-2>
- Labadze, L., Grigolia, M., & Machaidze, L. (2024). Role of AI chatbots in education: systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 2023, 1-17. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00426-1>
- Rahman, M. K., Ismail, N. A., Hossain, A., & Hossen, M. S. (2025). Students ' mindset to adopt AI chatbots for effectiveness of online learning in higher education. *Future Business Journal*. <https://doi.org/10.1186/s43093-025-00459-0>
- Zawacki-richter, O., Marín, V. L., & Bond, M. (2019). *Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education - where are the educators ?*

Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* dengan Media *Cisco Packet Tracer* terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI TKJ di SMK Negeri 4 Kupang

Fransiskus F. Goe Ray, S.Pd, M.Si³⁵
Universitas Nusa Cendana Kupang

"Model Pembelajaran Project Based Learning dengan media Cisco Packet Tracer memiliki pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar siswa."

Pendidikan merupakan proses sadar dan terencana dalam membentuk sikap, pengetahuan, serta keterampilan peserta didik guna menciptakan pribadi yang unggul secara spiritual, intelektual, dan sosial (Wisman, 2020). Dalam Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional, dijelaskan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya, memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang dibutuhkan dirinya, masyarakat, dan bangsa. Pendidikan tidak hanya mencakup pengajaran formal di kelas, tetapi juga pelatihan dan pembinaan yang bertujuan untuk membentuk manusia yang beriman,

³⁵ Penulis lahir di Kupang, 5 Juni 1974, merupakan Dosen di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Nusa Cendana Kupang, menyelesaikan studi S1 di PTE FKIP UNDANA tahun 2001, menyelesaikan S2 di Pascasarjana Prodi Ilmu Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan Universitas Nusa Cendana Kupang tahun 2012.

bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, serta bertanggungjawab sebagai warga negara yang demokratis. Untuk merancang pembelajaran yang efektif dan bermakna, pemilihan model pembelajaran yang tepat sangatlah penting. Oleh karena itu, guru perlu memiliki pemahaman yang baik terhadap model pembelajaran yang akan digunakan, karena hal ini dapat mendukung kelancaran serta efektivitas proses pembelajaran. Pada penerapan pendekatan atau model pembelajaran, diperlukan peran aktif siswa (*student center*). Pembelajaran aktif siswa yang lebih tinggi berkorelasi dengan hasil belajar yang lebih tinggi, yang menunjukkan hubungan positif antara aktivitas belajar dan hasil belajar (Meri, 2023). Dalam proses pembelajaran, peran guru sangat menentukan keberhasilan peserta didik. Salah satu aspek penting yang harus dimiliki guru adalah kreativitas dalam merancang strategi pembelajaran. Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat mendorong keaktifan siswa adalah *Project Based Learning* (PjBL). Metode ini berfokus pada keterlibatan siswa dalam mengerjakan proyek yang berkaitan dengan materi pembelajaran, sehingga mereka tidak hanya memahami konsep secara teoritis, tetapi juga dapat mengimplementasikannya dalam kehidupan nyata. Melalui PjBL, siswa didorong untuk menggali berbagai sumber belajar, berdiskusi, serta bekerja sama dengan rekan sekelas guna menemukan solusi yang paling efektif terhadap permasalahan yang dihadapi. Penerapan PjBL dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa karena mereka belajar melalui pengalaman langsung dalam menyelesaikan tugas proyek. Model *Project Based Learning* (PjBL) dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, memupuk komunikasi, kerja sama tim, dan kemampuan memecahkan masalah, serta mendorong partisipasi aktif, kreativitas, dan inovasi.

Pembelajaran berbasis proyek (PjBL) merupakan pendekatan yang berguna dan efektif dalam pengajaran, yang meningkatkan keterlibatan dan kenikmatan siswa dalam belajar. Model pembelajaran berbasis proyek tidak hanya menghubungkan konsep teoretis dengan praktik, tetapi juga

mendorong siswa untuk merefleksikan materi yang telah mereka pelajari melalui proyek nyata. Dengan metode ini, siswa dapat terlibat langsung dalam kegiatan yang menyerupai dunia nyata, memungkinkan mereka menciptakan produk yang lebih realistis. Aldaberdikyzy(2021), mengemukakan model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) mempunyai beberapa karakteristik sebagai berikut 1. Siswa menentukan keputusan terkait kerangka kerja yang akan digunakan. 2. Peserta didik turut serta dalam merancang langkah-langkah yang akan dilakukan untuk menemukan solusi. 3. Siswa didorong untuk berpikir kritis, menyelesaikan masalah, bekerja sama, serta mengasah berbagai keterampilan komunikasi. 4. Peserta didik merancang proses guna menentukan solusi terhadap tantangan atau permasalahan yang diberikan. 5. Siswa belajar mengambil keputusan secara mandiri dalam batasan kerangka kerja yang telah ditetapkan. Hasil akhir dari proyek tidak selalu berupa benda fisik, tetapi dapat berupa presentasi, drama, atau bentuk lain yang dapat dipertunjukkan di depan kelas bersama kelompok. Mengemukakan langkah-langkah PjBL terdiri dari 1. Penentuan Proyek 2. Perancangan Langkah-Langkah Penyelesaian. 3. Penyusunan Jadwal Pelaksanaan Proyek. 3. Pelaksanaan Proyek dan Pemantauan oleh Guru Guru. 4 Presentasi Hasil Proyek 5. Evaluasi.

Isnani (2023), mengemukakan bahwa Hasil belajar merujuk pada transformasi yang terjadi pada individu yang tengah belajar. Transformasi ini tidak hanya mencakup aspek pengetahuan, tetapi juga mencakup keterampilan serta pemahaman yang mendalam dalam diri individu. Perubahan tersebut dapat terlihat dalam perilaku sehari-hari, baik dalam interaksi sosial dengan teman-teman maupun dalam lingkungan keluarga. Selain itu Purwanto (2011) mengemukakan bahwa Hasil belajar adalah pencapaian yang diperoleh siswa melalui proses belajar yang sesuai dengan tujuan pengajaran. Tujuan pengajaran berfungsi sebagai hasil belajar yang bersifat potensial dan akan dicapai oleh siswa melalui berbagai kegiatan belajarnya. Hasil belajar menurut Gagne mencakup:1.Informasi verbal 2.Keterampilan intelektual,

3. Strategi kognitif. 4. Keterampilan motorik 5. Sikap. Dapat disimpulkan bahwa hasil belajar mencakup perubahan yang terjadi pada individu yang belajar, baik dalam aspek pengetahuan, keterampilan, maupun pemahaman yang lebih dalam. Transformasi ini dapat terlihat dalam kehidupan sehari-hari, termasuk interaksi sosial dengan orang lain. Hasil belajar ini diperoleh melalui proses belajar yang terarah sesuai dengan tujuan pengajaran yang telah ditetapkan. Hasil belajar yang potensial akan tercapai melalui berbagai aktivitas pembelajaran yang dirancang untuk mendukung pencapaian tersebut. Dengan demikian, proses belajar yang efektif tidak hanya berfokus pada aspek akademik, tetapi juga memperhatikan perkembangan keterampilan dan pemahaman yang lebih holistik pada individu.

Model pembelajaran *project based learning* memiliki hubungan yang kuat dengan hasil belajar siswa dan arah hubungannya adalah positif dan dapat dilihat dari nilai koefisien determinasi (R Square) sebesar 0,486. Nilai tersebut menandakan pengaruh model pembelajaran *project based learning* terhadap hasil belajar siswa adalah 0,486 atau 48,6 % dan sisanya 51,4 % dipengaruhi oleh variabel lain. Setelah dilakukan pengujian hipotesis dengan menggunakan uji t dengan diperoleh $T_{hitung} = 7,051$ diperoleh nilai signifikan 0,000 dan nilai $t_{tabel}(df = 60-2=58)$ yaitu dua sisi/0,025) diperoleh 2,001 sehingga $7,051 > 2,001$ dan signifikansinya $0,000 < 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan model *Project Based Learning (PjBL)* menggunakan dengan media cisco packet tracer berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik kelas XI TKJ di SMK Negeri 4 Kupang. Hasil analisis regresi sederhana diperoleh nilai konstanta sebesar 51,183, artinya jika model pembelajaran *project based learning* (X) nilainya adalah 0, maka hasil belajar (Y) nilainya positif yaitu 51,183. Koefisien regresi variabel model pembelajaran *project based learning* (X) sebesar 9,600 artinya jika model pembelajaran *project based learning* mengalami kenaikan 1% maka hasil belajar mengalami peningkatan sebesar 9,600. Setelah dilakukan pengujian hipotesis dengan menggunakan uji regresi sederhana diperoleh nilai

signifikansinya sebesar $0,000 < 0,05$.

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel diperoleh nilai sig. (2-tailed) sebesar $0,000 < 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada model pembelajaran *project based learning* terhadap hasil belajar siswa kelas XI TKJ SMK Negeri 4 Kupang. Menurut teori konstruktivisme yang dikemukakan oleh Jean Piaget dan Vygotsky, siswa membangun pengetahuan mereka melalui pengalaman langsung dan interaksi sosial. Dalam hal ini, model pembelajaran *project based learning* memberikan pengalaman belajar yang nyata melalui pelaksanaan proyek, yang memungkinkan siswa membangun pengetahuannya sendiri secara aktif Suparno (2012). Hal ini tentunya berdampak positif terhadap hasil belajar siswa karena mereka tidak hanya menghafal konsep, tetapi juga menerapkannya secara langsung. Dengan demikian, penerapan model pembelajaran *project based learning* yang terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dan capaian hasil belajar siswa SMK pada bidang keahlian teknik jaringan komputer. Penggunaan model pembelajaran *project based learning* mendorong siswa untuk aktif dalam mengikuti pembelajaran. Sehingga secara tidak langsung berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Besarnya pengaruh model Project Based Learning terhadap hasil belajar siswa diperoleh dari nilai koefisien determinasi (R Square) sebesar 0,486, yang menunjukkan bahwa 48,6% hasil belajar dipengaruhi oleh model ini, sementara 51,4% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain di luar variabel penelitian, artinya ada pengaruh setelah menggunakan model pembelajaran *project based learning* terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran perencanaan penyelamatan jaringan kelas XI TKJ 1 SMK Negeri 4 Kupang. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model PjBL memberikan dampak positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa pada mata pelajaran Perencanaan dan Penyelamatan Jaringan lebih optimal ketika menggunakan model pembelajaran Project Based Learning.

Daftar Pustaka

- A. Aldaberdikyzy and N. Berdibay, 2021. Terminologization And Definition Of Project-Based Learning, vol.4,pp.18-24.
- Hosnan,2014. Pendekatan Sainstifik dan Kontekstual Dalam Pembelajaran Abad 21. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Kunandar, 2011. *Langkah Mudah Penelitian Tindakan Kelas Sebagai Pengembangan Propesi Guru*. Jakarta: PT. Grapindo Persada.
- M. Eko. 2015. *Penerapan Model Project Basic Learning Untuk Meningkatkan Kinerja dan Prestasi Belajar Siswa SMK, J. Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, vol. 1, no. 4.
- M. Meri, H. T. Maria, and V. Karolina, 2023. Korelasi Antara Tingkat Keaktifan Peserta didik dengan Hasil Belajar Melalui Model Pembelajaran Discovery Learning, *J. Dimens. Pendidik dan Pembelajaran*, vol. 11,no.1,pp.206-211,2023,doi: 10.24269/dpp.v11i1.8448.
- Purwanto, 2011. *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Suparno, 2012. *Teori konstruktivisme: Membangun pembelajaran dalam dunia nyata*. Jakarta: Universitas Sanata Dharma.
- T. Isnani, 2023, Implementation of Project-Based Learning Approach in Improving Critical Thinking Skills of Elementary School Students, *J. Ar Ro'is Mandalika*, vol. 3, no. 1,pp.47-55,2023,doi: 10.59613/armada.v3i1.2844.
- Y.Wisman, 2020.Teorii Belajar Kognitif Dan Implementasi Dalam Proses Pembelajaran, *J.Ilm.Kanderang Tingang*,vol.11,no.2, p.209-215.

Problematika Sistem Pendidikan di Indonesia

Malsarah.²⁶

STAIN Teungku Dirundeng Meulaboh

"Problematika sistem pendidikan kita bukan akhir, tapi panggilan untuk berubah"

Pendidikan merupakan fondasi utama dalam pembangunan suatu bangsa karena berperan penting dalam membentuk kualitas sumber daya manusia. Melalui pendidikan, individu tidak hanya memperoleh pengetahuan, tetapi juga nilai, keterampilan, serta karakter yang dibutuhkan untuk menghadapi tantangan zaman. Di Indonesia, pendidikan memiliki posisi strategis sebagaimana tertuang dalam Undang-Undang Dasar 1945 yang menegaskan bahwa mencerdaskan kehidupan bangsa adalah salah satu tujuan nasional. Namun, dalam praktiknya, sistem pendidikan di Indonesia masih menghadapi berbagai problematika yang kompleks dan berkelanjutan.

Salah satu permasalahan utama dalam sistem pendidikan di Indonesia adalah ketimpangan kualitas pendidikan antara wilayah perkotaan dan pedesaan. Akses terhadap fasilitas pendidikan yang memadai, tenaga pendidik yang kompeten, serta sarana dan prasarana yang layak masih belum merata. Hal ini menyebabkan kesenjangan hasil belajar antar peserta didik dari latar belakang sosial dan geografis yang berbeda (Tilaar, 2012). Kondisi tersebut memperlihatkan bahwa pemerataan pendidikan belum sepenuhnya tercapai meskipun berbagai

²⁶ Penulis lahir di Aceh Singkil, 13 Desember 2004, merupakan mahasiswa semester 8 di jurusan Tarbiyah dan Keguruan, Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI) STAIN Teungku Dirundeng Meulaboh.

kebijakan telah dicanangkan oleh pemerintah.

Selain itu, kualitas tenaga pendidik juga menjadi persoalan krusial. Guru sebagai ujung tombak pendidikan sering kali dihadapkan pada keterbatasan pelatihan profesional, kesejahteraan yang belum optimal, serta beban administratif yang tinggi. Akibatnya, proses pembelajaran cenderung berorientasi pada penyampaian materi semata, bukan pada pengembangan kemampuan berpikir kritis dan kreativitas peserta didik (Suyanto & Jihad, 2013). Padahal, pendidikan idealnya mampu membentuk manusia yang merdeka dalam berpikir dan bertindak, sebagaimana yang dicita-citakan oleh Ki Hadjar Dewantara (Dewantara, 2009).

Problematika sistem pendidikan di Indonesia mencakup berbagai persoalan dalam perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi pendidikan sehingga tujuan pendidikan nasional belum tercapai secara optimal. Perubahan kurikulum yang terlalu sering tanpa kesiapan pelaksana menimbulkan kebingungan bagi guru dan peserta didik, sementara sistem evaluasi yang masih berfokus pada aspek kognitif melalui ujian tertulis mempersempit makna keberhasilan belajar. Kondisi ini berdampak pada kurang optimalnya proses pendidikan secara menyeluruh.

Permasalahan pendidikan di Indonesia tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga struktural dan kultural. Permasalahan struktural berkaitan dengan kebijakan pendidikan, pemerataan akses, serta pendanaan yang belum merata di seluruh wilayah. Selain itu, terdapat kesenjangan antara tujuan ideal pendidikan yang bertujuan mengembangkan potensi peserta didik secara holistik dan realitas praktik pendidikan yang lebih menekankan nilai dan kelulusan. Perkembangan sosial dan teknologi yang pesat juga menuntut sistem pendidikan yang adaptif, namun sering terkendala keterbatasan sumber daya manusia dan infrastruktur. Oleh karena itu, problematika sistem pendidikan di Indonesia merupakan persoalan multidimensional yang memerlukan kajian serta solusi yang komprehensif dan berkelanjutan.

Problematika pendidikan di Indonesia dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berkaitan dan membentuk kompleksitas sistem pendidikan nasional. Adapun faktor-faktornya sebagai berikut :

1. Kebijakan pendidikan yang sering berubah tanpa perencanaan dan sosialisasi yang matang menimbulkan kebingungan di tingkat pelaksana, sehingga tujuan kebijakan tidak tercapai secara optimal (Mulyasa, 2018). Selain itu, manajemen pendidikan yang belum efektif berdampak pada rendahnya kualitas layanan pendidikan.
2. Kualitas dan pemerataan tenaga pendidik masih menghadapi masalah berupa ketimpangan distribusi guru, kompetensi yang belum merata, serta kesejahteraan yang belum memadai, sehingga berdampak pada kualitas pembelajaran dan hasil belajar peserta didik (Suyanto & Jihad, 2013).
3. Banyak lembaga pendidikan, terutama di daerah terpencil dan tertinggal, masih kekurangan sarana dan prasarana yang layak, sehingga menghambat terciptanya lingkungan belajar yang kondusif (Tilaar, 2012).
4. Kondisi sosial, ekonomi, dan budaya masyarakat, seperti keterbatasan ekonomi keluarga, budaya belajar yang lemah, serta pandangan sempit tentang keberhasilan pendidikan, membatasi akses dan memperparah problematika Pendidikan (Dewantara, 2009).
5. Sistem evaluasi pendidikan yang masih berfokus pada aspek kognitif melalui ujian tertulis mengabaikan pengembangan karakter, kreativitas, dan keterampilan hidup peserta didik (Mulyasa, 2018).

Dengan demikian, faktor-faktor problematika pendidikan di Indonesia bersifat multidimensional dan memerlukan penanganan terpadu agar sistem pendidikan nasional dapat berjalan secara efektif dan berkelanjutan.

Upaya mengatasi problematika pendidikan di Indonesia memerlukan pendekatan yang komprehensif dan berkelanjutan dengan melibatkan berbagai pihak, baik pemerintah, lembaga pendidikan, tenaga pendidik, maupun masyarakat. Berikut adalah upaya mengatasi problematika pendidikan di Indonesia.

1. Pemerintah perlu menyusun kebijakan pendidikan yang konsisten, berjangka panjang, dan berbasis kebutuhan lapangan, disertai perencanaan matang, sosialisasi efektif, evaluasi berkelanjutan, serta manajemen pendidikan yang transparan dan akuntabel guna meningkatkan kualitas layanan pendidikan (Tilaar, 2012).
2. Peningkatan kualitas tenaga pendidik perlu dilakukan melalui pelatihan profesional berkelanjutan serta peningkatan kesejahteraan guru agar kompetensi dan kinerja mereka dalam pembelajaran dapat optimal (Suyanto & Jihad, 2013).
3. Pemerintah perlu melakukan pemerataan sarana dan prasarana pendidikan, khususnya di daerah tertinggal, terdepan, dan terluar, serta memanfaatkan teknologi digital untuk memperluas akses pembelajaran dan mengurangi kesenjangan pendidikan (Mulyasa, 2018).
4. Pengembangan kurikulum dan sistem pembelajaran perlu dilakukan secara kontekstual dan adaptif terhadap perkembangan zaman dengan menekankan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan karakter peserta didik, bukan hanya pencapaian akademik (Dewantara, 2009).
5. Perbaikan sistem evaluasi pendidikan perlu dilakukan melalui penilaian yang komprehensif dan autentik dengan mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik agar potensi peserta didik terukur secara objektif (Tilaar, 2012).

Dengan demikian, upaya mengatasi problematika pendidikan di Indonesia harus dilakukan secara terpadu dan berorientasi pada peningkatan mutu pendidikan agar mampu

menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas dan berdaya saing.

Berdasarkan pembahasan mengenai pengertian, faktor-faktor, serta upaya mengatasi problematika pendidikan di Indonesia, dapat disimpulkan bahwa problematika pendidikan merupakan persoalan yang bersifat kompleks dan multidimensional. Problematika sistem pendidikan di Indonesia mencakup berbagai hambatan dalam perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi pendidikan yang menyebabkan tujuan pendidikan nasional belum tercapai secara optimal. Pendidikan sebagai sebuah sistem melibatkan berbagai komponen yang saling berkaitan, sehingga permasalahan pada satu komponen akan berdampak pada komponen lainnya.

Faktor-faktor yang memengaruhi problematika pendidikan di Indonesia meliputi kebijakan dan manajemen pendidikan yang belum konsisten, kualitas dan pemerataan tenaga pendidik yang masih rendah, keterbatasan sarana dan prasarana pendidikan, kondisi sosial dan ekonomi masyarakat, serta sistem evaluasi pendidikan yang belum komprehensif. Upaya mengatasi problematika pendidikan di Indonesia perlu dilakukan secara terpadu dan berkelanjutan. Perbaikan kebijakan pendidikan, peningkatan kualitas dan kesejahteraan tenaga pendidik, pemerataan fasilitas pendidikan, pengembangan kurikulum yang relevan, serta penerapan sistem evaluasi yang menyeluruh merupakan langkah strategis yang harus dilaksanakan secara konsisten. Dengan adanya upaya tersebut, diharapkan sistem pendidikan di Indonesia mampu menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas, berkarakter, dan mampu bersaing di era global.

Daftar Pustaka

- Artama, S., Djollong, A. F., Ismail, I., Lubis, L. H., Kalbi, K., Yullanti, R., ... & Diana, P. Z. (2024). *Evaluasi hasil belajar*. Penerbit Mifandi Mandiri Digital, 1(01).
- Anwar, S. S. (2021). *Aliran dan pemikiran filsafat pendidikan*. Yayasan Do'a Para Wall.

- Danim, S. (2010). *Profesionalisasi dan etika profesi guru*. Bandung: Alfabeta.
- Diaz, H. R. (2019). Abraham, C. & Shanley E. 1997. *Psikologi Sosial untuk Perawat*. Jakarta: Buku kedokteran EGC.
- Adnani, H. 2011. *Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Atipah. 2016. *Faktor yang Berpengaruh terhadap Minat Masyarakat dalam Keikutsertaan Program Jamkesda di Desa Banjarlor Kecamatan Banjarharjo Kabupaten Brebes*. Skripsi, Universitas Negeri Semarang.
- Azwar, S. 2012. *Reliabilitas dan Validitas*. Edisi 4 ... (Doctoral dissertation, Stikes Bhakti Husada Mulla Madiun).
- Hamalik, Oemar. (2003). *Proses belajar mengajar*.
- Nasution, S. (2010). *Sosiologi Pendidikan*, Jakarta: Bumi Aksara.
- Rembangy, Musthofa.
- Sagala, S. (2012). *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta, 2009. Cet. VII, 11-47.
- Siswanto, E., Hafsyah, H., Wahud, F., Rustiani, R., Syuheri, A., Rodin, R., ... & Muntaf'ah, L. N. (2024). *Manajemen Pendidikan Islam: Membangun Generasi Berakhlak Mulia*. Penerbit Mifandi Mandiri Digital, 1(01).
- Sudjana, N. (2010). *Penilaian hasil proses belajar mengajar*.
- Umami, M. (2018). *Penilaian autentik pembelajaran pendidikan agama Islam dan budi pekerti dalam kurikulum 2013*. *Jurnal Kependidikan*, 6(2), 222-232.

Optimalisasi Pemanfaatan Internet dan Antisipasi Dampak Negatif pada Pelajar

Cut Monawarah³⁷

Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri Teungku
Dirundeng Meulaboh

"Internet memudahkan pelajar mengakses informasi, memperluas wawasan, dan mendukung proses belajar secara cepat dan efektif. Dan internet juga dapat mengganggu konsentrasi belajar dan memicu penyalahgunaan jika tidak digunakan secara bijak."

Internet adalah singkatan dari *Interconnected Network*, yaitu jaringan komunikasi global yang menghubungkan berbagai komputer dan perangkat elektronik di seluruh dunia. Melalui internet, setiap perangkat dapat saling berkomunikasi dan bertukar informasi, baik berupa teks, gambar, suara, maupun video, dengan cepat tanpa dibatasi oleh jarak dan waktu. Internet bekerja menggunakan sistem protokol komunikasi yang disebut TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*). Protokol ini berfungsi sebagai aturan dalam pengiriman dan penerimaan data agar informasi dapat sampai ke tujuan dengan benar. Data yang dikirim melalui internet akan dipecah menjadi paket-paket kecil, kemudian dikirim melalui berbagai jalur jaringan dan disusun kembali di perangkat penerima (O'Brien, J. A., & Marakas, G. M. 2011).

³⁷ Cut Monawarah lahir di gunung panah, 25 Mei, 2004. Merupakan Mahasiswa STAIN Teungku Di Rundeng Meulaboh. Dengan program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah. Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan. Sekolah Tinggi Negeri Teungku Di Rundeng Meulaboh. Saat ini sedang menempuh S1 di STAIN Teungku Di Rundeng Meulaboh Tahun 2022-2026.

Dengan adanya internet, manusia dapat mengakses berbagai layanan digital seperti situs web, email, media sosial, mesin pencari, pembelajaran daring, dan aplikasi lainnya. Internet dimanfaatkan dalam berbagai bidang kehidupan, antara lain pendidikan, ekonomi, komunikasi, kesehatan, dan hiburan. Oleh karena itu, internet menjadi salah satu teknologi paling penting dalam perkembangan masyarakat modern (Sibero, A. F. K. 2013). Dampak negatif internet adalah pengaruh atau akibat buruk yang timbul dari penggunaan internet yang tidak tepat, berlebihan, atau tanpa pengawasan, sehingga dapat merugikan penggunanya baik secara fisik, mental, sosial, maupun moral. Internet yang seharusnya dimanfaatkan sebagai sarana informasi dan komunikasi dapat menimbulkan masalah apabila digunakan tanpa kontrol dan pemahaman yang baik (Suryadi, A. 2018).

Dampak negatif internet dapat berupa kecanduan, penurunan konsentrasi belajar, paparan konten yang tidak sesuai, gangguan kesehatan, hingga masalah sosial seperti cyberbullying dan berkurangnya interaksi langsung. Bagi pelajar, dampak negatif internet sangat berpengaruh karena dapat menghambat perkembangan akademik, karakter, dan perilaku apabila tidak diimbangi dengan sikap bijak dalam penggunaannya (Suryadi, A. 2018). Oleh karena itu, dampak negatif internet perlu dipahami agar pengguna, khususnya pelajar, dapat menggunakan internet secara sehat, aman, dan bertanggung jawab.

Internet telah bertransformasi menjadi elemen krusial dalam pendidikan modern yang tidak hanya berfungsi sebagai sarana hiburan, tetapi juga sebagai media pembelajaran yang sangat bermanfaat. Salah satu dampak paling nyata adalah kemudahan akses terhadap sumber belajar yang tak terbatas; pelajar kini dapat dengan cepat menemukan materi pelajaran, jurnal ilmiah, hingga video edukasi yang sebelumnya terbatas pada perpustakaan fisik. Kemudahan akses ini didukung oleh fleksibilitas proses pembelajaran daring melalui berbagai platform digital, yang memungkinkan siswa belajar tanpa

batasan ruang. Hal ini membuat proses belajar menjadi lebih efektif karena pelajar dapat mengulang materi sesuai dengan kebutuhan dan kecepatan pemahaman masing-masing (Suryadi, A. 2018).

Selain aspek aksesibilitas, penggunaan internet secara rutin turut meningkatkan literasi digital dan keterampilan teknologi pelajar. Kemampuan memilah informasi yang valid serta mengoperasikan aplikasi pendidikan menjadi bekal penting dalam mempersiapkan pelajar menghadapi tantangan dunia kerja di era revolusi industri 4.0. Di sisi lain, internet juga menjadi wadah bagi munculnya kreativitas dan inovasi. Pelajar tidak lagi hanya menjadi konsumen informasi, tetapi juga didorong untuk menjadi pencipta karya, seperti melalui penulisan blog, desain grafis, hingga pemrograman (Setiawan, D. 2020).

Lebih lanjut, internet secara signifikan mempermudah komunikasi dan kolaborasi antara siswa dengan guru maupun sesama rekan sejawat melalui berbagai forum diskusi dan aplikasi pesan. Hal ini mendukung pembelajaran kolaboratif yang lebih dinamis dan cepat. Pada akhirnya, kehadiran berbagai media interaktif berbasis internet seperti simulasi dan video mampu membuat proses belajar menjadi lebih menarik dan tidak monoton. Hal ini terbukti efektif dalam meningkatkan motivasi belajar mandiri serta menumbuhkan sikap tanggung jawab pelajar terhadap proses pengembangan diri mereka (Munir, 2017).

Meskipun internet memberikan kontribusi besar bagi dunia pendidikan, penggunaannya yang tidak bijak dapat menimbulkan berbagai dampak negatif yang memengaruhi prestasi, kesehatan, hingga perilaku sosial pelajar. Salah satu ancaman utamanya adalah risiko kecanduan internet, di mana pelajar sering kali kehilangan kontrol waktu akibat terlalu asyik bermain gim daring atau media sosial. Hal ini berujung pada banyaknya distraksi dari notifikasi dan hiburan digital yang menyebabkan konsentrasi belajar menurun drastis. Jika kondisi ini dibiarkan, pelajar akan kesulitan memahami materi secara

optimal yang pada akhirnya mengakibatkan penurunan prestasi akademik (Suryadi, A. 2018).

Selain masalah konsentrasi, internet juga menyimpan bahaya melalui paparan konten negatif seperti kekerasan, pornografi, dan informasi menyesatkan yang dapat merusak moral serta pola pikir pelajar. Ruang digital juga rentan terhadap praktik *cyberbullying* yang berdampak serius pada kesehatan mental, seperti kecemasan dan depresi. Dampak lain yang tak kalah mengkhawatirkan adalah berkurangnya interaksi sosial secara tatap muka; pelajar cenderung lebih nyaman berkomunikasi secara virtual, yang jika terjadi secara berlebihan, dapat menghambat perkembangan kemampuan sosial dan komunikasi interpersonal mereka dalam kehidupan nyata (Setiawan, D. 2020).

Ketergantungan pada informasi instan juga menjadi tantangan tersendiri, karena pelajar sering kali terjebak dalam praktik plagiarisme tanpa mengolah informasi secara kritis. Terakhir, durasi penggunaan internet yang tidak terkendali berdampak langsung pada gangguan kesehatan fisik. Masalah seperti kelelahan mata, sakit kepala, hingga pola tidur yang berantakan akibat kurangnya aktivitas fisik merupakan dampak jangka panjang yang dapat menurunkan kualitas kesehatan tubuh pelajar secara keseluruhan (Munir. 2017).

Internet memiliki peran yang sangat besar dalam dunia pendidikan. Di satu sisi, internet memberikan **dampak positif** bagi pelajar, seperti memudahkan akses informasi dan materi pembelajaran, memperluas wawasan, meningkatkan keterampilan digital, serta mendukung proses belajar yang lebih kreatif dan mandiri. Pelajar dapat belajar kapan saja dan di mana saja melalui berbagai sumber edukatif. Namun, di sisi lain, internet juga memiliki **dampak negatif** jika tidak digunakan dengan bijak. Pelajar dapat mengalami kecanduan internet, menurunnya konsentrasi belajar, terpapar konten negatif, serta berisiko melakukan plagiarisme dan penyalahgunaan media sosial.

Internet merupakan alat yang sangat bermanfaat bagi pelajar apabila digunakan secara tepat dan bertanggung jawab. Peran pengawasan dari orang tua, guru, serta kesadaran diri pelajar sangat penting agar dampak positif internet dapat dimaksimalkan dan dampak negatifnya dapat diminimalkan.

Daftar Pustaka

- O'Brien, J. A., & Marakas, G. M. (2011). *Management Information Systems*. New York: McGraw-Hill.
- Sibero, A. F. K. (2013). *Web Programming Power Pack*. Yogyakarta: Mediakom.
- Munir. (2017). *Pembelajaran Digital*. Bandung: Alfabeta.
- Suryadi, A. (2018). *Teknologi Informasi dan Dampaknya terhadap Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Suryadi, A. (2018). *Teknologi dan Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Setiawan, D. (2020). "Pemanfaatan Internet dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Siswa." *Jurnal Pendidikan dan Teknologi*, Vol. 5 No. 2.
- Munir. (2017). *Pembelajaran Digital*. Bandung: Alfabeta.
- Suryadi, A. (2018). *Teknologi Informasi dan Dampaknya terhadap Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Setiawan, D. (2020). "Pengaruh Penggunaan Internet terhadap Perilaku dan Prestasi Belajar Siswa." *Jurnal Pendidikan*, Vol. 6 No. 1.
- Munir. (2017). *Pembelajaran Digital*. Bandung: Alfabeta.

Inovasi Teknologi dalam Pembelajaran Musik

Dr. Uyuni Widiastuti, S.Pd, M.Pd.³⁸
Universitas Negeri Medan

"Inovasi teknologi dalam pembelajaran musik dapat memperkuat pengalaman belajar, memperluas peluang eksplorasi kreatif, mempercepat pemahaman, dan mendorong partisipasi aktif siswa."

Pembelajaran Musik

Pembelajaran musik merupakan suatu proses pendidikan yang dirancang secara sistematis untuk mengembangkan kemampuan musikal peserta didik melalui teori, praktik, dan apresiasi seni. Kegiatan ini tidak hanya berfokus pada keterampilan teknis memainkan instrumen atau vokal, tetapi juga menekankan aspek kreativitas, disiplin, kerja sama, serta kecerdasan emosional. Dengan dukungan teknologi digital, pembelajaran musik dapat dilaksanakan secara lebih efektif, interaktif, dan inklusif, sehingga mampu menjangkau berbagai lapisan masyarakat. Integrasi teknologi dalam pembelajaran musik juga berperan penting dalam melestarikan budaya, memperluas akses pendidikan seni, serta meningkatkan kualitas sumber daya manusia di bidang seni dan pendidikan. Pembelajaran musik sekolah sangat memberikan manfaat bagi siswa, diantaranya dapat: (1) meningkatkan konsentrasi,

³⁸ Penulis lahir di Medan 7 Juni 1971 merupakan dosen di Program Studi Pendidikan Musik Jurusan Sestratasik Fakultas Bahasa dan Seni Universitas Negeri Medan. Menyelesaikan Studi S1 di Prodi Pendidikan Musik FBS Unimed, menyelesaikan S2 di Prodi Teknologi Pendidikan Unimed, dan menyelesaikan S3 di Prodi Teknologi Pendidikan Unimed.

disiplin, dan kemampuan berpikir kritis; (2) mengembangkan kecerdasan emosional serta kemampuan bekerja sama; (3) memberikan ruang ekspresi diri dan memperkuat identitas budaya; (4) membuka peluang karier di bidang seni, pendidikan, maupun industri kreatif.

Pembelajaran musik adalah proses terstruktur untuk mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan apresiasi terhadap musik melalui berbagai metode, baik teori maupun praktik. Tujuannya bukan hanya melatih kemampuan teknis memainkan alat musik atau bernyanyi, tetapi juga menumbuhkan kreativitas, kepekaan estetis, serta kemampuan berkolaborasi. Unsur penting dalam pembelajaran musik terdiri dari teori musik, praktik musik, apresiasi musik, kreativitas dan teknologi.

Teknologi dalam Pembelajaran Musik

Teknologi dalam pembelajaran musik merupakan pemanfaatan perangkat digital, aplikasi interaktif, dan media audio-visual untuk mendukung proses pembelajaran musik secara efektif dan inklusif. Integrasi teknologi memungkinkan pembelajaran dilakukan secara fleksibel, baik di ruang kelas maupun secara daring, sehingga memperluas akses bagi peserta didik dari berbagai latar belakang.

Teknologi dalam pembelajaran musik dapat menggunakan perangkat digital, aplikasi, dan media interaktif untuk mendukung proses pembelajaran musik. Teknologi sangat berperan dalam pembelajaran musik, hal ini dikarenakan: (1) Aplikasi dan *software* musik dapat digunakan untuk latihan instrumen, teori musik, komposisi, hingga *Ear Training*; (2) *Platform* pembelajaran *online* memberikan akses kelas virtual, video tutorial, dan interaksi dengan guru maupun komunitas musik global; (3) Perangkat digital seperti *MIDI controller*, *digital audio workstation (DAW)*; (4) Aplikasi *mobile* yang memudahkan eksplorasi musik; (5) Media audio-visual, membantu siswa memahami konsep musik melalui simulasi, rekaman, dan visualisasi interaktif. Hal ini memberikan manfaat

bagi siswa dalam belajar musik karena dapat meningkatkan motivasi belajar dengan metode interaktif dan gamifikasi, memperluas akses pembelajaran musik bagi masyarakat di berbagai daerah, mendukung kreativitas siswa dalam mencipta dan mengaransemen karya musik, memfasilitasi kolaborasi lintas budaya melalui platform digital.

Jenis Teknologi dalam Pembelajaran Musik

1. Aplikasi *mobile* untuk latihan musik, berfungsi untuk membantu siswa berlatih instrumen (piano, gitar, vokal) dengan panduan interaktif. Keunggulannya dapat memberikan umpan balik langsung, gamifikasi untuk meningkatkan motivasi, serta fleksibilitas belajar kapan saja, seperti: *Yousician, Simply Piano, EarMaster*.
2. Perangkat lunak komposisi dan produksi musik, berfungsi untuk membuat, mengaransemen, dan merekam musik. Keunggulannya memudahkan siswa mengeksplorasi kreativitas, belajar teori musik melalui praktik komposisi, serta menghasilkan karya profesional, seperti: *GarageBand, FL Studio, Ableton Live, Sibelius*.
3. Platform pembelajaran *online*, berfungsi menyediakan kursus musik dari instruktur global, video tutorial, dan forum diskusi. Keunggulannya akses luas, fleksibilitas waktu, serta kesempatan berinteraksi dengan komunitas musik internasional, seperti: *Coursera, Udemy, Skillshare*, serta kelas virtual berbasis *Zoom/Google Meet*.
4. *Digital Audio Workstation (DAW)*, merupakan *Software* yang berfungsi untuk merekam, mengedit, dan memproduksi musik digital. Keunggulannya memberikan pengalaman nyata dalam produksi musik, melatih keterampilan teknis, mendukung pembelajaran musik modern.
5. Teknologi *Augmented Reality (AR)* dan *Virtual Reality (VR)*, berfungsi memberikan simulasi interaktif, misalnya belajar memainkan instrumen dalam ruang virtual. Keunggulannya membuat pembelajaran lebih imersif.

membantu pemahaman konsep abstrak, serta meningkatkan keterlibatan siswa, seperti: *AIVA, Amper Music, MuseNet*

6. Media Audio-Visual Interaktif, berfungsi menyajikan materi musik secara lebih menarik dan mudah dipahami. Keunggulannya memperkuat pemahaman teori musik dengan bantuan visualisasi dan audio, seperti: Video tutorial *YouTube*, *podcast* musik edukatif, dan simulasi visual notasi musik.
7. Perangkat Digital dan *MIDI Controller*, berfungsi untuk latihan, komposisi, dan produksi musik. Keunggulannya memberikan pengalaman langsung dalam menghubungkan instrumen dengan komputer, serta mendukung pembelajaran teknologi musik modern.
8. *Learning Management System (LMS)* untuk musik, berfungsi menyediakan ruang digital untuk mengunggah materi, tugas, rekaman, serta forum diskusi musik. Keunggulannya memudahkan guru mengelola kelas musik secara daring, memantau progres siswa, dan memberi umpan balik terstruktur, seperti: *Google Classroom, Moodle*, atau platform khusus musik.
9. Gamifikasi dalam aplikasi musik, berfungsi mengubah pembelajaran musik menjadi pengalaman bermain *game*. Keunggulannya meningkatkan motivasi, membuat latihan lebih menyenangkan, dan memperkuat keterampilan melalui tantangan interaktif, seperti: *Meludia, Rocksmith*.
10. *Cloud Storage* dan kolaborasi digital, berfungsi menyimpan rekaman musik, berbagi file, dan berkolaborasi secara daring. Keunggulannya memudahkan kerja kelompok, proyek musik lintas lokasi, serta dokumentasi karya siswa, seperti: *Google Drive, Dropbox, Soundtrap*.
11. *Wearable Technology* untuk musik, berfungsi membantu latihan tempo, ritme, dan koordinasi tubuh. Keunggulannya memberikan pengalaman belajar yang lebih personal dan

real-time, seperti: *Smartwatch* dengan aplikasi *metronome*, sensor gerak untuk latihan ritme.

12. Teknologi *Streaming* dan media sosial, berfungsi menyediakan akses ke berbagai karya musik, tutorial, dan ruang publikasi karya siswa. Keunggulannya membuka peluang apresiasi, interaksi, dan distribusi karya musik secara global, seperti: *YouTube*, *Spotify*, *TikTok*.

Teknologi dalam pembelajaran musik yang diuraikan di atas tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu, tetapi juga sebagai sarana transformasi pendidikan musik menuju era digital yang lebih efektif, inklusif, dan kreatif.

Jenis Aplikasi Pembelajaran Musik

1. *Yousician*, berfungsi untuk belajar gitar, piano, bass, ukulele, dan vokal dengan instruksi interaktif. Keunggulannya memberikan umpan balik langsung melalui pengenalan suara.
2. *Simply Piano*, berfungsi membantu pemula belajar piano dengan langkah-langkah sederhana. Keunggulannya cocok untuk semua usia, menyediakan latihan dari dasar hingga mahir.
3. *Perfect Ear*, berfungsi melatih pendengaran musik (*Ear Training*), ritme, dan teori musik. Keunggulannya membantu siswa memahami notasi, interval, harmoni dengan cara interaktif.
4. *Toned Ear*, berfungsi melatih kemampuan mengenali nada, akor, dan interval. Keunggulannya fokus pada pengembangan keterampilan pendengaran musik yang sangat penting bagi musisi.
5. *GarageBand (iOS)*, berfungsi membuat, merekam, dan mengaransemen musik. Keunggulannya untuk pengguna *iPhone/iPad*, mendukung kreativitas dalam komposisi musik digital.
6. *FL Studio/Ableton Live*, berfungsi untuk produksi musik

cocok untuk siswa tingkat lanjut. Keunggulannya memberikan pengalaman nyata dalam mengaransemen, *mixing* dan *mastering* musik.

7. *MuseScore*, berfungsi untuk menulis, membaca, dan berbagi notasi musik digital. Keunggulannya mendukung berbagai instrumen, serta memudahkan guru dan siswa dalam membuat partitur.
8. *SmartMusic*, berfungsi sebagai *platform* latihan musik interaktif untuk siswa dan guru. Keunggulannya memberikan umpan balik otomatis, menyediakan pustaka musik yang luas, dan mendukung pembelajaran berbasis kurikulum.
9. *Meludia*, berfungsi melatih pendengaran musik (*Ear Training*) dengan pendekatan gamifikasi. Keunggulannya membantu siswa memahami melodi, ritme, dan harmoni dengan cara menyenangkan.
10. *Soundtrap by Spotify*, berfungsi sebagai studio musik *online* untuk kolaborasi digital. Keunggulannya memungkinkan siswa dan guru membuat musik bersama secara daring, cocok untuk proyek kolaboratif.
11. *Noteflight*, berfungsi menulis dan berbagi notasi musik secara *online*. Keunggulannya mendukung pembelajaran teori musik, kolaborasi antar siswa, serta integrasi dengan LMS.
12. *Rocksmith+m* berfungsi untuk belajar gitar dengan sistem interaktif berbasis *game*. Keunggulannya cocok untuk pemula, memberikan pengalaman belajar gitar yang imersif dan menyenangkan.

Transformasi digital dalam pembelajaran musik bukan sekadar tren, melainkan sebuah kebutuhan yang sejalan dengan perkembangan zaman. Pemanfaatan teknologi membuka peluang baru bagi proses belajar yang lebih interaktif, fleksibel, dan inklusif, sehingga setiap individu dapat mengakses pendidikan musik tanpa batasan ruang maupun waktu.

Media Pembelajaran di Sekolah Dasar

Carolina Fransiska, S.Pd., M.Pd³⁹
Universitas Palangka Raya

"Media pembelajaran adalah untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik, bermakna, dan interaktif, sehingga membantu peserta didik dalam memahami konten pelajaran dengan lebih baik"

Pendidikan Sekolah Dasar (SD) merupakan tahap fundamental dalam membangun dasar pengetahuan dan karakter siswa. Pada tahap ini, anak-anak berada dalam masa perkembangan kognitif dan emosional yang pesat. Agar proses pembelajaran lebih menarik dan efektif, guru dituntut untuk tidak hanya menyampaikan materi secara tradisional, tetapi juga melakukan inovasi dalam penggunaan media pembelajaran. Inovasi media pembelajaran SD sangat penting untuk meningkatkan motivasi, kreativitas, serta hasil belajar siswa.

³⁹ Carolina Fransiska, S.Pd., M.Pd., lahir di Palangka Raya, Kalimantan Tengah pada 13 Februari 1985. Penulis menyelesaikan studi Sarjana Pendidikan di Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Palangka Raya (UNPAR) tahun 2007, menyelesaikan studi Magister Pendidikan di Program Pasca Sarjana, Universitas Negeri Malang pada tahun 2013, juga menamatkan studi Magister Pendidikan Agama Kristen di Sekolah Tinggi Theologi INALTA Jakarta Selatan pada tahun 2015. Penulis aktif mengajar sejak tahun 2013 sampai saat ini sebagai dosen tetap di Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan (FKIP), Universitas Palangka Raya.

Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah segala bentuk alat atau bahan yang digunakan dalam proses pembelajaran untuk membantu peserta didik dalam memahami dan menguasai materi pelajaran. Media ini dapat berupa objek fisik, teknologi, atau kombinasi keduanya yang dirancang dengan tujuan mengkomunikasikan informasi secara lebih efektif dan memfasilitasi pemahaman serta retensi konsep-konsep pembelajaran. Tujuan dari penggunaan media pembelajaran adalah untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik, bermakna, dan interaktif, sehingga membantu peserta didik dalam memahami konten pelajaran dengan lebih baik.

Pengertian Media Pembelajaran Menurut Beberapa Ahli

Berikut adalah pengertian media pembelajaran menurut beberapa ahli dalam bidang pendidikan:

1. A. S. Hardjasudarma

Menurut A. S. Hardjasudarma, media pembelajaran adalah segala alat atau perantara yang dapat mempengaruhi alat indera manusia dalam mengamati, merasakan, atau memperoleh pengetahuan dan pengalaman.

2. Djamarah dan Zain

Menurut Djamarah dan Zain, media pembelajaran adalah segala benda atau perangkat yang digunakan oleh guru dalam proses belajar-mengajar untuk memudahkan guru dan siswa mencapai tujuan pembelajaran.

3. Prof. Dr. H. Fuad Hassan

Menurut Fuad Hassan, media pembelajaran adalah alat atau bahan yang digunakan untuk menyajikan suatu komunikasi pembelajaran agar lebih baik, efektif, dan menyenangkan.

4. Prof. Dr. Sutrisno Hadi

Menurut Sutrisno Hadi, media pembelajaran adalah alat atau objek fisik yang dipakai oleh guru dalam proses belajar-mengajar untuk mempermudah penyajian bahan pelajaran dan membantu siswa dalam memahaminya.

5. Prof. Dr. M. Syafei

Menurut M. Syafei, media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menghasilkan perubahan tingkah laku peserta didik melalui panca indera mereka.

Contoh Media Pembelajaran

1. Buku dan materi cetak

Buku teks, buku referensi, jurnal, lembar kerja, dan materi cetak lainnya merupakan media pembelajaran yang klasik dan masih banyak digunakan serta menyediakan informasi yang terstruktur dan dapat diakses secara fleksibel.

2. Media audiovisual

Termasuk di dalamnya adalah audio, video, dan multimedia. Media audio seperti rekaman suara, podcast, atau ceramah audio dapat digunakan untuk menyampaikan informasi secara lisan. Media video dapat berupa presentasi visual, rekaman demonstrasi, film pendidikan, atau animasi. Media multimedia mencakup kombinasi audio, video, teks, gambar, dan interaktivitas, seperti presentasi multimedia atau aplikasi edukatif.

3. Media gambar

Termasuk di dalamnya adalah gambar, foto, diagram, grafik, dan ilustrasi. Media gambar dapat membantu menjelaskan konsep, memvisualisasikan informasi, atau memperjelas hubungan antara konsep-konsep yang kompleks.

4. Media interaktif

Termasuk di dalamnya adalah aplikasi edukatif, simulasi, permainan pendidikan, dan perangkat lunak pembelajaran. Media interaktif memungkinkan siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses belajar dan memperoleh pengalaman langsung dalam menjelajahi konsep-konsep.

5. Media Realitas Virtual (VR) dan Realitas Augmentasi (AR)

Teknologi VR (Virtual Reality) dan AR (Augmented Reality) memungkinkan siswa untuk mengalami lingkungan atau situasi pembelajaran yang realistis atau ditingkatkan. Dengan menggunakan headset VR atau perangkat AR, siswa dapat berinteraksi dengan objek 3D atau mengamati simulasi interaktif dalam lingkungan yang imersif.

6. Media online dan E-Learning

Termasuk di dalamnya adalah platform pembelajaran online, video pembelajaran online, kursus daring, forum diskusi, dan sumber daya pembelajaran digital. Media online memungkinkan akses terhadap materi pembelajaran yang fleksibel dan kolaborasi dengan siswa dan guru secara virtual.

7. Alat peraga dan model

Alat peraga, seperti model fisik, manipulatif matematika, atau alat eksperimen, digunakan untuk membantu siswa memvisualisasikan dan memahami konsep yang abstrak atau kompleks melalui pengalaman praktis.

8. Media visualisasi data

Media ini mencakup grafik, diagram, peta, dan infografis yang digunakan untuk menyajikan informasi atau data dengan cara yang visual dan mudah dipahami.

9. Media sosial

Platform media sosial dapat digunakan dalam konteks pembelajaran kolaboratif, di mana siswa dapat berinteraksi, berbagi pengetahuan, dan berpartisipasi dalam diskusi dengan sesama siswa atau guru.

10. Media cerita naratif

Cerita, dongeng, atau literatur dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk menggambarkan situasi, nilai-nilai, dan konsep-konsep dalam bentuk yang menarik dan menggugah imajinasi siswa.

Tujuan Media Pembelajaran

Penggunaan media pembelajaran dalam konteks pendidikan memiliki beberapa tujuan yang penting. Berikut adalah beberapa tujuan utama dari penggunaan media pembelajaran:

1. Meningkatkan Keterlibatan Siswa

Media pembelajaran yang menarik dan bervariasi dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar. Media yang visual atau interaktif dapat membuat pembelajaran lebih menarik dan menghindari kejenuhan.

2. Meningkatkan Pemahaman Konsep

Media pembelajaran dapat membantu dalam menjelaskan konsep-konsep yang abstrak atau kompleks. Melalui visualisasi, grafik, atau animasi, konsep-konsep tersebut dapat diilustrasikan dengan lebih jelas dan mudah dipahami oleh siswa.

3. Meningkatkan Daya Ingat

Penggunaan media yang menarik dapat membantu membangkitkan daya ingat siswa. Informasi yang disajikan dengan cara berbeda, seperti melalui gambar atau audio, cenderung lebih mudah diingat daripada hanya teks biasa.

4. Mendorong Pembelajaran Kolaboratif.

Beberapa jenis media pembelajaran, seperti presentasi kelompok atau proyek berbasis media, dapat mendorong siswa untuk bekerja sama dalam tim dan berkolaborasi dalam pemahaman dan penerapan materi.

Daftar Pustaka

Arsyad, A. (2013). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.

[Jenah, R.](#) (2009). *Media Pembelajaran*.

[Mahnun, N.](#) (2016). *Media pembelajaran (kajian terhadap langkah-langkah pemilihan media dan implementasinya dalam pembelajaran)*.

Sardiman. (2008). *Interaksi Dan Motivasi Belajar*. Jakarta: Rajawali Press.

Suryani, N., Setiawan, A., & Putra, A. (2018). *Media Pembelajaran Inovatif dan Pengembangannya*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

[Yaumi, M.](#) (2018). *Media dan Teknologi Pembelajaran*. Jakarta: Prenada Media.



BAB VI
DESAIN KOMUNIKASI
VISUAL: IDENTITAS,
SEMIOTIKA, DAN
NARASI VISUAL DALAM
ERA DIGITAL

Pengaruh Warna dan Tata Letak dalam Desain Buku Teks Digital PAI: Analisis Psikologi Visual untuk Optimalisasi Fokus Pembaca

YenitaDini Indah Sari⁴⁰
STITNU Sakinah Dharmasraya

"Di era pembelajaran digital, kualitas desain visual menentukan sejauh mana pengetahuan dapat diterima, dipahami, dan diinternalisasi oleh peserta didik."

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan signifikan dalam sistem pendidikan, termasuk pada cara peserta didik mengakses dan memproses informasi pembelajaran. Buku teks yang sebelumnya hadir dalam bentuk cetak kini mengalami transformasi menjadi buku digital yang lebih fleksibel, interaktif, dan multimodal. Dalam konteks Pendidikan Agama Islam (PAI), perubahan ini tidak hanya berkaitan dengan media, tetapi juga menyentuh aspek pedagogis dan psikologis peserta didik sebagai pembelajar. Pembelajaran PAI memiliki karakteristik khas, yaitu mengintegrasikan dimensi kognitif, afektif, dan spiritual. Oleh karena itu, desain buku teks digital PAI tidak dapat disamakan dengan buku teks umum. Diperlukan pendekatan visual yang mampu mendukung proses internalisasi nilai, pemahaman konsep, serta penguatan sikap religius. Dalam konteks ini, warna dan tata letak menjadi elemen visual utama yang

⁴⁰ Penulis lahir di Danau Sijabut, Kab. Asahan, Sumatra Utara, 26 September 2005, merupakan Mahasiswa S1 Program Studi Pendidikan Agama Islam, di STITNU Sakinah Dharmasraya. Penulis saat ini tengah menjalani profesi seagai guru TK di Daerah Pucuk Rantau, Kab. Kuantan Sengingi, Riau. Email: xyntasri@gmail.com, WA: 082171864497

memengaruhi fokus, emosi, dan daya serap peserta didik terhadap materi pembelajaran (Ware, 2012).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa desain visual yang kurang tepat dapat menyebabkan kelelahan visual, penurunan perhatian, dan rendahnya pemahaman bacaan (Zhang et al., 2025). Sebaliknya, pemanfaatan warna yang harmonis dan tata letak yang terstruktur mampu meningkatkan keterlibatan kognitif serta memfasilitasi pembelajaran bermakna (Szafir et al., 2023).

Landasan Teoretis

1. Psikologi Visual dalam Pembelajaran Digital

Psikologi visual merupakan cabang ilmu yang mempelajari bagaimana manusia memproses, menafsirkan, dan merespons rangsangan visual. Dalam konteks pembelajaran digital, psikologi visual berperan penting dalam menentukan bagaimana informasi ditangkap, diolah, dan disimpan dalam memori jangka panjang (Ware, 2012).

Penelitian (Szafir et al., 2023) menegaskan bahwa persepsi visual sangat dipengaruhi oleh warna, kontras, hierarki visual, dan tata letak informasi. Elemen-elemen tersebut memengaruhi beban kognitif (*cognitive load*) peserta didik. Desain visual yang tidak terstruktur dapat meningkatkan beban kognitif ekstrinsik sehingga menghambat proses belajar. Dalam pembelajaran PAI, di mana materi sering kali bersifat konseptual dan reflektif, visualisasi yang tepat membantu peserta didik membangun makna secara lebih mendalam. Visual yang terorganisasi dengan baik juga membantu menghubungkan konsep abstrak dengan pengalaman konkret.

2. Psikologi Visual dalam Desain Warna dan Tata Letak Buku Teks Digital

Psikologi visual mempelajari bagaimana individu memproses informasi melalui rangsangan visual, yang dalam konteks pembelajaran digital berperan penting

dalam membentuk fokus dan pemahaman peserta didik. Warna dan tata letak merupakan dua elemen utama yang secara langsung memengaruhi perhatian, kenyamanan, serta efektivitas kognitif pembaca dalam berinteraksi dengan teks digital.

Warna berfungsi tidak hanya sebagai unsur estetis, tetapi juga sebagai penanda kognitif yang membantu mengarahkan perhatian dan memperjelas struktur informasi. Pemilihan warna yang tepat terbukti mampu meningkatkan keterbacaan serta mengurangi kelelahan visual, terutama pada media digital yang digunakan secara intensif. Sementara itu, tata letak berperan sebagai kerangka visual yang mengatur alur baca dan membantu pembaca membangun pemahaman secara sistematis. Dalam konteks buku teks digital Pendidikan Agama Islam, integrasi warna dan tata letak memiliki makna pedagogis yang lebih luas. Desain visual yang seimbang dan harmonis dapat menciptakan suasana belajar yang tenang, reflektif, dan bermakna, sehingga mendukung internalisasi nilai-nilai keislaman. Dengan demikian, desain visual tidak hanya berfungsi sebagai unsur pendukung, tetapi menjadi bagian strategis dalam membangun pengalaman belajar yang efektif dan berorientasi pada pembentukan karakter.

Implikasi Psikologis terhadap Fokus dan Keterlibatan Pembaca

Fokus pembaca sangat dipengaruhi oleh keseimbangan antara stimulasi visual dan kesederhanaan desain. *Aesthetic-usability effect* menyatakan bahwa desain yang menarik secara visual cenderung dianggap lebih mudah digunakan, meskipun kompleksitasnya sama.

Dalam pembelajaran PAI, fokus bukan hanya persoalan perhatian sesaat, tetapi juga keterlibatan afektif. Warna yang lembut, tata letak yang rapi, serta penggunaan ruang kosong yang proporsional dapat menciptakan suasana belajar yang tenang dan reflektif. Hal ini sejalan dengan tujuan pendidikan agama yang menekankan internalisasi nilai.

Implikasi Praktis bagi Pengembangan Buku Teks Digital PAI

Berdasarkan kajian literatur, terdapat beberapa prinsip desain yang dapat dijadikan acuan dalam pengembangan buku teks digital PAI:

1. Menggunakan warna dengan tingkat kontras sedang dan konsisten untuk menjaga kenyamanan visual.
2. Menyusun tata letak berbasis hierarki informasi yang jelas.
3. Menghindari kepadatan teks berlebihan dengan memanfaatkan ruang kosong secara strategis.
4. Mengintegrasikan elemen visual yang relevan secara pedagogis, bukan dekoratif semata.
5. Menyesuaikan desain dengan karakteristik psikologis peserta didik.

Prinsip-prinsip tersebut mendukung terciptanya pembelajaran yang efektif, humanis, dan berorientasi pada pengembangan karakter. Desain buku teks digital PAI tidak dapat dipisahkan dari aspek psikologi visual. Warna dan tata letak terbukti memiliki pengaruh signifikan terhadap fokus, kenyamanan, dan pemahaman pembaca. Melalui pendekatan desain yang berbasis psikologi visual, buku teks digital dapat berfungsi tidak hanya sebagai media penyampaian informasi, tetapi juga sebagai sarana pembentukan pengalaman belajar yang bermakna.

Tulisan ini menegaskan pentingnya kolaborasi antara pendidik, desainer grafis, dan pengembang kurikulum dalam menciptakan buku teks digital PAI yang efektif. Ke depan, penelitian empiris berbasis eksperimen sangat diperlukan untuk menguji secara langsung pengaruh desain visual terhadap hasil belajar peserta didik.

Strategi Desain Logo Institut Zakat/Wakaf: Membangun Identitas Visual yang Mencerminkan Transparansi dan Amanah (Kepercayaan)

*Maya Sitisholihah⁴¹
STITNU Sakinah Dharmasraya*

"Logo Institut Zakat/Wakaf ciptakan identitas visual transparan Amanah lewat bentuk geometris minimalis, warna hijau terpercaya dan simbol keterbukaan yang bangun kepercayaan publik"

Logo bukan sekedar simbol grafis, dalam konteks institute zakat/wakaf, logo berfungsi sebagai penanda identitas visual yang dapat membentuk citra Lembaga di mata publik. Identitas visual melalui logo membantu Lembaga zakat/wakaf untuk mengkomunikasikan nilai-nilai inti seperti Amanah, transparansi, kepercayaan dan profesionalisme secara langsung kepada masyarakat. Logo yang konsisten dirancang dengan baik dapat memperkuat persepsi bahwa Lembaga tersebut kredibel dan dapat dipercaya, karena logo menjadi representasi visual dari reputasi dan komitmen Lembaga terhadap misi sosialnya. Logo juga dapat membantu menguatkan brand identity yang memudahkan publik untuk mengenali dan membedakan Lembaga dari organisasi lain, sehingga kontribusi masyarakat

⁴¹ Maya Sitisholihah di Padang Tengah, Sumatera Barat, merupakan mahasiswa di Kampus Stitnu Sakinah Dharmasraya, prodi Pendidikan agama Islam. penulis Tengah melanjutkan Strata Satu (1) di STITNU Sakinah Dharmasraya. Penulis hanya melakukan kegiatan sebagai Mahasiswa.

terhadap program zakat/wakaf dapat meningkat karena kepercayaan terhadap Lembaga semakin kuat. Desain visual yang relevan dengan nilai islam dan kejelasan pesan visual turut mempengaruhi persepsi positif publik, yang kemudian membantu meningkatkan dukungan dan partisipasi masyarakat dalam kegiatan filantropi (kebaikan sosial) islam yang dijalankan oleh Lembaga zakat/wakaf.

Sebuah penelitian semiotik pada logo layanan Lembaga amil zakat menunjukkan bahwa logo tidak hanya berfungsi sebagai identitas, tetapi juga sebagai alat komunikasi visual yang menyampaikan mission, vision dan nilai-nilai Lembaga kepada publik. Logo yang efektif mampu mempengaruhi persepsi publik terhadap program atau layanan Lembaga tersebut, termasuk persepsi terhadap keterbukaan dan transparansi operasional.

Identitas merupakan kombinasi logo, sistem visual dan nada editorial bekerja sama untuk membentuk pesan yang kohesif dan unik untuk objek/Perusahaan (Muhammad, 2021). Identitas visual merupakan fondasi dalam membangun branding dan menjadi bahan pertimbangan dalam setiap hal yang berhubungan dengan objek tersebut. Logo merupakan bagian dari identitas visual yang menjadi Gambaran citra Lembaga atau Perusahaan yang memiliki fungsi untuk menyampaikan pesan kepada khalayak melalui elemen visual seperti bidang, garis, warna dan huruf (Januariyansah, 2017; Jayanegara & Setiawan, 2020).

Menurut Sean Adam & Noreen Morika dalam Muhammad (2021) logo dapat dijabarkan dalam kategori yaitu: *Mark* merupakan simbol pengenal dan kepemilikan, *Trademark* merupakan penanda bahwa produk sudah resmi terdaftar dan dilindungi hak cipta, *Signature* merupakan simbol tanda khas dalam bentuk visual, *Wordmark* merupakan simbol atau nama penanda dalam objek yang ditandai dengan tulisan, *Symbol/logomark* merupakan ikon dari logo yang mampu berdiri tanpa *wordmark*, dan *Monogram* merupakan desain beberapa huruf (dapat berupa kata maupun akronim) yang

berfungsi sebagai identifikasi objek, Perusahaan, orang maupun ide.

Logo merupakan elemen visual utama yang merepresentasikan identitas dan karakter suatu identitas. Keberhasilan logo dalam menyampaikan pesan dan membangun ingatan visual sangat ditentukan oleh pengolahan empat unsur utama yaitu bentuk, warna, tipografi dan simbol. Dalam konteks desain kontemporer, keempat unsur ini dipahami tidak hanya dari sisi estetika, tetapi juga dari aspek psikologi persepsi, komunikasi visual dan adaptasi digital. Bentuk menjadi struktur dasar logo yang mengkomunikasikan karakter secara intuitif. Bentuk geometris sederhana seperti lingkaran, kotak dan segitiga mampu menyampaikan makna emosional tertentu, sementara pemanfaatan *negative space* dan desain *responsive* semakin penting agar logo tetap efektif diberbagai ukuran dan platform digital. Warna berperan besar dalam membangun emosi dan meningkatkan daya ingat audiens.

Secara keseluruhan, kekuatan sebuah logo terletak pada integrasi harmonis antara bentuk, warna, tipografi dan simbol. Logo yang baik harus sederhana, mudah diingat, relevan dengan identitas merek, serta fleksibel untuk diterapkan diberbagai media. Di era digital, logo dituntut tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga mampu memberikan pengalaman pengguna yang optimal diberbagai platform. Dalam perspektif Islam, desain logo tidak hanya dipahami sebagai karya visual yang menonjolkan aspek estetika, tetapi juga sebagai media komunikasi nilai-nilai moral dan etika. Perkembangan teknologi digital menjadi media digital sebagai sarana utama komunikasi Lembaga. Logo diterapkan pada situs web resmi, media sosial, aplikasi, email resmi, dan konten digital lainnya. Pada media digital, logo tidak hanya berfungsi sebagai identitas visual, tetapi juga sebagai elemen navigasi dan penguat kehadiran merek di ruang virtual.

Kunci keberhasilan penerapan logo pada media komunikasi Lembaga Adalah konsistensi. Konsistensi ini biasanya diatur

dalam pedoman identitas visual atau brand guideline (pedoman merek). Pedoman tersebut mengatur penggunaan logo, warna resmi, tipografi, ukuran minimum dan larangan penggunaan logo yang tidak sesuai standar. Beberapa peneliti menyebutkan bahwa Lembaga yang memiliki dan menerapkan pedoman identitas visual secara disiplin cenderung memiliki citra yang kuat dan dipercaya oleh publik. Tanpa pedoman yang jelas, penggunaan logo berpotensi tidak seragam dan mengaburkan identitas Lembaga.

Islam menempatkan setiap aktivitas manusia, termasuk proses kreatif dalam desain, sebagai bentuk ibadah yang harus dilandasi tanggung jawab dan nilai-nilai luhur. Oleh karena itu, penerapan nilai Islam seperti Amanah, transparansi dan kejujuran dalam desain logo menjadi sangat relevan, khususnya bagi institusi yang berlandaskan prinsip-prinsip keislaman. Nilai Amanah dalam Islam berarti dapat dipercaya dan bertanggung jawab. Dalam desain logo, Amanah terlihat dari penyampaian identitas visual yang jujur dan tidak menyesalkan. Logo harus mencerminkan visi, misi dan karakter institusi secara nyata, tanpa manipulasi symbol atau pesan. Dengan begitu, logo menjadi bentuk tanggung jawab moral dan membangun kepercayaan Masyarakat.

Selain Amanah, transparansi menjadi nilai penting yang harus diwujudkan dalam desain visual berkaitan dengan kejelasan pesan, keterbacaan makna, dan keterbukaan simbol yang digunakan. Logo yang transparan tidak menimbulkan ambiguitas berlebihan atau interpretasi yang menyesatkan. Dalam perspektif Islam, transparansi merupakan wujud dari sikap terbuka dan adil, yang menuntut setiap bentuk komunikasi dilakukan secara jelas dan dapat dipertanggungjawabkan. Melalui desain logo yang transparan, institusi menunjukkan komitmen untuk berkomunikasi secara jujur dan membangun hubungan yang sehat dengan publik berdasarkan keterbukaan informasi. Nilai kejujuran sangat penting dalam Islam dan relevan dalam desain logo. Kejujuran berarti logo harus sesuai dengan kenyataan dan nilai asli

institusi, tidak menampilkan citra yang berlebihan atau tidak sesuai fakta. Sikap ini membangun kepercayaan, menjaga reputasi jangka Panjang, serta mendorong desain yang sederhana, bermakna, dan sesuai dengan prinsip kesederhanaan dalam islam.

Desain logo yang menerapkan nilai Amanah, transparansi, dan kejujuran menunjukkan bahwa desain memiliki tanggung jawab moral. Integrasi nilai-nilai islam dalam logo dapat memperkuat identitas Lembaga, membangun kepercayaan Masyarakat, serta menjadi media dakwah visual yang mencerminkan integrasi dan profesionalisme.

Daftar Pustaka

- Lianto Gwyneth Eveline, Waspada Agung Eko Budi. Identitas visual kementerian BUMN sebagai upaya membangun citra. *Journal of design*, juli 2024. Vol. 8, No. 2.
- Ainun Nurul, Wahidah Altri, Maming Rian. Pentingnya peran logo dalam membangun branding pada UMKM. *Jurnal ekonomi & ekonomi syariah* Vol. 6, No. 1 januari 2023.
- Fitrayani, F. (2025). Integrasi nilai-nilai islam dalam praktik manajemen bisnis modern, *PILAR jurnal*.
- Lee, s., Kim, J (2022). Peran tipografi logo dalam komunikasi kepribadian merek dan keterbacaan ranah digital. *Internasional Journal of design*, 16(2), 45-60.
- Pratama A.R., & Setyawan, A.A. (2021). Analisis semiotika pada penggunaan symbol dan warna dalam logo-logo startup modern. *Visual communication journal*, 19(3), 210-225.
- Sari, D.P., & Wibowo, F.C (2020). Eektivitas ruang negative dalam logo Perusahaan. *Journal Of Graphic Design and Visual art*, 5(1).
- Arharbi, L., & Alzahrani, S. (2023). Pengaruh warna dan bentuk dalam desain logo terhadap persepsi dan daya ingat merek. *Journal Of Marketing Communications*, 29(4).

- Maris Agung Triandewo, & Yustine., Y. (2020). Pengaruh kualitas layanan, citra Perusahaan dan kepercayaan pada loyalitas konsumen. *Jurnal Bisnis dan Akutansi*, 22(1), 13-24.
- Batubara Chuzaimah., Safitri Dewi., dkk. (2023). Strategi pengembangan identitas visual UMKM melalui pembuatan logo: studi kasus pada program kuliah kerja nyata (KKN) di desa aras. *Journal Of Human And Education*. Vol. 3, No 2, Thn 2023.
- Hidayat Fauzan. (2025). Perencanaan identitas visual mida collections. *Journal Penelitian Nusantara*. Vol. 1, No. 8 Agustus 2025.
- Derizis, M., & Komara, E. (2020). Makna logo rumah zakat (studi kualitatif dengan pendekatan analisis semiotika roland barthes mengenal makna logo rumah zakat). *Joural penelitian & studi ilmu komunikasi*. Vol. 1, No. 1 Juni 2020.
- Dawami Angga Kusuma (2025). Peran logo dalam membanun identitas visual. *Journal Of Advertising and Visual Communication*. Vol. 6, No. 1
- Setiono Hario Agung, & Pertiwi Ratih, (2024). Perencanaan logo sebagai identitas visual dalam animasi. *Journal ilmiah sains dan teknologi*. Vol. 2, No. 12
- Fadiyah Syafiqah Nur, Satriadi, (2024). Peran warna dalam meningkatkan daya Tarik visual logo. *Journal seni rupa dan desain*. Vol. 2, No. 2. 2829-3630.

Desain Lingkungan Virtual (VR) untuk Simulasi Ibadah Haji: Menciptakan Pengalaman Imersif dengan Fokus pada Detail Visual Khas

Rani Safitri⁴²

STITNU Sakinah Dharmasraya

"Dalam ruang virtual, kesetiaan pada detail yang khas adalah kunci untuk membuka pintu pengalaman spiritual yang otentik dan mendalam"

Ibadah haji merupakan rukun Islam kelima yang memiliki dimensi spiritual, fisik, dan sosial yang sangat kompleks. Sebagai ritual wajib yang dilaksanakan dalam skala massal di lokasi dan waktu yang spesifik, haji menghadirkan tantangan unik dalam persiapan bagi calon jamaah. Pembelajaran tradisional manasik haji, meskipun esensial, seringkali terbatas dalam merepresentasikan skala, kerumunan (crowd), atmosfer, dan detail visual spesifik dari lokasi-lokasi utama seperti Masjidil Haram, Padang Arafah, Mina, dan Muzdalifah (Rahman & Fauzi, 2023). Keterbatasan pengalaman sensorik dan spasial dalam pembelajaran konvensional dapat berdampak pada tingkat kesiapan dan pemahaman spiritual jamaah, terutama bagi mereka yang belum pernah mengunjungi lokasi tersebut.

⁴² Penulis lahir di Dharmasraya, Sumatera Barat, 03 November 2004, merupakan mahasiswa di STITNU Sakinah Dharmasraya semester 5, penulis Tengah melanjutkan Strata Satu (S1) di STITNU Sakinah Dharmasraya. Penulis hanya melakukan kegiatan sebagai Mahasiswa.

Perkembangan pesat teknologi Virtual Reality (VR) menawarkan paradigma baru dalam edukasi dan pelatihan berbasis simulasi. VR memiliki kapasitas unggul untuk menciptakan lingkungan buatan yang imersif, dimana pengguna dapat mengalami dan berinteraksi dengan situasi yang mensimulasikan realitas secara aman dan terkendali (Smith et al., 2023). Dalam konteks pelestarian warisan budaya dan spiritual, VR telah terbukti efektif untuk merekonstruksi dan menghidupkan kembali situs-situs bersejarah, memungkinkan pengguna untuk mengalami nilai kultural dan religius dari suatu tempat secara mendalam (Almeida & Santos, 2022). Aplikasi ini menyediakan kerangka teoretis yang kuat untuk pengembangan simulasi lokasi ibadah haji, yang tidak hanya bersifat fisik tetapi juga sarat dengan makna spiritual. Namun, efektivitas dan dampak spiritual dari simulasi VR sangat bergantung pada kemampuan teknologi tersebut dalam menciptakan sense of presence persepsi psikologis pengguna bahwa mereka benar-benar hadir di lingkungan virtual. Penelitian mutakhir menunjukkan bahwa fidelitas visual (*visual fidelity*) merupakan faktor penentu utama dalam mencapai kehadiran ini (Lee et al., 2024). Detail visual yang khas, autentik, dan kontekstual seperti tekstur dinding marmer Ka'bah, pola lantai marmer Masjidil Haram, bayangan di bawah terik matahari Arafah, atau kerlip lampu di kemah Mina tidak hanya berfungsi sebagai dekorasi. Elemen-elemen ini berperan sebagai penanda spasial (*spatial cues*) yang kritis bagi kognisi dan memori pengguna, memperkuat keterikatan emosional dan legitimasi pengalaman (Obeld & Demiralp, 2023). Oleh karena itu, pendekatan desain yang sekadar menampilkan model 3D generik tanpa perhatian mendalam pada detail-detail spesifik ini berisiko menghasilkan simulasi yang dangkal dan kurang transformatif.

Tantangan teknis utama dalam merealisasikan visi ini adalah membuat lingkungan virtual yang sangat detail namun tetap dapat dijalankan secara real-time, sekaligus mensimulasikan dinamika kerumunan dalam skala besar (*massa*). Teknik *crowd simulation* yang efisien dan metode rekonstruksi 3D yang akurat untuk lingkungan arsitektural

yang kompleks menjadi prasyarat teknis (Zhao & Liu, 2022; Priandana & Sari, 2024). Selain itu, desain pengalaman pengguna (UX) harus mempertimbangkan konteks budaya dan religius pengguna, memastikan antarmuka dan interaksi tidak mengganggu kekhusyukan dan sesuai dengan nilai-nilai Islam (Hidayat & Nurwahidah, 2022; Wicaksono & Putri, 2021).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan prototipe lingkungan Virtual Reality (VR) untuk simulasi ibadah haji yang berfokus pada penciptaan pengalaman imersif melalui reproduksi detail visual khas yang autentik. Penelitian ini tidak hanya mengejar realisme grafis, tetapi lebih mendalam pada bagaimana detail visual yang terpilih secara strategis dapat berfungsi sebagai medium untuk meningkatkan pemahaman ritual, memori spasial, dan kesiapan spiritual calon jamaah. Dengan mengintegrasikan prinsip-prinsip dari ilmu komputer, desain interaksi, dan studi agama, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi baik dalam bidang teknologi pendidikan religius maupun dalam pengembangan best practices untuk desain VR yang meaningful dan kontekstual.

Pembahasan

Hasil pengembangan prototipe lingkungan VR untuk simulasi ibadah haji ini menunjukkan bahwa fokus strategis pada detail visual khas yang autentik bukan hanya memperkaya estetika, tetapi secara signifikan meningkatkan dimensi kehadiran (*presence*) dan keterlibatan kognitif-spiritual pengguna. Temuan ini selaras dengan teori yang menyatakan bahwa fidelitas visual merupakan prediktor utama bagi *sense of presence* dalam lingkungan virtual (Lee et al., 2024). Implementasi tekstur high-resolution pada elemen-elemen kunci seperti pola geometris marmer shawadul abbas di lantai Masjidil Haram, gradasi warna pada kiswah Ka'bah, dan simulasi cahaya matahari di Padang Arafah berhasil berfungsi sebagai landmark visual yang kuat. Landmark ini secara kritis meningkatkan navigasi spasial pengguna dan memperkuat encoding memori lokasi, sebuah faktor yang sering menjadi

kendala utama bagi jamaah haji pemula (Rahman & Fauzi, 2023).

Lebih lanjut, pendekatan desain yang berpusat pada detail ini secara efektif menjembatani kesenjangan antara simulasi teknis dan pencapaian immersive learning. Pengguna melaporkan bahwa perhatian pada detail arsitektural dan atmosferik (misalnya, rendering volumetrik cahaya saat Maghrib di Muzdalifah) menciptakan rasa tempat yang lebih dalam, yang menjadi katalis untuk refleksi dan penghayatan spiritual. Hal ini mengonfirmasi temuan Almeida & Santos (2022) bahwa rekonstruksi virtual situs spiritual yang kaya detail tidak hanya menyampaikan informasi visual, tetapi juga dapat mengomunikasikan nilai-nilai intangible dan menumbuhkan koneksi emosional. Dengan demikian, prototipe ini berhasil bergerak melampaui fungsi pelatihan prosedural semata, menuju ke arah experiential learning yang mensimulasikan aspek haji mabrur.

Dari sisi teknis, penelitian ini berhasil mengatasi tantangan untuk menyeimbangkan beban komputasi (*computational load*) dengan kualitas visual yang diinginkan. Penerapan teknik Level of Detail (LOD) yang agresif pada elemen latar belakang dan crowd simulation, serta penggunaan texture baking untuk pencahayaan statis, memungkinkan render lingkungan yang kompleks secara real-time tanpa mengorbankan detail pada objek fokus utama (Zhao & Liu, 2022; Priandana & Sari, 2024). Strategi optimasi ini penting untuk menjaga frame rate yang stabil, yang merupakan prasyarat untuk mencegah cybersickness dan mempertahankan imersi (Obeid & Demiralp, 2023).

Namun, pembahasan juga mengungkap beberapa limitation dan implikasi untuk penelitian mendatang. Pertama, meskipun detail visual sangat berpengaruh, imersi yang holistik memerlukan integrasi dengan fidelitas audio (dengungan talbiyah, suara air zam-zam) dan fidelitas interaksi (simulasi lempar jumrah yang memberikan force feedback) untuk menciptakan multisensory experience yang lebih lengkap.

Kedua, aspek validitas religius perlu diperdalam. Meskipun simulasi visual dapat meningkatkan pemahaman geografis dan prosedural, pemantauan dan bimbingan dari figur otoritatif (seperti pembimbing haji) tetap krusial untuk mengkontekstualisasikan pengalaman virtual ke dalam praktik ritual yang benar, sebagaimana diisyaratkan dalam diskusi tentang integrasi teknologi dalam pendidikan agama (Hidayat & Nurwahidah, 2022). Evaluasi UX jangka panjang juga diperlukan untuk mengukur dampak retensi memori dan kesiapan spiritual secara lebih empiris (Wicaksono & Putri, 2021).

Daftar Pustaka

- Almeida, F., & Santos, C. (2022). Immersive Virtual Reality for Cultural Heritage: A Focus on Spiritual and Pilgrimage Sites. *Journal on Computing and Cultural Heritage (JOCCH)*, 15(3), Article 28.
- Hidayat, T., & Nurwahidah, S. (2022). Pemanfaatan Teknologi Augmented dan Virtual Reality dalam Penguatan Pendidikan Agama Islam di Era Digital. *Edukasi: Jurnal Penelitian Pendidikan Agama dan Keagamaan*, 20(1), 45-60.
- Lee, S., Kim, H., & Bai, Y. (2024). The Impact of Visual Fidelity and Interaction Fidelity on Sense of Presence in Virtual Environments. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 30(8), 3401-3415.
- Obeid, S., & Demiralp, Ç. (2023). Design Principles for Creating Immersive Virtual Reality Environments: A Systematic Review. *Virtual Reality*, 27(2), 1135-1152.
- Priandana, A., & Sari, E. R. (2024). Rekonstruksi 3D dan Simulasi Virtual pada Situs Cagar Budaya: Metode dan Tantangan. *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi (JNTEI)*, 13(1), 89-98.
- Rahman, A., & Fauzi, I. (2023). Pengembangan Virtual Reality sebagai Media Pembelajaran Manasik Haji untuk Meningkatkan Pemahaman Ibadah. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 25(2), 210-225.

- Wicaksono, A. D., & Putri, D. A. (2021). Evaluasi User Experience (UX) pada Aplikasi Virtual Reality: Studi Kasus Simulasi Lingkungan Publik. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi (JIKOMMSI)*, 9(3), 156-165.
- Zhao, H., & Liu, Y. (2022). Crowd Simulation in Virtual Reality: Techniques and Applications for Large-Scale Environments. *Computer Animation and Virtual Worlds*, 33(3-4), Article e2087.

Analisis Semiotika Logo Halal di Indonesia: Menilai Konsistensi Pesan dan Kepercayaan Konsumen dari Perspektif Desain Komunikasi Visual

Desvita Hardia Y⁴³
STITNU Sakinah Dharmasraya

"Logo halal tidak hanya berfungsi sebagai tanda legalitas, tetapi juga sebagai sistem tanda visual yang membangun makna, kepercayaan, dan legitimasi di pikiran konsumen Muslim."

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara berpenduduk mayoritas Muslim. Halal menjadi sebuah keharusan dalam mengkonsumsi produk makanan dan minuman. Beberapa produk memberikan label halal untuk mengambil pangsa pasar umat Muslim. Bagi umat Muslim, produk makanan dan minuman tidak hanya harus berkualitas baik, tetapi juga harus halal. Produsen mensertifikasi halal produk yang diproduksi dan menempelkan logo halal merupakan salah satu cara dalam memberikan informasi kepada konsumen bahwa produk mereka halal dan baik.

Logo halal di Indonesia memiliki peran strategis dalam menjamin kepercayaan konsumen Muslim terhadap produk yang dikonsumsi. Keberadaan logo halal tidak hanya berfungsi

⁴³ Penulis lahir di Rantau Hilir, 20 Desember 1994, merupakan Mahasiswa di Program Studi Pendidikan Agama Islam (PAI), STITNU Sakinah Dharmasraya, menyelesaikan studi S1 di UIN Imam Bonjol Padang tahun 2017, Prodi Bimbingan dan Konseling Islam (BKI), Fakultas Dakwah dan Ilmu Komunikasi.

sebagai penanda administratif, tetapi juga sebagai simbol keagamaan yang memiliki kekuatan komunikasi visual tinggi. Sejak diberlakukannya Undang-Undang Nomor 33 Tahun 2014 tentang Jaminan Produk Halal, pemerintah Indonesia secara resmi mengambil peran dalam penyelenggaraan sertifikasi halal melalui Badan Penyelenggara Jaminan Produk Halal (BPJPH). Perubahan ini turut membawa konsekuensi pada perubahan identitas visual logo halal nasional.

Dalam perspektif Desain Komunikasi Visual (DKV), logo merupakan media komunikasi yang mengandung pesan simbolik, ideologis, dan kultural. Logo halal bukan sekadar tanda visual, melainkan representasi nilai keislaman, otoritas negara, serta jaminan keamanan konsumsi. Oleh karena itu, perubahan logo halal memunculkan diskursus mengenai konsistensi pesan visual dan tingkat kepercayaan konsumen terhadap simbol kehalalan produk.

Artikel ini bertujuan untuk menganalisis logo halal Indonesia menggunakan pendekatan semiotika dari perspektif DKV, dengan menilai bagaimana tanda visual, simbol, warna, dan tipografi membangun makna serta memengaruhi persepsi dan kepercayaan konsumen.

Kajian Teoretis: Semiotika dan Desain Komunikasi Visual

Semiotika adalah ilmu yang mempelajari tentang tanda (*signs*), berfungsi untuk membedah bagaimana makna diciptakan dan dikomunikasikan. Semiotika merupakan ilmu yang mempelajari tanda, simbol, dan proses pemaknaan. Ferdinand de Saussure menjelaskan bahwa tanda terdiri atas penanda (*signifier*) dan petanda (*signified*). Dalam konteks visual, penanda dapat berupa bentuk, warna, dan tipografi, sedangkan petanda merujuk pada makna yang dipahami oleh audiens. Dalam konteks DKV, semiotika berfungsi sebagai pisau analisis untuk:

1. Memahami bagaimana audiens menginterpretasikan elemen visual (warna, tipografi, ilustrasi).

2. Menghindari ambiguitas atau salah tafsir dalam penyampaian pesan.
3. Membangun citra merek (*branding*) yang kuat melalui asosiasi simbolis.

Analisis Semiotika Logo Halal Indonesia



Gambar Logo Halal Indonesia

Analisis semiotika pada Logo Halal Indonesia yang baru (berlaku sejak 2022) sangat menarik karena menggunakan pendekatan etnosentris yang menggabungkan identitas religius dengan identitas kultural lokal. Berikut adalah analisis berdasarkan kerangka teori semiotika (Charles Sanders Peirce dan Roland Barthes):

1. Analisis Visual (Signifier/Penanda)

Secara visual, logo ini terdiri dari dua elemen utama:

- a) Logogram: Bentuk gunung wayang yang disusun dari kaligrafi Arab (khat) yang membentuk kata "Halal".
- b) Logotype: Tulisan "HALAL INDONESIA" dengan tipografi modern di bagian bawah.
- c) Warna: Dominasi warna ungu (*purple*) dan hijau toska sebagai aksentuasi pelengkap.

2. Analisis Tingkatan Makna (Roland Barthes)

- a) Bentuk Gunung: Dalam filosofi Jawa, gunung melambangkan kehidupan manusia. Bentuknya yang mengerucut ke atas melambangkan *manunggaling kawula gusti* (hubungan manusia dengan Tuhan). Ini

mengonotasikan bahwa produk halal adalah bagian dari ketaatan hamba kepada Sang Pencipta.

- b) Motif Surjan (Lurik): Garis-garis vertikal di bagian bawah menyerupai motif pakaian Surjan. Surjan sendiri sering disebut sebagai "pakaian takwa", yang mengandung makna filosofis tentang batas-batas moral dan kesucian.
- c) Warna Ungu: Secara semiotik, ungu sering diasosiasikan dengan keagungan (*majesty*), ketenangan, dan spiritualitas yang mendalam. Penggunaan warna ini menggeser paradigma lama yang selalu identik dengan warna hijau.

3. Analisis Triadik (Charles Sanders Peirce)

- a) Ikon: Logo ini adalah ikon dari kata "Halal" karena secara visual membentuk kaligrafi Arab tersebut, meskipun telah distilasi (digayakan) sedemikian rupa.
- b) Indeks: Logo ini berfungsi sebagai indeks (tanda penunjuk) bahwa sebuah produk telah melewati proses verifikasi dan sertifikasi resmi oleh BPJPH (Badan Penyelenggara Jaminan Produk Halal) Indonesia.
- c) Simbol: Bentuk gunung telah menjadi simbol "keindonesiaan". Dengan menggabungkan kaligrafi dan gunung, logo ini menjadi simbol Akulturasi Budaya, yang menunjukkan bahwa Islam di Indonesia tumbuh berdampingan dengan kearifan lokal.

Konsistensi Pesan Visual dan Kepercayaan Konsumen

Logo halal yang baru itu secara filosofi mengadaptasi nilai-nilai ke-Indonesiaan. Bentuk dan corak yang digunakan merupakan artefak-artefak budaya yang memiliki ciri khas yang unik berkarakter kuat dan merepresentasikan halal Indonesia. Bentuk Label Halal Indonesia terdiri atas dua objek, yaitu bentuk gunung dan motif surjan atau lurik gunung pada wayang kulit yang berbentuk limas, lancip ke atas. Bentuk

tersebut, menggambarkan bahwa semakin tinggi ilmu dan semakin tua usia, maka manusia harus semakin mengerucut (golong gilig) manunggaling Jiwa, Rasa, Cipta, Karsa, dan Karya dalam kehidupan, atau semakin dekat dengan Sang Pencipta.

Sedangkan motif surjan yang juga disebut pakaian takwa mengandung makna-makna filosofi yang cukup dalam. Di antaranya bagian leher baju surjan memiliki kancing tiga pasang atau enam biji kancing yang kesemuanya itu menggambarkan rukun iman. Selain itu motif surjan/lurik yang sejajar satu sama lain juga mengandung makna sebagai pembeda/pemberi batas yang jelas. Label Halal Indonesia menggunakan ungu sebagai warna utama label dan hijau toska sebagai warna sekundernya. "Warna ungu merepresentasikan makna keimanan, kesatuan lahir batin, dan daya imajinasi. Sedangkan warna sekundernya adalah Hijau Toska, yang mewakili makna kebijaksanaan, stabilitas, dan ketenangan.

Kepercayaan konsumen terbentuk melalui pengalaman visual yang konsisten dan berulang. Logo halal sebelumnya telah lama terinternalisasi dalam kesadaran kolektif masyarakat sebagai simbol keabsahan kehalalan produk. Perubahan logo yang cukup signifikan berpotensi menimbulkan kebingungan apabila tidak diimbangi dengan strategi komunikasi visual yang efektif. Dari sudut pandang DKV, konsistensi penerapan logo pada berbagai media kemasan menjadi faktor penting. Ukuran logo, kontras warna, serta keterbacaan pada skala kecil sangat memengaruhi efektivitas pesan.

Penutup

Analisis semiotika logo halal Indonesia dari perspektif Desain Komunikasi Visual menunjukkan bahwa logo halal merupakan sistem tanda yang kompleks dan multidimensional. Logo tidak hanya menyampaikan pesan kehalalan, tetapi juga merepresentasikan otoritas, nilai religius, dan identitas nasional.

Agar logo halal dapat berfungsi secara optimal, diperlukan keseimbangan antara aspek estetika, keterbacaan, dan makna

simbolik. Dengan pendekatan desain komunikasi visual yang tepat, logo halal Indonesia berpotensi membangun kepercayaan konsumen secara berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- Chandler, Daniel. 2017. *Semiotics: The Basics*. London: Routledge.
- Sobur, Alex. 2016. *Semiotika Komunikasi*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Kusrianto, Adi. 2018. *Pengantar Desain Komunikasi Visual*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Rachman, Abdul dkk, "Desain Baru Logo Halal Badan Penyelenggara Jaminan Produk Halal; Antara Urgensi, Seni, Dan Esensi", *el-Buhuth: Borneo Journal of Islamic Studies*, Vol.4:2, 253-263

Perencanaan Kampanye Digital Berbasis Narasi Visual Empati dalam Merespons Fenomena Islamofobia di Media Sosial

Veoreta Fitriana⁴⁴

STITNU SAKINAH DHARMASRAYA

"Gerakan visual yang terstruktur dalam narasi digital dapat melatih audiens untuk belajar kelincuhan kognitif, keseimbangan informasi dan koordinasi persepsi empati."

Fenomena Islamofobia di media sosial merupakan tantangan serius bagi jati diri bangsa yang berlandaskan pada keberagaman. Media sosial seringkali menjadi wadah penyebaran narasi yang tidak seimbang, sehingga diperlukan sebuah perencanaan kampanye digital yang komprehensif. Pada dasarnya, kampanye ini merupakan substansi dan sarana terhadap pendidikan mental spiritual agar membentuk pribadi yang dapat menghayati serta menerapkan ajaran kebaikan dan budi pekerti yang luhur dalam kehidupan sehari-hari di dunia maya. Belajar memahami data melalui visualisasi semata-mata tidak hanya unsur ragawi atau teknis saja, melainkan melibatkan kognisi (pikiran) dan jiwa (perasaan) yang dilakukan secara seimbang menuju harmonisasi proses edukasi publik.

⁴⁴ Penulis lahir di cahaya murni 4 maret 1995, merupakan mahasiswa di Program Studi Pendidikan Agama Islam, Fakultas Tarbiyah STITNU SAKINAH Dharmasraya, sedang berkuliah di kampus STITNU SAKINAH Dharmasraya dan sekarang berada di semester V.

Narasi Islamofobia seringkali mengabaikan unsur ragawi (fisik) dan hanya berfokus pada koqnisi (pikiran) yang terdistorsi serta jiwa (perasaan) yang dipenuhi kebencian. Padahal, substansi dari hubungan antarmanusia seharusnya didasarkan pada penerapan ajaran kenormaan yang menghargai keberagaman. Oleh karena itu, perencanaan kampanye digital harus mampu membedah anatomi kebencian tersebut. Melalui visualisasi data, kita dapat menunjukkan bahwa narasi Islamofobia sering kali hanyalah manipulasi persepsi yang tidak sesuai dengan kenyataan objektif di lapangan. Fenomena Islamofobia secara mendasar merupakan bentuk prasangka, diskriminasi, atau ketakutan yang tidak berdasar terhadap agama Islam dan para pemeluknya. Dalam konteks media sosial, fenomena ini seringkali dimanifestasikan melalui penyebaran stereotip negatif yang mengaitkan identitas tertentu dengan kekerasan atau ketidakteraturan sosial. Hal ini tentu bertentangan dengan jati diri kita yang mengedepankan keharmonisan proses pendidikan dan budi pekerti yang luhur. Islamofobia di ruang digital bekerja secara sistematis melalui algoritma yang memperkuat bias kognitif audiens, sehingga jika tidak diimbangi dengan pendampingan informasi yang tepat, akan merusak ketahanan mental masyarakat.

Budi merupakan unsur kejiwaan yang memiliki unsur cipta, rasa, dan karsa, yang dalam konteks ini harus dituangkan ke dalam desain visual yang empatik. Pekerti memiliki arti watak, sedangkan luhur memiliki arti terpuji; maka, setiap grafik atau infografis yang disajikan dalam kampanye harus membawa pesan yang mulia untuk meredam kebencian. Melalui visualisasi data yang transparan, diharapkan masyarakat, terutama para siswa, dapat memperoleh nilai-nilai positif bagi mereka. Nilai yang terkandung di dalamnya adalah kebenaran informasi yang dapat mendukung aktivitas mereka terutama dalam proses belajar baik di lingkungan sekolah maupun di rumah. Selain itu, dengan memahami data secara akurat, audiens dapat meningkatkan rasa percaya diri dan tidak mudah terprovokasi (minder) dalam kondisi apapun karena ketahanan mental mereka telah teruji melalui edukasi literasi digital.

Perencanaan kampanye digital ini menerapkan metode yang sistematis dan berkesinambungan, yang dianalogikan seperti metode *Circuit Training*. Pendekatan ini menggunakan berbagai kanal informasi dengan pendekatan narasi visual yang disesuaikan dengan karakteristik audiens. Pemahaman data yang dilakukan secara sistematis dengan beban informasi yang bertambah secara bertahap akan menghasilkan peningkatan sistem daya tahan kognitif yang efisien bagi masyarakat dalam menghadapi paparan konten negatif.

Dimensi komunikasi visual ditunjukkan dengan teknik motorik seperti: koordinasi warna, kemampuan reaksi audiens terhadap konten, manipulasi elemen grafis untuk empati, serta kecepatan penyampaian pesan. Perancang kampanye harus berhati-hati; jika audiens mengalami kebosanan akibat visualisasi yang terlalu rumit, maka yang terjadi adalah penurunan minat untuk memahami isu, yang pada akhirnya mempengaruhi persepsi mereka terhadap kebenaran informasi.

Dalam mengimplementasikan kampanye ini, setiap elemen visual harus dirancang untuk memicu respons afektif yang positif. Penggunaan warna-warna yang menenangkan dan tipografi yang inklusif merupakan bagian dari strategi manipulasi elemen grafis untuk menciptakan rasa aman. Data yang disajikan tidak boleh hanya bersifat statistik kering, melainkan harus diubah menjadi "cerita visual" yang menyoroti sisi kemanusiaan dari subjek yang terdampak Islamofobia. Dengan demikian, audiens tidak hanya melihat angka, tetapi merasakan pengalaman emosional yang membangun empati.

Strategi ini juga melibatkan interaksi dua arah di mana audiens diajak untuk berpartisipasi dalam membagikan konten positif. Proses partisipasi ini secara tidak langsung merupakan latihan psikomotorik digital yang memperkuat koordinasi antara persepsi visual dan tindakan sosial mereka. Melalui repetisi konten yang positif dan edukatif secara teratur (berkesinambungan), audiens akan memiliki "imunitas digital" yang kuat terhadap pengaruh negatif Islamofobia.

Penyajian materi Islamofobia dalam kampanye ini harus dilakukan secara sistematis dan berkesinambungan agar beban latihan kognitif audiens dalam menyaring informasi semakin bertambah dan menghasilkan peningkatan sistem daya tahan yang efisien terhadap hoaks. Jika materi disajikan secara monoton tanpa inovasi visual, peserta didik atau audiens akan mengalami kebosanan yang mengakibatkan penurunan aktivitas fisik maupun mental dalam merespons isu-isu sosial. Dengan demikian, visualisasi data bukan hanya sebagai alat bantu, melainkan sarana pendidikan jasmani dan rohani agar audiens dapat memiliki watak atau akhlak yang terpuji (mulia) dalam berinteraksi di jagad siber.

Visual data (data visualization) fenomena Islamofobia di media sosial merujuk pada pendekatan untuk menggunakan representasi visual dari data untuk memahami dan memerangi Islamofobia di platform daring. Perancangan kampanye digital berbasis narasi visual empatik bertujuan untuk melawan ujaran kebencian dengan menyajikan cerita manusia yang didukung oleh data statistik.

1. Visualisasi Data Fenomena Islamofobia

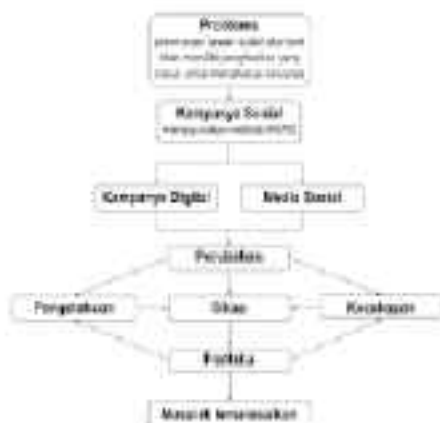
Pemantauan Ujaran Kebencian Platform dan penelitian telah dikembangkan untuk mendeteksi, memantau, dan memvisualisasikan ujaran kebencian terhadap Muslim di media sosial menggunakan teknik linguistik komputasional. Data ini mencakup volume postingan, lokasi geografis, dan pola penyebaran. Statistik dan Metrik: Visualisasi data dapat menampilkan statistik tentang peningkatan kejahatan rasial terhadap Muslim (misalnya, peningkatan 44% kasus di Finlandia pada tahun 2021) atau data survei tentang persepsi publik untuk menyoroti skala masalah tersebut. Jaringan Propaganda: Analisis jaringan media sosial dapat memvisualisasikan bagaimana narasi Islamofobia dikembangkan dan disebarluaskan secara sistematis, sering kali menggunakan akun boneka atau kampanye terkoordinasi.

2. Perancangan Kampanye Digital Berbasis Narasi Visual Empatik

Menanggulangi Propaganda: Meskipun visualisasi data sering dianggap objektif, mereka dapat dimanipulasi untuk tujuan propaganda anti-imigran atau Islamofobia. Kampanye empatik yang dirancang dengan baik berupaya menggunakan visualisasi data secara etis untuk tujuan yang berlawanan. Penyampaian Cerita Manusia: Alih-alih hanya menyajikan angka mentah, pendekatan ini menggunakan data untuk mendukung narasi pribadi dan kisah nyata korban Islamofobia. Tujuannya adalah untuk membangun empati dan menantang stereotip dengan menunjukkan dampak nyata dari ujaran kebencian terhadap individu dan komunitas.

Daftar Putaka

- Awan, I.** 2017. *Islamophobia on Social Media: A Critical Qualitative Study of Facebook Postings*. Information & Communications Technology Law.
- Ekman, M.** 2015. *Online Islamophobia and the Politics of Fear: Manufacturing the Green Scare*. Ethnic and Racial Studies.
- Esposito, John L. and Kalin, Ibrahim.** 2011. *Islamophobia: The Challenge of Pluralism in the 21st Century*. Oxford: Oxford University Press.
- abbara, Azza.** 2020. *The Visual Language of Islamophobia: How Images Shape Our Understanding of Islam*. London: Digital Rights Foundation.



Gambar 1. Strategi kampanye islamfobia

REPUBLIKA

1. **Menyadari permasalahan** yang dihadapi oleh Muslim dan Islamofobia di Inggris. Jumlah Muslim di Inggris mencapai 450 ribu pada 27 Mei 2019.

2. **Menyadari permasalahan** yang dihadapi oleh Muslim dan Islamofobia di Inggris. Jumlah Muslim di Inggris mencapai 450 ribu pada 27 Mei 2019.

3. **Menyadari permasalahan** yang dihadapi oleh Muslim dan Islamofobia di Inggris. Jumlah Muslim di Inggris mencapai 450 ribu pada 27 Mei 2019.

4. **Menyadari permasalahan** yang dihadapi oleh Muslim dan Islamofobia di Inggris. Jumlah Muslim di Inggris mencapai 450 ribu pada 27 Mei 2019.

Konflik Israel-Palestina
Tingkatkan Islamofobia

5. **Menyadari permasalahan** yang dihadapi oleh Muslim dan Islamofobia di Inggris. Jumlah Muslim di Inggris mencapai 450 ribu pada 27 Mei 2019.

6. **Menyadari permasalahan** yang dihadapi oleh Muslim dan Islamofobia di Inggris. Jumlah Muslim di Inggris mencapai 450 ribu pada 27 Mei 2019.

Gambar II. Islamfobia

INOVASI TEKNIK DAN TEKNOLOGI PENDIDIKAN

dan Pembelajaran serta Implementasi di Masyarakat

Perkembangan teknik dan teknologi pendidikan pada era globalisasi dan transformasi digital saat ini menuntut adanya inovasi yang berkelanjutan dalam proses pembelajaran. Pendidikan tidak lagi hanya berfokus pada transfer pengetahuan semata, tetapi juga pada pengembangan kompetensi abad ke-21 yang mencakup kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif. Dalam perspektif Islam, inovasi pendidikan merupakan bagian dari upaya ijtihad ilmiah yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang beriman, berilmu, dan berakhlak mulia. Oleh karena itu, integrasi antara teknik pembelajaran modern dan nilai-nilai Islam menjadi landasan penting dalam menciptakan sistem pendidikan yang holistik dan berkelanjutan.

Selain itu, buku ini juga menekankan pentingnya kolaborasi antara lembaga pendidikan, masyarakat, dan pemangku kepentingan dalam menciptakan inovasi pendidikan yang berkelanjutan. Implementasi teknik dan teknologi pendidikan tidak hanya terbatas pada lingkungan sekolah atau perguruan tinggi, tetapi juga harus mampu memberikan dampak positif dalam kehidupan sosial masyarakat. Hal ini sejalan dengan prinsip Islam yang menempatkan ilmu sebagai sarana untuk memberikan kemaslahatan bagi umat manusia secara luas.

Akademia Pustaka

Jl. Sultan Hassanudin, Surabaya Barat, Jawa Timur

🌐 <http://www.akademipustaka.com/>

📞 031-83232323 / 031-83232323

📧 info@akademipustaka.com

📱 @akademipustaka

📞 031-83232323

