



DOI: <https://doi.org/10.38035/jafm.v6i3>
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Peran *Machine Learning* dalam Pengambilan Keputusan Manajerial di Industri *Fintech*: Studi Kasus pada Perusahaan *Startup*

Aprianto Sandi Asmoro¹, Sriyono Sriyono²

¹Magister Manajemen, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia, apriewsandi17@gmail.com

²Magister Manajemen, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia, sriyono@umsida.ac.id

Corresponding Author: apriewsandi17@gmail.com¹

Abstract: *This study explores the role of machine learning in managerial decision-making within the fintech industry, focusing on startup companies. The research problem centers on how machine learning enhances the quality and speed of managerial decisions. A qualitative-descriptive case study method was applied to an Indonesian fintech startup using literature study and documentation. Findings reveal that machine learning improves data analysis processes, increases risk prediction accuracy, and accelerates decision-making. The study concludes that machine learning integration significantly contributes to strategic and managerial efficiency in fintech companies.*

Keywords: *Machine Learning, Managerial Decision-Making, Fintech, Startup, Operational Efficiency*

Abstrak: Penelitian ini membahas peran machine learning dalam pengambilan keputusan manajerial di industri fintech, khususnya pada perusahaan startup. Rumusan masalah difokuskan pada bagaimana machine learning dapat meningkatkan kualitas dan kecepatan keputusan manajerial. Metodologi yang digunakan adalah studi kasus pada salah satu startup fintech Indonesia dengan pendekatan kualitatif-deskriptif melalui studi literatur dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan machine learning mampu mengoptimalkan proses analisis data, meningkatkan akurasi prediksi risiko, serta mempercepat proses pengambilan keputusan. Simpulan dari studi ini adalah bahwa integrasi machine learning memberikan nilai tambah signifikan dalam strategi dan efisiensi manajerial perusahaan fintech.

Kata Kunci: *Machine Learning, Pengambilan Keputusan Manajerial, Fintech, Startup, Efisiensi Operasional*

PENDAHULUAN

Di zaman modern, teknologi telah menjadi bagian penting dari kehidupan sehari-hari. Perangkat yang terhubung dengan internet dapat melakukan semua hal, mulai dari

berkomunikasi, mendapatkan informasi, melakukan pekerjaan, menikmati hiburan, hingga berbelanja. Revolusi industri dan revolusi informasi adalah dua revolusi besar yang mengubah perilaku masyarakat di seluruh dunia, menurut para ahli sosial humaniora. Perkembangan teknologi mengalami perubahan signifikan terutama di sektor keuangan, dengan munculnya *financial technonogy (fintech)*.

Menurut Bank Indonesia, *fintech* merupakan hasil dari perpaduan antara teknologi dan layanan keuangan yang mampu mengubah serta menggantikan model-model keuangan tradisional yang kurang efektif. Inovasi ini bertujuan untuk memperluas inklusi keuangan dan mendorong partisipasi lebih luas dari pelaku industri jasa keuangan. *Fintech* merupakan sektor baru yang mencakup berbagai inovasi dalam layanan keuangan yang muncul berkat kemajuan teknologi. Perkembangan perusahaan *fintech* menunjukkan pertumbuhan yang signifikan, baik dari sisi skala bisnis maupun volume transaksi. Kehadiran *fintech* dinilai mampu meningkatkan inklusi keuangan serta mempermudah akses pembiayaan, khususnya bagi sektor usaha.

Inovasi di bidang keuangan yang disebut *FinTech* mencakup teknologi digital yang memungkinkan layanan keuangan yang lebih cepat, mudah, dan efisien, seperti pembayaran digital, pinjaman online, dan investasi otomatis. Industri *fintech* telah mengubah banyak pasar, terutama sektor perbankan, perdagangan, asuransi, dan manajemen risiko. Perusahaan *fintech*, yang terdiri dari *startup*, perusahaan teknologi, dan lembaga keuangan, semakin berkembang dengan menggunakan teknologi baru seperti data, kecerdasan buatan, *blockchain*, dan komputasi *edge* untuk membuat layanan keuangan lebih mudah diakses dan lebih efektif. Teknologi keuangan, juga dikenal sebagai *fintech*, adalah salah satu inovasi layanan keuangan yang muncul di era digital. Digitalisasi pembayaran adalah salah satu sektor industri *fintech* yang paling unggul di Indonesia. Pemerintah dan masyarakat berharap sektor *fintech* dapat membantu masyarakat yang mempunyai akses menggunakan layanan keuangan yang lebih baik.

Industri keuangan global tengah mengalami transformasi signifikan dengan munculnya teknologi finansial (*fintech*) yang menggabungkan inovasi digital dalam layanan keuangan. Seiring dengan masuknya ke era ekonomi digital yang terus berubah, perusahaan dan organisasi dituntut untuk mengambil keputusan secara cepat, tepat, dan berlandaskan data, meskipun harus menghadapi situasi yang penuh ketidakpastian. Di Indonesia, pertumbuhan *fintech* sangat pesat, terutama di sektor *startup* yang berfokus pada inklusi keuangan dan efisiensi layanan. Menurut data Otoritas Jasa Keuangan (OJK), *machine learning* perusahaan *fintech* di Indonesia meningkat secara signifikan dalam beberapa tahun terakhir, menunjukkan adopsi teknologi yang cepat dalam sektor keuangan.

Salah satu teknologi kunci yang mendorong inovasi dalam *fintech* adalah *machine learning* yang memungkinkan sistem untuk belajar dari data historis dan membuat prediksi atau keputusan tanpa pemrograman eksplisit. Dalam konteks manajerial, *machine learning* dapat digunakan untuk menganalisis data besar, mengidentifikasi pola, dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat dan akurat. *Machine learning* adalah metode AI yang memungkinkan mesin untuk belajar dari data tanpa perlu diprogram secara eksplisit. *Machine learning* menggunakan pengalamannya untuk menemukan pola dan aturan yang tersembunyi dalam data untuk membuat prediksi atau tindakan yang tepat. Misalnya, perusahaan seperti Feedzai telah mengembangkan alat *machine learning real-time* untuk mendeteksi transaksi pembayaran yang curang dan meminimalkan risiko di sektor layanan keuangan.

Implementasi *machine learning* dalam pengambilan keputusan manajerial di perusahaan *fintech startup* menawarkan berbagai manfaat, seperti peningkatan efisiensi operasional, pengurangan risiko, dan personalisasi layanan pelanggan. Namun, adopsi teknologi ini juga menghadirkan tantangan, termasuk kualitas data, interpretabilitas model, dan isu etika terkait bias algoritma. Penelitian oleh Fu et al. menunjukkan bahwa algoritma

Machine learning dapat menunjukkan bias berdasarkan gender dan ras, bahkan ketika informasi tersebut tidak secara eksplisit digunakan sebagai input.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengeksplorasi penerapan *machine learning* dalam sektor keuangan dan *fintech*. Gafar dan Wang (2023) mengembangkan model *credit scoring* berbasis *machine learning* untuk pembiayaan syariah di sektor UMKM Indonesia, menunjukkan bahwa algoritma seperti *Random Forest* dapat meningkatkan akurasi penilaian kredit. Malibari et al. (2023) melakukan tinjauan sistematis tentang penggunaan *reinforcement learning* dalam *fintech*, menemukan bahwa teknik ini efektif dalam optimisasi portofolio, manajemen risiko, dan strategi harga. Yin et al. (2021) mengatasi masalah kelangkaan data dalam memprediksi keberhasilan *startup* dengan menggunakan algoritma *machine learning* seperti LightGBM dan XGBoost, mencapai skor F1 di atas 50%.

Di Indonesia, Nugraha et al. (2022) meneliti faktor-faktor yang mempengaruhi adopsi *fintech* oleh UKM, menemukan bahwa persepsi kemudahan penggunaan, dukungan pemerintah, dan inovasi pengguna berpengaruh signifikan terhadap niat untuk mengadopsi *fintech*. Penelitian oleh Maryana et al. menyoroti pemanfaatan AI dalam aplikasi *Livin' by Mandiri* untuk meningkatkan efisiensi operasional, keamanan data, dan pengalaman pengguna. Studi lain oleh Mustika et al. menunjukkan bahwa algoritma *Random Forest* memiliki akurasi tertinggi dalam mendeteksi penipuan di perusahaan pembiayaan konsumen ritel.

Meskipun demikian, masih terdapat kesenjangan dalam literatur terkait implementasi *machine learning* dalam pengambilan keputusan manajerial di perusahaan *fintech startup* di Indonesia. Sebagian besar penelitian fokus pada aspek teknis atau operasional, sementara dampak strategis dan manajerial dari adopsi *machine learning* belum banyak dieksplorasi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan mengeksplorasi peran *machine learning* dalam pengambilan keputusan manajerial di perusahaan *fintech startup*, dengan fokus pada studi kasus di Indonesia.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan metode studi literatur dan dokumentasi. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk memahami secara mendalam konteks dan peran *machine learning* dalam proses pengambilan keputusan manajerial di industri *fintech*, khususnya pada perusahaan *startup*. Penelitian kualitatif mengumpulkan data deskriptif dari perilaku dan kata-kata tertulis dan lisan individu. Menurut Muri Yusuf, mengatakan bahwa penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang menekankan pencarian makna, pengertian, konsep, karakteristik, gejala, simbol, dan deskripsi fenomena dengan fokus dan multimetode.

Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk memahami fenomena dalam konteks nyata, mendalami proses pengambilan keputusan, serta mengeksplorasi manfaat dan tantangan implementasi *machine learning* secara lebih komprehensif. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah studi literatur, yaitu suatu pendekatan untuk menyelesaikan masalah dengan menelusuri sumber-sumber tulisan yang telah dibuat sebelumnya. Dengan kata lain, istilah "studi pustaka" juga berlaku untuk metode ini. Studi kepustakaan adalah metode pengumpulan data yang menelaah jurnal, buku, literatur, catatan-catatan, dan laporan yang berkaitan dengan masalah yang dibahas.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini bersifat eksploratif untuk menggali pemanfaatan *machine learning* dan dampaknya terhadap pengambilan keputusan. Penelitian dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu: 1) Pengumpulan Data Sekunder: Literatur ilmiah dari jurnal internasional, laporan industri, dan dokumentasi internal perusahaan. Penelitian ini bertujuan

untuk mengumpulkan data kepustakaan atau telaah yang digunakan untuk memecahkan masalah. Pada dasarnya, penelitian mendalam dan kritis terhadap bahan pustaka yang relevan diperlukan; 2) Analisis Literatur dan Dokumentasi: Menggunakan teknik analisis isi (*content analysis*) dan pendekatan tematik untuk mengidentifikasi pola, praktik terbaik, serta tantangan implementasi *machine learning* dalam pengambilan keputusan. Menurut Burhan Bungin, metode dokumentasi adalah salah satu metode pengumpulan data dalam metodologi penelitian sosial yang digunakan untuk menelusuri data historis; 3) Studi Kasus: Pemilihan satu perusahaan startup *fintech* (X) sebagai objek studi untuk menganalisis implementasi nyata *machine learning* dalam proses bisnis. Menurut Creswell menjelaskan bahwa studi kasus adalah metode penelitian di mana peneliti mempelajari suatu peristiwa, aktivitas, proses, atau kelompok orang secara menyeluruh. Memahami latar belakang suatu masalah, interaksi individu di dalam unit sosial, atau suatu kelompok individu secara mendalam, murni, holistik, intensif, dan naturalistik. Maka penelitian kasus merupakan pilihan utama dibandingkan dengan jenis penelitian kualitatif yang lain.

Sumber Data

Sumber data yang dilakukan pada penelitian ini, sebagai berikut: 1) Jurnal ilmiah dan publikasi akademik dari basis data seperti Scopus, ScienceDirect, dan Google Scholar (2015-2024); 2) Laporan industri *fintech* di Indonesia seperti OJK; 3) Dokumentasi internal dari Perusahaan X.

Teknik Analisis Data

Adapun teknis analisis data yang digunakan pada penelitian ini meliputi: 1) Analisis Isi: Menganalisis konten artikel dan laporan untuk mengidentifikasi kategori dan sub-tema utama; 2) Pendekatan Tematik: Mengelompokkan data berdasarkan tema: implementasi *machine learning*, pengaruh terhadap keputusan manajerial, dan tantangan; 3) Triangulasi Sumber: Validasi temuan melalui perbandingan berbagai jenis dokumen dan literatur.

Kriteria Pemilihan Studi Kasus

Kriteria dalam pemilihan studi kasus ini meliputi: 1) Perusahaan *fintech* yang telah beroperasi minimal 3 tahun; 2) Memiliki produk digital berbasis *machine learning*; 3) Tersedia dokumentasi terkait implementasi dan dampak dari penggunaan *machine learning*.

Validitas Data

Untuk menjaga validitas, dilakukan validasi silang antar-sumber (triangulasi), serta mengacu pada teori dan literatur yang kredibel. Pemilihan literatur minimal dari jurnal terindeks dan studi yang relevan dalam 10 tahun terakhir.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Area Penggunaan *Machine Learning* dalam *Startup Fintech*

Perusahaan *fintech startup* yang menjadi objek studi ini telah mengintegrasikan *machine learning* dalam berbagai aspek pengambilan keputusan manajerial.

Tabel 1. Area Penggunaan *Machine Learning* dalam *Startup Fintech*

Area Bisnis	Jenis <i>Machine Learning</i>	Manfaat Utama
Analisis Kredit	<i>Supervised learning (regresi/logistik)</i>	Prediksi kelayakan kredit
Deteksi Penipuan	<i>Unsupervised learning (clustering, anomaly)</i>	Mengidentifikasi transaksi mencurigakan
Pelanggan	<i>Prediction</i>	Menentukan pelanggan berisiko keluar
Penetapan Harga	<i>Reinforcement learning</i>	penyesuaian harga dinamis

Pada tabel 1 menjelaskan area utama dalam operasional *startup fintech* yang telah dioptimalkan melalui penerapan *machine learning*. Masing-masing area bisnis memanfaatkan jenis algoritma *machine learning* yang berbeda sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik datanya. Penggunaan *machine learning* dalam keempat area ini terbukti meningkatkan kecepatan dan ketepatan dalam pengambilan keputusan strategis dan operasional perusahaan *fintech*.

Studi Kasus: *Startup Fintech* "Perusahaan X"

Perusahaan X merupakan *startup peer-to-peer* (P2P) lending yang telah beroperasi sejak tahun 2019. Perusahaan ini fokus pada penyaluran pinjaman mikro dengan proses digitalisasi penuh. Seiring meningkatnya volume transaksi dan kompleksitas risiko, Perusahaan X mengadopsi *machine learning* untuk mendukung proses pengambilan keputusan. Beberapa implementasi *machine learning* yang digunakan oleh Perusahaan X, sebagai berikut: 1) Model Risiko Kredit: Perusahaan X menggunakan algoritma *Random Forest* dan *XGBoost* untuk mengevaluasi kelayakan peminjam berdasarkan data historis dan perilaku transaksi; 2) Segmentasi Pelanggan: Menggunakan algoritma K-Means untuk mengelompokkan nasabah berdasarkan karakteristik demografis dan perilaku penggunaan layanan; 3) *Churn Prediction*: Menerapkan Logistic Regression untuk memprediksi potensi churn pelanggan berdasarkan pola interaksi; 4) *Pricing Model*: Menggunakan *Reinforcement Learning* untuk menentukan suku bunga optimal secara dinamis berdasarkan risiko kredit dan kondisi pasar.

Adapun Arsitektur Sistem *machine learning* Perusahaan X, yaitu: Data Input → Preprocessing → Feature Engineering → Model Training → Evaluation → Deployment → Monitoring.

Dampak terhadap Pengambilan Keputusan Manajerial

Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan *machine learning* berdampak signifikan terhadap tiga aspek utama pengambilan keputusan manajerial, yaitu: 1) Kecepatan: Proses penilaian kelayakan kredit yang sebelumnya memakan waktu 3 hari dapat dilakukan secara *real-time* dalam waktu kurang dari 10 menit; 2) Akurasi: Implementasi model prediktif menurunkan tingkat kredit bermasalah (NPL) dari 8,5% menjadi 6,6% dalam 6 bulan; 3) Efisiensi Biaya Operasional: Penggunaan *machine learning* mengurangi ketergantungan pada analisis manual sebesar 40%, sehingga menghemat biaya operasional hingga 25%; 4) Pengambilan Keputusan Strategis: Data hasil prediksi digunakan oleh manajemen dalam perencanaan produk baru dan strategi pemasaran berbasis segmen pelanggan.

Tantangan Implementasi *Machine Learning*

Meskipun memberikan manfaat signifikan, implementasi *machine learning* juga menghadapi beberapa hambatan, yakni: 1) Kualitas dan Kuantitas Data: Data tidak terstruktur dan tidak lengkap menyulitkan proses training model; 2) Kurangnya Tenaga Ahli: Terbatasnya ketersediaan data *scientist* dan *engineer* yang memahami konteks bisnis *fintech*; 3) Etika dan Transparansi: Tantangan dalam menjelaskan keputusan algoritma kepada regulator dan

konsumen (*black-box problem*); 4) Keamanan Data: Risiko kebocoran data yang digunakan dalam pelatihan model *machine learning*.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi peran *machine learning* dalam pengambilan keputusan manajerial di industri *fintech*, khususnya pada perusahaan *startup*. Berdasarkan pendekatan deskriptif kualitatif melalui studi literatur dan dokumentasi, serta studi kasus pada Perusahaan X, ditemukan bahwa *machine learning* berkontribusi signifikan dalam mendukung proses pengambilan keputusan yang lebih cepat, akurat, dan efisien. Hasil penelitian membuktikan bahwa penerapan algoritma *machine learning* seperti *random forest*, *logistic regression*, dan *reinforcement learning* membantu manajemen dalam menyusun kebijakan strategis berbasis data, mempercepat penilaian risiko kredit, mengoptimalkan segmentasi pelanggan, serta menyesuaikan harga produk secara dinamis. Temuan ini menjawab hipotesis bahwa penggunaan *machine learning* dalam *startup fintech* dapat meningkatkan kualitas pengambilan keputusan manajerial secara menyeluruh. Selain itu, penelitian ini juga menyoroti adanya tantangan terkait kualitas data, keterbatasan sumber daya manusia, serta kebutuhan akan transparansi algoritmik. Oleh karena itu, sebagai tindak lanjut, diperlukan penguatan pada sisi infrastruktur teknologi, regulasi yang mendukung penerapan etis *machine learning*, serta riset lanjutan yang mengkaji integrasi *machine learning* dengan teknologi disruptif lain seperti *blockchain* untuk mendorong inovasi berkelanjutan di sektor keuangan digital.

REFERENSI

- Acar, O., & Çitak, Y. E. (2019). Fintech integration process suggestion for banks. *Procedia Computer Science*, 158, 971–978. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.138>
- Anugerah, T. (2022). Aplikasi persamaan non linear dalam matematika bisnis pada minyak sawit di Bandar Lampung. *Jurnal Dunia Ilmu*, 2(3).
- Ardayan, L. J. E., Boari, Y., Akhmad, A., Yuliyani, L., Hildawati, H., Suarni, A., Anurogo, D., & Ifadah, E. (2023). *Metode penelitian kualitatif dan kuantitatif: Pendekatan metode kualitatif dan kuantitatif di berbagai bidang*. PT Sonpedia Publishing Indonesia.
- Arie, F., & Ridwan, M. (2022). Implementasi persamaan fungsi non linier dalam matematika bisnis pada kehidupan sehari-hari. *Chang. Think Journal*, 1(Perdagangan Internasional Booster Dalam Pertumbuhan Ekonomi), 151–157.
- Asep, D. (2023). *Manajemen strategi di era industri 4.0*. Cendikia Mulia Mandiri.
- Chatra, A. A. M. A., Achjar, K. A. H., Ningsi, R., Zaenurrosyid, A., Rumata, N. A., & Nirwana, I. (2023). *Metode penelitian kualitatif: Panduan praktis untuk analisis data kualitatif dan studi kasus*. PT Sonpedia Publishing Indonesia.
- Citra, D., Putri, P., & Lutfianti, A. (2024). Peran teknologi finansial fintech dalam mengubah layanan perbankan tradisional. *Media Hukum Indonesia*, 2(4), 194–201.
- Creswell, J. W. (2013). *Pendekatan kualitatif, kuantitatif dan mixed*. Pustaka Pelajar.
- Esa Nekarawati, S. R. (2024). Peran fintech dalam meningkatkan akses keuangan di era digital. *Jurnal Ekonomi Bisnis dan Manajemen*, 3, 46–60.
- Fu, P. V. S. R., & Huang, Y. (2021). Crowds, lending, machine, and bias. *Information Systems Research*, 32(1), 72–79.
- Gafar, G. A., & Wang, G. (2023). Implementation of machine learning for sharia financing scoring in Indonesian MSME sectors. *Innovation Journal of Social Science Research*, 3(5), 814–830.
- Gartner. (2022). *Top strategic technology trends for 2022*. Retrieved from <https://www.gartner.com/en/information-technology/insights/top-technology-trends>

- Junaidi, A., & Ricko. (2019). Analisis strategi konten dalam meraih engagement pada media sosial YouTube (studi kasus Froyonion). *Prologia*, 3(1), 231–237.
- Maleong, L. J. (2013). *Metodologi penelitian kualitatif*. Remaja Rosdakarya.
- Malibari, N., Katib, I., & Mehmood, R. (2023). Systematic review on reinforcement learning in the field of fintech. *arXiv*. Retrieved from <http://arxiv.org/abs/2305.07466>
- Margahana, E. T. H. (2019). Membangun tradisi entrepreneurship pada masyarakat. *Eduonomika*, 17(2), 32–40.
- Maryana, N. H. N., & Albart, N. (2025). Eksplorasi peran artificial intelligence (AI) dalam inovasi financial technology (fintech): Studi kasus Livin' by Mandiri. *J-CEKI Jurnal Cendekia Ilmiah*, 4(2), 1709–1716.
- Mustika, N. I., Nenda, B., & Ramadhan, D. (2021). Machine learning algorithms in fraud detection: Case study on retail consumer financing company. *Asia Pacific Fraud Journal*, 6(2), 213. <https://doi.org/10.21532/apfjournal.v6i2.216>
- Muzdalifa, I., Rahma, I. A., & Novalia, B. G. (2018). Peran fintech dalam meningkatkan keuangan inklusif pada UMKM di Indonesia (pendekatan keuangan syariah). *J. Masharif al-Syariah Jurnal Ekon. dan Perbank. Syariah*, 3(1), 1–24.
- Nugraha, D. P., Setiawan, B., Nathan, R. J., & Fekete-Farkas, M. (2022). Fintech adoption drivers for innovation for SMEs in Indonesia. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(4). <https://doi.org/10.3390/joitmc8040208>
- Nuraini, U. (2023). Dinamika perbankan syariah di era digital: Tantangan, inovasi, dan arah masa depan. *Jurnal Ekonomi Syariah*, 1(1), 1–12.
- Oktavianti, R. (2018). Competitive advantage of investigation products in media industrialization. *IFIM's Focus International Journal of Management*, 1(2), 6–12.
- Permata, S., & Azmi, I. (2020). Tinjauan etika bisnis Islam dalam meningkatkan loyalitas pelanggan pusat kuliner di Jalan Tondong Kecamatan Sinjai Utara. *Jurnal Adz-Dzahab: Jurnal Ekonomi dan Bisnis Islam*, 5(1), 36–44. <https://doi.org/10.47435/adz-dzahab.v5i1.302>
- Qur'anisa, Z., Herawati, M., Lisvi, L., Putri, M. H., & Feriyanto, O. (2024). Peran fintech dalam meningkatkan akses keuangan di era digital. *Gemilang Jurnal Manajemen dan Akuntansi*, 4(3), 99–114. <https://doi.org/10.56910/gemilang.v4i3.1573>
- Saputra, N. W. P. A. M., Kharisma, L. P. I., Rizal, A. A., & Burhan, M. I. (2023). *Teknologi informasi: Peranan TI dalam berbagai bidang*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Siregar, A., Hidayat, T., Pohan, F., Lubis, R., Nahdatul, U., & Sumatera, U. (2024). Inovasi fintech dan implikasinya terhadap perbankan konvensional di era masyarakat digital. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 09(September), 221–231.
- Supriyadi, S., Darmawan, J., & Bandarsyah, B. (2023). Pengaruh Financial Technology (Fintech) Terhadap Profitabilitas Perbankan di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Darmajaya*, 56–71. Diakses dari <https://apjii.or.id/>
- Susi, N., Sugiana, S., & Musty, B. (2023). Analisis data sistem informasi monitoring marketing; tools pengambilan keputusan strategic. *Jutisi: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 12(2), 696–708.
- Tsakila, N. F., Wirahadi, M. A., Fadilah, A. A., & Simanjuntak, H. (2024). Analisis dampak fintech terhadap kinerja dan inovasi perbankan di era ekonomi digital. *Indonesian Journal of Law and Justice*, 1(4), 11. <https://doi.org/10.47134/ijlj.v1i4.2787>
- Yin, D., Li, J., & Wu, G. (2021). Solving the data sparsity problem in predicting the success of the startups with machine learning methods. *arXiv*. Retrieved from <http://arxiv.org/abs/2112.07985>