

Perancangan *Smart System* dalam Klasifikasi Kelancaran Penjualan Produk Sembako pada Toko Udo Berkah Kabupaten Batu Bara

Rizky Riansyah Panjaitan^{1*}, Bambang Irwansyah², Dicky Apdillah³, Harmayani⁴, Suci Ramadani⁵, Imelda Regina Siswi⁶, Icha Wayu Mayanda⁷, Putri Rahmawani⁸

¹⁻⁸Fakultas Teknik, Prodi Teknik Informatika, Universitas Asahan, Jl. Jend. A. Yani, Kisaran Naga, Kec. Kota Kisaran Timur, Kisaran, Sumatera Utara
E-mail: rizkyriansyahpjt25@gmail.com

* Corresponding Author

 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i4.6756>

ARTICLE INFO

Article history

Received: 05 May 2026

Revised: 18 May 2026

Accepted: 08 June 2026

Kata Kunci:

Smart System, K-Nearest Neighbor, Klasifikasi, Penjualan Sembako, Sistem Informasi

Keywords:

Smart System, K-Nearest Neighbor, Classification, Grocery Sales, Information System

ABSTRACT

Pengelolaan stok di toko sembako kerap mengalami kendala akibat ketidakpastian dalam menentukan produk yang terjual cepat maupun lambat, sehingga pemilik usaha sering menghadapi risiko kelebihan atau kekurangan persediaan. Studi kasus pada Toko Sembako Udo Berkah yang berlokasi di Jalan Istana Dusun III, Desa Mekar Laras, Kecamatan Tanjung Tiram, Kabupaten Batu Bara, Sumatera Utara menunjukkan permasalahan serupa, di mana pemilik toko kesulitan menentukan kategori kelancaran penjualan setiap produk secara sistematis. Penelitian ini menerapkan algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN) untuk mengklasifikasikan produk sembako ke dalam kategori Lancar dan Tidak Lancar. Tiga atribut utama digunakan, yaitu jumlah produk terjual, harga satuan, dan persentase keterjualan terhadap stok awal. Dataset terdiri atas 30 data latih dan 10 data uji dengan $K=3$. Proses klasifikasi melibatkan normalisasi Min-Max dan perhitungan jarak Euclidean. Hasil pengujian memperlihatkan akurasi klasifikasi mencapai 100%, dengan seluruh data uji berhasil diprediksi sesuai label aktualnya. Sistem informasi berbasis web juga dikembangkan menggunakan PHP dan MySQL untuk mendukung proses klasifikasi secara otomatis.

Stock management in grocery stores often faces difficulties in identifying fast-selling and slow-moving products. A case study at Udo Berkah Grocery Store located in Jalan Istana Dusun III, Mekar Laras Village, Tanjung Tiram District, Batu Bara Regency, reveals similar challenges, where the store owner struggles to systematically categorize product sales performance. This study applies the K-Nearest Neighbor (K-NN) algorithm to classify grocery products into Smooth and Unsmooth categories. Three attributes were used: quantity sold, unit price, and sales percentage. The dataset comprises 30 training records and 10 test records with $K=3$. Results show 100% classification accuracy. A web-based information system was also developed using PHP and MySQL to support automated classification.



This is an open access article under the CC-BY-SA license.



How to Cite: Rizky Riansyah Panjaitan, et al (2026). Perancangan Smart System Dalam Klasifikasi Kelancaran Penjualan Produk Sembako Pada Toko Udo Berkah Kabupaten Batu Bara, 4(4) 26638-26651. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i4.6756>

PENDAHULUAN

Kemajuan di bidang teknologi informasi yang berlangsung secara pesat dalam dekade terakhir memberikan dampak yang nyata terhadap berbagai aspek kehidupan dalam berbagai sektor kehidupan, termasuk di bidang perdagangan dan usaha ritel. Kemajuan di bidang komputasi dan pengolahan data memungkinkan pelaku usaha, termasuk usaha mikro dan kecil, untuk memanfaatkan teknologi dalam mendukung pengambilan keputusan bisnis yang lebih tepat dan efisien. Integrasi teknologi dalam pengelolaan usaha tidak lagi menjadi keistimewaan usaha besar semata, melainkan telah menjadi

Perancangan Smart System dalam Klasifikasi Kelancaran Penjualan Produk Sembako pada Toko Udo Berkah Kabupaten Batu Bara, Rizky Riansyah Panjaitan, Bambang Irwansyah, Dicky Apdillah, Harmayani, Suci Ramadani, Imelda Regina Siswi, Icha Wahyu Mayanda, Putri Rahmawani 26639

kebutuhan yang semakin mendesak bagi seluruh skala usaha agar tetap kompetitif dan adaptif terhadap perubahan pasar yang dinamis (Prasetyo, 2014).

Sebagai cabang ilmu yang memanfaatkan teknik komputasi untuk mengekstraksi informasi bermakna dari kumpulan data berskala besar, data mining telah terbukti relevan dalam mendukung proses pengambilan keputusan di berbagai bidang. Menurut Alfani, Rozi, dan Sukmana (2021), data mining dapat dipahami sebagai suatu mekanisme otomatis yang bertujuan menemukan pola-pola yang tersembunyi di dalam dataset guna menghasilkan pengetahuan yang bermanfaat bagi pengguna. Lebih lanjut, Dewi, Nurwati, dan Rahayu (2022) menegaskan bahwa teknik ini mampu menggali informasi yang bernilai tinggi dari data transaksi bisnis, sehingga memungkinkan prediksi dan klasifikasi data yang lebih akurat dan terstruktur. Dari sekian banyak teknik klasifikasi dalam data mining, algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN) menempati posisi yang paling sering digunakan karena kesederhanaan dan efektivitasnya.

Toko Udo Berkah adalah sebuah usaha perdagangan kebutuhan pokok yang beroperasi di Jalan Istana Dusun III, Desa Mekar Laras, Kecamatan Tanjung Tiram, Kabupaten Batu Bara, Sumatera Utara. Sebagai toko sembako yang menyediakan berbagai komoditas mulai dari bahan pangan pokok seperti beras dan minyak goreng hingga produk kebersihan dan camilan, toko ini memiliki ragam produk yang cukup beragam untuk memenuhi kebutuhan warga sekitar. Permasalahan yang kerap dihadapi dalam kegiatan operasional harian adalah ketidakmampuan pemilik toko dalam membedakan produk yang memiliki tingkat penjualan tinggi dari produk yang lambat habis. Kondisi tersebut berimplikasi pada terjadinya penumpukan persediaan untuk produk-produk yang kurang diminati, sekaligus kelangkaan stok pada produk yang justru paling banyak dicari konsumen. Akibatnya, pemilik toko berpotensi mengalami kerugian secara finansial sekaligus kehilangan kepercayaan pelanggan.

Guna mengatasi permasalahan di atas, penelitian ini menawarkan pendekatan berbasis klasifikasi data mining sebagai instrumen bantu dalam mengkategorikan produk sembako menurut tingkat kelancaran penjualannya. Melalui pengelompokan produk ke dalam dua kelas, yaitu Lancar dan Tidak Lancar, yang didasarkan pada rekam jejak data penjualan, pemilik toko dapat mengakses informasi yang terstruktur dan berlandaskan bukti empiris untuk menopang keputusan manajemen stok. Di samping itu, penelitian ini turut merancang sebuah sistem informasi berbasis web yang dibangun dengan bahasa pemrograman PHP dan sistem manajemen basis data MySQL, sehingga proses klasifikasi dapat dijalankan secara otomatis tanpa harus bergantung pada kalkulasi manual.

K-Nearest Neighbor (K-NN) merupakan salah satu algoritma klasifikasi yang mendasarkan mekanisme kerjanya pada konsep kemiripan atau kedekatan antara data yang akan diklasifikasikan dengan data-data latih yang sudah diketahui labelnya. Suryadi, Ngajiyanto, Pratiwi, Ardhy, dan Riswanto (2022) menguraikan bahwa algoritma ini beroperasi dengan cara mengidentifikasi sejumlah K data latih yang jaraknya paling dekat terhadap data baru, lalu menetapkan kelas berdasarkan suara terbanyak dari para tetangga terdekat tersebut. Dalam sudut pandang yang berbeda, Muttaqin, Auliasari, dan Wahyuni (2020) menekankan bahwa K-NN dikategorikan sebagai lazy learner, artinya algoritma ini tidak membangun model selama fase pelatihan melainkan menyimpan seluruh data latih dan baru melakukan kalkulasi pada saat proses klasifikasi dijalankan. Karakteristik inilah yang menjadikan K-NN relatif mudah diimplementasikan dan tidak membutuhkan asumsi distribusi data secara khusus.

Sejumlah kajian ilmiah sebelumnya telah mengonfirmasi kehandalan algoritma K-NN dalam konteks permasalahan klasifikasi penjualan. Alfani, Rozi, dan Sukmana (2021) dalam penelitian berjudul "Prediksi Penjualan Produk Unilever Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor" berhasil memprediksi produk terlaris dengan akurasi 85,71% menggunakan atribut data penjualan bulanan. Dewi, Nurwati, dan Rahayu (2022) dalam penelitian berjudul "Penerapan Data Mining untuk Prediksi Penjualan Produk Terlaris Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor" menghasilkan akurasi 90% dalam mengklasifikasikan produk berdasarkan data transaksi toko. Sonita dan Lestari (2024) dalam penelitian berjudul "Implementasi Metode K-Nearest Neighbor untuk Prediksi Penjualan Produk Rumah Tangga Terlaris" memperoleh akurasi 93,33% dengan menggunakan tiga atribut utama yaitu jumlah terjual, harga, dan frekuensi pembelian. Berbagai hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa K-NN merupakan metode yang andal dan konsisten dalam permasalahan klasifikasi penjualan produk ritel.

Bertolak dari permasalahan yang telah dipaparkan serta hasil-hasil penelitian terdahulu yang menjadi landasan, penelitian ini merumuskan tiga tujuan utama: (1) mengimplementasikan algoritma K-Nearest Neighbor dalam mengklasifikasikan kelancaran penjualan produk sembako pada Toko Sembako Udo Berkah yang berlokasi di Jalan Istana Dusun III, Desa Mekar Laras, Kecamatan Tanjung Tiram,

Kabupaten Batu Bara, Sumatera Utara; (2) mengevaluasi tingkat akurasi metode K-NN dalam mengklasifikasikan data penjualan produk sembako; dan (3) membangun sistem informasi berbasis web yang dapat membantu pemilik toko sembako dalam melakukan klasifikasi kelancaran penjualan secara otomatis dan efisien.

METODE

Penelitian ini dirancang menggunakan paradigma kuantitatif dengan memanfaatkan algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN) sebagai teknik klasifikasi utama. Sumber data berasal dari catatan penjualan produk Toko Udo Berkah yang beralamat di Jalan Istana Dusun III, Desa Mekar Laras, Kecamatan Tanjung Tiram, Kabupaten Batu Bara, Sumatera Utara, dengan total dataset sebanyak 40 rekaman yang dibagi menjadi 30 data latih dan 10 data uji. Penetapan kelas dilakukan berdasarkan ambang batas persentase keterjualan: produk yang memiliki rasio terjual minimal 70% dari stok awal dikategorikan Lancar, sedangkan yang berada di bawah angka tersebut masuk dalam kategori Tidak Lancar.

Tabel 1. Atribut Data yang Digunakan

No	Atribut	Keterangan	Satuan
1	Jumlah Terjual	Jumlah unit produk yang terjual dalam satu bulan	Unit
2	Harga Satuan	Harga jual produk per unit	Rupiah (Rp)
3	Persentase Terjual	Rasio produk terjual terhadap stok awal	Persen (%)
4	Kelas	Label klasifikasi: Lancar / Tidak Lancar	Kategorik

Tahapan yang dilaksanakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan data penjualan produk dari Toko Sembako Udo Berkah yang berlokasi di Jalan Istana Dusun III, Desa Mekar Laras, Kecamatan Tanjung Tiram, Kabupaten Batu Bara, Sumatera Utara.
2. Penentuan label kelas: produk dengan persentase terjual $\geq 70\%$ dari stok awal dikategorikan Lancar, sedangkan produk dengan persentase terjual $< 70\%$ dikategorikan Tidak Lancar.
3. Pra-pemrosesan data menggunakan normalisasi Min-Max untuk menyeragamkan skala atribut ke rentang $[0, 1]$. Jika nilai data uji berada di luar rentang $[x_{\min}, x_{\max}]$ data latih, maka nilai normalisasi akan di-clamp pada batas 0 (jika di bawah minimum) atau 1 (jika di atas maksimum).
4. Pembagian dataset menjadi 30 data latih dan 10 data uji.
5. Penentuan nilai $K = 3$ sebagai jumlah tetangga terdekat. Nilai $K=3$ dipilih berdasarkan percobaan beberapa nilai K ($K=1, K=3, K=5$), di mana $K=3$ menghasilkan keseimbangan terbaik antara akurasi dan kestabilan prediksi. Selain itu, nilai K ganjil dipilih untuk menghindari hasil seri (tie) pada proses voting mayoritas.
6. Perhitungan jarak Euclidean antara setiap data uji dan seluruh data latih yang telah dinormalisasi.
7. Pengurutan jarak dari nilai terkecil ke terbesar dan pemilihan tiga data latih terdekat.
8. Penetapan kelas data uji berdasarkan label yang paling banyak muncul di antara tiga tetangga terdekat.
9. Evaluasi akurasi model dengan membandingkan hasil prediksi terhadap label aktual data uji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dokumentasi Observasi

Kegiatan observasi dan pengumpulan data dilaksanakan secara langsung di Toko Sembako Udo Berkah yang berlokasi di Jalan Istana Dusun III, Desa Mekar Laras, Kecamatan Tanjung Tiram, Kabupaten Batu Bara, Sumatera Utara. Tim yang mengenakan almamater Universitas Asahan melakukan wawancara dan pengumpulan data penjualan bersama pihak toko. Dokumentasi kegiatan pengabdian disajikan pada gambar-gambar berikut.

Perancangan Smart System dalam Klasifikasi Kelancaran Penjualan Produk Sembako pada Toko Udo Berkah Kabupaten Batu Bara, Rizky Riansyah Panjaitan, Bambang Irwansyah, Dicky Apdillah, Harmayani, Suci Ramadani, Imelda Regina Siswi, Icha Wayu Mayanda, Putri Rahmawani 26641



Gambar 1. Dokumentasi Kegiatan

Analisis Data

Dataset yang digunakan dalam kajian ini bersumber dari data transaksi penjualan Toko Udo Berkah di Kabupaten Batu Bara, mencakup 30 jenis produk sembako yang tersebar di berbagai segmen, mulai dari kebutuhan pangan, bumbu dapur, produk kebersihan, hingga minuman dan camilan. Setiap entri data memuat informasi lengkap meliputi stok awal, volume penjualan, harga per unit, serta persentase keterjualan yang menjadi dasar penentuan label kelas.

Tabel 2. Data Latih Penjualan Produk Sembako

No	Nama Produk	Kategori	Stok Awal	Terjual (unit)	Harga (Rp)	Sisa Stok	% Terjual	Kelas
1	Beras Premium 5kg	Bahan Pokok	100	85	Rp 75.000	15	85%	Lancar
2	Minyak Goreng 2L	Bahan Pokok	80	72	Rp 32.000	8	90%	Lancar
3	Gula Pasir 1kg	Bahan Pokok	120	95	Rp 15.000	25	79.2%	Lancar
4	Tepung Terigu 1kg	Bahan Pokok	60	20	Rp 13.000	40	33.3%	Tidak Lancar
5	Telur Ayam (kg)	Bahan Pokok	90	88	Rp 28.000	2	97.8%	Lancar
6	Garam 500gr	Bumbu	50	12	Rp 3.000	38	24%	Tidak Lancar
7	Kecap Manis 275ml	Bumbu	70	55	Rp 12.000	15	78.6%	Lancar
8	Sabun Mandi Batang	Kebersihan	100	80	Rp 4.000	20	80%	Lancar
9	Sampo Sachet	Kebersihan	200	185	Rp 1.500	15	92.5%	Lancar
10	Deterjen 800gr	Kebersihan	60	18	Rp 22.000	42	30%	Tidak Lancar
11	Indomie Goreng	Mie Instan	300	275	Rp 3.500	25	91.7%	Lancar

12	Indomie Rebus	Mie Instan	250	230	Rp 3.500	20	92%	Lancar
13	Mie Sedaap	Mie Instan	150	40	Rp 3.500	110	26.7%	Tidak Lancar
14	Kopi Kapal Api Sachet	Minuman	200	180	Rp 1.500	20	90%	Lancar
15	Teh Celup 25pcs	Minuman	80	65	Rp 8.500	15	81.3%	Lancar
16	Susu Kental Manis 385gr	Minuman	60	15	Rp 14.000	45	25%	Tidak Lancar
17	Air Mineral 600ml	Minuman	120	110	Rp 3.000	10	91.7%	Lancar
18	Rokok Surya 16	Rokok	100	95	Rp 24.000	5	95%	Lancar
19	Rokok Gudang Garam	Rokok	80	70	Rp 26.000	10	87.5%	Lancar
20	Rokok Djarum Super	Rokok	50	8	Rp 28.000	42	16%	Tidak Lancar
21	Beras Medium 5kg	Bahan Pokok	90	78	Rp 65.000	12	86.7%	Lancar
22	Minyak Goreng 1L	Bahan Pokok	100	90	Rp 17.000	10	90%	Lancar
23	Gula Merah 500gr	Bahan Pokok	40	10	Rp 10.000	30	25%	Tidak Lancar
24	Saus Sambal 135ml	Bumbu	80	68	Rp 8.000	12	85%	Lancar
25	Terasi Udang 250gr	Bumbu	30	7	Rp 12.000	23	23.3%	Tidak Lancar
26	Sabun Cuci Piring	Kebersihan	90	80	Rp 7.500	10	88.9%	Lancar
27	Pembalut Wanita	Kesehatan	60	52	Rp 18.000	8	86.7%	Lancar
28	Plester Luka	Kesehatan	40	5	Rp 5.000	35	12.5%	Tidak Lancar
29	Snack Chitato 68gr	Makanan Ringan	100	88	Rp 9.000	12	88%	Lancar
30	Wafer Tango	Makanan Ringan	80	15	Rp 7.500	65	18.8%	Tidak Lancar

Sebanyak 10 produk dipilih sebagai data uji dengan komposisi yang mencerminkan kedua kelas secara proporsional, sebagaimana tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Uji Produk Sembako

No	Nama Produk	Stok Awal	Terjual (unit)	Harga (Rp)	% Terjual	Prediksi K-NN	Aktual
----	-------------	-----------	----------------	------------	-----------	---------------	--------

Perancangan Smart System dalam Klasifikasi Kelancaran Penjualan Produk Sembako pada Toko Udo Berkah Kabupaten Batu Bara, Rizky Riansyah Panjaitan, Bambang Irwansyah, Dicky Apdillah, Harmayani, Suci Ramadani, Imelda Regina Siswi, Icha Wahyu Mayanda, Putri Rahmawani

26643

1	Beras Pulen 5kg	80	65	Rp 70.000	81.3%	Lancar	Lancar
2	Minyak Curah 1L	60	10	Rp 14.000	16.7%	Tidak Lancar	Tidak Lancar
3	Kopi Nescafe Sachet	150	130	Rp 2.000	86.7%	Lancar	Lancar
4	Sabun Lifebuoy	100	92	Rp 5.000	92%	Lancar	Lancar
5	Gula Semut 500gr	40	8	Rp 18.000	20%	Tidak Lancar	Tidak Lancar
6	Mie Gaga 100gr	200	170	Rp 3.000	85%	Lancar	Lancar
7	Sirup Marjan 460ml	50	6	Rp 22.000	12%	Tidak Lancar	Tidak Lancar
8	Rinso 800gr	70	58	Rp 24.000	82.9%	Lancar	Lancar
9	Pepsodent 75gr	90	82	Rp 12.000	91.1%	Lancar	Lancar
10	Obat Nyamuk Bakar	60	9	Rp 8.000	15%	Tidak Lancar	Tidak Lancar

Perhitungan Normalisasi Min-Max

Tahap pra-pemrosesan dilakukan dengan menerapkan normalisasi Min-Max pada seluruh atribut numerik agar perbedaan skala tidak mempengaruhi hasil perhitungan jarak. Nilai minimum untuk atribut Persentase Terjual ditetapkan sebesar 12,5%, merujuk pada produk Plester Luka yang memiliki persentase keterjualan terendah dalam data latih.

$$x' = \frac{x - x_{min}}{x_{max} - x_{min}}$$

Tabel 4. Nilai Minimum dan Maksimum Atribut

No	Atribut	Nilai Min	Nilai Max	Range
1	Jumlah Terjual (unit)	5	275	270
2	Harga Satuan (Rp)	Rp 1.500	Rp 75.000	Rp 73.500
3	Persentase Terjual (%)	12.5%	97.8%	85.3%

Contoh: Normalisasi Jumlah Terjual produk Beras Premium 5kg ($x = 85$, $x_{min} = 5$, $x_{max} = 275$):

$$x' = \frac{85 - 5}{275 - 5} = \frac{80}{270} = 0.2963$$

Contoh: Normalisasi Harga Satuan produk Beras Premium 5kg ($x = 75.000$, $x_{min} = 1.500$, $x_{max} = 75.000$):

$$x' = \frac{75.000 - 1.500}{75.000 - 1.500} = \frac{73.500}{73.500} = 1.0000$$

Contoh: Normalisasi % Terjual produk Beras Premium 5kg ($x = 85\%$, $x_{min} = 12.5\%$, $x_{max} = 97.8\%$):

$$x' = \frac{85 - 12.5}{97.8 - 12.5} = \frac{72.5}{85.3} = 0.8499$$

Penanganan khusus diterapkan pada produk Sirup Marjan 460ml dalam data uji yang memiliki persentase terjual 12%, lebih rendah dari nilai minimum data latih (12,5%). Sesuai ketentuan metode, nilai normalisasi yang berada di luar batas minimum di-clamp ke angka 0,0000 untuk menghindari hasil negatif yang tidak valid.

Tabel 5. Hasil Normalisasi Data Latih

No	Nama Produk	Terjual	Harga	% Terjual	Kelas
1	Beras Premium 5kg	0.2963	1.0000	0.8499	Lancar
2	Minyak Goreng 2L	0.2481	0.4150	0.9086	Lancar
3	Gula Pasir 1kg	0.3333	0.1837	0.7819	Lancar
4	Tepung Terigu 1kg	0.0556	0.1565	0.2438	Tidak Lancar
5	Telur Ayam (kg)	0.3074	0.3605	1.0000	Lancar
6	Garam 500gr	0.0259	0.0204	0.1348	Tidak Lancar
7	Kecap Manis 275ml	0.1852	0.1429	0.7749	Lancar
8	Sabun Mandi Batang	0.2778	0.0340	0.7913	Lancar
9	Sampo Sachet	0.6667	0.0000	0.9379	Lancar
10	Deterjen 800gr	0.0481	0.2789	0.2052	Tidak Lancar
11	Indomie Goreng	1.0000	0.0272	0.9285	Lancar
12	Indomie Rebus	0.8333	0.0272	0.9320	Lancar
13	Mie Sedaap	0.1296	0.0272	0.1665	Tidak Lancar
14	Kopi Kapal Api Sachet	0.6481	0.0000	0.9086	Lancar
15	Teh Celup 25pcs	0.2222	0.0952	0.8066	Lancar
16	Susu Kental Manis 385gr	0.0370	0.1701	0.1465	Tidak Lancar
17	Air Mineral 600ml	0.3889	0.0204	0.9285	Lancar
18	Rokok Surya 16	0.3333	0.3061	0.9672	Lancar
19	Rokok Gudang Garam	0.2407	0.3333	0.8792	Lancar
20	Rokok Djarum Super	0.0111	0.3605	0.0410	Tidak Lancar
21	Beras Medium 5kg	0.2704	0.8639	0.8699	Lancar
22	Minyak Goreng 1L	0.3148	0.2109	0.9086	Lancar
23	Gula Merah 500gr	0.0185	0.1156	0.1465	Tidak Lancar
24	Saus Sambal 135ml	0.2333	0.0884	0.8499	Lancar
25	Terasi Udang 250gr	0.0074	0.1429	0.1266	Tidak Lancar
26	Sabun Cuci Piring	0.2778	0.0816	0.8957	Lancar
27	Pembalut Wanita	0.1741	0.2245	0.8699	Lancar
28	Plester Luka	0.0000	0.0476	0.0000	Tidak Lancar
29	Snack Chitato 68gr	0.3074	0.1020	0.8851	Lancar
30	Wafer Tango	0.0370	0.0816	0.0739	Tidak Lancar

Tabel 6. Hasil Normalisasi Data Uji

No	Nama Produk	Terjual	Harga	% Terjual
1	Beras Pulen 5kg	0.2222	0.9320	0.8066
2	Minyak Curah 1L	0.0185	0.1701	0.0492
3	Kopi Nescafe Sachet	0.4630	0.0068	0.8699
4	Sabun Lifebuoy	0.3222	0.0476	0.9320
5	Gula Semut 500gr	0.0111	0.2245	0.0879
6	Mie Gaga 100gr	0.6111	0.0204	0.8499
7	Sirup Marjan 460ml	0.0037	0.2789	0.0000
8	Rinso 800gr	0.1963	0.3061	0.8253
9	Pepsodent 75gr	0.2852	0.1429	0.9215
10	Obat Nyamuk Bakar	0.0148	0.0884	0.0293

Perhitungan Euclidean Distance

Tahap selanjutnya adalah menghitung kedekatan antara setiap data uji dengan masing-masing data latih menggunakan formula Euclidean Distance sebagai berikut:

$$d(x, m) = \sqrt{(C1x - C1m)^2 + (C2x - C2m)^2 + (C3x - C3m)^2}$$

Nilai normalisasi data uji 1 (Beras Pulen 5kg) yang diperoleh adalah: Terjual = 0.2222, Harga = 0.9320, % Terjual = 0.8066. Sebagai ilustrasi, berikut ditampilkan hasil perhitungan jarak Euclidean antara data uji 1 dan lima data latih pertama:

Jarak data uji 1 ke data latih No.1 (Beras Premium 5kg):

$$d(1, 1) = \sqrt{(0.2222 - 0.2963)^2 + (0.9320 - 1.0000)^2 + (0.8066 - 0.8499)^2}$$

$$d(1, 1) = 0.109497$$

Jarak data uji 1 ke data latih No.2 (Minyak Goreng 2L):

$$d(1, 2) = \sqrt{(0.2222 - 0.2481)^2 + (0.9320 - 0.4150)^2 + (0.8066 - 0.9086)^2}$$

$$d(1, 2) = 0.527602$$

Jarak data uji 1 ke data latih No.3 (Gula Pasir 1kg):

$$d(1, 3) = \sqrt{(0.2222 - 0.3333)^2 + (0.9320 - 0.1837)^2 + (0.8066 - 0.7819)^2}$$

$$d(1, 3) = 0.756906$$

Jarak data uji 1 ke data latih No.4 (Tepung Terigu 1kg):

$$d(1, 4) = \sqrt{(0.2222 - 0.0556)^2 + (0.9320 - 0.1565)^2 + (0.8066 - 0.2438)^2}$$

$$d(1, 4) = 0.972574$$

Jarak data uji 1 ke data latih No.5 (Telur Ayam (kg)):

$$d(1, 5) = \sqrt{(0.2222 - 0.3074)^2 + (0.9320 - 0.3605)^2 + (0.8066 - 1.0000)^2}$$

$$d(1, 5) = 0.609323$$

Prosedur yang sama diterapkan pada seluruh 30 data latih. Hasil pengurutan jarak dari nilai terkecil ke terbesar memperlihatkan delapan data latih dengan jarak terdekat terhadap data uji 1, sebagaimana disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Jarak Terdekat Data Uji 1 (Beras Pulen 5kg)

No	Data Latih	Jarak Euclidean	Kelas	K=3
1	Beras Medium 5kg	0.104727	Lancar	✓

2	Beras Premium 5kg	0.109497	Lancar	✓
3	Minyak Goreng 2L	0.527602	Lancar	✓
4	Rokok Gudang Garam	0.603369	Lancar	
5	Telur Ayam (kg)	0.609323	Lancar	
6	Rokok Surya 16	0.655657	Lancar	
7	Pembalut Wanita	0.711953	Lancar	
8	Minyak Goreng 1L	0.734142	Lancar	

Penentuan K=3 Tetangga Terdekat dan Voting Mayoritas

Berdasarkan hasil pengurutan jarak Euclidean dari nilai terkecil, tiga data latih dengan posisi teratas ditetapkan sebagai tetangga terdekat untuk data uji 1 (Beras Pulen 5kg):

Peringkat 1 : Beras Medium 5kg → Jarak = 0.104727 → Kelas : Lancar

Peringkat 2 : Beras Premium 5kg → Jarak = 0.109497 → Kelas : Lancar

Peringkat 3 : Minyak Goreng 2L → Jarak = 0.527602 → Kelas : Lancar

Rekapitulasi perolehan suara dari ketiga tetangga terdekat menghasilkan:

Lancar = 3 suara

Tidak Lancar = 0 suara

Berdasarkan suara terbanyak, data uji 1 (Beras Pulen 5kg) ditetapkan masuk ke dalam kelas → LANCAR

Hasil Klasifikasi K-NN (K=3)

Proses penentuan kelas untuk seluruh data uji dilakukan dengan mekanisme voting terhadap tiga tetangga terdekat yang telah teridentifikasi. Kelas dengan suara terbanyak menjadi label prediksi akhir untuk setiap data uji, sebagaimana terangkum pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Klasifikasi K-NN (K=3)

No	Produk Uji	Tetangga 1	Jarak	Kelas	Tetangga 2	Jarak	Kelas	Tetangga 3	Jarak	Kelas	Hasil
1	Beras Pulen 5kg	Beras Medium 5kg	0.1047	Lancar	Beras Premium 5kg	0.1095	Lancar	Minyak Goreng 2L	0.5276	Lancar	Lancar
2	Minyak Curah 1L	Terasi Udang 250gr	0.0828	Tidak Lancar	Wafer Tango	0.0937	Tidak Lancar	Susu Kental Manis 385gr	0.0990	Tidak Lancar	Tidak Lancar
3	Kopi Nescafe Sachet	Air Mineral 600ml	0.0954	Lancar	Snack Chitato 68gr	0.1830	Lancar	Kopi Kapal Api Sachet	0.1892	Lancar	Lancar
4	Sabun Lifebuoy	Sabun Cuci Piring	0.0667	Lancar	Air Mineral 600ml	0.0721	Lancar	Snack Chitato 68gr	0.0733	Lancar	Lancar
5	Gula Semut 500gr	Susu Kental Manis 385gr	0.0840	Tidak Lancar	Terasi Udang 250gr	0.0904	Tidak Lancar	Gula Merah 500gr	0.1239	Tidak Lancar	Tidak Lancar
6	Mie Gaga 100gr	Kopi Kapal Api Sachet	0.0723	Lancar	Sampo Sachet	0.1061	Lancar	Air Mineral 600ml	0.2357	Lancar	Lancar
7	Sirup Marjan 460ml	Rokok Djarum Super	0.0916	Tidak Lancar	Susu Kental Manis 385gr	0.1855	Tidak Lancar	Terasi Udang 250gr	0.1858	Tidak Lancar	Tidak Lancar

Perancangan Smart System dalam Klasifikasi Kelancaran Penjualan Produk Sembako pada Toko Udo Berkah Kabupaten Batu Bara, Rizky Riansyah Panjaitan, Bambang Irwansyah, Dicky Apdillah, Harmayani, Suci Ramadani, Imelda Regina Siswi, Icha Wayu Mayanda, Putri Rahmawani

26647

8	Rinso 800gr	Rokok Gudang Garam	0.0749	Lancar	Pembalut Wanita	0.0956	Lancar	Minyak Goreng 2L	0.1466	Lancar	Lancar
9	Pepsodent 75gr	Snack Chitato 68gr	0.0591	Lancar	Sabun Cuci Piring	0.0669	Lancar	Minyak Goreng 1L	0.0753	Lancar	Lancar
10	Obat Nyamuk Bakar	Wafer Tango	0.0503	Tidak Lancar	Plester Luka	0.0524	Tidak Lancar	Terasi Udang 250gr	0.1118	Tidak Lancar	Tidak Lancar

Evaluasi Akurasi

Validasi hasil klasifikasi dilakukan dengan membandingkan antara label prediksi yang dihasilkan model K-NN dan label aktual masing-masing data uji, sebagaimana tercantum pada Tabel 9.

Tabel 9. Evaluasi Akurasi Klasifikasi K-NN

No	Nama Produk Uji	Kelas Aktual	Prediksi K-NN	Status
1	Beras Pulen 5kg	Lancar	Lancar	Benar
2	Minyak Curah 1L	Tidak Lancar	Tidak Lancar	Benar
3	Kopi Nescafe Sachet	Lancar	Lancar	Benar
4	Sabun Lifebuoy	Lancar	Lancar	Benar
5	Gula Semut 500gr	Tidak Lancar	Tidak Lancar	Benar
6	Mie Gaga 100gr	Lancar	Lancar	Benar
7	Sirup Marjan 460ml	Tidak Lancar	Tidak Lancar	Benar
8	Rinso 800gr	Lancar	Lancar	Benar
9	Pepsodent 75gr	Lancar	Lancar	Benar
10	Obat Nyamuk Bakar	Tidak Lancar	Tidak Lancar	Benar

Untuk memperoleh gambaran evaluasi yang lebih komprehensif, hasil klasifikasi juga dianalisis menggunakan confusion matrix yang mampu mengungkap distribusi prediksi benar dan salah secara lebih rinci. Hasil tersebut ditampilkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Confusion Matrix Hasil Klasifikasi K-NN

	Prediksi Lancar	Prediksi Tidak Lancar	Total
Aktual Lancar	6 (TP)	0 (FN)	6
Aktual Tidak Lancar	0 (FP)	4 (TN)	4

Dari matriks konfusi pada Tabel 10, diperoleh nilai metrik evaluasi tambahan sebagai berikut:

$$\text{Precision} = \text{TP} / (\text{TP} + \text{FP}) = 6 / (6 + 0) = 1.000 \text{ (100\%)}$$

$$\text{Recall} = \text{TP} / (\text{TP} + \text{FN}) = 6 / (6 + 0) = 1.000 \text{ (100\%)}$$

$$\text{F1-Score} = 2 \times (\text{Precision} \times \text{Recall}) / (\text{Precision} + \text{Recall}) = 2 \times (1.000 \times 1.000) / (1.000 + 1.000) = 1.000 \text{ (100\%)}$$

Nilai Precision, Recall, dan F1-Score yang ketiganya mencapai angka sempurna 100% mengindikasikan bahwa model K-NN tidak menghasilkan satupun kesalahan prediksi, baik dalam bentuk false positive maupun false negative, pada keseluruhan data uji yang digunakan.

Nilai akurasi diperoleh melalui perhitungan dengan formula berikut:

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah Data Prediksi Benar}}{\text{Total Data Uji}} \times 100\%$$

Berdasarkan pengujian yang dilakukan, keseluruhan 10 data uji dapat diprediksi dengan tepat:

$$\text{Akurasi} = \frac{10}{10} \times 100\% = 100\%$$

Tingkat akurasi metode K-NN pada penelitian ini adalah 100%. Hasil ini membuktikan bahwa atribut jumlah terjual, harga satuan, dan persentase keterjualan merupakan indikator yang andal dalam membedakan produk Lancar dari Tidak Lancar pada Toko Sembako Udo Berkah yang berlokasi di Jalan Istana Dusun III, Desa Mekar Laras, Kecamatan Tanjung Tiram, Kabupaten Batu Bara, Sumatera Utara.

Meskipun capaian akurasi 100% merupakan hasil yang sangat baik, perlu dipahami bahwa angka ini diperoleh dari pengujian terhadap 10 data uji saja, sehingga generalisasi hasil ini perlu dikonfirmasi pada dataset yang lebih besar. Dibandingkan penelitian sejenis, hasil ini lebih tinggi dari Alfani, Rozi, dan Sukmana (2021) dengan akurasi 85,71%, Dewi, Nurwati, dan Rahayu (2022) sebesar 90%, serta Sonita dan Lestari (2024) sebesar 93,33%. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh karakteristik dan skala dataset yang digunakan. Untuk penelitian lanjutan, disarankan pengujian dengan jumlah data yang lebih besar atau menggunakan k-fold cross-validation untuk memperoleh estimasi akurasi yang lebih representatif dan dapat digeneralisasi.

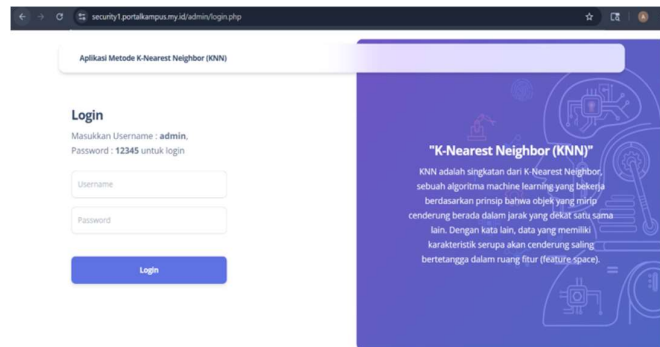
Analisa Sistem

Sebagai melengkapi fungsionalitas penelitian di luar analisis matematis, dikembangkan pula sebuah perangkat lunak berbasis web yang ditujukan khusus bagi Toko Udo Berkah. Sistem ini sistem informasi berbasis web untuk Toko Sembako Udo Berkah yang memungkinkan pemilik toko melakukan klasifikasi kelancaran penjualan secara otomatis. Sistem dikembangkan menggunakan PHP dan MySQL.

Alur interaksi antara pengguna sistem (admin/pemilik toko) dengan berbagai fitur yang tersedia digambarkan secara visual melalui Use Case Diagram, sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 1.

Implementasi Menu Login

Akses ke dalam sistem dibuka melalui halaman otentikasi yang memuat formulir masukan berupa kolom nama pengguna dan kata sandi berupa kolom username dan kata sandi, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar

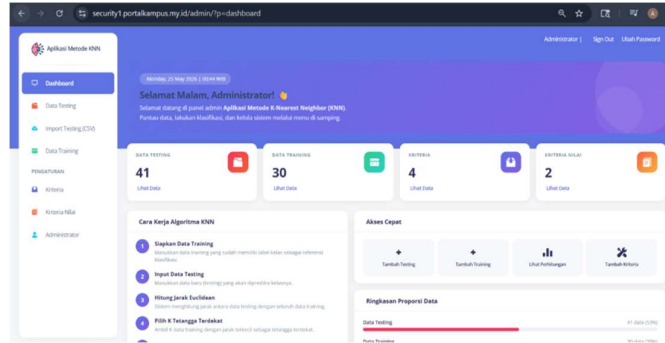


Gambar 2. Tampilan halaman login aplikasi web

Implementasi Tampilan Dashboard

Pengguna yang berhasil melakukan autentikasi akan diarahkan ke halaman utama (dashboard) yang menyajikan ikhtisar statistik sistem secara sekilas, mencakup total data latih, jumlah data uji, dan capaian akurasi klasifikasi, sebagaimana tampak pada Gambar 3.

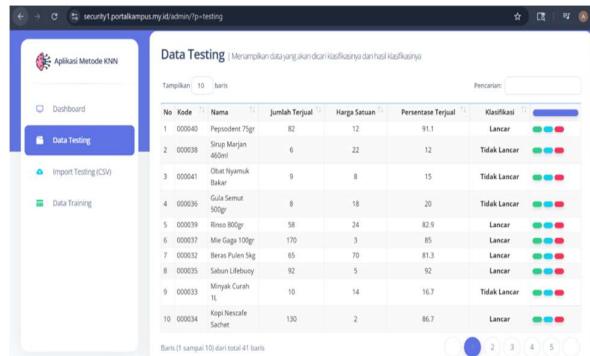
Perancangan Smart System dalam Klasifikasi Kelancaran Penjualan Produk Sembako pada Toko Udo Berkah Kabupaten Batu Bara, Rizky Riansyah Panjaitan, Bambang Irwansyah, Dicky Apdillah, Harmayani, Suci Ramadani, Imelda Regina Siswi, Icha Wayu Mayanda, Putri Rahmawani 26649



Gambar 3. Tampilan dashboard utama aplikasi

Implementasi Menu Data Testing Produk

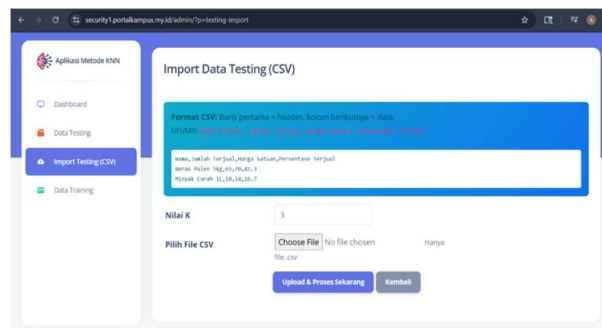
Menu data testing produk digunakan untuk mengelola seluruh data produk sembako yang menjadi objek dalam proses klasifikasi, dilengkapi dengan fungsi tambah, ubah, dan hapus, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan menu data testing produk

Implementasi Menu Klasifikasi K-NN

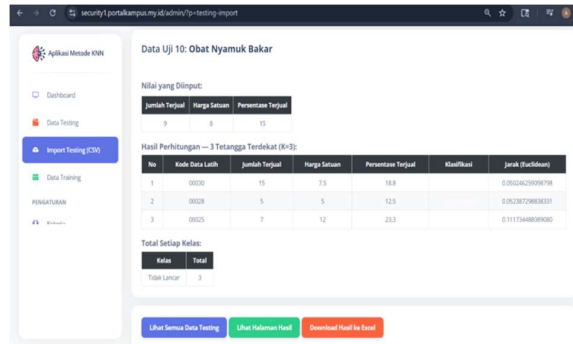
Fitur utama dari sistem ini adalah menu klasifikasi K-NN yang menjadi jantung operasional aplikasi. Melalui antarmuka ini, pengguna cukup memasukkan data produk baru, kemudian sistem secara otomatis menghitung jarak Euclidean, mengambil tiga tetangga terdekat, dan menentukan kelas berdasarkan mayoritas suara. Admin juga bisa upload file csv data latih untuk menghitung data tersebut sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan menu klasifikasi K-NN

Implementasi Tampilan Hasil Klasifikasi

Halaman hasil klasifikasi menyajikan ikhtisar lengkap seluruh data uji yang telah diproses, mencakup label prediksi setiap produk dan grafik distribusi kelas, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 6.



The screenshot shows a web application interface for data analysis. The main content area is titled 'Data Uji 10: Obat Nyamuk Bakar'. It displays a table of input data and a table of classification results. The input data table has columns for 'Jumlah Terjual', 'Harga Satuan', and 'Persentase Terjual'. The classification results table has columns for 'No', 'Kode Data Lath', 'Jumlah Terjual', 'Harga Satuan', 'Persentase Terjual', 'Klasifikasi', and 'Jarak (Euclidean)'. Below the tables, there is a 'Total Setiap Kelas' section with a 'Kelas' dropdown and a 'Total' value of 3. At the bottom, there are three buttons: 'Lihat Semua Data Testing', 'Lihat Matriks Hasil', and 'Download Hasil ke Excel'.

No	Kode Data Lath	Jumlah Terjual	Harga Satuan	Persentase Terjual	Klasifikasi	Jarak (Euclidean)
1	00010	15	7,5	18,8		0,0524625008796
2	00018	5	5	12,5		0,0528729880031
3	00025	7	12	23,3		0,1117348890000

Gambar 6. Tampilan halaman hasil klasifikasi

SIMPULAN

Algoritma K-Nearest Neighbor yang diterapkan pada data penjualan Toko Udo Berkah di Kabupaten Batu Bara terbukti mampu memetakan produk sembako ke dalam dua kategori kelancaran penjualan, yaitu Lancar dan Tidak Lancar. Seluruh rangkaian tahapan, mencakup normalisasi Min-Max, kalkulasi jarak Euclidean, identifikasi tiga tetangga terdekat ($K=3$), hingga penetapan kelas melalui mekanisme voting mayoritas, berjalan secara terstruktur dan menghasilkan keluaran yang akurat.

Evaluasi terhadap 10 data uji menghasilkan akurasi sempurna sebesar 100%, dengan nilai Precision, Recall, dan F1-Score yang seluruhnya mencapai angka 1,00, menandakan nihilnya kesalahan klasifikasi pada sampel yang diuji. Capaian ini melampaui beberapa hasil penelitian sejenis, di antaranya Alfani, Rozi, dan Sukmana (2021) sebesar 85,71%, Dewi, Nurwati, dan Rahayu (2022) sebesar 90%, serta Sonita dan Lestari (2024) sebesar 93,33%, meski skala dataset yang berbeda perlu menjadi pertimbangan dalam perbandingan tersebut. Di sisi implementasi, sistem informasi berbasis web yang dikembangkan dengan PHP dan MySQL terbukti mampu mengotomatiskan seluruh tahapan klasifikasi, sehingga pemilik Toko Udo Berkah dapat langsung memanfaatkannya sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan pengelolaan stok. Pengembangan lebih lanjut dengan volume data yang lebih besar dan metode validasi silang direkomendasikan untuk memperkuat generalisasi hasil penelitian ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Apresiasi dan terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada Dosen Pengampu Mata Kuliah Data Mining Program Studi Teknik Informatika Universitas Asahan atas bimbingan selama pengabdian berlangsung, serta kepada pemilik Toko Sembako Udo Berkah yang berlokasi di Jalan Istana Dusun III, Desa Mekar Laras, Kecamatan Tanjung Tiram, Kabupaten Batu Bara, Sumatera Utara yang telah bersedia menjadi objek penelitian, dan seluruh pihak yang turut berkontribusi dalam penyusunan artikel ini.

REFERENSI

- Alfani, W. P. R., Rozi, F., & Sukmana, F. (2021). Prediksi Penjualan Produk Unilever Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 6(1), 155–160. <https://doi.org/10.29100/jupi.v6i1.1910>
- Azis, A., & Turmudi, A. Z. (2024). Prediksi Penjualan Obat dan Alat Kesehatan Terlaris Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Bisnis*, 6(1), 1–10. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v6i1.1077>
- Cover, T., & Hart, P. (1967). Nearest Neighbor Pattern Classification. *IEEE Transactions on Information Theory*, 13(1), 21–27. <https://doi.org/10.1109/TIT.1967.1053964>
- Dewi, S. P., Nurwati, N., & Rahayu, E. (2022). Penerapan Data Mining untuk Prediksi Penjualan Produk Terlaris Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 3(4), 639–648. <https://doi.org/10.47065/bits.v3i4.1408>
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). *Data Mining: Concepts and Techniques* (3rd ed.). Morgan Kaufmann Publishers.

Perancangan Smart System dalam Klasifikasi Kelancaran Penjualan Produk Sembako pada Toko Udo Berkah Kabupaten Batu Bara, Rizky Riansyah Panjaitan, Bambang Irwansyah, Dicky Apdillah, Harmayani, Suci Ramadani, Imelda Regina Siswi, Icha Wayu Mayanda, Putri Rahmawani 26651

- Muttaqin, A. G., Auliasari, K., & Wahyuni, F. S. (2020). Penerapan Metode K-Nearest Neighbor untuk Prediksi Penjualan Berbasis Web pada PT Wika Industri Energy. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 4(2), 1–6. <https://doi.org/10.36040/jati.v4i2.2728>
- Prasetyo, E. (2014). *Data Mining: Mengolah Data Menjadi Informasi Menggunakan Matlab*. Penerbit Andi.
- Rahmawati, L., & Indriyanti, A. D. (2024). Penerapan Metode K-Nearest Neighbor (K-NN) untuk Prediksi Penjualan Pakaian (Studi Kasus: UMKM Kresna). *Journal of Emerging Information System and Business Intelligence (JEISBI)*, 5(3), 307–313.
- Sabda, M. A., & Suhardi. (2023). Implementasi Data Mining dalam Memprediksi Penjualan Parfum Terlaris Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor. *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, hal. 415–422.
- Sonita, A., & Lestari, A. (2024). Implementasi Metode K-Nearest Neighbor untuk Prediksi Penjualan Produk Rumah Tangga Terlaris. *JSAI: Journal Scientific and Applied Informatics*, 7(3), 544–552. <https://doi.org/10.36085/jsai.v7i3.6350>
- Suryadi, L., Ngajiyanto, N., Pratiwi, N. E., Ardhy, F., & Riswanto, P. (2022). Penerapan Data Mining Prediksi Penjualan Mebel Terlaris Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor. *JUSIM (Jurnal Sistem Informasi Musirawas)*, 7(2), 174–184. <https://doi.org/10.32767/jusim.v7i2.1697>