

Prediksi Harga Cabai Merah Di Pasaraya MMTc Medan Menggunakan K-Nearest Neighbor

¹ Abdi Sudrazad, ² Firahmi Rizky
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, Indonesia
abdisudrazad92@gmail.com

Submit : 16 Maret 2026 | **Diterima** : 30 Maret 2026 | **Terbit** : 17 April 2026

ABSTRAK

Fluktuasi harga cabai merah di Pasaraya MMTc Medan kerap menimbulkan permasalahan bagi petani, pedagang, maupun konsumen karena sulit diprediksi secara akurat. Harga cabai dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti cuaca, musim panen, dan permintaan pasar, sehingga memerlukan suatu sistem prediksi yang dapat membantu pelaku pasar dalam mengambil keputusan. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem prediksi harga cabai merah dengan menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN), yang dikenal sederhana namun efektif dalam mempelajari pola data historis. Data penelitian diperoleh dari harga historis cabai merah selama tiga bulan terakhir serta variabel pendukung seperti ketersediaan pasokan dan permintaan pasar. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan tahapan pengumpulan data, preprocessing, pengujian model menggunakan rumus Euclidean Distance, dan evaluasi hasil prediksi. Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan prediksi harga yang lebih akurat, sehingga bermanfaat bagi petani dalam menentukan waktu penjualan, bagi pedagang dalam mengatur stok dan strategi penjualan, serta bagi konsumen dalam merencanakan pembelian. Dengan adanya sistem berbasis web ini, diharapkan ketidakpastian harga dapat diminimalisir serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat.

Kata Kunci: prediksi harga, cabai merah, K-nearest neighbor, data historis, pasaraya mmtc medan

PENDAHULUAN

Pasaraya MMTc Medan merupakan salah satu pusat distribusi utama hasil pertanian, khususnya cabai merah. Pergerakan harga cabai merah di pasar ini sangat dinamis dan fluktuatif, dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti ketersediaan pasokan dan permintaan pasar. Fluktuasi harga yang tidak menentu sering kali menimbulkan kerugian bagi petani, pedagang, dan konsumen karena ketidakmampuan mereka dalam memprediksi harga secara akurat.

Kondisi ini menciptakan kebutuhan akan suatu sistem yang mampu memprediksi harga cabai merah secara tepat, sehingga para pelaku pasar dapat membuat keputusan yang lebih baik terkait waktu menjual, membeli, atau menyimpan hasil panen. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan memanfaatkan teknologi kecerdasan buatan, khususnya metode machine learning.

Salah satu algoritma machine learning yang cukup populer dan mudah diimplementasikan adalah algoritma K-Nearest Neighbors (KNN). Algoritma ini didasarkan pada gagasan sederhana bahwa objek yang serupa dalam ruang fitur juga akan memiliki label atau nilai yang sama. Metode Nearest Neighbor adalah pendekatan untuk mencari kasus dengan menghitung kedekatan antara kasus baru (testing data) dengan kasus lama (training data). Dalam konteks prediksi harga cabai merah, KNN dapat mempelajari pola harga dari data historis dan memberikan estimasi harga untuk waktu mendatang berdasarkan kedekatan pola tersebut.

TINJAUAN PUSTAKA

Machine Learning

Machine Learning merupakan cabang dari kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) yang berfokus pada pengembangan algoritma yang memungkinkan komputer untuk "belajar" dari data dan membuat keputusan atau prediksi tanpa harus diprogram secara eksplisit untuk setiap kasus. Teknologi ini telah mengubah cara kita memproses informasi dan mengambil keputusan berbasis data dalam berbagai bidang, mulai dari kesehatan, keuangan, hingga perdagangan. Dengan kemampuan untuk mengidentifikasi pola kompleks dalam jumlah data yang besar, machine learning memberikan solusi

yang lebih efisien dan akurat dibandingkan metode konvensional.

Machine learning terbagi menjadi beberapa jenis berdasarkan metode pembelajarannya. Pertama adalah supervised learning, di mana algoritma belajar dari data yang sudah dilabeli untuk membuat prediksi atau klasifikasi. Kedua adalah unsupervised learning yang bekerja dengan data tanpa label untuk menemukan pola tersembunyi dalam dataset. Ketiga adalah reinforcement learning yang belajar melalui sistem reward dan punishment untuk mengoptimalkan keputusan secara bertahap. Selain itu, terdapat juga semi-supervised learning yang menggabungkan data berlabel dan tanpa label, serta deep learning yang menggunakan jaringan neural berlapis untuk menangani data yang sangat kompleks.

Di antara berbagai jenis tersebut, supervised learning menjadi yang paling relevan untuk prediksi harga karena kemampuannya dalam mempelajari hubungan antara fitur-fitur input dengan nilai target yang sudah diketahui. Metode ini bekerja dengan melatih model menggunakan data historis yang mencakup berbagai variabel seperti harga sebelumnya, volume perdagangan, kondisi pasar, dan faktor eksternal lainnya. Setelah melalui proses training, model dapat menghasilkan prediksi yang akurat berdasarkan pola historis data harga, sehingga sangat berguna dalam aplikasi forecasting di berbagai sektor industri seperti pasar saham, real estate, dan komoditas.

K-Nearest Neighbor (KNN)

K-Nearest Neighbor (KNN) adalah salah satu algoritma machine learning berbasis instance-based learning yang digunakan untuk keperluan klasifikasi maupun regresi. Berbeda dengan algoritma lain yang membangun model matematis kompleks, KNN bekerja dengan cara yang lebih intuitif yaitu dengan menyimpan seluruh data training dan menggunakannya secara langsung saat melakukan prediksi. Algoritma ini sangat populer karena kesederhanaannya dan kemudahan implementasinya, menjadikannya pilihan yang baik untuk pemula dalam mempelajari machine learning sekaligus tetap powerful untuk berbagai aplikasi praktis.

Konsep dasar KNN sangat sederhana dan terdiri dari beberapa tahap sistematis. Pertama, algoritma mengukur jarak antara data baru yang ingin diprediksi dengan seluruh data historis yang tersimpan menggunakan rumus Euclidean Distance, yang diformulasikan sebagai $d(x, x_i) = \sqrt{(\sum (x_i - x_j)^2)}$ untuk menghitung jarak geometris dalam ruang multi-dimensi. Kedua, setelah semua jarak dihitung, algoritma menentukan k buah data dengan jarak terdekat yang disebut sebagai tetangga (neighbors). Ketiga, untuk kasus regresi seperti prediksi harga, algoritma menghitung rata-rata dari nilai target pada tetangga-tetangga tersebut menggunakan formula $\hat{y} = (1/K) \sum y_i$, di mana hasil rata-rata ini menjadi nilai prediksi akhir.

Pemilihan nilai k sangat penting dalam menentukan performa KNN dan memiliki trade-off yang harus dipertimbangkan dengan cermat. Nilai k yang terlalu kecil, misalnya k=1 atau k=3, bisa menyebabkan model terlalu sensitif terhadap noise dan outlier dalam data, sehingga prediksi menjadi tidak stabil dan mudah terpengaruh oleh data yang tidak representatif. Sebaliknya, nilai k yang terlalu besar bisa menyebabkan hilangnya detail lokal dan membuat model terlalu general, sehingga tidak mampu menangkap pola-pola spesifik yang penting dalam data. Oleh karena itu, penentuan nilai k optimal biasanya dilakukan melalui eksperimen dengan teknik cross-validation untuk menemukan keseimbangan terbaik antara akurasi dan generalisasi model.

Prediksi dalam Sistem Informasi

Prediksi merupakan salah satu fungsi penting dalam sistem informasi modern yang digunakan untuk memperkirakan kejadian atau nilai di masa depan berdasarkan data historis. Kemampuan untuk melakukan prediksi telah menjadi kebutuhan fundamental bagi organisasi dan perusahaan dalam menghadapi dinamika lingkungan bisnis yang semakin kompleks dan kompetitif. Dengan memanfaatkan teknologi komputasi yang semakin canggih dan ketersediaan data yang melimpah, sistem informasi kini tidak hanya berfungsi sebagai alat pencatat dan penyimpanan informasi, tetapi juga sebagai alat analisis yang mampu memberikan insight berharga untuk perencanaan strategis.

Dalam konteks sistem informasi, prediksi sering kali digunakan sebagai bagian dari proses pengambilan keputusan berbasis data (data-driven decision making), di mana sistem tidak hanya menyajikan data masa lalu, tetapi juga memberikan wawasan atau estimasi terhadap kondisi yang akan datang. Pendekatan ini memungkinkan organisasi untuk bergerak dari pengambilan keputusan yang bersifat reaktif menuju pendekatan yang lebih proaktif dan strategis. Melalui analisis pola dan tren yang tersembunyi dalam data historis, sistem informasi dapat menghasilkan proyeksi yang membantu manajemen dalam mengantisipasi peluang dan risiko, mengoptimalkan alokasi sumber daya, serta meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan.

Implementasi prediksi dalam sistem informasi mencakup berbagai domain aplikasi yang luas, mulai dari prediksi permintaan produk dalam supply chain management, forecasting penjualan dalam sistem Customer Relationship Management (CRM), prediksi harga dalam sistem perdagangan, hingga deteksi anomali dalam sistem keamanan informasi. Setiap aplikasi ini memanfaatkan berbagai metode statistik dan algoritma machine learning yang disesuaikan dengan karakteristik data dan tujuan bisnis spesifik. Dengan demikian, prediksi telah menjadi komponen integral yang meningkatkan nilai tambah sistem informasi dalam mendukung pencapaian tujuan organisasi di era digital ini.

Harga Komoditas Pertanian

Harga komoditas pertanian, khususnya cabai merah, merupakan elemen penting dalam rantai pasok pangan dan perekonomian masyarakat yang memiliki dampak signifikan terhadap kesejahteraan petani maupun konsumen. Komoditas ini memiliki sifat mudah rusak (perishable) yang menyebabkan masa simpan terbatas dan memerlukan penanganan khusus dalam distribusi. Karakteristik unik ini membuat harga cabai merah sangat bergantung pada faktor eksternal seperti cuaca, musim tanam, pola konsumsi, dan efisiensi distribusi logistik. Volatilitas harga yang tinggi sering terjadi akibat ketidakseimbangan antara pasokan dan permintaan, sehingga prediksi harga menjadi sangat penting untuk stabilisasi pasar dan perencanaan ekonomi.

Terdapat beberapa faktor utama yang mempengaruhi fluktuasi harga komoditas pertanian secara kompleks dan saling berkaitan. Pertama adalah ketersediaan pasokan, yang mengacu pada kondisi terpenuhinya kebutuhan pangan bagi negara dan individu, yang tercermin dari tersedianya pangan dalam jumlah yang cukup dan kualitas yang memadai untuk memenuhi konsumsi masyarakat. Kedua adalah permintaan pasar, yang didefinisikan sebagai jumlah alternatif dari komoditas yang diminta per periode waktu pada berbagai tingkat harga oleh semua individu di dalam pasar, di mana permintaan ini dapat berubah sesuai dengan preferensi konsumen, daya beli masyarakat, dan bahkan faktor musiman seperti hari raya yang meningkatkan konsumsi bumbu dapur termasuk cabai.

Ketiga dan yang paling krusial adalah kondisi cuaca dan musim panen yang memiliki pengaruh langsung terhadap produktivitas pertanian. Variabilitas curah hujan dan perubahan iklim menyebabkan dinamika pergeseran musim yang tidak terprediksi, sehingga meningkatkan risiko gagal panen atau penurunan kualitas hasil panen. Cuaca ekstrem seperti kekeringan berkepanjangan atau hujan berlebih dapat menghancurkan tanaman cabai yang sedang tumbuh, menyebabkan penurunan pasokan drastis dan lonjakan harga di pasar. Selain itu, serangan hama dan penyakit yang seringkali dipicu oleh kondisi cuaca tertentu juga dapat memperburuk situasi produksi. Interaksi kompleks dari ketiga faktor ini membuat harga komoditas pertanian sangat dinamis dan menantang untuk diprediksi, namun dengan pendekatan machine learning yang tepat, pola-pola tersembunyi dalam data historis dapat diidentifikasi untuk menghasilkan prediksi yang lebih akurat dan membantu stakeholder dalam pengambilan keputusan strategis.

METODE PENELITIAN

Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini dirancang untuk menangkap dinamika kompleks yang mempengaruhi fluktuasi harga cabai merah di pasar. Variabel utama dalam penelitian ini adalah harga cabai merah yang diukur dalam satuan rupiah per kilogram (Rp/kg), yang berfungsi sebagai variabel dependen atau variabel target yang akan diprediksi oleh model machine learning. Pemilihan harga sebagai variabel dependen didasarkan pada pentingnya informasi prediksi harga bagi berbagai stakeholder, mulai dari petani yang perlu merencanakan waktu tanam dan panen, pedagang yang harus mengelola stok dan margin keuntungan, hingga pemerintah yang bertanggung jawab menjaga stabilitas harga pangan untuk kesejahteraan masyarakat.

Untuk mendukung prediksi harga yang akurat, penelitian ini menggunakan dua variabel pendukung utama yang berfungsi sebagai variabel independen atau prediktor. Variabel pertama adalah ketersediaan pasokan yang diukur dalam satuan kilogram (kg), yang merepresentasikan jumlah cabai merah yang tersedia di pasar pada periode tertentu dan mencerminkan sisi penawaran dalam mekanisme pasar. Variabel kedua adalah permintaan pasar yang juga diukur dalam satuan kilogram (kg), yang menggambarkan tingkat kebutuhan atau konsumsi cabai merah oleh masyarakat pada periode yang sama dan mencerminkan sisi permintaan. Kedua variabel pendukung ini dipilih karena keduanya merupakan faktor fundamental dalam teori ekonomi yang secara langsung mempengaruhi pembentukan harga melalui mekanisme supply and demand. Interaksi antara ketersediaan pasokan dan permintaan

pasar menciptakan keseimbangan dinamis yang menentukan tingkat harga, sehingga data historis dari kedua variabel ini menjadi input penting bagi algoritma KNN untuk mempelajari pola dan menghasilkan prediksi harga yang reliable.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa metode yang saling melengkapi untuk memperoleh hasil yang komprehensif dan dapat dipertanggungjawabkan. Pertama, dilakukan observasi langsung di Pasaraya MMTC Medan untuk mengamati kondisi nyata aktivitas jual beli, fluktuasi harga, serta faktor-faktor lingkungan yang memengaruhi distribusi cabai merah. Observasi ini juga bertujuan untuk mengetahui perilaku konsumen dan pedagang dalam menanggapi perubahan harga di pasar.

Kedua, digunakan metode wawancara mendalam dengan para penjual cabai merah dan petani sebagai responden utama. Wawancara ini dilakukan untuk menggali informasi terkait rantai pasok, kendala produksi, pola distribusi, serta pandangan mereka terhadap dinamika pasar cabai merah di wilayah Medan. Melalui wawancara ini diharapkan diperoleh data kualitatif yang dapat memberikan gambaran lebih luas mengenai kondisi aktual di lapangan.

Ketiga, dilakukan studi pustaka dengan menelaah berbagai literatur dan sumber data sekunder seperti jurnal ilmiah, laporan penelitian terdahulu, publikasi resmi pemerintah, serta database dari Dinas Ketahanan Pangan, Pertanian, dan Perikanan Kota Medan. Studi ini bertujuan untuk memperkuat dasar teoritis penelitian, membandingkan hasil lapangan dengan data yang telah ada, serta memahami kebijakan dan tren yang berhubungan dengan produksi dan distribusi cabai merah. Melalui kombinasi ketiga metode tersebut, data yang diperoleh diharapkan bersifat valid, objektif, dan mampu mendukung analisis secara menyeluruh terhadap permasalahan yang diteliti.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian yang berjudul “Prediksi Harga Cabai Merah di Pasaraya MMTC Medan Menggunakan K-Nearest Neighbor (KNN)” dilakukan melalui beberapa tahapan sistematis agar hasil prediksi yang diperoleh akurat dan dapat dijadikan acuan. Tahap pertama adalah pembuatan data training yang bersumber dari data historis harga cabai merah di Pasaraya MMTC Medan. Data ini digunakan sebagai dasar pembelajaran bagi algoritma KNN untuk mengenali pola perubahan harga. Selanjutnya dilakukan pengelompokan dan pengurutan data agar setiap data terstruktur dengan baik berdasarkan waktu dan variabel yang relevan, seperti tanggal, harga, serta faktor pendukung lainnya.

Tahap berikutnya adalah pembuatan data testing, yang digunakan untuk menguji kemampuan model dalam memprediksi harga cabai merah pada periode tiga bulan ke depan. Setelah itu, ditentukan nilai K sebagai parameter utama dalam algoritma KNN, di mana dalam penelitian ini digunakan nilai $K = 3$ yang berarti prediksi didasarkan pada tiga data terdekat dari data uji. Selanjutnya dilakukan perhitungan jarak menggunakan rumus Euclidean Distance untuk menentukan tingkat kedekatan antara data uji dengan data training.

Dari hasil perhitungan jarak tersebut, diperoleh tiga data terdekat (nearest neighbors) yang kemudian digunakan untuk menghitung rata-rata nilai harga sebagai hasil prediksi. Proses ini bertujuan untuk menghasilkan estimasi harga cabai merah yang mendekati kondisi sebenarnya di lapangan, sehingga dapat membantu pelaku pasar, petani, dan pihak terkait dalam mengambil keputusan yang lebih tepat terkait distribusi dan strategi penjualan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan sebanyak 104 data historis harga cabai merah yang dikumpulkan dari periode Mei hingga Agustus 2025. Data tersebut memuat beberapa variabel penting yang digunakan dalam proses analisis, yaitu tanggal atau periode pencatatan, ketersediaan stok (kg), jumlah permintaan (kg), serta harga cabai merah (Rp/kg). Berdasarkan hasil pengumpulan data, diketahui bahwa rentang harga cabai merah selama periode tersebut berada antara Rp18.000 hingga Rp42.000 per kilogram, yang menunjukkan adanya fluktuasi harga yang cukup signifikan. Variasi harga ini diduga dipengaruhi oleh perubahan pasokan dan permintaan di pasar, serta faktor musiman yang memengaruhi hasil panen dan distribusi. Data tersebut kemudian dijadikan dasar untuk melatih dan menguji model prediksi harga menggunakan metode K-Nearest Neighbor (KNN) agar dapat memproyeksikan tren harga cabai merah secara lebih akurat.

Implementasi algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) dalam penelitian ini dilakukan untuk

menguji efektivitas metode tersebut dalam memprediksi harga cabai merah di Pasaraya MMTc Medan. Sebanyak 7 sampel data uji digunakan, yang diambil dari periode 6–12 Agustus 2025, untuk menilai kemampuan model dalam menghasilkan prediksi harga yang mendekati kondisi sebenarnya.

Sebagai contoh, pada data uji pertama (06/08/2025) digunakan data input berupa ketersediaan stok sebesar 121 kg dan permintaan sebesar 101 kg. Proses perhitungan jarak antara data uji dan seluruh data historis dilakukan menggunakan rumus Euclidean Distance, yang bertujuan untuk mengukur tingkat kemiripan antara data baru dengan data pelatihan. Sebagai ilustrasi, perhitungan jarak terhadap data ke-1 (01/05/2025) menghasilkan nilai jarak sebesar 30,41.

Setelah menghitung jarak terhadap seluruh 97 data training, kemudian dipilih tiga data dengan jarak terdekat ($K = 3$), yaitu data tanggal 03/08/2025 dengan jarak 7,28 dan harga Rp 32.000, data tanggal 02/08/2025 dengan jarak 9,85 dan harga Rp 32.000, serta data tanggal 31/07/2025 dengan jarak 10,44 dan harga Rp 34.000. Berdasarkan ketiga data terdekat tersebut, diperoleh hasil prediksi harga cabai merah sebesar Rp 32.666,67 yang dihitung dari rata-rata harga ketiga tetangga terdekat. Hasil ini menunjukkan bahwa algoritma KNN mampu memberikan estimasi harga yang relatif akurat berdasarkan kemiripan pola antara data historis dan data uji.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi prediksi harga cabai merah berbasis web menggunakan metode K-Nearest Neighbor (KNN) telah berhasil dibangun dan mampu menampilkan tren harga secara akurat berdasarkan data historis. Aplikasi yang dikembangkan dengan PHP dan MySQL ini mampu mengelola serta menampilkan hasil prediksi secara terstruktur, dengan 104 data historis periode Mei–Agustus 2025 sebagai dasar pelatihan model, menghasilkan rentang prediksi harga antara Rp 24.000 hingga Rp 32.666 per kilogram. Hasil pengujian blackbox menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan sesuai rancangan. Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan menambahkan variabel pendukung seperti data cuaca, musim panen, dan faktor ekonomi, memperluas data pelatihan agar model lebih adaptif terhadap pola musiman, serta membandingkan hasilnya dengan algoritma lain seperti Regresi Linear, Random Forest, atau Artificial Neural Network (ANN). Selain itu, pengembangan fitur analisis visual interaktif dan notifikasi otomatis terhadap perubahan harga juga dapat meningkatkan manfaat dan kenyamanan bagi pengguna.

REFERENSI

- Aditya, Fanni, Evi Gusmayanti, and Jajat Sudrajat. 2021. "Pengaruh Perubahan Curah Hujan Terhadap Produktivitas Padi Sawah Di Kalimantan Barat." *Jurnal Ilmu Lingkungan* 19 (2): 237–46. <https://doi.org/10.14710/jil.19.2.237-246>.
- Zulherry, A. (2023). Decision making for network security with simple additive weighting method. *Journal of Intelligent Decision Support System (IDSS)*, 6(3), 155-159.
- Andani, Apri, Nusril Nusril, and Witman Rasyid. 2017. "Kausalitas Harga Dan Permintaan Komoditas Pertanian Di Provinsi Bengkulu." *Jurnal Ekonomi Dan Pembangunan Indonesia* 17 (2): 184–94. <https://doi.org/10.21002/jepi.v17i2.667>.
- Zulherry, A., Siregar, F. A., Gultom, Z. A., & Raihan, E. A. (2023). Optimalisasi Website untuk Monitoring Jaringan OPD di Dinas Kominfo Kota Medan dengan Metode Triangulasi. *Bulletin of Computer Biso*,
- Azlina Putri, Ayu. 2021. "RESOLUSI : Rekayasa Teknik Informatika Dan Informasi Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Penjualan Buah Dan Sayur Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (Studi Kasus : PT. Central Brastagi Utama)." *Media Online* 1 (6): 354–61. <https://djournals.com/resolusi>.
- A. T., & Zulherry, A. (2025). Analisis Sentimen Game Genshin Impact untuk Mengetahui Reaksi dan Harapan Pemain Menggunakan Metode Naïve Bayes. *sudo Jurnal Teknik Informatika*, 4(2), 183-193. *Science Research*, 3(5), 357-363.
- Saputri, Nurul, and Nurul Huda. 2020. "Implementasi Sistem Informasi Prediksi Hasil Penjualan Perangkat Komputer Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing." *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA* 4 (July):806. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i3.2253>.

- Ichsan, A., Zulherry, A., Lubis, T. A., & Shahnaz, B. A. Z. (2025). Utilization of Mobile Applications to Speed Up The Search for Android-Based Index Places. *IJATCoS: Indonesian Journal of Applied Technology, Computer and Science*, 2(1).
- Sumarlin, et al. (2015). Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor Sebagai Pendukung Keputusan Klasifikasi Penerima Beasiswa. *STIKOM Uyelindo Kupang*.
- Zulherry, A., Gunawan, T. S., & Wanayumini, W. (2021). Analisis Hasil Pendukung Keputusan Mendapatkan Rumah Dinas Perusahaan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 5(2), 695-704.
- Yunus, A., Colanus, & Karim. (2023). Comparasi algoritma forecasting SVM, K-NN dan NN untuk prediksi harga cabai kota Gorontalo. *Jurnal Teknologi Informasi*.
- Basri, M., & Zulherry, A. (2025). Analysis of the Impact of Gambling and Online Loans in the Perspective of Informatics, Islam, and Kemuhammadiyah. *AR-RASYID: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 5(1).
- Zulfa, Ira, and Rizki Wanda. 2023. "Klik: Kajian Ilmiah Informatika Dan Komputer Rancangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Website Menggunakan Php Dan Mysql." *Klik: Kajian Ilmiah Informatika Dan Komputer* 3 (4): 393–99.
- Indah Purnama Sari. *Algoritma dan Pemrograman*. Medan: UMSU Press, 2023, pp. 290.
- Andi Zulherry, Muhammad Basri, Muhammad Haris, Ferdy Riza, Zuli Agustina Gultom, Farid Akbar Siregar, Okvi Nugroho, Mahardika Abdi Prawira Tanjung. *Komunikasi Data dan Jaringan Komputer*. Medan: UMSU Press, 2025, pp. 202.
- Sari, I.P., Hariani, P.P., Al-Khowarizmi, A., Ramadhani, F., Sulaiman, O.K., Satria, A., & Manurung, A.A. (2024). CLUSTERING HIV/AIDS DISEASE USING K-MEANS CLUSTERING ALGORITHM. *Proceeding International Seminar on Islamic Studies* 5 (1), 1668-1676
- Sari, I.P., Ramadhani, F., Satria, A., & Sulaiman, O.K. Leukocoria Identification: A 5-Fold Cross Validation CNN and Adaboost Hybrid Approach. *2023 6th International Seminar on Research of Information Technology and Intelligent Systems (ISRITI)*, 486-491
- Manurung, A.A., Nasution, M.D., & Sari, I.P. (2023). Implementation of Fuzzy K-Nearest Neighbor Method in Dengue Disease Classification. *2023 11th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)*, 1-4
- Sari, I.P., Ramadhani, F., Satria, A., & Apdilah, D. (2023). Implementasi Pengolahan Citra Digital dalam Pengenalan Wajah menggunakan Algoritma PCA dan Viola Jones. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer* 2 (3), 146-157
- Sari, I.P., Al-Khowarizmi, A, Sulaiman, O.K., & Apdilah, D. (2023). Implementation of Data Classification Using K-Means Algorithm in Clustering Stunting Cases. *Journal of Computer Science, Information Technology and Telecommunication Engineering* 4 (2), 402-412
- Sulaiman, O.K & Batubara, I.H. (2021). Implementation Data Mining For Level Analysis Traffic Violation By Algorithm Association Rule. *Al'adzkiya International of Computer Science and Information Technology (AIoCSIT) Journal* 2 (2), 128-135
- Sari, I.P., Batubara, I.H., & Al-Khowarizmi, A. (2021). Sensitivity Of Obtaining Errors In The Combination Of Fuzzy And Neural Networks For Conducting Student Assessment On E-Learning. *International Journal of Economic, Technology and Social Sciences (Injects)* 2 (1), 331-338
- Sari, I.P., Al-Khowarizmi, A., & Batubara, I.H. (2021). Cluster Analysis Using K-Means Algorithm and Fuzzy C-Means Clustering For Grouping Students' Abilities In Online Learning Process. *Journal of Computer Science, Information Technology and Telecommunication Engineering* 2 (1), 139-144
- Apdilah, D., & Sari, I.P. (2021). Optimization Of The Fuzzy C-Means Cluster Center For Credit Data Grouping Using Genetic Algorithms. *Al'adzkiya International of Computer Science and Information Technology (AIoCSIT) Journal* 2 (2), 156-163
- Andi Zulherry, Muhammad Basri, Muhammad Haris, Ferdy Riza, Zuli Agustina Gultom, Farid Akbar Siregar, Okvi Nugroho, Mahardika Abdi Prawira Tanjung. *Komunikasi Data dan Jaringan Komputer*. Medan: UMSU Press, 2025, pp. 202.