

**IMPLEMENTASI ARTIFICIAL NEURAL NETWORK UNTUK
PREDIKSI MARKET SIMPELDESA**

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer pada Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak



Oleh

Balqis Aqilah Syahira

NIM 2001982

**PROGRAM STUDI REKAYASA PERANGKAT LUNAK
KAMPUS UPI DI CIBIRU**

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2024

IMPLEMENTASI ARTIFICIAL NEURAL NETWORK UNTUK PREDIKSI MARKET SIMPELDESA

Oleh
Balqis Aqilah Syahira
2001982

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer pada Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak

© Balqis Aqilah Syahira 2024
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2024

Hak cipta dilindungi undang-undang.
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

HALAMAN PENGESAHAN

Balqis Aqilah Syahira

**IMPLEMENTASI ARTIFICIAL NEURAL NETWORK UNTUK
PREDIKSI MARKET SIMPELDESA**

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I

Indira Syawanodya, S.T., M.KOM.

NIP 920190219920423201

Indira Syawanodya, S.T., M.KOM.

NIP 920190219920423201

Pembimbing II

Raditya Muhammad, S.T., M.T.

NIP 920190219920507101

Mengetahui,

Ketua Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak

Mochamad Iqbal Ardimansyah, S.T., M.Kom.

NIP 920190219910328101

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN BEBAS PLAGIARISME

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Implementasi Artificial Neural Network Untuk Prediksi Market Simpeldesa” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 12 Agustus 2024

Balqis Aqilah Syahira

NIM 2001982

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Implementasi Artificial Neural Network Untuk Prediksi Market Simpeldesa” tepat pada waktunya. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang selalu mendukung sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Dalam hal ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak M. Iqbal Ardimansyah, S.T., M.Kom., selaku kepala program studi Rekayasa Perangkat Lunak, yang telah banyak membantu dalam segala bentuk administrasi dan memberikan dukungan moril selama penulis menempuh perkuliahan.
2. Ibu Indira Syawanodya, S.Kom., M.Kom., sebagai dosen pembimbing skripsi pertama yang telah memberikan banyak masukan, bimbingan, dan motivasi selama proses penyusunan penelitian ini.
3. Bapak Raditya Muhammad, S.T., M.Kom., sebagai dosen pembimbing skripsi kedua yang telah meluangkan banyak waktu dan tenaga untuk mengarahkan dan mendukung penelitian ini.
4. Seluruh dosen Rekayasa Perangkat Lunak yang telah berbagi ilmu, pengalaman, dan wawasan yang sangat berharga selama penulis menjalani perkuliahan.
5. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa, dukungan moril, dan semangat tanpa henti kepada penulis.
6. Seluruh anggota keluarga yang telah memberikan dukungan penuh, baik dalam bentuk moril maupun materi, selama penulis menempuh kuliah hingga menyelesaikan skripsi ini.
7. Seluruh rekan-rekan yang telah memberikan dukungan, berbagi ilmu, serta semangat yang sangat bermanfaat dalam perjalanan penulis menyelesaikan skripsi ini.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini hingga tuntas. Semoga kita semua senantiasa berada dalam ridha dan lindungan-

Nya. Penulis berharap agar ilmu yang telah diperoleh selama ini menjadi berkah dan penelitian ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu di masa depan. Penulis juga berterima kasih atas dukungan moril dan materi yang diberikan oleh keluarga, dosen, dan rekan-rekan. Tanpa bantuan, dukungan, dan bimbingan dari mereka, penyusunan skripsi ini tidak akan bisa terselesaikan dengan baik. Semoga semua kebaikan dan bantuan yang telah diberikan mendapat balasan yang berlipat ganda dari-Nya.

Bandung, 12 Agustus 2024

Balqis Aqilah Syahira

IMPLEMENTASI ARTIFICIAL NEURAL NETWORK UNTUK PREDIKSI MARKET SIMPELDESA

Balqis Aqilah Syahira

2001982

ABSTRAK

Prediksi pasar telah diterapkan untuk memperkirakan output energi terbarukan, dengan hasil yang menunjukkan peningkatan kinerja. Berbagai pendekatan ini menunjukkan semakin pentingnya metode berbasis probabilitas dalam memprediksi potensi pasar di berbagai industri. Di industri telekomunikasi, ANN telah digunakan untuk memprediksi perputaran pelanggan. diperlukan suatu sistem yang mampu memprediksi probabilitas desa untuk menjadi konsumen potensial dari aplikasi Simpeldesa. Proses dimulai dengan pengumpulan dan pra-pemrosesan data, yang difokuskan hanya pada desa-desa yang relevan dengan produk Simpeldesa. Data kemudian dibagi menjadi data pelatihan sebesar 80% dan data pengujian 20%. Evaluasi model ini akan dihitung berbagai metrik evaluasi seperti R-squared, Root Mean Squared Error (RMSE), Root Mean Absolute Error (RMAE), dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Analisis menunjukkan bahwa variabel Nilai Indeks Pembangunan, Proba, Sisa Dana Daerah, Anggaran Pembangunan Desa, dan Belanja Pembangunan memiliki pengaruh signifikan terhadap prediksi potensi berlangganan aplikasi Simpeldesa. Evaluasi kinerja model ANN dalam memprediksi potensi berlangganan Simpeldesa menunjukkan hasil yang memadai dengan menggunakan metrik evaluasi R-squared, RMSE, RMAE, dan MAPE. Nilai R-squared yang mendekati 0,69 mengindikasikan bahwa model mampu menjelaskan sekitar 69% Penambahan variabel lain yang mungkin relevan, seperti data demografi desa atau aksesibilitas terhadap teknologi, dapat dilakukan untuk meningkatkan akurasi model prediksi. Untuk memastikan keandalan model ANN, lakukan pengujian tambahan dengan data yang lebih baru atau dari sumber yang berbeda.

Kata Kunci : Prediksi Market, Artificial Neural Network (ANN), Simpeldesa, Desa Digital, Smart Village Nusantara

**IMPLEMENTASI ARTIFICIAL NEURAL NETWORK UNTUK PREDIKSI
MARKET SIMPELDESA**

**Balqis Aqilah Syahira
2001982**

ABSTRACT

Market prediction has been applied to forecast renewable energy output, with results showing improved performance. These various approaches demonstrate the growing importance of probability-based methods in predicting market potential in various industries. In the telecommunications industry, ANN has been used to predict customer turnover. a system is needed that is able to predict the probability of a village to become a potential consumer of the Simpeldesa application. The process began with data collection and pre-processing, which focused only on villages relevant to Simpeldesa products. The data is then divided into 80% training data and 20% testing data. The evaluation of this model will calculate various evaluation metrics such as R-squared, Root Mean Squared Error (RMSE), Root Mean Absolute Error (RMAE), and Mean Absolute Percentage Error (MAPE). The analysis shows that the variables of Development Index Value, Proba, Remaining Regional Funds, Village Development Budget, and Development Expenditure have a significant influence on the prediction of potential subscription to the Simpeldesa application. ANN model performance evaluation in predicting Simpeldesa subscription potential shows adequate results using R-squared, RMSE, RMAE, and MAPE evaluation metrics. An R-squared value close to 0.69 indicates that the model is able to explain about 69% of the model. The addition of other variables that may be relevant, such as village demographic data or accessibility to technology, can be done to improve the accuracy of the prediction model. To ensure the reliability of the ANN model, conduct additional testing with more recent data or from different sources.

Keywords: *Market Prediction, Artificial Neural Network (ANN), Simpeldesa, Digital Village, Smart Village Nusantara*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SIDANG	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN BEBAS PLAGIARISME	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Penelitian	4
1.6 Struktur Organisasi Skripsi	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	6
2.1 Analisis Prediktif.....	6
2.2 Prediksi Market	7
2.3 Smart City (Kota Pintar) dan Smart Village (Desa Pintar)	7
2.4 Simpeldesa	9
2.5 Artificial Neural Network.....	9
2.6 Evaluasi Performa Model	12

2.6.1	RMSE (<i>Root Mean Square Error</i>).....	12
2.6.2	R-squared	12
2.6.3	MAPE	13
2.7	Penelitian Terkait (State-of-the-art).....	14
BAB III METODE PENELITIAN		17
3.1	Desain Penelitian.....	17
3.1.1	Klarifikasi Penelitian	18
3.1.2	Studi Deskriptif I.....	18
3.1.3	Studi Preskriptif.....	19
3.1.4	Studi Deskriptif II.....	22
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	22
3.3	Instrumen Penelitian.....	23
3.4	Analisis Data.....	23
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN		25
4.1	Pengumpulan dan Karakteristik Data.....	25
4.2	<i>Preprocessing</i> Data	26
4.2.1	Pengambilan Data Simpeldesa	26
4.2.2	Pembersihan Data	27
4.2.3	Pembentukan Variabel Baru	27
4.3	Processing Data.....	27
4.3.1	Pembagian Data.....	28
4.3.3	Normalisasi Data	28
4.4	Pembangunan Model ANN.....	28
4.5	Evaluasi Model.....	29
4.6	Visualisasi Hasil Prediksi	30
BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI.....		32

5.1 Kesimpulan	32
5.2 Rekomendasi	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Interpretasi Nilai R^2	13
Tabel 2.2 Rentang nilai MAPE.....	13
Tabel 2.3 Rangkuman Peneliti Terdahulu	16
Tabel 3. 1 Detail Kolom Dataset	20

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konsep Model Prediktif.....	6
Gambar 2.2 Perbedaan Smart City dan Smart Village.....	9
Gambar 2.3 Arsitektur ANN.....	11
Gambar 3.1 Desain Penelitian	17
Gambar 3.2 Tahapan Impementasi Prediksi.....	19
Gambar 3. 3 Data Mentah	19
Gambar 4. 1 Teknik Augmentasi yang Digunakan.....	25
Gambar 4.2 Visualisasi Grafik MAE hasil pelatihan model	30
Gambar 4.3 Visualisasi Grafik Loss hasil pelatihan model	30
Gambar 4.4 Visualisasi Top 10 Hasil Prediksi	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	42
------------------	----

DAFTAR PUSTAKA

- Adiguno, S., Syahra, Y., & Yetri, M. (2022). Prediksi Peningkatan Omset Penjualan Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda. *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma (JURSI TGD)*, 1(4), 275-281.
- Akhlaq, M., Ellahi, A., Niaz, R., Khan, M., Sammen, S. Sh., & Scholz, M. (2024). Comparative Analysis of *Machine Learning Algorithms for Water Quality Prediction*. *Tellus A: Dynamic Meteorology and Oceanography*, 76(1), 177–192. <https://doi.org/10.16993/tellusa.4069>
- Amini, N.A., Saragih, T.H., Faisal, M., Farmadi, A., & Abadi, F. (2022). Implementasi Algoritma Genetika Untuk Seleksi Fitur Pada Klasifikasi Genre Musik Menggunakan Metode Random Forest. *Jurnal Informatika Polinema*.
- Aziiza, A. A., & Susanto, T. D. (2020). The Smart Village Model for Rural Area (Case Study: Banyuwangi Regency). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 722(1), 012011. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/722/1/012011>
- Azima, F., Zamzami, L., & Arif, E. (2024). Komunikasi pemerintah dengan masyarakat dalam mensosialisasikan aplikasi simpeldesa: studi kasus nagari Lubuak Batingkok Kabupaten Lima Puluh Kota. *Education and Social Sciences Review*, 5(1), 38-45.
- Azmi, B.N., Hermawan, A., & Avianto, D. (2023). Analisis Pengaruh Komposisi Data Training dan Data Testing pada Penggunaan PCA dan Algoritma Decision Tree untuk Klasifikasi Penderita Penyakit Liver. *JTIM : Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia*.
- Benavides, A., Rubio, G., Barrantes, G., Vargas, J.J., Lara, A., & Quesada, L. (2021). *Emotions Classifier based on Facial Expressions*. 2021 IEEE V *Jornadas Costarricenses de Investigación en Computación e Informática (JoCICI)*, 1-6.
- Bengnga, A., & Ishak, R. (2022). Implementasi Seleksi Fitur Klasifikasi Waktu Kelulusan Mahasiswa Menggunakan *Correlation Matrix with Heatmap*. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*.

- Biswas, B., Sanyal, M.K., & Mukherjee, T. (2023). *AI-Based Sales Forecasting Model for Digital Marketing*. *Int. J. E Bus. Res.*, 19, 1-14.
- Budi, A.S., & Susilo, P.H. (2021). Implementasi Metode SVM untuk Memprediksi Hasil Panen Tanaman Padi.
- Canonico, L.B., Flathmann, C., & Mcneese, N.J. (2019). *The Wisdom of the Market: Using Human Factors to Design Prediction Markets for Collective Intelligence*. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 63, 1471 - 1475.
- Chen, H., Chen, H., Zhang, W., Yang, C., & Cui, H. (2021). *Research on Marketing Prediction Model Based on Markov Prediction*. *Wireless Communications and Mobile Computing*.
- Chen, H., Chen, H., Zhang, W., Yang, C., & Cui, H. (2021). *Research on Marketing Prediction Model Based on Markov Prediction*. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 2021(1). <https://doi.org/10.1155/2021/4535181>
- Erdi, E. (2022). Sistem Informasi Desa untuk Komunikasi Pembangunan yang Lebih Baik. *Dedikasi Sains dan Teknologi (DST)*, 2(2), 126-133.
- Fayyaz, Z., Ebrahimian, M., Nawara, D., Ibrahim, A., & Kashef, R. (2020). *Recommendation Systems: Algorithms, Challenges, Metrics, and Business Opportunities*. *Applied Sciences*, 10(21), 7748. <https://doi.org/10.3390/app10217748>
- Galih, P. L., & Sebayang, A. F. B. (2023, August). Strategi Keberterimaan Teknologi Pada Program Desa Cerdas melalui Aplikasi Simpeldesa di Desa Palasari, Kabupaten Subang, Jawa Barat: Pendekatan Technology Accpetance Model (TAM). In *Bandung Conference Series: Economics Studies* (Vol. 3, No. 2, pp. 316-324).
- Galih, P.L., & Sebayang, A.F. (2023). Strategi Keberterimaan Teknologi Pada Program Desa Cerdas melalui Aplikasi Simpeldesa di Desa Palasari, Kabupaten Subang, Jawa Barat : Pendekatan *Technology Accpetance Model* (TAM). *Bandung Conference Series: Economics Studies*.
- Gerli, P., Navio Marco, J., & Whalley, J. (2022). *What makes a smart village smart? A review of the literature*. *Transforming Government: People, Process and Policy*, 16(3), 292–304. <https://doi.org/10.1108/TG-07-2021-0126>

- Guntur, M., Santony, J., & Yuhandri, Y. (2018). Prediksi Harga Emas dengan Menggunakan Metode Naïve Bayes dalam Investasi untuk Meminimalisasi Resiko.
- Hancock, J.T., Johnson, J.M., & Khoshgoftaar, T.M. (2022). *A Comparative Approach to Threshold Optimization for Classifying Imbalanced Data*. 2022 IEEE 8th International Conference on Collaboration and Internet Computing (CIC), 135-142.
- Hang, Y., Liu, C., Hu, L., & Gao, X. (2023). *Requirements-Driven Logic Testing for Deep Neural Networks*. 2023 IEEE 23rd International Conference on Software Quality, Reliability, and Security Companion (QRS-C), 18-24.
- Head, K., & Mayer, T. (2023). Gravity, market potential and development.
- Herdiana, D. (2019). Pengembangan Konsep Smart Village Bagi Desa-Desa di Indonesia (*Developing the Smart Village Concept for Indonesian Villages*). Jurnal IPTEKKOM: Jurnal Ilmu Pengetahuan & Teknologi Informasi, 21(1), 1. <https://doi.org/10.33164/iptekkom.21.1.2019.1-16>
- Huertas, C., Juárez-Ramírez, R., & Raymond, C. (2018). *Heat Map Based Feature Ranker: In depth comparison with popular methods*. *Intell. Data Anal.*, 22, 1009-1037.
- Huriah, D. A., & Nuris, N. D. (2023). Klasifikasi Penerima Bantuan Sosial UMKM Menggunakan Algoritma Naïve Bayes. *Jati (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(1), 360–365. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i1.6300>
- Husein, A.M., Lubis, F.R., & Harahap, M.K. (2021). Analisis Prediktif untuk Keputusan Bisnis : Peramalan Penjualan. *Data Sciences Indonesia (DSI)*.
- Jain, S., & Kain, M. (2018). *Prediction for stock marketing using machine learning*. *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication*, 6(4), 131-135.
- Janiesch, C., Zscheck, P., & Heinrich, K. (2021). *Machine learning and deep learning*. *Electronic Markets*, 31(3), 685–695. <https://doi.org/10.1007/s12525-021-00475-2>
- Julpan, J., Nababan, E.B., & Zarlis, M. (2018). Analisis Fungsi Aktivasi Sigmoid Biner Dan Sigmoid Bipolar Dalam Algoritma Backpropagation Pada Prediksi Kemampuan Siswa.

- Khan, Y.S., Shafiq, S., Naeem, A., Ahmed, S., Safwan, N., & Hussain, S. (2019). *Customers Churn Prediction using Artificial Neural Networks (ANN) in Telecom Industry. International Journal of Advanced Computer Science and Applications.*
- Kohli, S., Godwin, G.T., & Urolagin, S. (2020). *Sales Prediction Using Linear and KNN Regression.*
- Kumari, S., Swapnesh, D., Nayak, D., & Swarnkar, T. (2023). *Loan Eligibility Prediction Using Machine Learning: A Comparative Approach. Global Journal of Modeling and Intelligent Computing (GJMIC), 3(1), 48–54.*
- Leni, D., Dwiharzandis, A., Sumiati, R., Haris, H., & Afriyani, S. (2023). Seleksi Fitur Berdasarkan Korelasi Pearson dalam Pemodelan Efisiensi Energi Bangunan. *Teknika Sains: Jurnal Ilmu Teknik.*
- Lishner, I., & Shtub, A. (2022). *Using an Artificial Neural Network for Improving the Prediction of Project Duration. Mathematics, 10(22), 4189.*
<https://doi.org/10.3390/math10224189>
- Lizana, H.I., & Ridho, F. (2021). Implementasi dan Evaluasi Visualisasi Data Interaktif pada Publikasi Laporan Bulanan Data Sosial Ekonomi Indonesia. *Seminar Nasional Official Statistics.*
- Lucas, Jr., G., & Mormann, F. (2018). *Betting on Climate Policy: Using Prediction Markets to Address Global Warming. Environmental Anthropology eJournal.*
- Mahesh, B. (2019). *Machine Learning Algorithms -A Review.*
<https://doi.org/10.21275/ART20203995>
- Martadinata, A.T., Heryati, A., Putra, P., & Irawan, D. (2022). Sistem Prediksi Persediaan Barang Di Mini Market Mars Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Classifier Dengan Pemrograman Phyton. *JUTIM (Jurnal Teknik Informatika Musirawas).*
- Miranda, E. (2018). Data Mining Dengan Metode Klasifikasi Naïve Bayes Untuk Mengklasifikasikan Pelanggan. *Infotech: Journal of Technology Information.*
- Montesinos López, O. A., Montesinos López, A., & Crossa, J. (2022). *Fundamentals of Artificial Neural Networks and Deep Learning. Dalam Multivariate Statistical Machine Learning Methods for Genomic Prediction*

- (hlm. 379–425). *Springer International Publishing*.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-89010-0_10
- Nabillah, I., & Ranggadara, I. (2020). *Mean Absolute Percentage Error* untuk Evaluasi Hasil Prediksi Komoditas Laut. *JOINS (Journal of Information System)*.
- Noersyahbani, P., Soedarwo, V. S. D., & Yumitro, G. (2023). *The Adoption of the Simpeldesa Application: Shifting Social Relations between Residents and Village Government*. *European Journal of Humanities and Social Sciences*, 3(5), 64-76.
- Novalyn, E. T., Ginting, G., & Siburian, H. K. (2018). Pemanfaatan Metode Cart Dalam Memprediksi Omset Pakaian Pria Remaja (Studi Kasus: Pt. Matahari Department Store Thamrin Plaza Medan). *Pelita Informatika: Informasi dan Informatika*, 7(2), 199-206.
- Nugroho, H., Utama, N.P., & Surendro, K. (2023). *Smoothing target encoding and class center-based firefly algorithm for handling missing values in categorical variable*. *Journal of Big Data*, 10, 1-18.
- Ohaegbulem, E.U., & Kalu, O.C. (2023). *Using Logistic Regression to Predict the Direction of Nigeria Stock Market Returns (Based on some Selected Sector Indexes, 2015-2022)*. *European Journal of Theoretical and Applied Sciences*.
- Pambudi, H. K., Kusuma, P. G. A., Yulianti, F., & Julian, K. A. (2020). Prediksi Status Pengiriman Barang Menggunakan Metode Machine Learning. *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*, 6(2), 100–109.
<https://doi.org/10.33197/jitter.vol6.iss2.2020.396>
- Puteri, A.N., Dewiani, & Tahir, Z. (2019). *Comparison of Potential Telemarketing Customers Predictions with a Data Mining Approach using the MLPNN and RBFNN Methods*. *2019 International Conference on Information and Communications Technology (ICOIACT)*, 383-387.
- Putri, I.P., Terttiaavini, T., & Arminarahmah, N. (2024). Analisis Perbandingan Algoritma Machine Learning untuk Prediksi Stunting pada Anak. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*.
- Ramdhani, Y., & Mubarak, A.A. (2019). Analisis Time Series Prediksi Penutupan Harga Saham Antm.Jk Dengan Algoritma SVM Model Regresi.

- Rifai, B. (2013). Algoritma Neural Network Untuk Prediksi Penyakit Jantung. *Jurnal Techno Nusa Mandiri*, 10(1), 1-9.
- Rozi, F. (2020). Systematic Literature Review pada Analisis Prediktif dengan IoT: Tren Riset, Metode, dan Arsitektur. *Journal of Symbolic Computation*, 3, 43-53.
- Saidah, N., Khasanah, L., & Ridloah, S. (2022). Analisis Strategi Kesuksesan Kampung Digital Krandegan dalam Mendukung Program Smart Village. *Journal of Regional and Rural Development Planning (Jurnal Perencanaan Pembangunan Wilayah dan Perdesaan)*, 6(2), 123-135.
- Samudra, J.T., & Hayadi, B. (2022). *Comparison of Adam's Optimization Function and Stochastic Gradient Descent on Bad Credit Classification of Savings and Loan Cooperatives Using Multilayer Perceptron*. *CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science)*.
- Sánchez-Serrano, J. R., Alaminos, D., García-Lagos, F., & Callejón-Gil, A. M. (2020). *Predicting Audit Opinion in Consolidated Financial Statements with Artificial Neural Networks*. *Mathematics*, 8(8), 1288. <https://doi.org/10.3390/math8081288>
- Saraswathi, K.S., Renukadevi, N.T., Nandhinidevi, S., Gayathridevi, S., & Naveen, P.V. (2021). *Sales prediction using machine learning approaches*. *Proceedings Of The 4th National Conference On Current And Emerging Process Technologies E-Concept-2021*.
- Sarker, I. H. (2021). *Machine Learning: Algorithms, Real-World Applications and Research Directions*. *SN Computer Science*, 2(3), 160. <https://doi.org/10.1007/s42979-021-00592-x>
- Schaer, O., Kourentzes, N., & Fildes, R. (2019). *Estimating the Market Potential with Pre-Release Buzz*. *SSRN Electronic Journal*.
- Shamsi, M.M., & Cuffe, P. (2022). *Prediction Markets for Probabilistic Forecasting of Renewable Energy Sources*. *IEEE Transactions on Sustainable Energy*, 13, 1244-1253.
- Shukla, A., Tiwari, R., & Kala, R. (2010). *Real Life Applications of Soft Computing*. *United States of America on: Taylor and Francis Group, LLC*

- Siahaan, M. (2021). *An Analysis of Contract Employee Performance Assessment Using Machine Learning. Journal Of Informatics And Telecommunication Engineering.*
- Sohrabpour, V., Oghazi, P., Toorajipour, R., & Nazarpour, A. (2021). *Export sales forecasting using artificial intelligence. Technological Forecasting and Social Change*, 163, 120480.
- Sriram, S. (2020). *Stock Market Prediction using Logistic Regression Analysis - A Pilot Study. International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 8, 2039-2043.
- Stershic, A.J., & Gujral, K. (2020). Arbitrage in Political Prediction Markets. *The Journal of Prediction Markets*, 14, 69–104-69–104.
- Syahputra, T., Halim, J., & Perangin-Angin, K. (2018). Penerapan Data Mining Dalam Memprediksi Tingkat Kelulusan Uji Kompetensi (UKOM) Bidan Pada STIKes Senior Medan Dengan Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda. *Sains dan Komput*, 17(1), 1-7.
- Taye, M. M. (2023). *Understanding of Machine Learning with Deep Learning: Architectures, Workflow, Applications and Future Directions. Computers*, 12(5), 91. <https://doi.org/10.3390/computers12050091>
- Yudiana, Y., Agustina, A. Y., & Khofifah, N. (2023). Prediksi Customer Churn Menggunakan Metode CRISP-DM Pada Industri Telekomunikasi Sebagai Implementasi Mempertahankan Pelanggan. *Indonesian Journal of Islamic Economics and Business*, 8(1), 1–20.
- Chicco, D., Warrens, M.J., & Jurman, G. (2021). *The coefficient of determination R-squared is more informative than SMAPE, MAE, MAPE, MSE and RMSE in regression analysis evaluation. PeerJ Computer Science*, 7.
- Harianto, F.J., & Abdulloh, F.F. (2023). *Linear Regression Algorithm Analysis to Predict the Effect of Inflation on the Indonesian Economy. Indonesian Journal of Computer Science.*
- Ashari, M. L., & Sadikin, M. (2020). PREDIKSI DATA TRANSAKSI PENJUALAN TIME SERIES MENGGUNAKAN REGRESI LSTM. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika : JANAPATI*, 9(1), 1–10. <https://doi.org/10.23887/JANAPATI.V9I1.19140>

- Mostafa, S. M., & Amano, H. (2019). *Effect of clustering data in improving machine learning model accuracy. Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 97(21), 2973–2981.
- Medya, N., Ir, L., & Kamila, I. (2022). Metode *Double Exponential Smoothing* dalam Peramalan Jumlah Pemohon Paspor. *Jurnal Ilmiah Matematika*, 2(1), 23–31