

**PEMANFAATAN TEKNOLOGI 5G DALAM MENINGKATKAN INOVASI
PEMBELAJARAN BERBASIS WEB MOBILE**

Muthia Syakirah¹, Mutiara Astri Pradina²

^{1,2}Universitas Multi Data Palembang

¹ muthiasyakirah_2226240150@mhs.mdp.ac.id, ² mutiaraastri2707@gmail.com,

¹087890427205, ²081279480922

ABSTRACT

The advancement of digital technology has triggered a transformation in education, particularly through web mobile-based learning. This study aims to analyze the utilization of 5G network technology in enhancing innovation in digital learning. Using a literature review and secondary data analysis from various journals and educational technology reports, the findings show that 5G networks offer high speed, low latency, and large connection capacity, enabling the integration of technologies such as Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), and Artificial Intelligence (AI) into the learning process. These advantages support a more interactive, personalized, and real-time learning experience. This study is expected to serve as a reference for the development of educational policies and technology-based learning models in the digital era.

Keywords: 5G Technology, Digital Learning, Web Mobile, Educational Innovation

ABSTRAK

Kemajuan teknologi digital telah memicu transformasi dalam dunia pendidikan, khususnya melalui pembelajaran berbasis web mobile. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemanfaatan teknologi jaringan 5G dalam meningkatkan inovasi pembelajaran digital. Dengan pendekatan studi literatur dan analisis data sekunder dari berbagai jurnal dan laporan teknologi pendidikan, hasil penelitian menunjukkan bahwa jaringan 5G memberikan kecepatan tinggi, latensi rendah, dan kapasitas koneksi yang besar sehingga memungkinkan integrasi teknologi seperti *Virtual Reality (VR)*, *Augmented Reality (AR)*, dan *Artificial Intelligence (AI)* dalam proses pembelajaran. Keunggulan ini mendorong pengalaman belajar yang lebih interaktif, personal, dan real-time. Namun demikian, penelitian ini juga mengidentifikasi beberapa tantangan dalam implementasi 5G, antara lain keterbatasan infrastruktur di wilayah tertentu, biaya investasi yang tinggi, serta kesenjangan digital antar daerah. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pengembangan kebijakan dan model pembelajaran berbasis teknologi di era digital.

Kata Kunci: Teknologi 5G, Pembelajaran Digital, Web Mobile, Inovasi Pendidikan.

A. Pendahuluan

Perkembangan informasi teknologi telah memberikan pengaruh yang signifikan terhadap sektor pendidikan, termasuk dalam pembelajaran *online*[1]. Munculnya aplikasi berbasis teknologi menyediakan cara yang lebih menarik dan fleksibel dalam menyampaikan materi pendidikan[2]. Pendidikan digital saat ini semakin maju dengan adanya sistem pembelajaran jarak jauh (PJJ) yang memungkinkan siswa untuk mengakses materi kapan saja dan di mana saja[3]. Teknologi 5G muncul sebagai solusi untuk mengatasi berbagai masalah dalam proses pembelajaran, seperti keterlambatan akses, kualitas video yang buruk, dan ketidakstabilan jaringan.

Salah satu kendala utama adalah kesiapan infrastruktur, terutama di negara-negara berkembang yang masih berjuang untuk menyediakan akses internet yang merata. Selain itu, biaya implementasi jaringan 5G juga menjadi faktor penghambat bagi institusi pendidikan yang ingin mengadopsi teknologi ini[4]. Masalah lain yang perlu diperhatikan adalah keamanan data dan privasi pengguna

dalam pembelajaran berbasis digital[5]. Dalam konteks ini, teknologi 5G tidak hanya mengubah cara pelajar mendapatkan informasi, tetapi juga mendorong pendekatan pedagogis yang lebih inklusif dan memperhatikan keberagaman dalam pendidikan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penggunaan teknologi 5G dalam meningkatkan inovasi pembelajaran berbasis web mobile serta mengidentifikasi tantangan yang muncul dalam penerapannya. Melalui studi literatur yang bersifat analitis dan komparatif mengenai penerapan teknologi ini di sektor pendidikan, diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan wawasan bagi para pengambil kebijakan dan institusi pendidikan dalam mengadopsi 5G untuk mendukung transformasi digital dalam pembelajaran.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi literatur dan analisis konten. Metode ini dipilih karena fokus penelitian adalah untuk mendeskripsikan secara mendalam bagaimana teknologi 5G dimanfaatkan dalam pembelajaran

berbasis web mobile serta mengidentifikasi tantangan dan strategi optimalisasi implementasinya dalam dunia pendidikan.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder, yang diperoleh melalui Artikel jurnal ilmiah terindeks nasional dan internasional (Scopus, SINTA, Google Scholar). Laporan penelitian terkait implementasi 5G dalam pendidikan. Data institusional dari Kementerian Kominfo, GSMA Intelligence, serta laporan lembaga pendidikan tinggi di Indonesia. Studi kasus dan publikasi dari platform digital edukasi seperti Coursera, Moodle, dan Google Classroom.

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui:

- a. Studi Pustaka terhadap literatur yang relevan dengan topik, baik dalam bentuk jurnal, prosiding, buku teks, maupun laporan industri.
- b. Dokumentasi Digital berupa analisis laporan data jaringan 5G, perkembangan infrastruktur, serta penerapan pada institusi pendidikan.

- c. Analisis Konten terhadap data-data berupa kebijakan, roadmap 5G nasional, dan white paper teknologi pembelajaran.

2. Prosedur Penelitian

- a. Identifikasi Masalah berdasarkan isu aktual di bidang pendidikan dan teknologi informasi.
- b. Pengumpulan Literatur yang relevan dengan topik 5G dan pendidikan digital.
- c. Klasifikasi Data berdasarkan tema-tema pembahasan seperti keunggulan, hambatan, dan peluang.
- d. Analisis dan Interpretasi terhadap data literatur dan hasil studi kasus yang dikaji.
- e. Penyusunan Hasil dalam bentuk narasi ilmiah untuk menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian.

3. Kriteria Validitas

- a. Triangulasi sumber, yaitu menggabungkan data dari berbagai sumber literatur yang kredibel.
- b. Peer review, yakni hasil sementara dibandingkan dengan temuan dari jurnal relevan untuk memastikan kesesuaian hasil.

c. Justifikasi teoritik, dengan mencantumkan dukungan dari teori dan penelitian sebelumnya sebagai dasar pemikiran.

C. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan studi literatur dan data sekunder yang dikumpulkan dari berbagai sumber, pemanfaatan teknologi 5G dalam pembelajaran berbasis web mobile menunjukkan potensi signifikan dalam meningkatkan kualitas pendidikan digital. Teknologi 5G memiliki kecepatan transfer data hingga 10 Gbps dengan latensi serendah 1 ms. Hal ini memungkinkan akses konten pendidikan berkualitas tinggi seperti video interaktif, simulasi *Augmented Reality* (AR), dan *Virtual Reality* (VR) secara real-time tanpa lag.

1. Keunggulan Jaringan 5G dalam Pembelajaran Digital

Keunggulan utama dari jaringan 5G dalam konteks pembelajaran digital meliputi:

a. Bandwidth Tinggi, Mampu menangani streaming video berkualitas 4K dan simulasi VR/AR yang sebelumnya sulit diakses pada jaringan 4G.

b. Latensi Rendah, Pengguna dapat berinteraksi dengan aplikasi edukasi interaktif tanpa jeda (real-time feedback), sangat berguna untuk praktik simulatif, seperti pada pelatihan laboratorium virtual.

c. Konektivitas Lebih Luas, Dalam lingkungan kampus atau sekolah yang padat, 5G mampu menghubungkan ribuan perangkat secara simultan tanpa menurunkan kualitas jaringan.

Data dari GSMA Intelligence (2024) menunjukkan bahwa kecepatan rata-rata unduh pada jaringan 5G mencapai 256 Mbps, dibandingkan dengan 32 Mbps pada jaringan 4G. Hal ini memberikan akses cepat terhadap e-learning platforms seperti Google Classroom, Moodle, hingga aplikasi pembelajaran mandiri seperti Duolingo dan Khan Academy.

2. Tantangan Implementasi Teknologi 5G di Sektor Pendidikan

Walaupun teknologi 5G menawarkan berbagai keunggulan, terdapat sejumlah tantangan dalam implementasinya, khususnya di sektor pendidikan Indonesia:

- a. Keterbatasan Infrastruktur, Data Kementerian Kominfo (2024) menyebutkan bahwa hanya 18 dari 38 provinsi di Indonesia yang memiliki infrastruktur jaringan 5G komersial.
- b. Tingginya Biaya Implementasi, Estimasi biaya pemasangan BTS 5G di kawasan pendidikan berkisar antara Rp150 juta–Rp250 juta per titik.
- c. Ketimpangan Akses, Siswa di daerah 3T (Tertinggal, Terdepan, dan Terluar) masih bergantung pada jaringan 3G dan 4G, menyebabkan kesenjangan dalam kualitas pembelajaran berbasis digital.
- d. Kurangnya Literasi Digital, Tenaga pengajar belum sepenuhnya memahami pemanfaatan teknologi berbasis 5G, terutama dalam integrasi konten AR/VR.

3. Dampak Integrasi Teknologi 5G terhadap Pengalaman Belajar

Hasil uji coba integrasi 5G di beberapa universitas seperti Universitas Gadjah Mada dan ITB (data: pilot project Telkomsel EduTech, 2023) menunjukkan:

- a. Peningkatan Engagement Mahasiswa sebesar 62% dalam kelas berbasis simulasi VR.
- b. Waktu Respons Siswa dalam Interaktif Learning meningkat hingga 1,7 kali dibandingkan kelas daring berbasis 4G.
- c. Kepuasan Belajar juga meningkat, diukur dari survei yang dilakukan kepada 100 mahasiswa, di mana 86% responden menyatakan pengalaman belajar menjadi lebih menyenangkan dan interaktif.

4. Strategi Optimalisasi Teknologi 5G dalam Pembelajaran

Untuk mengoptimalkan pemanfaatan teknologi 5G dalam pembelajaran berbasis web mobile, peneliti merekomendasikan strategi sebagai berikut:

- a. Pengembangan Konten Interaktif berbasis AR/VR untuk mata pelajaran kompleks seperti kedokteran, teknik, dan sains.
- b. Kolaborasi Pemerintah dan Swasta dalam membangun infrastruktur 5G di lingkungan pendidikan.
- c. Pelatihan Digital untuk Tenaga Pendidik, khususnya dalam pemanfaatan teknologi simulatif berbasis jaringan cepat.

- d. Integrasi dengan Cloud-Based LMS, seperti Moodle dan Edmodo, untuk penyimpanan materi pembelajaran secara terpusat dan akses cepat.
- e. Kebijakan Subsidi atau Pendanaan dari pemerintah untuk institusi pendidikan yang ingin menerapkan 5G.

E. Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa pemanfaatan teknologi jaringan 5G memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan inovasi dalam pembelajaran berbasis web mobile. Dengan kecepatan transmisi data yang tinggi, latensi rendah, dan kapasitas koneksi yang besar, 5G memungkinkan integrasi teknologi lanjutan seperti Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), serta Artificial Intelligence (AI) ke dalam sistem pembelajaran digital secara lebih optimal. Hal ini mendorong terciptanya proses belajar-mengajar yang lebih interaktif, fleksibel, dan personal.

Namun, di balik keunggulan tersebut, penelitian ini juga menemukan adanya tantangan yang cukup kompleks, terutama terkait dengan kesiapan infrastruktur

teknologi di wilayah tertentu, tingginya biaya implementasi, serta kesenjangan digital antar institusi pendidikan. Kurangnya literasi digital di kalangan pendidik juga menjadi hambatan dalam pemanfaatan maksimal teknologi ini.

Oleh karena itu, untuk mengoptimalkan potensi teknologi 5G dalam sektor pendidikan, dibutuhkan kolaborasi antara pemerintah, institusi pendidikan, dan penyedia layanan teknologi. Strategi seperti penguatan infrastruktur digital, pelatihan tenaga pendidik, serta penyusunan kebijakan yang inklusif dan adaptif sangat penting untuk mendorong transformasi pendidikan di era digital. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi ilmiah bagi pengembangan sistem pembelajaran berbasis teknologi canggih yang berkelanjutan dan merata di seluruh wilayah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. F. Kurniadi and Karnadi, "IMPLEMENTASI APLIKASI ANDROID STUDIO UNTUK PEMBELAJARAN BACAAN SHOLAT DAN PRAKTIK SHOLAT WAJIB," *J. Ilm. PGSD FKIP Univ. Mandiri*, vol. 10, pp. 1–12, 2024, [Online]. Available: <https://journal.stkipsubang.ac.id/index.php/didaktik/article/view/>

- 5147/
- [2] A. M. Alfi, A. Febriasari, and J. N. Azka, "Transformasi Pendidikan Agama Islam Melalui Teknologi," *J. Relig. J. Agama, Sos. dan Budaya*, vol. 1, no. 4, pp. 511–522, 2023, [Online]. Available: <https://maryamsejahtera.com/index.php/Religion/index>
- [3] A. N. Hakim and L. Yulia, "Dampak Teknologi Digital Terhadap Pendidikan Saat Ini," *J. Pendidik. Sos. dan Hum.*, vol. 3, no. 1, pp. 145–163, 2024, [Online]. Available: <https://publisherqu.com/index.php/pediaqu>
- [4] A. F. S. Admaja, "Kajian Awal 5G Indonesia (5G Indonesia Early Preview)," *Bul. Pos dan Telekomun.*, vol. 13, no. 2, p. 97, 2015, doi: 10.17933/bpostel.2015.130201.
- [5] I. A. Endarto and Martadi, "Analisis Potensi Implementasi Metaverse Pada Media Edukasi Interaktif," *J. Barik*, vol. 4, no. 1, pp. 37–51, 2022, [Online]. Available: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/JDKV/>