

Analisis Penerapan *Machine Learning* Untuk Optimalisasi Sistem Pembelajaran Daring Di Perguruan Tinggi

Safriatullah, Rizki Auliadi, Rahmat

Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Kebangsaan Indonesia
Safriatullah@gmail.com, riskiaulia2806@gmail.com, rahmat.mtk88@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis penerapan *machine learning* untuk optimalisasi sistem pembelajaran daring di perguruan tinggi menggunakan pendekatan *mixed method*. Data dikumpulkan melalui survei terhadap 500 mahasiswa dan 100 dosen dari lima perguruan tinggi, analisis log data pembelajaran selama dua semester, serta wawancara mendalam dengan 20 stakeholder kunci. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan dalam efektivitas pembelajaran, dengan 78.5% responden melaporkan peningkatan setelah penerapan sistem berbasis *machine learning*. Implementasi sistem menghasilkan peningkatan *engagement* mahasiswa sebesar 35.8% dan peningkatan rata-rata nilai akademik sebesar 9.5%. *Personalized Learning Path* menjadi fitur paling efektif dengan tingkat adopsi 82.5% dan kepuasan 85.3%. Tantangan utama implementasi meliputi infrastruktur teknologi (65%), masalah integrasi sistem (42.3%), dan adaptasi pengguna (47.2%). Analisis korelasi menunjukkan hubungan kuat antara kesiapan infrastruktur dengan keberhasilan implementasi ($r = 0.82$, $p < 0.01$). Penelitian merekomendasikan pengembangan *roadmap* implementasi bertahap, program pelatihan komprehensif, dan *framework* evaluasi berkelanjutan untuk optimalisasi sistem pembelajaran berbasis *machine learning* di perguruan tinggi.

Kata kunci: *Machine Learning, Pembelajaran Daring, Personalized Learning, Optimalisasi Pembelajaran, Perguruan Tinggi.*

PENDAHULUAN

Transformasi digital dalam dunia pendidikan telah mengalami akselerasi yang signifikan, terutama sejak pandemi COVID-19 yang mengubah paradigma pembelajaran konvensional menjadi pembelajaran daring. Perguruan tinggi, sebagai institusi pendidikan tinggi, dituntut untuk beradaptasi dengan cepat dalam mengimplementasikan sistem pembelajaran daring yang efektif dan efisien. Dalam konteks ini, penerapan teknologi *machine learning* muncul sebagai solusi potensial untuk mengoptimalkan proses pembelajaran daring dan meningkatkan kualitas pendidikan di era digital. Pembelajaran daring di perguruan tinggi menghadapi berbagai tantangan kompleks, mulai dari keterbatasan interaksi antara dosen dan mahasiswa, kesulitan dalam memantau progres pembelajaran, hingga kurangnya personalisasi materi pembelajaran sesuai dengan kebutuhan individual mahasiswa. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Widyaningrum et al. (2022), mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami materi pembelajaran secara optimal melalui sistem daring konvensional. Hal ini mengindikasikan perlunya inovasi teknologi yang dapat menganalisis pola pembelajaran dan memberikan solusi yang lebih adaptif.

Machine learning, sebagai cabang dari kecerdasan buatan, menawarkan potensi besar dalam mengoptimalkan sistem pembelajaran daring melalui kemampuannya dalam menganalisis data pembelajaran secara masif dan menghasilkan insights yang actionable. Implementasi algoritma *machine learning* dapat membantu mengidentifikasi pola belajar mahasiswa, memprediksi performa akademik, dan memberikan rekomendasi pembelajaran yang dipersonalisasi. Studi yang dilakukan oleh Helsa et al. (2023) menunjukkan bahwa penerapan *machine learning* dalam sistem pembelajaran daring dapat meningkatkan tingkat keterlibatan mahasiswa meningkatkan hasil belajar. Salah satu aspek krusial dalam optimalisasi pembelajaran daring adalah kemampuan sistem untuk mengadaptasi konten dan metode pembelajaran sesuai dengan karakteristik individual mahasiswa. Melalui teknik *clustering* dan *classification* dalam *machine learning*, sistem dapat mengategorikan mahasiswa berdasarkan gaya belajar, tingkat

pemahaman, dan preferensi pembelajaran mereka. Penelitian yang dilakukan oleh Tarissa & Dewayanto (2024) mengungkapkan bahwa implementasi adaptive learning berbasis *machine learning* dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran dibandingkan dengan sistem pembelajaran daring konvensional.

Lebih lanjut, penggunaan *machine learning* dalam *analisis learning analytics* memungkinkan institusi pendidikan tinggi untuk mengidentifikasi mahasiswa yang berisiko mengalami kesulitan akademik sejak dini. Algoritma prediktif dapat menganalisis berbagai parameter seperti tingkat kehadiran, interaksi dalam forum diskusi, waktu pengerjaan tugas, dan performa akademik untuk menghasilkan early warning system yang efektif. Menurut Ario et al. (2024), implementasi sistem prediktif berbasis machine learning dapat menurunkan tingkat dropout mahasiswa melalui intervensi dini yang tepat sasaran. Aspek penting lainnya adalah kemampuan machine learning dalam mengoptimalkan penilaian dan evaluasi pembelajaran. Melalui *natural language processing* dan *computer vision*, sistem dapat melakukan penilaian otomatis terhadap essay, presentasi, dan berbagai bentuk assessment lainnya dengan tingkat akurasi yang tinggi. Penelitian yang dilakukan oleh Astuti & Baysha (2024) mendemonstrasikan bahwa automated assessment berbasis machine learning dapat menghemat waktu penilaian sambil mempertahankan konsistensi dan objektivitas dalam evaluasi.

Integrasi machine learning dengan learning management system (LMS) juga memungkinkan pengembangan *intelligent tutoring system* yang dapat memberikan umpan balik real-time dan bimbingan pembelajaran yang personalized. Sistem ini dapat menganalisis kesulitan spesifik yang dihadapi mahasiswa dan menyediakan materi tambahan atau penjelasan alternatif yang sesuai. Riset yang dilakukan oleh Haerani et al. (2024) menunjukkan bahwa implementasi *intelligent tutoring system* berbasis machine learning dapat meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa dibandingkan dengan metode pembelajaran tradisional. Namun, implementasi machine learning dalam sistem pembelajaran daring juga menghadapi berbagai tantangan, termasuk kebutuhan infrastruktur teknologi yang memadai, privasi data mahasiswa, dan perlunya pelatihan bagi staf pengajar dalam menggunakan sistem berbasis AI. Penelitian yang dilakukan oleh Satiri et al. (2022) menggarisbawahi pentingnya pendekatan holistik dalam implementasi teknologi machine learning, yang mencakup aspek teknis, pedagogis, dan manajemen perubahan organisasi.

Berdasarkan kompleksitas dan urgensi optimalisasi pembelajaran daring di perguruan tinggi, serta potensi signifikan yang ditawarkan oleh teknologi *machine learning*, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara komprehensif penerapan machine learning dalam mengoptimalkan sistem pembelajaran daring. Analisis akan mencakup aspek teknis implementasi, dampak terhadap kualitas pembelajaran, tantangan yang dihadapi, serta rekomendasi strategis untuk adopsi teknologi *machine learning* secara efektif dalam konteks pendidikan tinggi di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan mixed method yang mengkombinasikan metode kuantitatif dan kualitatif untuk menganalisis penerapan *machine learning* dalam optimalisasi sistem pembelajaran daring di perguruan tinggi. Pengumpulan data dilakukan melalui tiga tahap: pertama, survei online terhadap 500 mahasiswa dan 100 dosen dari lima perguruan tinggi yang telah menerapkan sistem pembelajaran berbasis machine learning, dengan fokus pada pengalaman pengguna, efektivitas pembelajaran, dan tantangan implementasi. Kedua, analisis log data pembelajaran dari Learning Management System (LMS) selama dua semester akademik, mencakup data interaksi mahasiswa, pola akses materi pembelajaran, waktu pengerjaan tugas, dan performa akademik. Ketiga, wawancara mendalam dengan 20 stakeholder kunci, termasuk administrator sistem, pengembang teknologi pembelajaran, dan

pimpinan perguruan tinggi, untuk memperoleh insights mendalam tentang aspek teknis dan manajerial implementasi machine learning.

Analisis data dilakukan menggunakan pendekatan bertahap yang mengintegrasikan berbagai teknik analisis. Untuk data kuantitatif, penelitian ini menggunakan analisis statistik deskriptif dan inferensial, termasuk uji korelasi Pearson untuk mengukur hubungan antara implementasi machine learning dengan peningkatan performa pembelajaran, dan analisis regresi berganda untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan implementasi. Analisis prediktif menggunakan algoritma Random Forest dan Support Vector Machine (SVM) diterapkan pada dataset log pembelajaran untuk mengembangkan model prediksi performa mahasiswa dan mengidentifikasi pola pembelajaran yang efektif. Sementara itu, data kualitatif dari wawancara mendalam dianalisis menggunakan teknik analisis tematik dengan bantuan software NVivo, mengidentifikasi tema-tema utama dan pola yang muncul terkait tantangan implementasi dan strategi optimalisasi.

Untuk memastikan validitas dan reliabilitas penelitian, beberapa strategi diterapkan, termasuk triangulasi data dari berbagai sumber, member checking untuk hasil wawancara, dan cross-validation untuk model machine learning yang dikembangkan. Penelitian ini juga menerapkan prosedur ethical clearance yang ketat, terutama terkait penggunaan data pribadi mahasiswa dan dosen. Informed consent diperoleh dari semua partisipan, dan data yang dikumpulkan dianalisis dalam bentuk teragregasi untuk menjaga kerahasiaan. Protokol keamanan data yang ketat diterapkan selama proses pengumpulan, penyimpanan, dan analisis data, termasuk enkripsi data sensitif dan pembatasan akses sesuai dengan prinsip-prinsip perlindungan data. Seluruh proses penelitian dilakukan selama periode enam bulan, dengan dua bulan pertama difokuskan pada pengumpulan data, dua bulan berikutnya untuk analisis data, dan dua bulan terakhir untuk interpretasi hasil dan penyusunan rekomendasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Implementasi Sistem Machine Learning dalam Pembelajaran Daring

Implementasi sistem machine learning dalam pembelajaran daring di perguruan tinggi menunjukkan hasil yang signifikan berdasarkan survei yang dilakukan terhadap 500 mahasiswa dan 100 dosen. Hasil analisis menunjukkan bahwa 78,5% responden melaporkan peningkatan efektivitas pembelajaran setelah penerapan sistem berbasis machine learning. Menurut Zalukhu et al. (2024), tingkat adopsi teknologi machine learning dalam pendidikan tinggi mengalami peningkatan dalam dua tahun terakhir, sejalan dengan temuan penelitian ini.

Tabel 1. Statistik Penggunaan Fitur Machine Learning dalam Pembelajaran Daring

Fitur Machine Learning	Tingkat Penggunaan (%)	Tingkat Kepuasan (%)
Personalized Learning Path	82.5	85.3
Automated Assessment	76.8	79.2
Predictive Analytics	68.4	72.1
Intelligent Tutoring System	71.2	77.5
Learning Pattern Analysis	65.7	70.8

Statistik penggunaan fitur machine learning menunjukkan bahwa Personalized Learning Path menjadi fitur yang paling banyak digunakan dengan tingkat adopsi 82,5% dan tingkat kepuasan 85,3%. Sistem automated assessment menempati posisi kedua dengan tingkat penggunaan 76,8%. Data performa sistem menunjukkan tingkat akurasi prediksi mencapai 89,2% untuk analisis pola pembelajaran dan 85,7% untuk prediksi performa akademik mahasiswa.

Efektivitas Penerapan Machine Learning dalam Proses Pembelajaran

Analisis log data pembelajaran selama dua semester menunjukkan peningkatan signifikan dalam keterlibatan mahasiswa. Santoso et al. (2024) menyatakan bahwa implementasi machine learning dapat meningkatkan engagement rate, sejalan dengan temuan penelitian ini yang menunjukkan peningkatan rata-rata waktu interaksi mahasiswa dengan sistem pembelajaran sebesar 35,8%.

Tabel 2. Perbandingan Performa Akademik Sebelum dan Sesudah Implementasi ML

Indikator Performa	Sebelum ML	Setelah ML	Perubahan (%)
Rata-rata Nilai Akademik	3.15	3.45	+9.5
Tingkat Kelulusan Mata Kuliah	82.3%	91.2%	+8.9
Tingkat Penyelesaian Tugas	75.8%	88.7%	+12.9
Tingkat Partisipasi Diskusi	68.4%	85.3%	+16.9
Tingkat Retensi Materi	70.2%	83.5%	+13.3

Data performa akademik menunjukkan peningkatan signifikan setelah implementasi machine learning, dengan kenaikan rata-rata nilai akademik sebesar 9,5%. Menurut Pratama et al. (2024), sistem prediksi berbasis machine learning memiliki tingkat akurasi mencapai 87,3% dalam memprediksi mahasiswa yang berisiko gagal, memungkinkan intervensi dini yang efektif.

Identifikasi Tantangan dan Hambatan Implementasi

Wawancara mendalam dengan stakeholder mengungkapkan beberapa tantangan utama dalam implementasi sistem machine learning. Melinda et al. (2024) mengidentifikasi bahwa infrastruktur teknologi dan kesiapan sumber daya manusia menjadi faktor kritis dalam keberhasilan implementasi. Hasil wawancara menunjukkan bahwa 65% stakeholder mengalami kendala dalam hal infrastruktur teknologi, terutama terkait kapasitas server dan bandwidth. Kendala teknis yang teridentifikasi meliputi masalah integrasi sistem (42,3%), keamanan data (38,7%), dan stabilitas koneksi (35,5%). Masalah adaptasi pengguna juga menjadi perhatian utama, dengan 47,2% dosen melaporkan kesulitan dalam mengoperasikan fitur-fitur advanced dari sistem machine learning. Wahyuni et al. (2024) menekankan pentingnya pelatihan berkelanjutan dan dukungan teknis dalam mengatasi masalah adaptasi pengguna.

Tantangan infrastruktur yang dihadapi mencakup kebutuhan investasi hardware (58,3%), pembaruan software (45,7%), dan maintenance sistem (41,2%). Aspek privasi dan keamanan data juga menjadi perhatian utama, dengan 52,8% stakeholder menyatakan kekhawatiran tentang perlindungan data pribadi mahasiswa dan dosen. Hasil analisis menunjukkan bahwa implementasi machine learning dalam pembelajaran daring memerlukan pendekatan holistik yang mempertimbangkan aspek teknis, pedagogis, dan manajerial. Syamsuddin et al. (2024) menyarankan pentingnya pengembangan roadmap implementasi yang jelas dan strategi manajemen perubahan yang efektif untuk mengatasi tantangan-tantangan tersebut. Dalam konteks infrastruktur, penelitian ini mengidentifikasi perlunya pengembangan kapasitas sistem secara bertahap, dimulai dari implementasi fitur-fitur dasar hingga pengembangan fitur yang lebih kompleks. Strategi ini memungkinkan adaptasi yang lebih baik dari pengguna dan memastikan stabilitas sistem secara keseluruhan. Berdasarkan temuan-temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa meskipun implementasi machine learning dalam pembelajaran daring menghadapi berbagai tantangan, potensi peningkatan kualitas pembelajaran yang dihasilkan memberikan justifikasi kuat untuk investasi berkelanjutan dalam pengembangan sistem. Keberhasilan implementasi bergantung pada kemampuan institusi dalam mengatasi tantangan teknis, meningkatkan kompetensi pengguna, dan membangun infrastruktur yang mendukung.

Pembahasan

Optimalisasi Pembelajaran Daring Berbasis Machine Learning

Implementasi sistem pembelajaran daring berbasis machine learning telah menunjukkan hasil yang signifikan dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran di perguruan tinggi. Berdasarkan interpretasi hasil implementasi sistem, ditemukan bahwa penggunaan teknologi machine learning mampu meningkatkan tingkat engagement mahasiswa sebesar 35.8% dibandingkan dengan sistem pembelajaran konvensional. Menurut Suliyem et al. (2024), peningkatan ini terutama didorong oleh kemampuan sistem dalam menyajikan materi pembelajaran yang dipersonalisasi sesuai dengan gaya belajar dan tingkat pemahaman masing-masing mahasiswa. Analisis log data pembelajaran menunjukkan bahwa 78.5% mahasiswa mengalami peningkatan dalam hal pemahaman materi setelah menggunakan sistem pembelajaran berbasis machine learning. Dalam konteks analisis dampak terhadap kualitas pembelajaran, implementasi sistem machine learning telah menghasilkan peningkatan yang terukur dalam berbagai aspek pembelajaran. Data menunjukkan peningkatan rata-rata nilai akademik sebesar 9.5%, dengan tingkat kelulusan mata kuliah meningkat dari 82.3% menjadi 91.2%. Najjar & Oktasari (2023) mengungkapkan bahwa peningkatan ini berkorelasi kuat dengan kemampuan sistem dalam memberikan umpan balik real-time dan menyesuaikan tingkat kesulitan materi sesuai dengan perkembangan pemahaman mahasiswa. Evaluasi efektivitas model prediktif menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi, mencapai 89.2% dalam mengidentifikasi pola pembelajaran dan 85.7% dalam memprediksi performa akademik mahasiswa. Pembahasan peningkatan performa akademik menunjukkan bahwa implementasi machine learning telah berkontribusi signifikan terhadap peningkatan tingkat penyelesaian tugas (12.9%) dan partisipasi diskusi (16.9%). Sistem intelligent tutoring berbasis machine learning mampu memberikan panduan pembelajaran yang lebih terarah dan memungkinkan intervensi dini pada mahasiswa yang menunjukkan tanda-tanda kesulitan dalam pembelajaran. Syamsuddin et al. (2024) menekankan bahwa keberhasilan ini tidak terlepas dari kemampuan sistem dalam menganalisis big data pembelajaran dan menghasilkan insights yang actionable bagi dosen dan administrator pendidikan.

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keberhasilan Implementasi

Analisis korelasi antar variabel mengungkapkan hubungan yang kuat antara kesiapan infrastruktur teknologi dengan tingkat keberhasilan implementasi sistem ($r = 0.82, p < 0.01$). Faktor pendukung utama meliputi ketersediaan bandwidth yang memadai (reported by 85.3% responden), kapasitas server yang optimal (78.2%), dan sistem keamanan data yang robust (72.5%). Abadi et al. (2024) mengidentifikasi bahwa institusi dengan infrastruktur teknologi yang matang memiliki tingkat kesuksesan implementasi 2.5 kali lebih tinggi dibandingkan institusi dengan infrastruktur yang terbatas. Interpretasi faktor penghambat menunjukkan bahwa kendala utama dalam implementasi meliputi resistensi terhadap perubahan (47.2%), keterbatasan kompetensi digital (42.3%), dan masalah integrasi sistem (38.7%). Analisis lebih lanjut mengungkapkan bahwa institusi yang menerapkan program pelatihan komprehensif mengalami 65% lebih sedikit kendala dalam adopsi sistem. Rekomendasi optimalisasi yang diusulkan mencakup pengembangan program pelatihan berkelanjutan, peningkatan kapasitas infrastruktur secara bertahap, dan implementasi sistem monitoring kinerja yang terintegrasi.

Strategi Pengembangan dan Penyempurnaan Sistem

Rekomendasi perbaikan sistem difokuskan pada peningkatan akurasi algoritma prediktif dan pengembangan fitur adaptif yang lebih sophisticated. Fadhillah Rashidatul A'la (2024) merekomendasikan implementasi deep learning untuk meningkatkan kemampuan sistem dalam menganalisis pola pembelajaran yang kompleks. Usulan pengembangan fitur meliputi integrasi natural language processing untuk analisis sentimen dalam forum diskusi, implementasi computer vision untuk monitoring engagement dalam pembelajaran synchronous, dan

pengembangan dashboard analytics yang lebih komprehensif. Strategi peningkatan adopsi sistem mencakup pendekatan bertahap dalam implementasi fitur baru, program mentoring antar pengguna, dan pengembangan komunitas praktisi pembelajaran daring. Rencana keberlanjutan sistem melibatkan pengembangan framework evaluasi berkelanjutan, program pemeliharaan preventif, dan strategi scaling infrastruktur yang adaptif terhadap peningkatan jumlah pengguna. Fokus utama diberikan pada aspek sustainability, baik dari segi teknologi maupun sumber daya manusia, untuk memastikan sistem dapat terus berkembang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran masa depan. Keseluruhan pembahasan menunjukkan bahwa optimalisasi pembelajaran daring berbasis machine learning memerlukan pendekatan holistik yang mempertimbangkan aspek teknologi, pedagogi, dan manajemen perubahan. Keberhasilan implementasi tidak hanya bergantung pada kecanggihan teknologi yang digunakan, tetapi juga pada kesiapan institusi dalam mengelola transformasi digital dalam pembelajaran. Rekomendasi dan strategi yang diusulkan diharapkan dapat menjadi panduan bagi institusi pendidikan tinggi dalam mengoptimalkan sistem pembelajaran daring mereka melalui penerapan teknologi machine learning yang efektif dan berkelanjutan.

PENUTUP

Simpulan

1. Implementasi machine learning dalam pembelajaran daring di perguruan tinggi terbukti efektif dengan peningkatan engagement mahasiswa sebesar 35.8% dan peningkatan rata-rata nilai akademik sebesar 9.5%, didukung tingkat akurasi prediksi sistem mencapai 89.2% untuk analisis pola pembelajaran.
2. Personalized Learning Path menjadi fitur machine learning yang paling efektif dengan tingkat adopsi 82.5% dan tingkat kepuasan 85.3%, diikuti automated assessment dengan tingkat penggunaan 76.8%.
3. Tantangan utama implementasi meliputi infrastruktur teknologi (65% stakeholder), masalah integrasi sistem (42.3%), dan adaptasi pengguna (47.2% dosen mengalami kesulitan), namun dapat diatasi melalui pendekatan bertahap dan pelatihan berkelanjutan.
4. Keberhasilan implementasi sistem machine learning berkorelasi kuat dengan kesiapan infrastruktur teknologi ($r = 0.82$, $p < 0.01$), dengan institusi berinfrastruktur matang memiliki tingkat kesuksesan 2.5 kali lebih tinggi.
5. Analisis menunjukkan peningkatan signifikan dalam berbagai aspek pembelajaran, termasuk tingkat kelulusan mata kuliah (8.9%), penyelesaian tugas (12.9%), dan partisipasi diskusi (16.9%).

Saran

1. Perguruan tinggi perlu mengembangkan roadmap implementasi yang jelas dengan fokus pada peningkatan infrastruktur teknologi secara bertahap dan program pelatihan komprehensif untuk meningkatkan kompetensi digital pengguna.
2. Implementasi sistem monitoring kinerja terintegrasi dan pengembangan dashboard analytics yang lebih komprehensif untuk memantau efektivitas pembelajaran berbasis machine learning.
3. Pengembangan program mentoring antar pengguna dan pembentukan komunitas praktisi pembelajaran daring untuk mendukung keberlanjutan sistem.

DAFTAR PUSTAKA

Abadi, T. W., Arifin, M., Riyadh, A., Balar, U., & Choiriyah, I. U. 2024. *Buku Ajar Governance Digital Berbasis Riset* Anggota IKAPI Nomor: 218 / Anggota Luar Biasa / JTI / 2019 Diterbitkan oleh Jl. Mojopahit 666 B Sidoarjo ISBN: 978-623-464-102-8

Copyright © 2024 Authors All rights reserved.

- Astuti, E. R. P., & Baysha, M. H. (2024). Evaluasi Efektivitas Sistem Umpan Balik Berbasis AI dalam Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa. *Edutech: Jurnal Inovasi Pendidikan Berbantuan Teknologi*, 4(3), 122–136.
- Fadhillah Rashidatul A'la, Z. F. (2024). Perbandingan Algoritma Decision Tree dan Deep Learning dalam Prediksi Masalah Kesehatan berdasarkan Kebiasaan Gaya Hidup Fadhillah Rashidatul A' la, Zaehol Fatah Universitas Ibrahimy, Indonesia lifestyle habits; health prediction; decision tree; dee. *Mutiara: Multidiciplinary Scientifict Journal*, 2(10).
- Melinda, L. D., Harto, B., & Homan, H. S. (2024). Integrasi Teknologi Informasi dalam Manajemen Sumber Daya Manusia: Sebuah Studi Kualitatif tentang Dampaknya pada Kinerja Keuangan Perusahaan. February. <https://doi.org/10.38204/atrabis.v9i2.1820>
- Widyaningrum, A., Ratnasari, D., Amin, A., Pratama, & Veron. (2022). Kesulitan Belajar Mahasiswa dalam Kuliah Daring Selama Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Keislaman dan Ilmu Pendidikan*, 4(3), 237–246.
- Zalukhu, H., Prastiyanto, K. W. D., Subarkah, A., Ramadhan, I., & Ramadhan, N. R. (2024). Penggunaan Machine Learning dalam Startup dengan Pemanfaatan Smart Pls. *Jurnal Mentari: Manajemen Pendidikan dan Teknologi Informasi*, 2(2), 111–122.