



Klasifikasi Pengadaan Obat Jaminan Kesehatan Nasional Melalui *E-Purchasing* Menggunakan Algoritma *K-Nearest Neighbor*

Mohammad Fauzie^{1*}, Supatman²

^{1,2} Informatika, Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta

Abstrak: Pemenuhan stok obat berkualitas dalam jumlah cukup merupakan target yang harus dicapai dalam program Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) yang dilaksanakan oleh fasilitas kesehatan secara elektronik. Penelitian ini bertujuan melakukan klasifikasi pengadaan obat JKN melalui *E-purchasing*. Data penelitian bersumber dari dashboard transaksi pada E-Katalog atau Katalog Elektronik Sektorial Kementerian Kesehatan selama periode Januari hingga Oktober tahun 2024 menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* (K-NN). Pengujian dengan *euclidean distance* yaitu jarak kedekatan data latih dan data uji berdasarkan tiga atribut yaitu tingkat komponen dalam negeri, kuantitas, dan harga satuan obat. Jumlah dataset sebanyak 156 *record* dengan perbandingan data 80:20. Hasil penelitian menunjukkan *accuracy* tertinggi sebesar 98% pada nilai $k=7$ dan $k=9$ sedangkan *accuracy* terendah sebesar 94% pada nilai $k=3$. Hasil ini membuktikan bahwa algoritma *K-Nearest Neighbor* mampu melakukan klasifikasi obat JKN melalui *E-purchasing* dengan baik.

Kata Kunci: Klasifikasi, *e-purchasing*, e-katalog, *k-nearest Neighbor*

DOI:

<https://doi.org/10.53697/jkomitek.v4i2.2003>

*Correspondence: Mohammad Fauzie

Email: 211110117@student.mercubuana-yogya.ac.id

Received: 24-10-2024

Accepted: 25-11-2024

Published: 24-12-2024



Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract: One goal of the National Health Insurance (JKN) program, which is administered electronically by healthcare facilities, is to fulfill quality drug stockpiles in adequate amounts. The classification of JKN drug procurement through *e-purchasing* is the goal of this study. The *K-Nearest Neighbor* (K-NN) technique was used to extract research data from the transaction dashboard on the Ministry of Health's E-Catalog or Sectorial Electronic Catalog from January to October 2024. Euclidean distance testing measures the distance between training and test data based on three characteristics: the amount, unit price, and level of domestic components of medications. There are 156 datasets total, with an 80:20 data ratio. The findings revealed that the value of $k = 7$ and $k = 9$ had the maximum accuracy of 98% while the lowest accuracy was 94% at the value of $k = 3$.

Keywords: Classification, *e-purchasing*, e-catalogue, *k-nearest Neighbor*

Pendahuluan

Sejak diluncurkan pada 1 Januari 2014, penduduk Indonesia telah memiliki akses ke layanan finansial kebutuhan kesehatan dasar melalui program Jaminan Kesehatan Nasional (JKN). Program JKN memiliki banyak manfaat terutama terkait layanan promosi kesehatan, pencegahan penyakit, layanan kesehatan kuratif, dan rehabilitatif. Selain itu, program JKN juga melayani pelayanan obat dan medis habis pakai sesuai kebutuhan medis (Zhao, 2023a).

Fasilitas kesehatan menyampaikan Rencana Kebutuhan Obat (RKO) kepada Menteri Kesehatan melalui aplikasi E-Monev Obat. Kementerian Kesehatan sebagai penyelenggara urusan pemerintahan di bidang kesehatan merupakan *leading sector* dalam memahami kebijakan, kebutuhan, aspek teknis, spesifikasi obat dan alat kesehatan (Isnaini, 2018).

Tujuan penggunaan E-Katalog untuk pengadaan obat JKN adalah mengatur perencanaan dan pengadaan obat institusi pemerintah dan institusi swasta yang transparan, efektif, dan efisien melalui *E-purchasing* (Kementerian Kesehatan, 2019). Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah selanjutnya melakukan monitoring/evaluasi terhadap teknis produk Obat dan Alat Kesehatan Kementerian Kesehatan (Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah, 2022)

E-purchasing merupakan salah satu metode pemilihan penyedia barang/jasa pemerintah. *E-purchasing* adalah cara belanja secara elektronik melalui E-Katalog atau Katalog Elektronik (Chaubey, 2023). E-Katalog adalah sistem informasi elektronik yang memuat informasi berupa daftar, jenis, spesifikasi teknis, tingkat komponen dalam negeri, produk industri hijau, negara asal, harga, penyedia, dan informasi lainnya terkait barang/jasa (Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah, 2021).

Penelitian terdahulu mengenai penggunaan algoritma K-NN untuk melakukan klasifikasi data di berbagai bidang telah banyak dilakukan. K-NN memiliki tingkat akurasi paling tinggi dalam melakukan klasifikasi kelayakan pemberian pinjaman yaitu 100% dibandingkan *Naïve Bayes* sebesar 50% (Septria, Asnawati, & Fredricka, 2022).

Penggunaan K-NN dan *Neural Network* menunjukkan performa paling tinggi dalam melakukan klasifikasi indeks kedalaman kemiskinan dibandingkan metode lain dengan akurasi 79,17%, presisi 85,71%, dan *recall* 80% (Khalik & Arifin, 2023).

Penelitian harga jual laptop merekomendasikan model proporsi 90:10 untuk data latih dan data uji dengan nilai k sebanyak 17 merupakan model klasifikasi terbaik dengan akurasi sebesar 86,96% menggunakan empat fitur penawaran yaitu merek, prosesor, RAM, dan *storage* (Tria, Nuryaman, Faisol, & Setiawan, 2023).

Penelitian tentang klasifikasi jurusan siswa di SMA Negeri 15 Pekanbaru dengan 192 data latih dan 24 data uji mendapatkan tingkat akurasi 93,52%, presisi 88,14%, dan *recall* 100% menggunakan *RapidMiner* (A'yuniyah & Reza, 2023).

Di bidang kesehatan, penelitian terhadap klasifikasi penyakit diabetes menggunakan algoritma K-NN diperoleh akurasi 76,56% dengan nilai k=11 untuk rentang 1 sampai 15 (Azizah, Firdaus, Suryaningsih, & Indrayatna, 2023).

Sejumlah penelitian juga telah dilakukan untuk klasifikasi obat berdasarkan penjualan obat. Penelitian (Widodo & Supatman, 2024) menghasilkan tingkat akurasi 96% dengan nilai k=7 pada manajemen stok obat Puskesmas Bagelen. Penggunaan algoritma K-NN dengan tiga atribut mampu mengoptimalkan stok obat di Apotek Pemuda Farma dengan akurasi tertinggi 94,26% pada k=7 untuk rentang parameter k=5 hingga k=10 (Safira, Rahaningsih, & Dana, 2024).

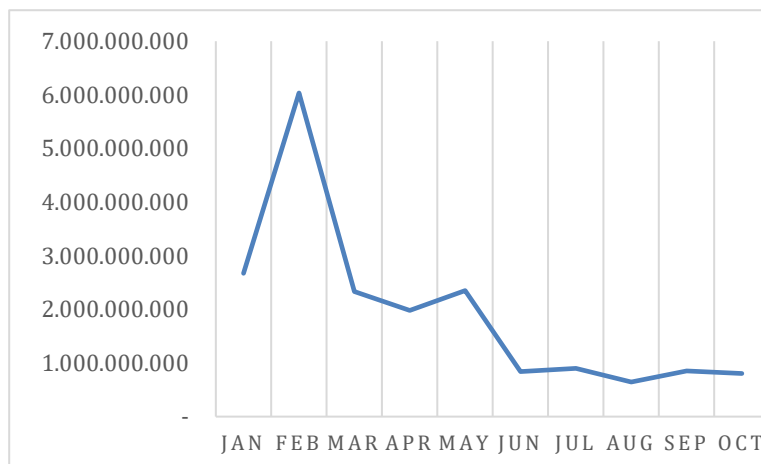
Data mining adalah suatu proses ekstraksi pengetahuan atau pola dari kumpulan besar data yang kompleks dan umumnya tidak terstruktur (Zhao, 2023b). Teknik dan algoritma K-NN merupakan salah satu teknik yang digunakan dalam klasifikasi untuk

mengidentifikasi pola atau relasi yang ada bertujuan mendapatkan informasi tersembunyi dan potensi wawasan dalam mendukung pengambilan keputusan (Masruriyah, Sukmawati, & Dermawan, 2024).

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini bertujuan melakukan klasifikasi pengadaan obat JKN melalui *E-purchasing* menggunakan algoritma K-NN untuk menemukan informasi baru yang dapat diolah menjadi pengetahuan dalam meningkatkan layanan obat (Das, 2023).

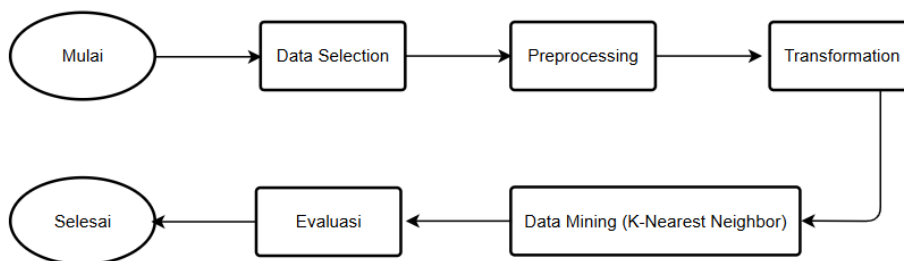
Metodologi

Sumber data penelitian diperoleh dari data paket pengadaan obat JKN Dinas Kesehatan Kabupaten Sleman melalui *E-purchasing* pada Katalog Elektronik Sektor Kesehatan Kementerian Kesehatan selama periode bulan Januari sampai bulan Agustus 2024. Grafik nilai transaksi pengadaan obat JKN tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik nilai transaksi obat JKN periode Januari – Oktober 2024

Metodologi yang diterapkan pada penelitian ini yaitu *Knowledge Discovery in Database* seperti yang ditunjukkan pada alur penelitian pada Gambar 2 (Stanzione, 2024).



Gambar 2. Alur penelitian

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. *Analisis Data*

Data terdiri atas 1543 dataset dengan 29 atribut seperti nomor paket, nomor RUP, sumber dana, tahun anggaran, nama etalase, jenis katalog, instansi pengelola sampai atribut status ukm seperti pada Gambar 3.

Gambar 3. Potongan dataset paket pengadaan obat JKN

2. *Data Selection*

Data yang dipilih untuk penelitian adalah data paket pengadaan *E-purchasing* yang berstatus “paket selesai” sebanyak 156 *record*. Atribut yang ada diseleksi sehingga dari 29 atribut hanya 3 atribut yang akan digunakan dalam proses data mining yaitu TKDN, kuantitas, dan harga satuan.

3. *Preprocessing*

Proses selanjutnya adalah *preprocessing* atau *cleaning data* yaitu menghapus adanya duplikasi, memeriksa data yang tidak konsisten, menghapus *noise* dan informasi yang tidak diperlukan serta memperbaiki kesalahan pada data. Misalnya *cleaning* dengan menghilangkan tanda petik ganda (“...”) pada atribut TKDN seperti pada gambar 2. Hasil *cleaning* ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Dataset penelitian

No	Nama Obat	TKDN	Kuantitas	Harga Satuan
1.	Akarbose/Acarbose tablet/kapsul/kaplet 100 mg	33,50	40.000	950
2.	Akarbose/Acarbose tablet/kapsul/kaplet 50 mg	33,50	36.000	740
...
156.	Vildagliptin tablet/kapsul/kaplet 50 mg	33,50	4.500	1.580

4. *Transformation*

Pada tahap ini data terpilih diubah sehingga data tersebut dapat digunakan dalam tahap selanjutnya yaitu proses *data mining*. Dalam tahap ini data diberikan bobot untuk label kelas. Dari jumlah dataset penelitian sebanyak 156 *record* dilakukan pembagian data dengan perbandingan data 80:20 terdiri atas 108 *record* data latih dan 48 *record* data uji.

5. Data Mining

Data penelitian dianalisa dengan menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor*. Nilai k yang diterapkan dalam proses klasifikasi yaitu 3,5,7,9 dan 11. Menurut (Ginantra, et al., 2021) tujuan *data mining* adalah menemukan pola yang mampu mendeskripsikan karakteristik data (deskriptif) dan membuat model prediksi (prediktif). Ada dua teknik yang populer diterapkan dalam model deskriptif yaitu klasifikasi dan regresi. Klasifikasi merupakan *supervised learning* karena penggunaan suatu kelompok data untuk dianalisis yang selanjutnya pola dari hasil analisis tersebut diterapkan dalam melakukan klasifikasi data uji. Data latih dianalisis menggunakan algoritma klasifikasi (Teekaputti, 2021). Selanjutnya data uji digunakan untuk memastikan tingkat akurasi dari aturan klasifikasi yang digunakan. Aturan klasifikasi yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 2 (Kulandaivel, 2024).

Tabel 2. Kelas klasifikasi

No	Kuantitas Pembelian Obat	Keterangan
1.	0 – 10.000	Kelas 1 (permintaan obat sedikit)
2.	10.001 – 100.000	Kelas 2 (permintaan obat sedang)
3.	> 100.000	Kelas 3 (permintaan obat banyak)

6. Evaluation

Pada tahap akhir, algoritma *K-Nearest Neighbor* (K-NN) dievaluasi menggunakan metrik *accuracy*, *precision*, *recall* dan *f1-score*. Algoritma K-NN yaitu suatu metode pengklasifikasian obyek dari sekelompok data baru (data uji) berdasarkan data lama (data latih) yang memiliki jarak terdekat dengan obyek tersebut. Tingkat *accuracy* digunakan untuk memberikan ukuran tentang seberapa dekat nilai aktual dengan nilai prediksi atau pengukuran ketepatan (Straube, 2020). Perhitungan dapat dilihat pada Persamaan 1.

$$accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \quad (1)$$

Precision digunakan untuk memberikan ukuran tentang seberapa tingkat akurasi antara data yang diminta dengan hasil yang diberikan model atau nilai prediksi. Perhitungan dapat dilihat pada Persamaan 2.

$$precision = \frac{TP}{TP + FP} \quad (2)$$

Recall digunakan untuk memberikan ukuran tentang sensitivitas atau tingkat keberhasilan model dalam menemukan kembali informasi dengan membandingkan nilai rasio dari hasil prediksi yang benar positif dengan jumlah nilai aktual positif. Perhitungan dapat dilihat pada Persamaan 3.

$$recall = \frac{TP}{TP + FN} \tag{3}$$

dimana TP adalah *True Positive*, TN adalah *True Negative*, FP adalah *False Positive*, dan FN adalah *False Negative*.

F1-Score digunakan untuk memberikan persentase data kategori positif yang terklasifikasikan dengan benar oleh sistem. Perhitungan dapat dilihat pada Persamaan 4.

$$f1 - score = \frac{precision \times recall}{precision + recall} \tag{4}$$

Hasil dan Pembahasan

Penerapan algoritma K-NN digunakan pada data latih dan data uji yang sudah dibuat seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Data latih

No	Nama Obat	TKDN	Kuantitas	Harga Satuan	Kelas
1.	Akarbose/Acarbose tablet/kapsul/kaplet 100 mg	33,50	40.000	950	2
2.	Akarbose/Acarbose tablet/kapsul/kaplet 50 mg	33,50	36.000	740	2
...
109.	Meropenem/Meropenem Trihydrate serb inj 1.000 mg	20,70	50	38.250	1

Tabel 4. Data uji

No	Nama Obat	TKDN	Kuantitas	Harga Satuan
1.	Metformin Hydrochloride/ Metformin tab/kapsul/kaplet 500 mg	40,06	200.000	160
2.	Methyldopa/Metildopa tablet/kapsul/kaplet 250 mg	26,65	800	1.832
...
48.	Vildagliptin tablet/kapsul/kaplet 50 mg	33,50	4.500	1.580

Data kemudian diolah dan diuji menggunakan aplikasi *Jupyter Notebook* untuk mengetahui tingkat akurasi. Pengujian algoritma K-NN dilakukan sebanyak lima kali dengan nilai k=3,5,7,9,11.

Pada pengujian pertama dengan nilai k=3 diperoleh hasil yang cukup baik yaitu *accuracy* 94% dan nilai *precision* 96%. Pada pengujian kedua dengan nilai k=5 didapatkan nilai yang lebih baik yaitu *accuracy* 98% dan *precision* 96%. Selanjutnya pada pengujian ketiga dengan nilai k=7 didapatkan nilai *accuracy* yang semakin baik yaitu 98% dan nilai *precision* 97% seperti yang disajikan pada Gambar 4.

	precision	recall	f1-score	support
1.0	1.00	1.00	1.00	35
2.0	0.91	1.00	0.95	10
3.0	1.00	0.67	0.80	3
accuracy			0.98	48
macro avg	0.97	0.89	0.92	48
weighted avg	0.98	0.98	0.98	48

Gambar 4. Hasil perhitungan K-NN dengan nilai k=7

Pada pengujian keempat dengan nilai k=9 didapatkan nilai accuracy 98% dan precision 97%. Sedangkan pada pengujian terakhir dengan nilai k=11 diperoleh accuracy 96% dan precision 94%. Hasil pengujian selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan hasil pengujian

Nilai k	Accuracy	Precision	Recall	F1-Score
k=3	94%	86%	90%	85%
k=5	98%	96%	87%	98%
k=7	98%	97%	89%	92%
k=9	98%	97%	89%	92%
k=11	96%	94%	78%	80%

Gambar 5 menampilkan perbandingan hasil pengujian berdasarkan nilai variasi k.



Gambar 5. Hasil perhitungan K-NN dengan nilai k=7

Selanjutnya hasil pengujian diurutkan dari nilai accuracy terbesar sehingga diperoleh hasil perbandingan seperti tampak pada Tabel 6.

Tabel 6. Perangkingan hasil pengujian

Nilai k	Accuracy	Precision	Recall	F1-Score
k=7	98%	97%	89%	92%
k=9	98%	97%	89%	92%
k=5	98%	96%	87%	98%
k=11	96%	94%	78%	80%
k=3	94%	86%	90%	85%

Simpulan

Berdasarkan perangkingan hasil pengujian yang telah dilakukan sebanyak lima kali dalam melakukan klasifikasi pengadaan obat JKN melalui *E-purchasing* dengan bobot data 80:20 diperoleh *accuracy* tertinggi sebesar 98%, *precision* 97%, *recall* 89%, dan *f1-score* 98% pada nilai k=7 dan k=9. Sedangkan nilai *accuracy* terendah diperoleh pada nilai k=3 sebesar 94% dan *precision* 86%. Hasil ini membuktikan bahwa algoritma *K-Nearest Neighbor* (K-NN) mampu melakukan klasifikasi obat JKN melalui *E-purchasing* dengan baik pada Katalog Elektronik Kementerian Kesehatan (Sharma, 2020).

Daftar Pustaka

- A'yuniyah, Q., & Reza, M. (2023). Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor Untuk Klasifikasi Jurusan Siswa di SMA Negeri 15 Pekanbaru. *Indonesian Journal of Informatic Research and Software Engineering*, 3(1), 39-45. doi:<https://doi.org/10.57152/ijirse.v3i1.484>
- Azizah, N., Firdaus, M. R., Suryaningsih, R., & Indrayatna, F. (2023). Penerapan Algoritma Klasifikasi K-Nearest Neighbor pada Penyakit Diabetes. *Prosiding Seminar Nasional Statistika Aktuaria*, 2(1), pp. 119-126. doi:<https://doi.org/10.1234/snsa.v2i1.344>
- Chaubey, G. (2023). Customer purchasing behavior prediction using machine learning classification techniques. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 14(12), 16133–16157. <https://doi.org/10.1007/s12652-022-03837-6>
- Das, D. (2023). Secure Land Purchasing using Different Multi-Party Skyline Queries with Anonymous Information. *2023 26th International Conference on Computer and Information Technology, ICCIT 2023*. <https://doi.org/10.1109/ICCIT60459.2023.10441132>
- Isnaini, A. (2018). *Berita*. Retrieved from Inaproc: <https://inaproc.id/berita/Berita/-Kementerian-Kesehatan-Mulai-Bersiap-Memegang-Kendali-Katalog-Sektoral-Alkes-Dan-Obat>
- Kementerian Kesehatan. (2019). *Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 5 Tahun 2019 Tentang Perencanaan dan Pengadaan Obat Berdasarkan Katalog Elektronik*. Jakarta.
- Khalik, M. F., & Arifin, F. (2023). Klasifikasi Indeks Kedalaman Kemiskinan Provinsi Sulawesi Selatan Berbasis Decision Tree, K-Neareset Neighbor, Naive Bayes, Neural

- Network, dan Random Forest. *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika)*, 9(2), 282-288. doi:<https://doi.org/10.26418/jp.v9i2.67492>
- Kulandaivel, M. (2024). Customer Purchasing Intention Prediction Using Machine Learning. *AIP Conference Proceedings*, 3075(1). <https://doi.org/10.1063/5.0217545>
- Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah. (2021). Peraturan Lembaga Nomor 5 Tahun 2021 tentang Toko Daring dan Katalog Elektronik.
- Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah. (2022). Berita. Retrieved from <https://e-katalog.lkpp.go.id/berita/baca-berita/932/Pemberitahuan-Bahwa-Produk-Obat-dan-Alat-Kesehatan-hanya-ditayangkan-pada-Katalog-Elektronik-Sektoral-Kementerian-Kesehatan>
- Masruriyah, A. F., Sukmawati, C. E., & Dermawan, B. A. (2024). *Memahami Data Mining dengan Python: Implementasi Praktis*. Purbalingga: Eureka Media Aksara.
- Safira, M. S., Rahaningsih, N., & Dana, R. D. (2024). Penerapan Data Mining Untuk Klasifikasi Penjualan Obat Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(1), 380-385. doi:<https://doi.org/10.36040/jati.v8i1.8325>
- Septria, P., Asnawati, & Fredricka, J. (2022). Comparison of the K-Nearest Neighbor Method and the Naive Bayes Method in Classification of Eligibility for Lending. *Jurnal Komputer, Informasi dan Teknologi*, 2(2), 529-542. doi:<https://doi.org/10.53697/jkomitek.v2i2>
- Sharma, S. (2020). Discernment of potential buyers based on purchasing behaviour via machine learning techniques. *Proceedings of 2020 IEEE International Conference on Advances and Developments in Electrical and Electronics Engineering, ICADEE 2020*. <https://doi.org/10.1109/ICADEE51157.2020.9368935>
- Stanzione, F. (2024). Cambridge Structural Database (CSD)-Drug Discovery Through Data Mining & Knowledge-Based Tools. *Computational Drug Discovery: Methods and Applications: Volumes 1-2*, 419-440. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?partnerID=HzOxMe3b&scp=85192616974&origin=inward>
- Straube, F. (2020). Prospects of Purchasing—An Evaluation Model for Data Mining Approaches for Preventive Quality Assurance. *Management for Professionals*, 251-266. https://doi.org/10.1007/978-3-030-43502-8_12
- Teekaputti, A. (2021). Lpg delivery sequencing for real-time continuous incoming purchasing orders. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 5039-5050. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?partnerID=HzOxMe3b&scp=85114233921&origin=inward>
- Tria, C. P., Nuryaman, A., Faisol, A., & Setiawan, E. (2023). Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor Pada Data Kategorik Untuk Klasifikasi Harga Jual Laptop. *Jurnal Siger Matematika*, 04(02), 51-58. doi:<https://doi.org/10.23960/jsm.v4i2.9234>
- Widodo, & Supatman. (2024). Klasifikasi Transaksi Obat Puskesmas Bagelen Menggunakan Algoritma KNN. *Zetroem*, 06(01), 79-85. doi:<https://doi.org/10.36526/ztr.v6i1.3540>

Zhao, J. (2023). Collaborative Recommendation of E-commerce Products Based on Data Mining of Consumer Purchasing Behavior Characteristics. *International Conference on Integrated Intelligence and Communication Systems, ICIICS 2023*. <https://doi.org/10.1109/ICIICS59993.2023.10421004>