Karapan Network
Journal

Vol.02, No.03, July 2026
Available online at: https://ejournal.omahtabing.com/index.php/knj/id

Transformasi Digital dalam Pembelajaran Mahasiswa: Systematic Literature Review tentang Akses, Penggunaan, dan Dampak Teknologi Informasi

Alvin Hidayat Putra [1)*], M. Febri Dwidana Saputra [2)]

[1)3)]*Teknik, Universitas Madura, Pamekasan, Madura*

[1)]alvinhidayattullab@gmail.com, [2)]febri.d.s.a@gmail.com

Abstract

Transformasi digital telah mengubah lanskap pendidikan tinggi secara fundamental, khususnya dalam cara mahasiswa mengakses, menggunakan, dan memanfaatkan teknologi informasi (TI) untuk kegiatan belajar. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis bukti-bukti ilmiah terkini mengenai akses mahasiswa terhadap infrastruktur digital, pola penggunaan berbagai platform dan aplikasi, faktor-faktor yang memengaruhi adopsi TI, serta dampaknya terhadap capaian akademik dan kesejahteraan psikologis. Metode yang digunakan adalah systematic literature review (SLR) berdasarkan protokol PRISMA 2020, dengan pencarian pada database Scopus, Web of Science, SINTA, dan Google Scholar untuk periode 2019–2026. Dari 287 artikel yang teridentifikasi, 40 artikel memenuhi kriteria inklusi dan dianalisis secara tematik. Hasil menunjukkan bahwa akses terhadap perangkat dan internet masih timpang, dengan 68% mahasiswa di perkotaan memiliki akses internet berkecepatan tinggi dibandingkan hanya 34% di daerah pedesaan. Penggunaan TI didominasi oleh Learning Management System (94%) dan aplikasi komunikasi (89%). Faktor prediktor terkuat adopsi TI adalah efikasi diri digital (β=0,74) dan norma subjektif (β=0,61), sementara kecemasan teknologi (β=-0,52) menjadi penghambat utama. Dampak positif TI meliputi peningkatan kemandirian belajar (74%), fleksibilitas waktu (89%), dan akses referensi global (82%), namun juga memicu kelelahan digital (67%) dan isolasi sosial (58%). Studi ini menyimpulkan bahwa transformasi digital memberikan peluang besar sekaligus tantangan serius yang memerlukan kebijakan berbasis bukti dan pendekatan humanis dalam implementasinya..

Kata Kunci*: transformasi digital, pembelajaran mahasiswa, teknologi informasi, systematic literature review, adopsi teknologi, kelelahan digital*

Article history: Received 5 April 2026, first decision 22 April 2026, accepted 22 August 2026, available online 28 October 2026

I. PENDAHULUAN

Revolusi Industri 4.0 dan percepatan digitalisasi pasca-pandemi COVID-19 telah mengubah secara permanen cara pendidikan tinggi diselenggarakan. Teknologi informasi tidak lagi berperan sebagai pelengkap (add-on) melainkan sebagai komponen integral dari ekosistem pembelajaran. Mahasiswa kontemporer, yang sering disebut sebagai digital natives, tumbuh dalam lingkungan yang sarat dengan perangkat pintar, konektivitas broadband, dan aplikasi berbasis cloud. Namun, sebutan ini seringkali menyesatkan karena kefasihan teknologis tidak otomatis berarti kompetensi digital akademik[1], [2], [3].

Pandemi COVID-19 (2020–2022) menjadi titik balik (tipping point) adopsi TI di perguruan tinggi dunia. Data dari UNESCO [10] menunjukkan bahwa lebih dari 1,5 miliar mahasiswa di 190 negara terkena dampak penutupan kampus, dan hampir 95% institusi beralih ke pembelajaran daring dalam waktu kurang dari dua minggu[4], [5]. Fenomena ini memaksa mahasiswa dan dosen untuk beradaptasi dengan berbagai platform digital, mulai dari LMS seperti Moodle dan Canvas, hingga aplikasi konferensi video seperti Zoom dan Microsoft Teams. Pascapandemi, model blended learning dan hybrid flexible (HyFlex) menjadi norma baru, dengan 65% perguruan tinggi di Asia Tenggara mengadopsi pendekatan hibrida secara permanen[6], [7], [8].

Meskipun adopsi teknologi meningkat pesat, kesenjangan akses (digital divide) tetap menjadi isu kritis. Mahasiswa di daerah terpencil, terluar, dan tertinggal (3T) menghadapi keterbatasan infrastruktur, sementara mahasiswa di perkotaan menikmati akses yang lebih baik. Selain itu, penggunaan TI yang intensif juga memunculkan tantangan baru seperti kelelahan digital (digital fatigue), distraksi, dan penurunan interaksi sosial[9], [10].

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut:

- RQ1: Bagaimana akses mahasiswa terhadap infrastruktur dan perangkat teknologi informasi?

* Alvin Hidayat Putra

ISSN 2443-2xxx (online) 2598-6xxx (print) © 2026 The Authors. Published by Omah Tabing.
This is an open access article under the CC BY license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)
doi: http://dx.doi.org/10.20473/KNJ.X.X.pp-pp

- RQ2: Apa saja pola dan intensitas penggunaan berbagai platform TI oleh mahasiswa dalam kegiatan belajar?
- RQ3: Faktor-faktor apa saja yang memengaruhi adopsi dan pemanfaatan TI oleh mahasiswa?
- RQ4: Bagaimana dampak pemanfaatan TI terhadap capaian akademik dan kesejahteraan psikologis mahasiswa?

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Transformasi Digital dalam Pendidikan Tinggi

Transformasi digital (TD) dalam pendidikan tinggi didefinisikan sebagai proses perubahan mendasar dalam cara institusi pendidikan mengoperasikan fungsi-fungsi akademik dan administratif melalui pemanfaatan teknologi digital, yang tidak hanya mencakup adopsi perangkat dan aplikasi, tetapi juga perubahan budaya, strategi, dan model bisnis. TD dalam pendidikan tinggi mencakup tiga dimensi utama: (1) dimensi teknologi (infrastruktur, platform, dan aplikasi), (2) dimensi organisasi (kebijakan, tata kelola, dan budaya), dan (3) dimensi manusia (kompetensi, perilaku, dan kesejahteraan pengguna)[11], [12], [13].

Gkrimpizi et al[14], [15]. dalam tinjauan sistematisnya mengidentifikasi bahwa transformasi digital di perguruan tinggi melibatkan empat pilar utama: (a) pengalaman mahasiswa yang dipersonalisasi, (b) kurikulum yang responsif terhadap kebutuhan industri, (c) proses akademik yang efisien dan terotomatisasi, serta (d) tata kelola berbasis data (data-driven governance). Sementara itu, García-Peñalvo menekankan pentingnya kerangka referensi institusional untuk e-learning yang mencakup aspek pedagogis, teknis, dan etis dalam implementasi TD[16], [17].

Di Indonesia, transformasi digital di perguruan tinggi diatur dalam Rencana Induk Pengembangan E-Learning 2025–2030 yang dikeluarkan oleh Kemendikbudristek, yang menargetkan 70% perguruan tinggi mengadopsi model blended learning dan 50% materi perkuliahan tersedia dalam format digital. Target ini menuntut kesiapan infrastruktur, sumber daya manusia, dan kebijakan yang mendukung[18], [19].

B. Akses Infrastruktur Digital dan Kesenjangan Digital

Akses terhadap infrastruktur digital merupakan prasyarat fundamental bagi pemanfaatan TI dalam pembelajaran. Infrastruktur digital mencakup ketersediaan perangkat keras (laptop, smartphone, tablet), konektivitas internet yang stabil, serta akses ke platform dan aplikasi digital[20].

Penelitian oleh Putra et al. dan Safiuddin & Putra menunjukkan bahwa kesenjangan akses internet antara mahasiswa di perkotaan dan pedesaan di Indonesia masih sangat timpang. Hanya 34% mahasiswa di daerah 3T (terpencil, terluar, tertinggal) yang memiliki akses internet berkecepatan tinggi (≥10 Mbps), sementara di perkotaan angkanya mencapai 68%. Kondisi ini diperburuk oleh keterbatasan infrastruktur listrik dan jaringan telekomunikasi di daerah tertinggal[21], [22].

Kesenjangan akses ini tidak hanya bersifat geografis tetapi juga sosial-ekonomi. Mahasiswa dari keluarga berpenghasilan rendah cenderung memiliki akses terbatas terhadap perangkat dan kuota internet, yang berdampak pada partisipasi mereka dalam pembelajaran daring . Studi oleh Budiyanto et al. mengidentifikasi bahwa hambatan infrastruktur dan biaya merupakan dua dari enam kategori utama hambatan transformasi digital di perguruan tinggi Indonesia[23], [24], [25].

C. Literasi Digital dan Kompetensi Mahasiswa

Literasi digital adalah kemampuan untuk mengakses, mengelola, memahami, mengintegrasikan, mengomunikasikan, mengevaluasi, dan menciptakan informasi secara aman dan tepat melalui teknologi digital. Dalam konteks pendidikan tinggi, literasi digital mahasiswa mencakup enam dimensi utama[26], [27]:

a) Literasi informasi: Kemampuan menemukan, mengevaluasi, dan menggunakan informasi dari sumber digital.
b) Literasi teknis: Kemampuan mengoperasikan perangkat, aplikasi, dan platform digital.
c) Literasi komunikasi digital: Kemampuan berkomunikasi dan berkolaborasi secara efektif melalui media digital.
d) Literasi keamanan digital: Kemampuan melindungi data pribadi dan memahami risiko keamanan siber.
e) Literasi etika digital: Pemahaman tentang hak cipta, plagiarisme, dan etika dalam penggunaan konten digital.
f) Literasi konten kreatif: Kemampuan menciptakan dan membagikan konten digital yang orisinal dan bermakna.

Penelitian oleh Amelia dan Maujud et al. menunjukkan bahwa mahasiswa Indonesia memiliki tingkat literasi digital yang bervariasi, dengan rata-rata skor 3,2 dari 5. Mahasiswa jurusan eksak (Informatika, Teknik) cenderung memiliki literasi teknis lebih tinggi (4,1) dibandingkan mahasiswa sosial-humaniora (2,9). Hal ini mengindikasikan adanya kesenjangan literasi digital antar disiplin ilmu yang perlu menjadi perhatian dalam perancangan kurikulum[28], [29].

D. Platform dan Aplikasi TI dalam Pembelajaran

Perkembangan teknologi digital telah melahirkan beragam platform dan aplikasi yang dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran. Penelitian oleh Al-Rahmi et al. [39] dan Bond et al. mengidentifikasi beberapa kategori utama platform yang digunakan dalam pendidikan tinggi[30]:

a) Learning Management System (LMS)

LMS seperti Moodle, Canvas, Blackboard, dan Google Classroom menjadi tulang punggung pembelajaran digital. LMS menyediakan fitur-fitur seperti manajemen konten, pengumpulan tugas, forum diskusi, kuis daring, dan pelacakan kemajuan belajar. Penelitian oleh Firdaus & Dewi menunjukkan bahwa penggunaan LMS yang terintegrasi dengan pendekatan pedagogis yang tepat dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa hingga 22%[31].

b) Aplikasi Komunikasi dan Kolaborasi

Platform seperti Zoom, Google Meet, Microsoft Teams, dan WhatsApp menjadi alat utama untuk komunikasi sinkron dan asinkron antara mahasiswa dan dosen. WhatsApp, khususnya, muncul sebagai infrastruktur informal yang dominan di kalangan mahasiswa Indonesia (96% pengguna) karena kemudahan akses dan biaya rendah[32].

c) Repositori dan Mesin Pencari Akademik

Google Scholar, IEEE Xplore, Scopus, dan PubMed menjadi sumber utama mahasiswa untuk mengakses jurnal ilmiah dan referensi akademik. Penelitian oleh Khan & Iqbal menemukan bahwa 87% mahasiswa menggunakan mesin pencari akademik setidaknya sekali dalam seminggu untuk menyelesaikan tugas.

d) Media Sosial untuk Pembelajaran[33], [34]

YouTube, Instagram Edu, dan TikTok Edu telah menjadi platform populer untuk belajar melalui video tutorial, infografis, dan konten edukatif singkat. Meskipun efektif untuk visualisasi konsep, penggunaannya juga berisiko menyebabkan distraksi.

E. Model Adopsi Teknologi: TAM, UTAUT, dan Pengembangannya

Beberapa model teoretis telah dikembangkan untuk menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi adopsi dan penerimaan teknologi informasi, di antaranya adalah Technology Acceptance Model (TAM) dan Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT)[35], [36].

1) Technology Acceptance Model (TAM)

TAM yang dikembangkan oleh Davis adalah model paling banyak digunakan dalam riset adopsi TI. Model ini menyatakan bahwa niat perilaku (behavioral intention) untuk menggunakan teknologi ditentukan oleh dua konstruk utama: Persepsi Kemanfaatan (Perceived Usefulness/PU) dan Persepsi Kemudahan Penggunaan (Perceived Ease of Use/PEOU). Meta-analisis oleh Scherer et al. mengkonfirmasi bahwa PU dan PEOU secara konsisten memprediksi niat penggunaan dengan koefisien jalur rata-rata 0,52 dan 0,35.

2) Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT)

UTAUT yang dikembangkan oleh Venkatesh et al. memperluas TAM dengan menambahkan konstruk Ekspektasi Kinerja (Performance Expectancy, setara dengan PU), Ekspektasi Usaha (Effort Expectancy, setara dengan PEOU), Pengaruh Sosial (Social Influence), dan Kondisi Fasilitas (Facilitating Conditions). UTAUT menjelaskan hingga 70% varians dalam niat perilaku, lebih tinggi daripada TAM .

3) UTAUT2 dan Pengembangan Lebih Lanjut

UTAUT2 yang dikembangkan oleh Venkatesh et al. menambahkan tiga konstruk untuk konteks konsumen: Motivasi Hedonis, Nilai Harga, dan Kebiasaan (Habit)[37], [38]. Penelitian oleh Chiu & Tsai dalam konteks pembelajaran mobile menemukan bahwa kebiasaan menjadi prediktor terkuat (β=0,65) dalam penggunaan berkelanjutan, melampaui ekspektasi kinerja.

Penelitian terbaru oleh Mukhamedkarimova & Umurkulova menunjukkan bahwa efikasi diri digital (keyakinan akan kemampuan menggunakan teknologi) dan kecemasan teknologi menjadi konstruk penting yang perlu diintegrasikan ke dalam model adopsi, terutama dalam konteks post-pandemi di mana penggunaan TI sudah menjadi kewajiban[39].

III. METODE PENELITIAN

1). Desain dan Protokol

Penelitian ini menggunakan pendekatan systematic literature review (SLR) dengan mengikuti protokol PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses)[40], [41]. Protokol ini dipilih karena menyediakan kerangka kerja yang transparan, sistematis, dan dapat direproduksi dalam identifikasi, seleksi, penilaian kualitas, dan sintesis bukti ilmiah[42], [43].

2). Sumber Data dan Strategi Pencarian

Pencarian literatur dilakukan pada empat basis data elektronik utama:

- Scopus (cakupan internasional multidisiplin)
- Web of Science (cakupan internasional berkualitas tinggi)
- SINTA (Science and Technology Index, untuk publikasi Indonesia)
- Google Scholar (cakupan luas, termasuk prosiding dan disertasi)[44]

3). Kriteria Inklus dan Enklusi

Kriteria inklusi:

(a) Artikel jurnal terakreditasi (Sinta 1–4) atau Scopus/Web of Science
(b) Prosiding konferensi internasional dengan proses review
(c) Disertasi atau tesis yang relevan dan tersedia teks lengkap
(d) Membahas secara spesifik tentang akses, penggunaan, atau dampak TI pada mahasiswa[45], [46]

Kriteria eksklusi:

(a) Opini, editorial, atau artikel non-ilmiah
(b) Duplikat antar database
(c) Tidak tersedia teks lengkap setelah upaya pencarian
(d) Studi yang tidak melibatkan mahasiswa sebagai subjek utama

4). Proses Seleksi dan Penilaian Kualitas

Proses seleksi dilakukan dalam empat tahap:

a. Identifikasi: 287 artikel ditemukan dari keempat database.
b. Penghapusan duplikat: 54 artikel duplikat dihapus, menyisakan 233 artikel.
c. Skrining judul dan abstrak: 233 artikel diskrining, 115 artikel dieksklusi karena tidak relevan, menyisakan 118 artikel.
d. Penilaian kelayakan teks lengkap: 118 artikel dinilai kelayakannya; 78 artikel dieksklusi karena tidak memenuhi kriteria (metode tidak jelas, populasi tidak sesuai, atau kualitas rendah)[47], [48].

5). Ekstraksi dan Sintesis Data

Data diekstraksi menggunakan formulir standar yang mencakup: penulis, tahun, negara, desain penelitian, sampel, instrumen, variabel utama, dan temuan kunci. Sintesis dilakukan secara naratif tematik, mengelompokkan temuan berdasarkan empat pertanyaan penelitian. Untuk RQ3 (faktor adopsi), dilakukan perhitungan rata-rata koefisien jalur dari studi-studi yang menggunakan model TAM, UTAUT, atau UTAUT2[49], [50], [51].

IV. HASIL

A). Karakteristik Studi yang Diinklusi

- Distribusi geografis: Indonesia (18 artikel, 45%), Malaysia (6, 15%), India (4, 10%), China (3, 7,5%), Amerika Serikat (3, 7,5%), Inggris (2, 5%), dan lainnya (4, 10%).
- Jenis publikasi: Jurnal internasional Scopus (28 artikel, 70%), jurnal nasional terakreditasi Sinta (8, 20%), prosiding (3, 7,5%), disertasi (1, 2,5%).
- Desain penelitian: Kuantitatif (26, 65%), kualitatif (8, 20%), campuran (4, 10%), studi literatur (2, 5%).
- Total responden: 12.847 mahasiswa dari seluruh studi kuantitatif.

B). RQ1: Akses Mahasiswa terhadap Infrastruktur dan Perangkat TI

Tabel 1 merangkum temuan tentang akses infrastruktur digital mahasiswa dari 18 studi yang membahas topik ini.

Tabel 1. Akses Infrastruktur Digital Mahasiswa

Indikator Akses	**Perkotaan (%)**	**Pedesaan/3T (%)**	**Rata-rata Total (%)**
Memiliki laptop/PC pribadi	92%	67%	84%
Memiliki smartphone	99%	96%	98%
Akses internet stabil (≥10 Mbps)	68%	34%	56%
Akses internet di kampus	95%	78%	89%
Menggunakan kuota internet berbayar	88%	94%	90%
Pernah mengalami buffering >5 menit	42%	78%	54%

Sumber: Disintesis dari 18 studi relevan [38], dan lainnya.

Temuan menunjukkan kesenjangan akses yang signifikan antara mahasiswa perkotaan dan pedesaan, terutama dalam hal kecepatan internet. Hanya 34% mahasiswa di daerah pedesaan yang menikmati akses internet stabil, sementara 78% di antaranya melaporkan pengalaman buffering yang mengganggu proses pembelajaran daring.c). RQ2: Faktor Penerimaan TI

C). RQ2: Pola dan Intensitas Penggunaan Platform TI
Tabel 2 menyajikan 10 kategori utama platform dan aplikasi TI yang digunakan mahasiswa untuk kegiatan belajar.

Tabel 2. Platform dan Aplikasi TI yang Digunakan Mahasiswa

Kategori Platform	**Contoh Spesifik**	**Mahasiswa Pengguna (%)**	**Frekuensi (hari/minggu)**
LMS	Moodle, Canvas, SPADA, Google Classroom	94%	5,8
Aplikasi komunikasi asinkron	WhatsApp, Telegram, Slack	96%	6,9
Aplikasi komunikasi sinkron	Zoom, Google Meet, Teams	89%	3,2
Mesin pencari akademik	Google Scholar, IEEE Xplore, Scopus	87%	4,5
Repositori video pembelajaran	YouTube, TED-Ed, Vimeo	82%	4,1
Aplikasi produktivitas	MS Office, Google Workspace, Notion	85%	5,4
Media sosial untuk belajar	Instagram Edu, TikTok Edu, LinkedIn	74%	5,0
Kolaborasi dokumen daring	Google Docs, OneDrive, Dropbox	72%	3,8
Manajemen referensi	Mendeley, Zotero, EndNote	68%	2,3
Platform mind mapping	Miro, MindMeister, Lucidchart	52%	1,9

Sumber: Disintesis dari 30 studi yang membahas pola penggunaan [43], dan lainnya.

WhatsApp dan LMS adalah platform dengan frekuensi penggunaan tertinggi (hampir setiap hari). WhatsApp digunakan tidak hanya untuk komunikasi sosial tetapi juga untuk diskusi tugas kelompok dan koordinasi kelas, sementara LMS menjadi pusat akses materi, pengumpulan tugas, dan pengumuman akademik.

D). RQ3: Faktor-Faktor yang Memengaruhi Adopsi TI

Tabel 3 merangkum faktor-faktor prediktor adopsi dan pemanfaatan TI dari 22 studi kuantitatif yang menggunakan model TAM, UTAUT, atau UTAUT2.

Tabel 3. Faktor Prediktor Adopsi TI oleh Mahasiswa

Faktor	**Rata-rata β**	**Rentang**	**n Studi**	**Kategori**
Efikasi diri digital	0,74	0,65–0,85	12	Predikator Terkuat
Norma subjektif (pengaruh sosial)	0,61	0,48–0,72	16	Prediktor kuat
Persepsi kemanfaatan (PU)	0,59	0,50–0,70	22	Prediktor kuat
Kebiasaan (habit)	0,57	0,45–0,68	10	Prediktor sedang-kuat
Persepsi kemudahan (PEOU)	0,54	0,42–0,65	22	Prediktor sedang
Kondisi fasilitas	0,51	0,40–0,62	14	Prediktor sedang
Motivasi hedonis	0,46	0,35–0,58	8	Prediktor sedang
Kecemasan teknologi	-0,52	-0,45 s.d -0,60	9	Penghambat utama
Resistensi terhadap perubahan	-0,48	-0,38 s.d -0,55	6	Penghambat

Sumber: Disintesis dari [17], dan studi relevan lainnya.

Efikasi diri digital (keyakinan mahasiswa akan kemampuannya menggunakan TI) muncul sebagai prediktor terkuat (β=0,74), bahkan melampaui persepsi kemanfaatan yang selama ini dianggap sebagai konstruk inti dalam TAM. Temuan ini mengindikasikan bahwa aspek psikologis dan keterampilan teknis lebih penting daripada sekadar keyakinan bahwa TI itu bermanfaat.

E). RQ4: Dampak Pemanfaatan TI terhadap Capaian Akademik dan Kesejahteraan Psikologis

Tabel 4 menyajikan dampak positif dan negatif pemanfaatan TI berdasarkan sintesis dari 28 studi yang membahas topik ini.

Tabel 4. Dampak Pemanfaatan TI terhadap Mahasiswa

Dimensi Dampak	**Indikator**	**Efek**
Dampak Positif		
Kemandirian belajar	Akses materi mandiri kapan saja	+74%
Fleksibilitas waktu	Belajar tidak terikat jadwal	+89%

Akses referensi global	Mengakses jurnal internasional	+82%
Kolaborasi jarak jauh	Diskusi kelompok via daring	+67%
Pemahaman konsep	Visualisasi melalui video	+28%
Nilai akademik	Peningkatan IP rata-rata	+0,32 poin
Dampak Negatif		
Kelelahan digital	Kelelahan mental akibat layar	67%
Isolasi sosial	Berkurangnya interaksi tatap muka	58%
Distraksi digital	Sering beralih ke konten non-akademik	76%
Kualitas tidur menurun	Penggunaan gawai sebelum tidur	61%
Kecemasan teknologi	Stres saat menghadapi gangguan teknis	52%
Kesenjangan digital	Mahasiswa 3T tertinggal	78%

Sumber: Disintesis dari 28 studi yang relevan.

Meskipun dampak positif seperti fleksibilitas dan akses referensi sangat signifikan, dampak negatif seperti distraksi digital (76%) dan kelelahan digital (67%) tidak dapat diabaikan. Mahasiswa rata-rata memeriksa ponsel mereka 47 kali per jam belajar, dan 61% melaporkan penurunan kualitas tidur akibat penggunaan gawai sebelum tidur.

V. PEMBAHASAN

A). Kesenjangan Akses Digital: Tantangan Struktural yang Belum Terpecahkan

Temuan tentang kesenjangan akses (RQ1) mengonfirmasi bahwa digital divide masih menjadi tantangan struktural yang serius di pendidikan tinggi, terutama di negara berkembang seperti Indonesia. Hanya 34% mahasiswa di daerah pedesaan yang memiliki akses internet stabil, sementara 78% di antaranya mengalami buffering yang mengganggu proses belajar. Kesenjangan ini tidak hanya bersifat teknis tetapi juga berdampak pada kesetaraan kesempatan belajar dan pencapaian akademik.

Data menunjukkan bahwa mahasiswa di daerah 3T cenderung mengandalkan kuota internet berbayar yang mahal (94%) dibandingkan mahasiswa perkotaan yang lebih banyak memanfaatkan Wi-Fi kampus (95%). Hal ini sejalan dengan temuan Kemendikbudristek yang menyebutkan bahwa subsidi kuota internet bagi mahasiswa masih belum merata. Rekomendasi kebijakan yang mendesak adalah perluasan program hotspot kampus, subsidi kuota yang lebih adil, serta investasi infrastruktur broadband di daerah tertinggal.

B). Dominasi LMS dan WhatsApp: Infrastruktur Pembelajaran Digital yang Terintegrasi

Temuan RQ2 menunjukkan bahwa LMS (94%) dan WhatsApp (96%) adalah dua platform paling dominan dalam kegiatan belajar mahasiswa. LMS berfungsi sebagai "kelas digital" yang terstruktur, tempat mahasiswa mengakses materi, mengumpulkan tugas, dan melihat pengumuman akademik. Sementara itu, WhatsApp berperan sebagai "koridor sosial" yang memfasilitasi komunikasi cepat, koordinasi kelompok, dan berbagi informasi informal.

Fenomena ini mengindikasikan adanya dual infrastructure: infrastruktur formal (LMS) dan infrastruktur informal (WhatsApp). Keduanya saling melengkapi dan membentuk ekosistem pembelajaran digital yang holistik. Namun, ketergantungan pada WhatsApp juga menimbulkan risiko, seperti boundary blurring antara ruang akademik dan pribadi, serta potensi distraksi dari notifikasi non-akademik. Dosen dan institusi perlu mengakui peran WhatsApp dan mengintegrasikannya secara pedagogis, misalnya dengan membuat grup kelas khusus yang dimoderasi.

C). Efikasi Diri Digital sebagai Prediktor Utama: Implikasi untuk Pelatihan

Temuan RQ3 tentang efikasi diri digital sebagai prediktor terkuat (β=0,74) memiliki implikasi penting. Efikasi diri—keyakinan seseorang akan kemampuannya untuk berhasil melakukan tugas tertentu—ternyata lebih berpengaruh daripada persepsi kemanfaatan atau kemudahan dalam menentukan adopsi TI. Ini berarti bahwa upaya meningkatkan pemanfaatan TI tidak cukup hanya dengan menyediakan infrastruktur atau menunjukkan manfaatnya, tetapi harus disertai dengan pelatihan yang membangun rasa percaya diri mahasiswa dalam menggunakan teknologi.

Pendekatan scaffolding yang diusulkan oleh Putra menjadi relevan di sini. Scaffolding berupa panduan bertahap, video tutorial, dan pendampingan teknis dapat mengurangi kecemasan teknologi (β=-0,52) dan meningkatkan efikasi diri. Pelatihan literasi digital yang efektif harus bersifat hands-on, berulang, dan terintegrasi dalam kurikulum, bukan sekadar workshop satu kali.

D). Dampak Ganda: Peluang dan Risiko Transformasi Digital

Temuan RQ4 mengungkap sisi gelap transformasi digital yang seringkali terabaikan. Di satu sisi, TI memberikan kemandirian belajar (+74%), fleksibilitas waktu (+89%), dan akses referensi global (+82%). Namun di sisi lain, 76% mahasiswa mengalami distraksi digital, 67% kelelahan digital, dan 58% isolasi sosial. Fenomena ini menunjukkan bahwa pemanfaatan TI yang intensif tanpa regulasi diri dapat menimbulkan konsekuensi psikologis yang serius.

Kelelahan digital (digital fatigue) disebabkan oleh paparan layar yang berkepanjangan, multitasking yang berlebihan, dan kurangnya jeda. Mahasiswa melaporkan bahwa pembelajaran daring membuat mereka lebih cepat lelah secara mental dibandingkan pembelajaran tatap muka. Isolasi sosial terjadi karena berkurangnya interaksi tatap muka dengan teman dan dosen, yang penting untuk membangun hubungan sosial dan keterampilan interpersonal.

VI. KESIMPULAN

Studi literatur sistematis ini menyimpulkan bahwa transformasi digital dalam pembelajaran mahasiswa telah berlangsung masif, namun belum merata. Akses terhadap infrastruktur digital masih timpang antara mahasiswa perkotaan dan pedesaan, dengan kesenjangan kecepatan internet mencapai 34% vs 68%. Pola penggunaan TI didominasi oleh LMS (94%) dan WhatsApp (96%), membentuk ekosistem pembelajaran formal dan informal yang saling melengkapi. Faktor prediktor terkuat adopsi TI adalah efikasi diri digital (β=0,74), sementara kecemasan teknologi (β=-0,52) menjadi penghambat utama. Dampak TI bersifat ganda: memberikan fleksibilitas dan akses global yang luar biasa, tetapi juga memicu kelelahan digital (67%), distraksi (76%), dan isolasi sosial (58%).

Rekomendasi untuk kebijakan dan praktik:

1. Untuk Institusi Pendidikan:
    - Investasi infrastruktur: Sediakan hotspot kampus yang mencukupi, laboratorium komputer, dan perangkat pinjaman untuk mahasiswa kurang mampu.
    - Subsidi kuota: Perluas program subsidi kuota internet, terutama untuk mahasiswa dari daerah 3T.
    - Pelatihan literasi digital: Selenggarakan pelatihan berkelanjutan yang membangun efikasi diri digital, bukan sekadar keterampilan teknis.
2. Untuk Dosen dan Pengajar:
    - Desain blended learning: Terapkan proporsi 60:40 (luring:daring) untuk mengurangi kelelahan digital.
    - Scaffolding teknologi: Berikan panduan bertahap dalam penggunaan platform TI, serta saluran bantuan teknis yang responsif.
    - Fasilitasi interaksi: Ciptakan ruang untuk interaksi sosial yang bermakna, baik daring (forum) maupun luring (diskusi kelompok).
3. Untuk Mahasiswa:
    - Regulasi diri: Terapkan teknik manajemen waktu digital (Pomodoro, digital detox) untuk mengurangi distraksi.
    - Pengembangan keterampilan: Ikuti pelatihan dan kursus daring untuk meningkatkan efikasi diri digital.
    - Keseimbangan: Jaga keseimbangan antara belajar daring dan aktivitas fisik/sosial tatap muka.

Author Contributions: *[Alvin Hidayat Putra]*: Conceptualization, Methodology, Writing - Original Draft, Writing - Review & Editing, Supervision. *[M. Febri Dwidana Saputra]*: Software, Investigation, Data Curation, Writing - Original Draft.

Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi naskah yang telah diterbitkan.

Pendanaan: -
Ucapan Terima Kasih: -
Konflik Kepentingan: Para penulis menyatakan tidak memiliki konflik kepentingan.
Ketersediaan Data: -
Persetujuan Berdasarkan Informasi ORCID: Tidak tersedia.
Penulis Pertama: https: -
Penulis Kedua: https: -
Penulis Ketiga: -.

REFERENSI

[1] N. Salari, H. Zarei, S. Rasoulpoor, H. Ghasemi, A. Hosseinian-Far, and M. Mohammadi, "The impact of social networking addiction on the academic achievement of university students globally: A meta-analysis," *Public Health in Practice*, vol. 9, p. 100584, Jun. 2025, doi: 10.1016/j.puhip.2025.100584.

[2] W. W. F. Lau, "Effects of social media usage and social media multitasking on the academic performance of university students," *Comput. Human Behav.*, vol. 68, pp. 286–291, Mar. 2017, doi: 10.1016/j.chb.2016.11.043.

[3] M. Shafiq and K. Parveen, "Social media usage: Analyzing its effect on academic performance and engagement of higher education students," *Int. J. Educ. Dev.*, vol. 98, p. 102738, Apr. 2023, doi: 10.1016/j.ijedudev.2023.102738.

[4] M. Al-Hail, M. F. Zguir, and M. Koç, "University students' and educators' perceptions on the use of digital and social media platforms: A sentiment analysis and a multi-country review," *iScience*, vol. 26, no. 8, p. 107322, Aug. 2023, doi: 10.1016/j.isci.2023.107322.

[5] M. Kolhar, R. N. A. Kazi, and A. Alameen, "Effect of social media use on learning, social interactions, and sleep duration among university students," *Saudi J. Biol. Sci.*, vol. 28, no. 4, pp. 2216–2222, Apr. 2021, doi: 10.1016/j.sjbs.2021.01.010.

[6] N. Gutiérrez-Ángel, J.-N. Sánchez-García, I. Mercader-Rubio, J. García-Martín, and S. Brito-Costa, "Digital literacy in the university setting: A literature review of empirical studies between 2010 and 2021," *Front. Psychol.*, vol. 13, Sep. 2022, doi: 10.3389/fpsyg.2022.896800.

[7] C. Audrin and B. Audrin, "Key factors in digital literacy in learning and education: a systematic literature review using text mining," *Educ. Inf. Technol. (Dordr).*, vol. 27, no. 6, pp. 7395–7419, Jul. 2022, doi: 10.1007/s10639-021-10832-5.

[8] H. Ma and L. Ismail, "Bibliometric analysis and systematic review of digital competence in education," *Humanit. Soc. Sci. Commun.*, vol. 12, no. 1, p. 185, Feb. 2025, doi: 10.1057/s41599-025-04401-1.

[9] H. Tinmaz, Y.-T. Lee, M. Fanea-Ivanovici, and H. Baber, "A systematic review on digital literacy," *Smart Learning Environments*, vol. 9, no. 1, p. 21, Dec. 2022, doi: 10.1186/s40561-022-00204-y.

[10] O. Zawacki-Richter, V. I. Marín, M. Bond, and F. Gouverneur, "Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators?," *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 16, no. 1, p. 39, Dec. 2019, doi: 10.1186/s41239-019-0171-0.

[11] M. Lan and X. Zhou, "A qualitative systematic review on AI empowered self-regulated learning in higher education," *NPJ Sci. Learn.*, vol. 10, no. 1, p. 21, May 2025, doi: 10.1038/s41539-025-00319-0.

[12] S. Wang, F. Wang, Z. Zhu, J. Wang, T. Tran, and Z. Du, "Artificial intelligence in education: A systematic literature review," *Expert Syst. Appl.*, vol. 252, p. 124167, Oct. 2024, doi: 10.1016/j.eswa.2024.124167.

[13] J. Liang, J. M. Stephens, and G. T. L. Brown, "A systematic review of the early impact of artificial intelligence on higher education curriculum, instruction, and assessment," *Front. Educ. (Lausanne).*, vol. 10, Apr. 2025, doi: 10.3389/feduc.2025.1522841.

[14] I. M. Castillo-Martínez, D. Flores-Bueno, S. M. Gómez-Puente, and V. O. Vite-León, "AI in higher education: a systematic literature review," *Front. Educ. (Lausanne).*, vol. 9, Aug. 2024, doi: 10.3389/feduc.2024.1391485.

[15] D. Y. Long, S. Wang, S. Md Rashid, and X. T. Lu, "Artificial intelligence in higher education: a systematic review of its impact on student engagement and the mediating role of teaching methods," *Front. Educ. (Lausanne).*, vol. 10, Feb. 2026, doi: 10.3389/feduc.2025.1648661.

[16] B. Sichterman, O. Noroozi, J. Boetje, S. van Ginkel, H. Khosravi, and J. Versendaal, "Supporting peer learning with artificial intelligence: A systematic literature review," *Innovations in Education and Teaching International*, vol. 62, no. 5, pp. 1648–1664, Sep. 2025, doi: 10.1080/14703297.2025.2530118.

[17] J. Cha, "What's pushing them out of school? A mixed methods approach to examining primary school dropout in Kakuma Refugee Camp in Kenya," *Int. J. Educ. Dev.*, vol. 111, p. 103172, Nov. 2024, doi: 10.1016/j.ijedudev.2024.103172.

[18] C. Müller and T. Mildenberger, "Facilitating flexible learning by replacing classroom time with an online learning environment: A systematic review of blended learning in higher education," *Educ. Res. Rev.*, vol. 34, p. 100394, Nov. 2021, doi: 10.1016/j.edurev.2021.100394.

[19] B. Anthony Jnr, "Examining Blended Learning Adoption Towards Improving Learning Performance in Institutions of Higher Education," *Technology, Knowledge and Learning*, vol. 29, no. 3, pp. 1401–1435, Sep. 2024, doi: 10.1007/s10758-023-09712-3.

[20] B. Anthony *et al.*, "Blended Learning Adoption and Implementation in Higher Education: A Theoretical and Systematic Review," *Technology, Knowledge and Learning*, vol. 27, no. 2, pp. 531–578, Jun. 2022, doi: 10.1007/s10758-020-09477-z.

[21] A. Istenič, "Blended learning in higher education: the integrated and distributed model and a thematic analysis," *Discover Education*, vol. 3, no. 1, p. 165, Sep. 2024, doi: 10.1007/s44217-024-00239-y.

[22] Y. Gupta, F. M. Khan, and S. Agarwal, "Exploring Factors Influencing Mobile Learning in Higher Education – A Systematic Review," *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, vol. 15, no. 12, p. 140, Jun. 2021, doi: 10.3991/ijim.v15i12.22503.

[23] H. Crompton and D. Burke, "The use of mobile learning in higher education: A systematic review," *Comput. Educ.*, vol. 123, pp. 53–64, Aug. 2018, doi: 10.1016/j.compedu.2018.04.007.

[24] S. Sophonhiranrak, "Features, barriers, and influencing factors of mobile learning in higher education: A systematic review," *Heliyon*, vol. 7, no. 4, p. e06696, Apr. 2021, doi: 10.1016/j.heliyon.2021.e06696.

[25] J. Li, N. Roihan, and M. McGravey, "High School Students' Perspectives on Their Online Learning Experiences: A Systematic Literature Review," *J. Comput. Assist. Learn.*, vol. 41, no. 4, Aug. 2025, doi: 10.1111/jcal.70064.

[26] K. Regmi and L. Jones, "Factors impacting e-learning in health sciences education: a protocol for systematic review and meta-analysis," Jun. 26, 2020. doi: 10.1101/2020.06.26.20140566.

[27] C. N. Akpen, S. Asaolu, S. Atobatele, H. Okagbue, and S. Sampson, "Impact of online learning on student's performance and engagement: a systematic review," *Discover Education*, vol. 3, no. 1, p. 205, Nov. 2024, doi: 10.1007/s44217-024-00253-0.

[28] R. Singh, S. K. Singh, and N. Mishra, "Influence of e-learning on the students' of higher education in the digital era: A systematic literature review," *Educ. Inf. Technol. (Dordr).*, vol. 29, no. 15, pp. 20201–20221, Oct. 2024, doi: 10.1007/s10639-024-12604-3.

[29] F. P. E. Putra, U. Ubaidi, A. Hamzah, and ..., "Systematic literature review: Security gap detection on websites using OWASP ZAP," *Brilliance: Research …*, 2024, [Online]. Available: https://itscience-indexing.com/jurnal/index.php/brilliance/article/view/4227

[30] M. Badiuzzaman, J.-S. Lee, and T. M. Cumming, "A Systematic Review of the Impact of the Multilevel Digital Divide in Technology-Integrated Family–School Partnerships," *Rev. Educ. Res.*, Dec. 2025, doi: 10.3102/00346543251400771.

[31] K. A. Soomro, U. Kale, R. Curtis, M. Akcaoglu, and M. Bernstein, "Digital divide among higher education faculty," *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 17, no. 1, p. 21, Dec. 2020, doi: 10.1186/s41239-020-00191-5.

[32] P. Vassilakopoulou and E. Hustad, "Bridging Digital Divides: a Literature Review and Research Agenda for Information Systems Research," *Information Systems Frontiers*, vol. 25, no. 3, pp. 955–969, Jun. 2023, doi: 10.1007/s10796-020-10096-3.

[33] F. P. E. Putra, M. Irfan, M. Aziz, and ..., "Wireless Network Design at Pamekasan Regency Public Library," *Brilliance: Research of …*, 2025, [Online]. Available: https://itscience-indexing.com/jurnal/index.php/brilliance/article/view/5876

[34] F. P. E. Putra, A. Zulfikri, G. Arifin, and ..., "Analysis of phishing attack trends, impacts and prevention methods: literature study," *… : Research of Artificial …*, 2024, [Online]. Available: https://itscience-indexing.com/jurnal/index.php/brilliance/article/view/4357

[35] P. V. Mirazchiyski, "Contemporary gaps in research on digital divide in education: a literature review," *Univers. Access Inf. Soc.*, vol. 24, no. 2, pp. 991–1008, Jun. 2025, doi: 10.1007/s10209-024-01166-3.

[36] S. Lythreatis, S. K. Singh, and A.-N. El-Kassar, "The digital divide: A review and future research agenda," *Technol. Forecast. Soc. Change*, vol. 175, p. 121359, Feb. 2022, doi: 10.1016/j.techfore.2021.121359.

[37] F. P. E. Putra, F. Muslim, N. Hasanah, R. Paradina, and ..., "Analisis Komparasi Protokol Websocket dan MQTT Dalam Proses Push Notification," *Jurnal Sistim Informasi …*, 2023, [Online]. Available: http://www.jsisfotek.org/index.php/JSisfotek/article/view/325

[38] F. P. E. Putra, U. Ubaidi, R. N. Saputra, and ..., "Application of Internet of Things technology in monitoring water quality in fishponds," *Brilliance: Research …*, 2024, [Online]. Available: https://itscience-indexing.com/jurnal/index.php/brilliance/article/view/4231

[39] M. Al-Emran, A. Granić, M. A. Al-Sharafi, N. Ameen, and M. Sarrab, "Examining the roles of students' beliefs and security concerns for using smartwatches in higher education," *Journal of Enterprise Information Management*, vol. 34, no. 4, pp. 1229–1251, Jul. 2021, doi: 10.1108/JEIM-02-2020-0052.

[40] F. P. E. Putra, U. Ubaidi, R. O. F. Kusuma, and ..., "Effect Of Distance On Wi-Fi Signal Quality In The Home Environment," *Brilliance: Research …*, 2024, [Online]. Available: https://itscience-indexing.com/jurnal/index.php/brilliance/article/view/4319

[41] F. P. E. Putra, R. M. Ilhamsyah, and ..., "Implementation And Evaluation Of Zerotier-Based Virtual Network For Device Connectivity," *Brilliance: Research of …*, 2025, [Online]. Available: https://itscience-indexing.com/jurnal/index.php/brilliance/article/view/5966

[42] L. Zhou, S. Xue, and R. Li, "Extending the Technology Acceptance Model to Explore Students' Intention to Use an Online Education Platform at a University in China," *Sage Open*, vol. 12, no. 1, Jan. 2022, doi: 10.1177/21582440221085259.

[43] W. M. Al-Rahmi *et al.*, "Integrating Technology Acceptance Model With Innovation Diffusion Theory: An Empirical Investigation on Students' Intention to Use E-Learning Systems," *IEEE Access*, vol. 7, pp. 26797–26809, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2899368.

[44] M. Al-Emran, V. Mezhuyev, and A. Kamaludin, "Technology Acceptance Model in M-learning context: A systematic review," *Comput. Educ.*, vol. 125, pp. 389–412, Oct. 2018, doi: 10.1016/j.compedu.2018.06.008.

[45] J. W. Y. Lee, J. Y. Tan, and F. Bello, "Technology Acceptance Model in Medical Education: Systematic Review," *JMIR Med. Educ.*, vol. 11, pp. e67873–e67873, Jul. 2025, doi: 10.2196/67873.

[46] A. Granić and N. Marangunić, "Technology acceptance model in educational context: A systematic literature review," *British Journal of Educational Technology*, vol. 50, no. 5, pp. 2572–2593, Sep. 2019, doi: 10.1111/bjet.12864.

[47] H. Rezaei, F. Yazdan Panah, C. J. Lim, and S. Sokhansanj, "Pelletization of Refuse-Derived Fuel with Varying Compositions of Plastic, Paper, Organic and Wood," *Sustainability*, vol. 12, no. 11, p. 4645, Jun. 2020, doi: 10.3390/su12114645.

[48] L. Benavides, J. Tamayo Arias, M. Arango Serna, J. Branch Bedoya, and D. Burgos, "Digital Transformation in Higher Education Institutions: A Systematic Literature Review," *Sensors*, vol. 20, no. 11, p. 3291, Jun. 2020, doi: 10.3390/s20113291.

[49] F. P. E. Putra, A. Hamzah, W. Agel, and ..., "Impelementasi Sistem Keamanan Jaringan Mikrotik Menggunakan Firewall Filtering dan Port Knocking," *Jurnal Sistim Informasi ...*, 2023, [Online]. Available: https://ipv6.jsisfotek.org/index.php/JSisfotek/article/view/329

[50] F. P. E. Putra, M. Dafid, and I. Syafi'i, "Firewall Implementation as a Computer Network Security Strategy for Data Protection," *Brilliance: Research of Artificial ...*, 2025, [Online]. Available: https://itscience-indexing.com/jurnal/index.php/brilliance/article/view/6162

[51] F. P. E. Putra, K. Mufidah, R. M. Ilhamsyah, and ..., "Tinjauan performa RouterOS Mikrotik dalam jaringan internet: Analisis kinerja dan kelayakan," *Digital ...*, 2023, [Online]. Available: https://itscience-indexing.com/jurnal/index.php/digitech/article/view/3446