



Analisa Air Traffic Control Automation System dalam mengatasi DEP Message yang Hilang

Nunuk Praptiningsih¹, Dini Wagini^{2*}, Yudha Abimanyu³, Lina Rosmayanti⁴, Nawang Kalbuana⁵

^{1,3,4} Progam Studi Lalu Lintas Udara, Politeknik Penerbangan Indonesia Curug

² Progam Studi Penerangan Aeronautika, Politeknik Penerbangan Indonesia Curug

⁵ Progam Studi Pertolongan Kecelakaan Pesawat, Politeknik Penerbangan Indonesia Curug

Email Penulis Korespondensi: ⁵ nawang.kalbuana@ppicurug.ac.id

Abstrak – Air Traffic Services (ATS) Message menjadi bagian utama dalam penyediaan informasi penerbangan, baik dalam pelayanan navigasi maupun operasional maskapai penerbangan. Salah satu elemen penting dari ATS Message adalah Pesan Keberangkatan (Departure Message/DEP message). DEP message harus dikirimkan setelah pesawat lepas landas, dengan Unit ATS dari Bandar Udara keberangkatan bertanggung jawab atas pengirimannya sesuai dengan pedoman yang tercantum dalam Dokumen International Civil Aviation Organization (ICAO) Doc.4444. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kendala dalam manajemen dan pengiriman DEP message pada Air Traffic Control Automation System di di Jakarta Air Traffic Service Center. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif dengan menggunakan wawancara dan observasi langsung sebagai instrumen penelitian untuk mengamati fenomena yang terjadi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun Air Traffic Control Automation System di di Jakarta Air Traffic Service Center sudah sesuai dengan standar spesifikasi dan kapabilitas yang ditetapkan dalam dokumen yang berlaku, namun masih terdapat kendala operasional yang menghambat sistem untuk mengirimkan DEP message secara otomatis, yang mengakibatkan pesan tersebut tidak terkirim dengan baik.

Kata Kunci: DEP message, Air Traffic Services, Air Traffic Control, Automation System, Bandara

Abstract– *Air Traffic Services (ATS) Messages are a major part of providing flight information, both in navigation services and airline operations. One of the key elements of an ATS Message is the Departure Message (DEP message). The DEP message must be sent after the aircraft has taken off, with the ATS Unit of the departing airport responsible for its delivery by the guidelines contained in International Civil Aviation Organization (ICAO) Doc.4444. This study aims to analyze the constraints in the management and delivery of DEP messages on the Air Traffic Control Automation System at the Jakarta Air Traffic Service Center. The research method used is qualitative by using interviews and direct observation as research instruments to observe the phenomena that occur. The results showed that although the Air Traffic Control Automation System at the Jakarta Air Traffic Service Centre was by the standard specifications and capabilities set out in the applicable documents, there were still operational constraints that prevented the system from automatically sending DEP messages, which resulted in the messages not being sent properly.*

Keywords: DEP Messages, Air Traffic Services, Air Traffic Control, Automation Systems, Airports

I. PENDAHULUAN

Air Traffic Services (ATS) Message merupakan komponen integral dalam rangka penyediaan informasi penerbangan yang mengarah pada penyelenggaraan operasional penerbangan dan navigasi udara. Salah satu elemen yang sangat vital dari beragam pesan ATS adalah Pesan Keberangkatan (Departure Message/DEP message). Pesan ini harus disampaikan secara tepat waktu setelah pesawat terbang mengudara, dimana Unit ATS di Bandar Udara keberangkatan bertanggung jawab untuk mentransmisikannya secara *real time* sesuai dengan ketentuan yang tertera dalam dokumen yang dikeluarkan oleh International Civil Aviation Organization (ICAO) yang dikenal sebagai Doc.4444 [1]. Oleh karena itu, kewajiban untuk mengirimkan DEP message oleh Unit ATS Bandar Udara keberangkatan menjadi sesuatu yang obligatoris.

DEP message juga diperlukan dalam proses aktivasi rencana penerbangan dalam Air Traffic Control (ATC) Automation System, baik secara manual maupun otomatis [2], [3]. DEP message juga berfungsi sebagai titik acuan awal dalam perhitungan estimasi waktu terbang dan waktu kedatangan di bandara tujuan [4]–[6]. Lebih jauh, pesan ini juga seringkali menjadi sumber informasi awal yang

digunakan untuk memperbarui permintaan dan perhitungan dalam manajemen alur lalu lintas udara (Air Traffic Flow Management/ATFM), serta mendukung operasional pelayanan navigasi penerbangan. Selain sebagai pendukung operasional, DEP message juga berperan sebagai salah satu Indikator Kinerja Utama (Key Performance Indicator/KPI) dalam konteks pelayanan navigasi penerbangan yang optimal oleh Cabang Air Navigation Indonesia. Tak kalah penting, DEP message juga berfungsi sebagai salah satu elemen bukti dalam proses penagihan biaya navigasi udara kepada maskapai penerbangan [7]–[9].

Peningkatnya jumlah penerbangan dengan penggunaan teknologi otomasi dalam mengatur lalu lintas udara menjadi semakin penting [10]. Meskipun otomatisasi ini telah membantu mengurangi beban kerja petugas kontrol lalu lintas udara dan meningkatkan performa sistem navigasi penerbangan, namun masih sering terjadi masalah di lapangan di mana beberapa pesan keberangkatan (DEP message) tidak terkirim oleh sistem otomasi [11]. Hal ini mengakibatkan gangguan dalam proses pengaturan penerbangan dan menimbulkan dampak pada evaluasi kinerja operasional [12]. Bahkan, sejumlah pertemuan internasional telah membahas isu ini, terutama

pada kasus-kasus di mana penerbangan dari Bandara Internasional Soekarno-Hatta tidak dilengkapi dengan DEP message [13]. Perbaikan dalam pengiriman DEP message menjadi sangat penting untuk mendukung operasional penerbangan yang aman dan efisien [2], [14]–[17].

Pada pertemuan ICAO di Kairo tahun 2018, dilaporkan bahwa ada 14 penerbangan dari Bandara Soekarno-Hatta (WIII) yang tidak mengirimkan DEP message [18]. Kemudian, pada pertemuan ICAO di Bangkok tahun 2019, jumlahnya meningkat menjadi 26 penerbangan yang tidak dilengkapi dengan DEP message [19]–[22]. Temuan ini menunjukkan adanya masalah yang berulang terkait pengiriman DEP message dari Bandara Soekarno-Hatta, yang bisa berdampak negatif pada operasional penerbangan. Dengan menganalisis lebih lanjut penyebab dan dampak dari kegagalan pengiriman DEP message ini, dapat diambil langkah-langkah untuk meningkatkan konsistensi dalam proses pengiriman pesan penting ini. Ini penting karena kesadaran akan pentingnya DEP message di tingkat internasional dapat membantu memperbaiki sistem dan meningkatkan kinerja keseluruhan dalam pengaturan lalu lintas udara [23].

Pentingnya perbaikan dalam pengiriman DEP message semakin diperjelas melalui pembahasan dalam beberapa pertemuan internasional. Masalah ini telah menjadi topik utama, terutama dalam konteks ketidakterediaan DEP message pada penerbangan dari Bandara Internasional Soekarno-Hatta. Sebagai langkah pertama, analisis lebih lanjut mengenai faktor-faktor yang menyebabkan kegagalan pengiriman DEP message diperlukan untuk memahami akar permasalahan tersebut secara lebih mendalam. Dengan demikian, analisis lanjutan akan memberikan wawasan yang lebih baik untuk mengidentifikasi solusi yang efektif dan berkelanjutan dalam mendukung operasional penerbangan yang aman dan efisien di masa mendatang.

II. METODE PENELITIAN

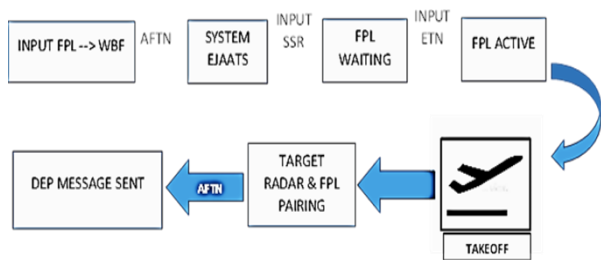
Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif untuk mengumpulkan [24] dan menganalisis data [25] berdasarkan fakta atau fenomena yang ditemukan dari data apa adanya [26]–[36]. Data primer dan sekunder digunakan, dengan pengumpulan data primer dilakukan melalui survei sampling dan wawancara, serta pengumpulan data sekunder dari sampel data Missing Departure Message (DEP message yang tidak terkirim) dari penerbangan yang berangkat dari Bandar Udara Soekarno Hatta. Setelah data dianggap lengkap, dilakukan pengolahan data untuk memastikan kebenaran, penyusunan, klasifikasi, dan koreksi jawaban wawancara yang tidak jelas. Analisis data dilakukan dengan teknik analisis kualitatif, termasuk gap analisis, reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan dan verifikasi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, langkah pertama yang diambil adalah menggunakan teknik wawancara dengan enam narasumber terkait di LPPNI Cabang JATSC. Narasumber terdiri dari dua personel aeronautical communication officer (ACO) yang memfokuskan pada komunikasi penerbangan, seorang manajer komunikasi penerbangan, dua personel ATS System Specialist yang memiliki keahlian dalam sistem pengendalian lalu lintas udara, dan seorang manajer yang bertanggung jawab atas sistem ATFM dan ATS.

Hasil wawancara dengan narasumber mengungkapkan bahwa sistem otomasi ATC JATSC dikenal sebagai Enhanced Jakarta ATS Automation System (EJAATS), yang diproduksi oleh COMSOFT Jerman, dan diinstal pada tahun 2012 sebelum mulai dioperasikan secara resmi pada tahun 2013. Sistem ini terdiri dari dua server operasional, yaitu surveillance data processing system (SDPS) yang dikenal sebagai ARTAS dan flight plan data processing system (FDPS) yang disebut PRISMA. Penanganan pesan ATS, termasuk DEP message, dilakukan oleh server PRISMA. Dalam proses pemrosesan DEP message secara otomatis, server PRISMA dikonfigurasi di area Departure detection untuk mengaktifkan variabel yang bertanggung jawab atas produksi dan pengiriman DEP Message secara otomatis. Hal ini memastikan bahwa pesan DEP terkirim dengan tepat waktu dan sesuai dengan kebutuhan operasional.

Eksplorasi lebih lanjut terhadap konfigurasi server PRISMA dalam pemrosesan DEP message secara otomatis menunjukkan tahapan yang dilakukan dalam mengatur variabel yang terlibat. Proses setting ini penting untuk memastikan bahwa sistem dapat merespons dengan cepat terhadap kebutuhan operasional dan mengirimkan pesan DEP secara efisien. Pemahaman tentang mekanisme ini memberikan gambaran yang lebih lengkap tentang bagaimana sistem otomasi ATC JATSC berfungsi dalam mengelola pesan-pesan penting seperti DEP message. Dengan demikian, pemahaman mendalam tentang konfigurasi sistem ini menjadi landasan yang kuat untuk memperbaiki dan mengembangkan sistem otomasi ATC yang lebih baik di masa depan. Setelah flight plan dikirimkan ke server FDPS EJAATS, sistem akan menyiapkan squawk number untuk pesawat yang akan berangkat. Ketika pesawat lepas landas dan squawk number aktif, sistem akan mencocokkan data transponder pada data Surveillance dengan squawk number pada flight plan. Jika data tersebut cocok, maka DEP Message akan dipicu dan secara otomatis dikirimkan ke jaringan AFTN melalui AMHS. Meskipun secara spesifikasi dan kapabilitas, ATC automation system JATSC mampu mengelola, memproses, dan mengirim DEP message secara otomatis, namun pada praktek operasional, masih terjadi missing DEP message dari penerbangan yang berangkat dari Bandar Udara Soekarno – Hatta. Hal ini mendorong peneliti untuk melakukan analisis lebih mendalam terhadap kondisi sistem otomasi ATC pada operasional pelayanan navigasi penerbangan. Detail alur DEP message ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Alur DEP message pada ATC automation system JATSC

Dalam mengeksplorasi proses pengiriman DEP message, penting untuk memahami tahapan-tahapan yang terlibat serta faktor-faktor yang dapat menyebabkan missing DEP message. Analisis lebih lanjut terhadap sistem otomasi ATC JATSC pada operasional pelayanan navigasi penerbangan dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang tantangan dan peluang dalam meningkatkan efisiensi dan keandalan sistem. Dengan demikian, pemahaman yang lebih dalam tentang alur kerja dan kendala-kendala yang dihadapi dalam pengiriman DEP message dapat menjadi dasar untuk pengembangan solusi yang lebih efektif dan terintegrasi dalam meningkatkan kinerja sistem otomasi ATC di Bandar Udara Soekarno – Hatta.

Hasil analisis kondisi ATC automation system pada operasional pelayanan navigasi penerbangan menemukan beberapa penyebab tidak terkirimnya DEP message secara otomatis oleh ATC automation system JATSC. Salah satunya adalah adanya perbedaan transponder code antara pesawat dan ATC automation system, yang mengakibatkan DEP message tidak terkirim secara otomatis. Selain itu, tidak diperbaharunya flight plan pada ATC automation system JATSC oleh unit tower saat terjadi delay pada penerbangan keberangkatan menyebabkan flight plan menjadi expired dan terhapus otomatis oleh sistem, yang berujung pada ketidakterkirannya DEP message secara otomatis. Masalah lainnya adalah kurangnya informasi kepada personel ATS reporting office (ARO) mengenai penerbangan yang tidak memiliki DEP message, sehingga personel ARO tidak dapat mengirimkan DEP message secara manual.

Eksplorasi lebih lanjut terhadap penyebab-penyebab tersebut dapat membantu dalam merancang solusi yang lebih efektif dan terintegrasi untuk meningkatkan kinerja sistem otomasi ATC. Dengan memahami akar masalah yang mendasari ketidakterkirannya DEP message secara otomatis, langkah-langkah perbaikan dapat diarahkan pada peningkatan kesesuaian data antara pesawat dan sistem, peningkatan pembaruan flight plan secara berkala, serta peningkatan komunikasi dan koordinasi antara unit tower dan personel ATS reporting office (ARO). Hal ini akan membantu meningkatkan efisiensi dan keandalan sistem dalam mengelola pesan-pesan ATS, sehingga operasional pelayanan navigasi penerbangan dapat berjalan dengan lebih lancar dan aman.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa meskipun ATC automation system JATSC memiliki kemampuan teknis yang memadai dalam mengelola dan mengirimkan DEP message secara otomatis sesuai dengan standar yang ditetapkan, namun masih terjadi masalah terkait kehilangan pesan DEP pada penerbangan keberangkatan dari Bandar Udara Soekarno – Hatta. Faktor-faktor yang menyebabkan kehilangan pesan tersebut antara lain adalah perbedaan transponder code antara pesawat dan ATC automation system, kurangnya pembaruan flight plan saat terjadi keterlambatan keberangkatan, serta kurangnya informasi yang diterima oleh personel ATS reporting office (ARO). Oleh karena itu, langkah-langkah perbaikan yang terarah dan terintegrasi diperlukan untuk mengatasi masalah ini dan meningkatkan efisiensi serta keandalan sistem dalam mengelola pesan-pesan ATS di masa mendatang. Hal ini penting untuk menjamin keselamatan dan keamanan penerbangan serta optimalisasi proses operasional di Bandar Udara Soekarno – Hatta.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih diberikan kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (PusPPM) Politeknik Penerbangan Indonesia Curug yang telah mendukung dan mendanai kegiatan penelitian ini.

V. REFERENSI

- [1] International Civil Aviation Organization, *Document 4444 Air Traffic Management*, no. 16, 2016.
- [2] O. Iliashenko, V. Iliashenko, and E. Lukyanenko, 'Big Data in Transport Modelling and Planning', *Transp. Res. Procedia*, vol. 54, no. 2020, pp. 900–908, 2021.
- [3] N. P. Nguyen and E. Mogaji, 'Information Technology for Enhancing Transportation in Developing Countries', *Adv. Ser. Manag.*, vol. 29, pp. 81–94, 2022.
- [4] S. Sihono, A. Fatkulloh, R. Saputro, D. Herwanto, N. Kalbuana, and B. Kurnianto, 'Pemantapan Dan Refreshing Materi Electrical & Elektronik Untuk Guru Smk Penerbangan Di Jawa Tengah Dan Sekitarnya', *Jubaedah J. Pengabd. dan Edukasi Sekol. (Indonesian J. Community Serv. Sch. Educ.*, vol. 1, no. 1, pp. 12–19, 2021.
- [5] O. Hendra, D. Lestary, P. R. Aswia, N. Kalbuana, and M. Saulina, 'Pengenalan Budaya Keselamatan Bagi Pelajar Sekolah Menengah Kejuruan Penerbangan', *Darmabakti J. Inov. Pengabd. dalam Penerbangan*, vol. 2, no. 2, pp. 72–77, 2022.
- [6] B. Prasetyo, T. Rohman, S. Solihin, S. Sundoro, and N. Kalbuana, 'Sosialisasi Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP)', *J. Pengabd. Kpd. Masy. Langit Biru*, vol. 2, no. 1, pp. 31–38, Mar. 2021.



- [7] N. Kalbuana, B. Kurnianto, A. Abdusshomad, and C. Indra Cahyadi, 'Peningkatan Kemampuan Personil Penerbangan Pada Pelayanan Jasa Kibandarudaraan Melalui Pendidikan Dan Pelatihan Manajemen Bandar Udara', *Pengmasku*, vol. 2, no. 1, pp. 57–65, Jun. 2022.
- [8] A. Abdusshomad, N. Kalbuana, B. Kurnianto, Z. Kurniawati, T. Rohman, and W. Hidayat, 'Analisis Bibliometrik Publish or Perish (Pop) Kepada Guru Man 3 Kulonprogo Yogyakarta', *As-Sidanah J. Pengabd. Masy.*, vol. 4, no. 2, pp. 161–171, 2022.
- [9] N. Kalbuana, O. Hendra, P. R. Aswia, D. Lestary, Kardi, and Solihin, 'Pengenalan Unit Penanggulangan Keadaan Darurat Di Bandara Bagi Siswa SMK Penerbangan di Wilayah Lampung dan Sidoarjo', *Jubaedah J. Pengabd. dan Edukasi Sekol.*, vol. 1, no. 3, pp. 232–239, 2021.
- [10] S. . Zakaria, Z., Lye, 'Unearthing Air Traffic Control Officer Strategies from Simulated Air Traffic Data', in *International Conference on Human Interaction & Emerging Technologies*, 2021, p. pp 364–371.
- [11] Y. Wang, R. Hu, S. Lin, M. Schultz, and D. Delahaye, 'The impact of automation on air traffic controller's behaviors', *Aerospace*, vol. 8, no. 9, pp. 1–21, 2021.
- [12] International Civil Aviation Organization, *Document 9882 Manual on Air Traffic Management System Requirements*, First Ed. 2008.
- [13] A. Harada, T. Ezaki, T. Wakayama, and K. Oka, 'Air Traffic Efficiency Analysis of Airliner Scheduled Flights Using Collaborative Actions for Renovation of Air Traffic Systems Open Data', *J. Adv. Transp.*, vol. 2018, 2018.
- [14] C. Kenny, 'Transport construction, corruption and developing countries', *Transp. Rev.*, vol. 29, no. 1, pp. 21–41, 2009.
- [15] J. B. H. Yap, K. Y. Lee, T. Rose, and M. Skitmore, 'Corruption in the Malaysian construction industry: investigating effects, causes, and preventive measures', *Int. J. Constr. Manag.*, vol. 22, no. 8, pp. 1525–1536, 2022.
- [16] M. A. Rohman, 'Assessment of the government's role performance in public-private partnership (PPP) toll road projects in Indonesia', *J. Financ. Manag. Prop. Constr.*, vol. 27, no. 2, pp. 239–258, 2022.
- [17] A. Tanveer, H. Song, M. Faheem, and A. Daud, 'The paradigms of transport energy consumption and technological innovation as a panacea for sustainable environment: is there any asymmetric association?', *Environ. Sci. Pollut. Res.*, vol. 30, no. 8, pp. 20469–20489, 2023.
- [18] International Civil Aviation Organization, 'REPORT OF THE THIRD MEETING OF THE AIR NAVIGATION SYSTEMS IMPLEMENTATION GROUP ANSIG/3', 2018.
- [19] A. Taeihagh and H. S. M. Lim, 'Governing autonomous vehicles: emerging responses for safety, liability, privacy, cybersecurity, and industry risks', *Transp. Rev.*, vol. 39, no. 1, pp. 103–128, 2019.
- [20] I. Kartika, S. Sulistyowati, B. Septiawan, and M. Indriastuti, 'Corporate governance and non-performing loans: The mediating role of financial performance', *Cogent Bus. Manag.*, vol. 9, no. 1, 2022.
- [21] M. Salehi, G. Zimon, A. Arianpoor, and F. E. Gholezoo, 'The Impact of Investment Efficiency on Firm Value and Moderating Role of Institutional Ownership and Board Independence', *J. Risk Financ. Manag.*, vol. 15, no. 4, 2022.
- [22] A. A. Alsmady, 'Quality of financial reporting, external audit, earnings power and companies performance: The case of Gulf Corporate Council Countries', *Res. Glob.*, vol. 5, no. August, p. 100093, 2022.
- [23] B. Robert and E. B. Brown, *Research Design Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, no. 1. 2004.
- [24] S. Arikunto, *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta, 2019.
- [25] S. Aisyah and N. Kalbuana, 'Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Database Menggunakan AHP', *CSRID J.*, vol. 4, 2012.
- [26] E. S. Arti, H. Widiarto, I. Endrawijaya, N. Kalbuana, and D. Anggraini, 'Analisa Kebutuhan Kompetensi Lulusan PPIC terhadap Perusahaan Penerbangan', *J. Educ.*, vol. 06, no. 02, pp. 13843–13851, 2024.
- [27] P. Hendriarto, A. Mursidi, N. Kalbuana, N. Aini, and A. Aslan, 'Understanding the Implications of Research Skills Development Framework for Indonesian Academic Outcomes Improvement', *J. Iqra' Kaji. Ilmu Pendidik.*, vol. 6, no. 2, pp. 51–60, Jul. 2021.
- [28] Y. Arnas, E. S. Arti, and N. Kalbuana, 'Analisis Five Forces Porter dalam Evaluasi Produktivitas Penelitian Dosen di Perguruan Tinggi Kedinasan', *J. Educ. Res.*, vol. 5, no. 1, pp. 158–169, 2024.
- [29] N. Kalbuana and B. Kurnianto, 'Design of Microcontroller Sensor-Based Smoke Detection System as an Effort for Fire Prevention Desain Sistem Deteksi Asap Berbasis Sensor Mikrokontroler Sebagai Upaya Pencegahan Kebakaran', *MALCOM Indones. J. Mach. Learn. Comput. Sci.*, vol. 4, no. January, pp. 266–272, 2024.
- [30] S. Lamtiar, M. F. Yoga, and N. Kalbuana, 'Perancangan Sistem Presensi Permakanan Taruna Menggunakan Kartu RFID Berbasis Internet of Things', *J. Educ.*, vol. 06, no. 02, pp. 13864–13874, 2024.
- [31] Yenni Arnas, Ika Endrawijaya, and Nurudin Siraj, 'Implementation of the Use of the Guide Note Learning Method Taking in Mathematics', *EduLine*



- J. Educ. Learn. Innov.*, vol. 2, no. 2, pp. 140–145, 2022.
- [32] Sundoro, N. Kalbuana, and C. I. Cahyadi, ‘Strategic Trajectories: An In-Depth Exploration of Complex Landscape of Higher Education In Indonesia’, *Int. J. Teach. Learn.*, vol. 2, no. 1, pp. 236–250, 2024.
- [33] T. Adnan, N. Praptiningsih, and N. Kalbuana, ‘Analyzing The Impact Of Research And Community Service Programs Of Higher Education Institutions On Local Economic Empowerment In Indonesia: A Literature Review Study’, *Int. J. Teach. Learn.*, vol. 2, no. 1, pp. 210–222, 2024.
- [34] Kardi, H. Pamuraharjo, N. Kalbuana, and B. Kurnianto, ‘The Nexus Of Artificial Intelligence, Blockchain Technology, And Human Capital In Digital Marketing Strategy: An Exploratory Study On The Integration, Ethical Implications, And Future Prospects’, *Int. J. Econ. Lit.*, vol. 1, no. 1, pp. 12–22, 2023.
- [35] H. Pamuraharjo, Kardi, N. Kalbuana, and A. Abdusshomad, ‘Catalyzing Educational Transformation In The Digital Age : Analyzing The Technological Implications On Millennial’, *Int. J. Teach. Learn.*, vol. 1, no. 3, pp. 234–247, 2023.
- [36] F. Tjahjani, S. S. Tanoto, and N. Kalbuana, ‘Devidend Policy Moderates Growth Opportunity, Free Cash Flow, And Debt Policy on Firm Value’, *Int. J. Econ. Lit.*, vol. 2, no. 1, pp. 158–166, 2024.