

KEMAJUAN TEKNOLOGI DI ABAD 21: PERUBAHAN PERSPEKTIF

Mochamad Heru Riza Chakim¹
Ade Arya Bimantara²

¹)Program Study Teknik
Informatika, Universitas Raharja

Sejarah artikel
Diterima: 3 Oktober 2023
Revised: 13 Oktober 2023
Diterima: 24 Oktober 2023

Email: ade.arya@raharja.info



Abstrak

Pada abad ke-21, teknologi telah mengalami perubahan yang cepat dan signifikan, khususnya di bidang-bidang seperti kecerdasan buatan, komputasi kuantum, dan inovasi ramah lingkungan. Makalah ini menawarkan tinjauan menyeluruh terhadap perkembangan ini dan mengeksplorasi dampak luasnya terhadap masyarakat dan industri. Kami bertujuan untuk menjelaskan potensi dampak dari kemajuan ini, dan mengkaji bagaimana kemajuan tersebut membentuk kembali dunia yang kita tinggali. Selain itu, makalah ini juga melihat ke depan, mengantisipasi arah masa depan dan potensi hambatan dalam bidang teknologi yang terus berkembang. Kajian ini sangat penting untuk memahami bagaimana teknologi mutakhir ini tidak hanya mendorong kemajuan namun juga menghadirkan tantangan dan peluang baru di masa depan.

Kata kunci: Perubahan Perspektif; Dampak Teknologi; Transformasi Sosial.

Abstract

During the rainy season, precipitation persists for approximately half a year, leading to prolonged rainfall and an escalation in water levels, consequently contributing to flooding. The local community lacks direct access to timely weather information during rainfall. To proactively address these challenges, the development of the Water Level and Rainfall Detection System Prototype, functioning as a flood warning system through the Blynk IoT application, is deemed effective. The system is created employing tools like design methodology, flowcharts, system analysis (SDLC), and undergoes testing using the black-box testing approach. It operates by detecting the distance between the sensor and the water surface. If the sensor indicates proximity to the water level, the system triggers a flood alert, subsequently interfacing with the Blynk software. This triggers a message display on the mobile device, and the system can incorporate all distance data into the program.

Keywords: Change of Perspective; Impact of Technology; Social Transformation.



1. PENDAHULUAN

Di era saat ini, yang ditandai dengan evolusi teknologi yang cepat dan belum pernah terjadi sebelumnya, memahami seluruh cakupan dan kedalaman kemajuan menjadi hal yang tidak hanya bermanfaat, namun juga penting. Makalah ini dibuat dengan tujuan untuk menggarisbawahi pentingnya dan relevansi inovasi teknologi di dunia kontemporer. Ini adalah upaya untuk menavigasi labirin teknologi modern yang kompleks, yang bertujuan untuk mengungkap misteri dan mengkontekstualisasikan perubahan cepat yang kita saksikan[1].

Tujuan pertama dari penelitian ini adalah untuk menyoroti peran penting inovasi teknologi dalam berbagai aspek kehidupan[2]. Dari mengubah lanskap ekonomi hingga mengubah dinamika sosial, teknologi telah menjadi poros penting dalam pergerakan masyarakat modern[3]. Kami bertujuan untuk membedah beragam dampak inovasi ini, menganalisis kontribusinya terhadap pertumbuhan ekonomi, pembangunan masyarakat, dan bahkan pergeseran budaya[3].

Lebih jauh lagi, makalah ini menyelidiki bagaimana teknologi telah menjadi alat yang sangat diperlukan dalam mengatasi beberapa tantangan global yang paling mendesak. Hal ini termasuk perubahan iklim, krisis layanan kesehatan, dan meningkatnya kebutuhan akan pembangunan berkelanjutan. Dengan mengkaji studi kasus dan penelitian terkini, kami bertujuan untuk menggambarkan bagaimana kemajuan teknologi tidak hanya mendorong efisiensi dan produktivitas tetapi juga memelopori upaya keberlanjutan dan ketahanan[4].

Tujuan utama lainnya adalah mengeksplorasi titik temu teknologi dengan etika dan tata kelola[5]. Seiring dengan kemajuan kita dalam bidang kecerdasan buatan, privasi data, dan keamanan siber, muncul kebutuhan mendesak untuk mengkaji implikasi etika dan tantangan regulasi yang ditimbulkan oleh kemajuan ini. Makalah ini berupaya berkontribusi pada dialog yang sedang berlangsung tentang bagaimana kita dapat menyeimbangkan inovasi dengan tanggung jawab, memastikan bahwa kemajuan teknologi sejalan dengan nilai dan norma masyarakat[6].

Kami juga bertujuan untuk memahami implikasi kemajuan teknologi ini terhadap lapangan kerja dan lapangan kerja[7]. Maraknya otomatisasi dan AI menimbulkan kekhawatiran akan perpindahan pekerjaan, ketidaksesuaian keterampilan, dan perlunya pelatihan ulang keterampilan[8]. Studi ini mengkaji bagaimana industri beradaptasi terhadap perubahan-perubahan ini dan apa pengaruhnya terhadap pola kerja dan peluang kerja di masa depan[9].

Dalam menangani ruang lingkup penelitian kami, kami fokus pada beberapa bidang utama kemajuan teknologi. Kecerdasan buatan dan pembelajaran mesin diperiksa tidak hanya dalam kondisi saat ini tetapi juga dalam kaitannya dengan potensi lintasannya di masa depan. Kami mempelajari nuansa komputasi kuantum, mengungkap cara kerja kompleksnya dan potensinya untuk merevolusi bidang seperti kriptografi dan penemuan obat[10].

Selain itu, penelitian ini mencakup bidang teknologi berkelanjutan, yang merupakan bidang penting mengingat pentingnya konservasi lingkungan dan pembangunan berkelanjutan secara global. Di sini, kami menganalisis kemajuan dalam energi terbarukan, komputasi ramah lingkungan, dan proses manufaktur ramah lingkungan, menyoroti bagaimana teknologi berperan dalam menciptakan masa depan yang lebih berkelanjutan[11].

Dalam konteks layanan kesehatan, makalah ini mengeksplorasi dampak teknologi terhadap diagnostik medis, pengobatan, dan perawatan pasien. Integrasi data besar, telemedis, dan teknik pencitraan canggih mengubah industri layanan kesehatan, menjadikannya lebih efisien dan personal[12].

Studi ini juga menyentuh aspek sosial dari inovasi teknologi, mengeksplorasi bagaimana platform digital dan media sosial membentuk kembali komunikasi, hiburan, dan bahkan wacana politik. Hal ini mencakup analisis kesenjangan digital dan pentingnya memastikan akses yang adil terhadap teknologi di berbagai demografi.

Terakhir, makalah ini melihat ke masa depan, mengantisipasi tren yang akan datang dan potensi tantangan. Hal ini melibatkan pengujian teknologi baru seperti blockchain, augmented reality dan virtual reality, serta Internet of Things (IoT). Kami bertujuan untuk memberikan wawasan tentang bagaimana teknologi ini dapat berkembang dan dampaknya terhadap berbagai sektor dan masyarakat secara luas[13].

2. TINJAUAN LITERATUR

Tinjauan literatur yang disajikan di sini merupakan eksplorasi ekstensif terhadap kemajuan teknologi terkini, yang mencakup spektrum studi dan makalah penelitian yang luas. Bagian ini disusun dengan cermat untuk memberikan pemahaman komprehensif tentang keadaan saat ini dan prospek masa depan dari domain teknologi penting, khususnya kecerdasan buatan (AI), komputasi kuantum, dan teknologi ramah lingkungan.

Kecerdasan Buatan (AI):

Sebagian besar literatur berfokus pada AI, sebuah bidang yang telah mengalami pertumbuhan dan minat yang eksponensial. Studi-studi penting menyelidiki evolusi AI dari bentuk dasar hingga kemampuannya saat ini dalam pembelajaran mendalam dan jaringan saraf. Makalah penting yang ditulis oleh para peneliti AI terkemuka memberikan

wawasan tentang bagaimana AI mentransformasi industri seperti layanan kesehatan, keuangan, dan manufaktur. Tinjauan ini menyoroti terobosan dalam algoritma AI, teknik pembelajaran mesin, dan penerapannya dalam skenario dunia nyata. Selain itu, artikel ini juga membahas pertimbangan etika dan dampak sosial dari AI, dengan merujuk pada karya-karya terkemuka yang membahas implikasi AI dalam pengambilan keputusan, privasi, dan otomatisasi pekerjaan.

Komputasi Kuantum:

Area fokus penting lainnya dalam tinjauan ini adalah komputasi kuantum. Bidang baru ini menjanjikan revolusi komputasi dengan memanfaatkan prinsip-prinsip mekanika kuantum. Literatur mencakup teori dasar dan penelitian terbaru dalam algoritma kuantum, kriptografi kuantum, dan koreksi kesalahan kuantum. Studi tentang pengembangan komputer kuantum patut mendapat perhatian khusus, membahas tantangan dan pencapaian dalam membangun mesin canggih ini. Tinjauan ini juga mengkaji potensi penerapan komputasi kuantum dalam memecahkan masalah kompleks yang saat ini berada di luar kemampuan komputer klasik, seperti penemuan obat, pemodelan iklim, dan optimasi skala besar.

Teknologi Ramah Lingkungan:

Tinjauan tersebut kemudian beralih ke teknologi ramah lingkungan, yang menggarisbawahi pentingnya pembangunan berkelanjutan di bidang teknologi. Ini mengkaji penelitian tentang sumber energi terbarukan, seperti matahari, angin, dan bioenergi, dan integrasinya ke dalam sistem energi yang ada. Pendekatan inovatif dalam komputasi ramah lingkungan dan proses manufaktur berkelanjutan disoroti, yang menunjukkan bagaimana teknologi dapat dimanfaatkan untuk mengurangi dampak lingkungan. Studi mengenai bahan ramah lingkungan, teknik pengurangan limbah, dan teknologi hemat energi juga dibahas, yang menunjukkan upaya untuk mengurangi jejak ekologis dari aktivitas manusia. Dalam mensintesis rangkaian literatur yang beragam ini, tinjauan ini menggunakan perbandingan dan kontras antara temuan-temuan yang berbeda. Hal ini menyoroti pandangan yang menyatu dan berbeda di antara para sarjana mengenai perkembangan teknologi ini. Tinjauan ini juga mengidentifikasi kesenjangan dalam penelitian saat ini, menunjukkan bidang-bidang yang memerlukan eksplorasi dan studi lebih lanjut.

Sepanjang bagian ini, tinjauan ini mempertahankan perspektif kritis, menilai keandalan dan validitas sumber. Hal ini memberikan pandangan yang seimbang dengan menggabungkan penelitian dari berbagai disiplin ilmu, memastikan pemahaman multidimensi tentang kemajuan teknologi.

3. METODE PELAKSANAAN

Bagian metodologi makalah ini menggambarkan pendekatan terperinci yang mencakup metode penelitian kualitatif dan kuantitatif, memastikan analisis yang kuat dan komprehensif mengenai kemajuan teknologi yang diteliti. Pendekatan metode campuran ini memungkinkan adanya pemahaman berbeda tentang fenomena kompleks yang terkait dengan inovasi teknologi.

Metode Kuantitatif:

Aspek kuantitatif penelitian kami terutama melibatkan penggunaan survei dan analisis statistik. Survei dirancang untuk mengumpulkan data mengenai aspek spesifik penggunaan teknologi, persepsi masyarakat, dan dampak kemajuan teknologi di berbagai sektor. Survei-survei ini menargetkan beragam peserta, termasuk profesional industri, akademisi, dan masyarakat umum, untuk mengumpulkan beragam titik data. Alat statistik kemudian digunakan untuk menganalisis data ini, memberikan wawasan tentang tren, korelasi, dan pola. Pendekatan obyektif ini memungkinkan dilakukannya kuantifikasi variabel dan membantu menarik kesimpulan yang dapat digeneralisasikan mengenai populasi yang lebih luas.

Metode Kualitatif:

Melengkapi penelitian kuantitatif, metode kualitatif dalam penelitian ini meliputi wawancara ahli mendalam dan analisis literatur. Wawancara ahli dilakukan dengan tokoh-tokoh terkemuka di bidang teknologi – termasuk inovator, peneliti akademis, dan pemimpin industri – untuk mendapatkan perspektif orang dalam mengenai tren, tantangan, dan arah masa depan teknologi terkini. Wawancara ini bersifat semi-terstruktur, sehingga memberikan fleksibilitas dan kedalaman dalam memberikan tanggapan. Sementara itu, analisis literatur yang ada melibatkan tinjauan menyeluruh terhadap makalah akademis, laporan industri, dan studi kasus yang relevan dengan topik penelitian kami. Hal ini membantu dalam mengkontekstualisasikan temuan-temuan dari survei dan wawancara dalam kerangka pengetahuan yang ada.

Kombinasi metode-metode ini memberikan pandangan holistik tentang pokok bahasan. Meskipun data kuantitatif memberikan dukungan statistik, wawasan kualitatif menambah kedalaman dan narasi pada temuan. Pendekatan ganda ini memastikan pemahaman menyeluruh tentang lanskap teknologi, menangkap dampak kemajuan teknologi yang terukur dan perspektif berbeda dari mereka yang berada di garis depan perkembangan ini.

4. HASIL DAN DISKUSI

Penyelidikan kami terhadap kemajuan teknologi di abad ke-21 mengungkap lanskap yang dinamis dan transformatif. Bagian ini membahas temuan-temuan penting dan implikasinya bagi masyarakat dan industri, serta menyoroti perubahan paradigma yang disebabkan oleh teknologi ini.

a. Dampak terhadap Masyarakat dan Industri:

Kemajuan teknologi, khususnya AI, komputasi kuantum, dan teknologi berkelanjutan, telah mendorong perubahan signifikan di berbagai sektor. Integrasi AI ke dalam industri seperti layanan kesehatan, keuangan, dan manufaktur telah merevolusi efisiensi operasional dan proses pengambilan keputusan. Misalnya, analisis prediktif berbasis AI dalam layanan kesehatan telah meningkatkan hasil pasien melalui diagnosis yang lebih akurat dan rencana perawatan yang dipersonalisasi.

Di bidang komputasi kuantum, meskipun masih dalam tahap pengembangan, penelitian kami menunjukkan potensinya untuk memecahkan masalah kompleks secara eksponensial lebih cepat dibandingkan komputer klasik. Kemampuan ini dapat merevolusi bidang-bidang seperti kriptografi, ilmu material, dan farmasi, serta menawarkan jalan baru untuk inovasi.

Teknologi ramah lingkungan, khususnya di bidang energi terbarukan dan manufaktur berkelanjutan, telah menunjukkan dampak positif terhadap lingkungan. Penerapan teknologi ini tidak hanya berkontribusi terhadap pengurangan emisi karbon namun juga mendorong model ekonomi yang lebih berkelanjutan.

b. Transformasi dan Konektivitas Digital:

Studi kami menyoroti pertumbuhan eksponensial dalam konektivitas digital, yang membentuk kembali sektor komunikasi, bisnis, dan pendidikan. Perkembangan internet dan teknologi seluler telah menjembatani kesenjangan geografis, memungkinkan kolaborasi global dan pertukaran informasi. Namun, digitalisasi yang pesat ini juga telah memperlebar kesenjangan digital, sehingga meningkatkan kekhawatiran mengenai pemerataan akses terhadap teknologi.

c. Tantangan dan Hambatan:

Meskipun terdapat kemajuan, penerapan teknologi ini menghadapi beberapa tantangan. Salah satu isu yang paling penting adalah isu keamanan siber. Dengan meningkatnya digitalisasi, lanskap ancaman menjadi lebih kompleks sehingga memerlukan langkah-langkah keamanan tingkat lanjut. Selain itu, tingginya investasi awal dan kebutuhan akan keterampilan khusus menimbulkan hambatan yang signifikan, terutama bagi usaha kecil dan menengah.

d. Pertimbangan Etis dan Peraturan:

Penelitian kami menggarisbawahi perlunya pertimbangan etis dan kerangka peraturan yang kuat setelah kemajuan ini. Masalah seperti privasi data, penggunaan AI yang etis, dan potensi perpindahan pekerjaan akibat otomatisasi memerlukan pertimbangan dan intervensi kebijakan yang cermat.

e. Prospek Masa Depan:

Ke depan, penelitian kami menunjukkan bahwa kemajuan teknologi ini akan terus berlanjut dengan kecepatan yang semakin tinggi. Teknologi baru seperti blockchain, Internet of Things (IoT), dan augmented reality dirancang untuk lebih mentransformasi industri dan masyarakat. Integrasi teknologi ini menawarkan potensi yang sangat besar namun juga memerlukan perencanaan strategis dan tinjauan ke masa depan untuk mengatasi potensi tantangan.

5. KESIMPULAN

Analisis komprehensif yang disajikan di bagian “Hasil dan Diskusi” dalam artikel kami, “Kemajuan Teknologi di Abad 21: Perubahan Perspektif” menggarisbawahi dampak mendalam dan beragam dari kemajuan ini terhadap masyarakat dan industri. Kesimpulan ini menyatukan wawasan dan refleksi utama yang diambil dari penelitian kami, memberikan pemahaman yang kohesif tentang transformasi teknologi yang kita saksikan. Pertama, integrasi teknologi seperti AI, komputasi kuantum, dan solusi berkelanjutan telah merevolusi berbagai sektor, mulai dari layanan kesehatan hingga

manufaktur. Inovasi-inovasi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi dan produktivitas tetapi juga membuka jalan baru untuk memecahkan permasalahan yang kompleks. Khususnya, penerapan AI di berbagai bidang menunjukkan peran pentingnya dalam mendorong gelombang evolusi teknologi berikutnya.

Namun, seiring dengan kemajuan ini, terdapat pula tantangan dan hambatan yang signifikan. Keamanan siber menjadi perhatian penting dan memerlukan tindakan perlindungan tingkat lanjut di dunia yang semakin digital. Selain itu, hambatan ekonomi dan keterampilan dalam mengadopsi teknologi ini menyoroti perlunya investasi strategis dan pendidikan untuk menjembatani kesenjangan ini. Aspek etika dan peraturan dari kemajuan teknologi juga memerlukan perhatian. Saat kita merangkul inovasi ini, penting untuk mengembangkan kerangka kerja yang memastikan penggunaan yang bertanggung jawab, khususnya dalam hal privasi data, etika AI, dan dampak otomatisasi terhadap masyarakat. Keseimbangan antara kemajuan teknologi dan pertimbangan etika sangatlah rumit dan memerlukan dialog dan intervensi kebijakan yang berkelanjutan. Melihat ke masa depan, lintasan kemajuan teknologi tampaknya akan terjal dan pesat. Teknologi baru seperti blockchain, IoT, dan augmented reality menjanjikan untuk lebih membentuk kembali lanskap masyarakat dan industri. Meskipun teknologi-teknologi ini menghadirkan peluang-peluang menarik, teknologi-teknologi ini juga menghadirkan tantangan-tantangan baru yang memerlukan tinjauan ke masa depan dan perencanaan strategis.

6. REFERENSI

- [1] H. Haryansyah, H. Hadriansa, and R. Ardiansyah, "Scheduling Uses the Blynk 2.0 Automations Feature for Effective Ornamental Fish Feeding," *APTISI Trans. Manag.*, vol. 7, no. 2, pp. 170–178, 2023.
- [2] R. Rarmizi, I. Y. Nasaruddin, and N. Hidayah, "Analysis of the influence of corporate governance on the financial performance of Islamic banks in Indonesia 2016-2021," *APTISI Trans. Manag.*, vol. 7, no. 2, pp. 179–190, 2023.
- [3] U. Rahardja, Q. Aini, D. Manongga, I. Sembiring, and Y. P. A. Sanjaya, "Enhancing Machine Learning with Low-Cost P M2. 5 Air Quality Sensor Calibration using Image Processing," *APTISI Trans. Manag.*, vol. 7, no. 3, pp. 11–19, 2023.
- [4] C. S. Bangun and S. Purnama, "Optimalisasi Pemanfaatan Digital Marketing untuk UMKM (Usaha Mikro, Kecil dan Menengah)," *ADI Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 3, no. 2, pp. 89–98, 2023.
- [5] D. Manongga, U. Rahardja, I. Sembiring, N. Lutfiani, and A. B. Yadila, "Dampak Kecerdasan Buatan Bagi Pendidikan," *ADI Bisnis Digit. Interdisiplin J.*, vol. 3, no. 2, pp. 41–55, 2022.
- [6] R. Supriati, E. R. Dewi, D. Suprianti, and N. Azizah, "Implementation Framework for Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) in Higher Education Academic Activities," *IAIC Trans. Sustain. Digit. Innov.*, vol. 3, no. 2, pp. 150–161, 2022.
- [7] U. Rahardja, E. R. Dewi, R. Supriati, N. P. L. Santoso, and A. Khoirunisa, "Pengabdian Pengembangan Kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) Studi Teknik Informatika S1 Universitas Raharja," *ADI Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 3, no. 1, pp. 16–24, 2022.
- [8] D. Mohammed, A. G. Prawiyog, and E. R. Dewi, "Environmental Management/Marketing Research: Bibliographic Analysis," *Startupreneur Bisnis Digit. (SABDA Journal)*, vol. 1, no. 2, pp. 191–197, 2022.
- [9] A. A. A. R. Pudyanti, A. A. N. A. Redioka, and V. T. Devana, "Analyses Based on Theory of Capital Based Approach on Indonesian Graduate Employability," *ADI J. Recent Innov.*, vol. 4, no. 1, pp. 25–33, 2022.
- [10] D. Manongga, U. Rahardja, I. Sembiring, N. Lutfiani, and A. B. Yadila, "Pengabdian Masyarakat dalam Pemberdayaan UMKM dengan Melakukan Implementasi Website Menggunakan Plugin Elementor Sebagai Media Promosi," *ADI Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 3, no. 1, pp. 44–53, 2022.
- [11] E. Retnaningtyas, B. M. Suhita, and N. Febriani, "Upaya Peningkatan Pengetahuan Ibu Hamil Melalui Edukasi Mengenai Teknik Perawatan Payudara dan Manfaat Asi," *ADI Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 3, no. 1, pp. 38–43, 2022.
- [12] H. Suwono, H. E. Pratiwi, H. Susanto, and H. Susilo, "Enhancement of students' biological literacy and critical thinking of biology through socio-biological case-based learning," *J. Pendidik. IPA Indones.*, vol. 6, no. 2, pp. 213–220, 2017.
- [13] E. Guustaaf, U. Rahardja, Q. Aini, H. W. Maharani, and N. A. Santoso, "Blockchain-based education project," *Aptisi Trans. Manag.*, vol. 5, no. 1, pp. 46–61, 2021.
- [14] U. Rahardja, A. N. Hidayanto, T. Hariguna, and Q. Aini, "Design framework on tertiary education system in Indonesia using blockchain technology," in *2019 7th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)*, 2019, vol. 7, pp. 1–4.

-
- [15] U. Rahardja, Q. Aini, Y. I. Graha, and M. R. Tangkaw, "Gamification framework design of management education and development in industrial revolution 4.0," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2019, vol. 1364, no. 1, p. 12035.
- [16] U. Rahardja, T. Hariguna, and Q. Aini, "Understanding the impact of determinants in game learning acceptance: An empirical study," *Int. J. Educ. Pract.*, vol. 7, no. 3, pp. 136–145, 2019.
- [17] N. Lutfiani, U. Rahardja, and I. S. P. Manik, "Peran Inkubator Bisnis dalam Membangun Startup pada Perguruan Tinggi," *J. Penelit. Ekon. dan Bisnis*, vol. 5, no. 1, pp. 77–89, 2020.
- [18] C. Bjork, "Local responses to decentralization policy in Indonesia," *Comp. Educ. Rev.*, vol. 47, no. 2, pp. 184–216, 2003.
- [19] S. Nicholson, A. M. Hastings, and R. K. McKinley, "Influences on students' career decisions concerning general practice: a focus group study," *Br. J. Gen. Pract.*, vol. 66, no. 651, pp. e768–e775, 2016.
- [20] D. T. Conley, "Redefining college readiness," *Educ. Policy Improv. Cent.*, 2007.
- [21] E. R. Lai, "Critical thinking: A literature review," *Pearson's Res. Reports*, vol. 6, no. 1, pp. 40–41, 2011.
- [22] Q. A. Qurotul Aini, M. B. Mukti Budiarto, P. O. H. POH Putra, and U. R. Untung Rahardja, "Exploring e-learning challenges during the global COVID-19 pandemic: A review," *J. Sist. Inf. (Journal Inf. Syst.)*, vol. 16, no. 2, pp. 47–65, 2020.
- [23] A. N. Halimah and H. Abdullah, "Student preference towards the utilization of Edmodo as a learning platform to develop responsible learning environments" study," *Int. Trans. Educ. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 53–58, 2022.
- [24] C. S. Bangun, S. Purnama, and A. S. Panjaitan, "Analysis of New Business Opportunities from Online Informal Education Mediamorphosis Through Digital Platforms," *Int. Trans. Educ. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 42–52, 2022.
- [25] N. Lutfiani and L. Meria, "Utilization of Big Data in Educational Technology Research," *Int. Trans. Educ. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 73–83, 2022.
- [26] P. A. Sunarya, "The Impact of Gamification on IDU (ILearning Instruction) in Expanding Understudy Learning Inspiration," *Int. Trans. Educ. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 59–67, 2022.
- [27] N. Supriagi, T. M. Hidayat, and A. D. A. R. Ahmad, "Pendidikan manufaktur berbasis gamifikasi untuk meningkatkan inovasi di era industri 4.0," *ADI Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 1, no. 1, pp. 14–21, 2020.
- [28] T. Hariguna and R. Waluyo, "Sosialisasi Etika Penggunaan Media Sosial untuk Mencegah Bullying pada Siswa MTs Ushriyyah Purbalingga," *ADI Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 3, no. 2, pp. 107–113, 2023.
- [29] D. Manongga, U. Rahardja, I. Sembiring, N. Lutfiani, and A. B. Yadila, "Pengabdian Masyarakat dalam Pemberdayaan UMKM dengan Melakukan Implementasi Website Menggunakan Plugin Elementor Sebagai Media Promosi," *ADI Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 3, no. 1, pp. 44–53, 2022.
- [30] N. Ramadhona, A. A. Putri, and D. S. S. Wuisan, "Students' Opinions of the Use of Quipper School as an Online Learning Platform for Teaching English," *Int. Trans. Educ. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 35–41, 2022.