

Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor dalam Prediksi Diabetes Mellitus

Risya Sholehatus Nisa¹, Dede Brahma Arianto²

^{1,2}Universitas Faletahan; Jl. Raya Cilegon drangong serang – banten No.Km06, Pelamunan, ³Kec, Kramatwatu, Kabupaten serang, banten (0254) 32729 Informatika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Faletahan, Serang

*Penulis Korespondensi: risyanisa74@gmail.com, dedebrahma@uf.ac.id

Abstract. *Diabetes mellitus is a long-term metabolic disorder characterized by elevated blood glucose levels due to an imbalance in the production and utilization of the insulin hormone in the body. The high incidence of diabetes, which continues to increase, emphasizes the need for a predictive approach that can support more accurate early detection efforts. This study examines the application of the K-Nearest Neighbor (KNN) algorithm as a supervised learning method to classify diabetes risk based on patient medical data. The data used were sourced from the Kaggle open dataset with 768 samples covering several clinical attributes, including glucose levels, blood pressure, body mass index, insulin, and age. The research stages included initial data processing, separation of training and test data, and the classification process using the KNN algorithm with Euclidean distance calculations. Model performance was evaluated using accuracy, precision, recall, and F1-score parameters. The test results showed that the model was able to achieve an accuracy level of 69%, with a precision value of 68%, a recall of 69%, and an F1-score of 68%. This achievement indicates that the KNN algorithm can identify proximity patterns between medical data quite effectively. Therefore, this algorithm has the potential to be developed as a decision support system to assist the early identification process of diabetes.*

Keywords: *Diabetes mellitus, K-Nearest Neighbor, classification, machine learning, disease prediction*

Abstrak. *Diabetes melitus merupakan gangguan metabolik jangka panjang yang ditandai oleh meningkatnya kadar glukosa darah akibat ketidakseimbangan produksi maupun pemanfaatan hormon insulin dalam tubuh. Tingginya angka kejadian diabetes yang terus mengalami peningkatan menegaskan perlunya pendekatan prediksi yang mampu mendukung upaya deteksi dini secara lebih akurat. Penelitian ini mengkaji penerapan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) sebagai metode pembelajaran terawasi untuk melakukan klasifikasi risiko diabetes berdasarkan data medis pasien. Data yang digunakan bersumber dari dataset terbuka Kaggle dengan jumlah 768 sampel yang mencakup beberapa atribut klinis, antara lain kadar glukosa, tekanan darah, indeks massa tubuh, insulin, serta usia. Tahapan penelitian meliputi pengolahan awal data, pemisahan data latih dan data uji, serta proses klasifikasi menggunakan algoritma KNN dengan perhitungan jarak Euclidean. Kinerja model dievaluasi menggunakan parameter akurasi, presisi, recall, dan F1-score. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model mampu mencapai tingkat akurasi sebesar 69%, dengan nilai presisi 68%, recall 69%, dan F1-score 68%. Capaian tersebut menunjukkan bahwa algoritma KNN dapat mengidentifikasi pola kedekatan antar data medis secara cukup efektif. Oleh karena itu, algoritma ini berpotensi dikembangkan sebagai sistem pendukung keputusan untuk membantu proses identifikasi dini penyakit diabetes.*

Kata kunci: *Diabetes melitus, K-Nearest Neighbor, klasifikasi, machine learning, prediksi penyakit.*

1. LATAR BELAKANG

Diabetes mellitus merupakan salah satu penyakit kronis dan ditandai oleh meningkatnya kadar glukosa dalam darah akibat ketidakseimbangan fungsi hormon insulin. Kondisi ini terjadi Ketika pancreas tidak mampu memproduksi insulin secara

optimal atau Ketika tubuh tidak dapat menggunakan insulin secara efektif. Peningkatan jumlah penderita diabetes dari tahun ke tahun menjadikan penyakit ini sebagai permasalahan Kesehatan global yang memerlukan perhatian serius. Menurut WHO (World Health Organization) pada tahun 2016 menyatakan bahwa 70% dari seluruh kematian dunia dan lebih dari setengah beban penyakit. Sebanyak 90- 95% merupakan kasus diabetes melitus tipe 2 yang sebagian besar bisa dilakukan pencegahan karena diakibatkan karena perilaku seseorang serta gaya hidup seseorang yang tidak sehat, Meningkatnya diabetes melitus disebabkan karena faktor keturunan, overweight, mendadaknyanya perubahan dalam gaya hidup, diet yang tidak sesuai, ketidak patuhan dalam meminum obat, kurangnya berolahraga, faktor usia, perokok dan stress (ayu nursucita 2021).

DM ditandai dengan peningkatan kadar gula darah akibat gangguan sekresi insulin dan atau gangguan kerja insulin (eziah ika lubada 2023). Diabetes umumnya memiliki sejumlah gejala yang sering kali muncul secara perlahan dan tidak disadari oleh penderitanya. Seperti meningkatnya frekuensi buang air kecil, rasa haus yang berlebihan, penurunan berat badan tanpa sebab yang jelas, serta kondisi tubuh yang mudah Lelah. Selain itu, penderita diabetes juga mengalami gangguan penglihatan, luka yang sulit sembuh, serta sensasi kesemutan ekstremitas tubuh. Ketidaktahuan terhadap gejala awal tersebut menyebabkan banyak kasus diabetes baru terdiagnosis pada tahap lanjut. Kondisi ini menegaskan pentingnya pendekatan prediktif berbasis data untuk membantu mengidentifikasi potensi diabetes sejak dini.

K-Nearest Neighbor (KNN) merupakan salah satu algoritma *machine learning* dalam kategori *supervised learning* dan banyak digunakan untuk permasalahan klasifikasi. Prinsip algoritma ini adalah menentukan kelas suatu data baru berdasarkan kedekatannya dengan dengan sejumlah data latih terdekat yang telah diketahui kelasnya. Algoritma KNN ini, bekerja dengan menemukan K titik data terdekat ke sampel yang diberikan, dan menggunakan label kelas atau nilai dari titik data ini untuk membuat prediksi tentang label kelas atau nilai sampel (syahril dwi prasetyo 2023). Keunggulan utama KNN terletak pada konsepnya yang sederhana, fleksibel, serta kemampuannya dalam menangani data numerik tanpa memerlukan proses permodelan

yang kompleks. Oleh karena itu, algoritma ini dinilai sesuai untuk diterapkan dalam sistem prediksi penyakit, termasuk diabetes, yang melibatkan berbagai parameter medis.

Andi Maulida Argina (2020), penerapan metode klasifikasi K-Nearest Neighbor pada database penderita penyakit diabetes, metode K-Nearest Neighbor (KNN), penelitian ini mengimplementasikan algoritma KNN untuk mengklasifikasi data penderita diabetes dengan jumlah data yang relatif kecil. Hasil pengujian menunjuka bahwa nilai $K=3$ menghasilkan performa terbaik dengan akurasi sebesar 39%, presisi 65%, dan $F_measure$ 46%. Rendahnya akurasi dipengaruhi oleh keterbatasan jumlah data, sehingga penelitian merekomendasikan penggunaan dataset yang lebih besar dan Teknik validasi silang pada penelitian selanjutnya.

Richa Nanda Fitria, Wahyu Sugianto, Amalia Cemara Nur'aidha (2024), prediksi penyakit diabetes mellitus tipe I dan tipe II menggunakan algoritma KNN di klinikk dharma husada, algoritma K-Nearest Neighbor, penelitian ini menggunakan data pasien klinikk dharma husada dengan delapan atribut utama seperti usia, BMI, glukosa, dan insulin. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma KNN mampu melakukan klasifikasi diabetes mellitus tipe I dan II namun performanya kurang optimal dataset berukuran kecil. Penentuan nilai K sangat berpengaruh terhadap hasil klasifikasi, Dimana nilai K yang terlalu kecil menyebabkan overfitting dan nilai K yang terlalu besar menimbulkan underfitting.

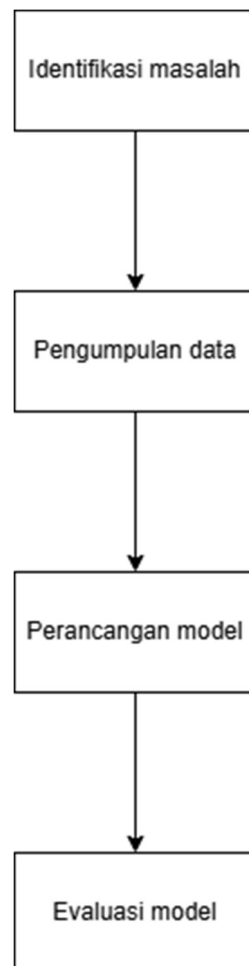
Lalu Abd Rahma Hakim, Ahmad Ashril Rizal, Dwi Ratnasari (2019), aplikasi prediksi kelulusan mahasiswa berbasis K-Nearest Neighbor (KNN), penelitian ini menerapkan algoritma KNN untuk memprediksi kelulusan mahasiswa tepat waktu. Hasil pengujian menunjukkan bahwa metode KNN menghasilkan akurasi tinggi, dengan nilai akurasi maksimum mencapai 98% pada nilai K tertentu. Penelitian ini membuktikan bahwa KNN efektif digunakan untuk klasifikasi data penelitian dengan pola historis yang jelas.

Agfa Oktaviana, Dhina Puspasari Wijaya, Andri Pramuntadi, Dadang Heksaputra (2024), prediksi penyakit diabetes melitus tipe 2 menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN), algoritma K-Nearest Neighbor, penelitian ini mengfokuskan pada prediksi diabetes melitus tipe 2 menggunakan data klinis dari puskesmas Mlati II. Dengan parameter nilai tetangga $K=13$ dan penggunaan Manhatta Distance, model KNN

menghasilkan performa yang baik dengan akurasi 88%, presisi 83%, recall 87%, dan F1-score 85%. Hasil ini menunjukkan bahwa KNN cukup andal untuk memprediksi diabetes apabila dikombinasikan dengan preprocessing dan Teknik validasi yang tepat.

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma K-Nearest Neighbor dalam membangun model prediksi diabetes berdasarkan karakteristik data medis pasien. Selain itu penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja algoritma KNN dalam menghasilkan prediksi yang akurat melalui analisis kinerja model yang dibangun. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan sistem prediksi berbasis data yang mampu mendukung proses pengambilan Keputusan di bidang Kesehatan, khusus nya dalam upaya deteksi dini penyakit diabetes secara lebih efektif dan terukur

2. METODE PENELITIAN



Gambar 1 Metode Penelitian

Penelitian ini digambarkan dalam bentuk flowchart yang ditunjukkan pada gambar 1. Flowchart ini mempresentasikan alur utama dari Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor untuk Prediksi Diabetes.

Identifikasi masalah

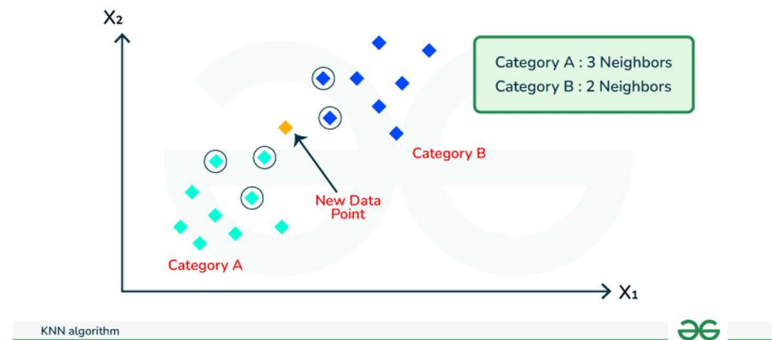
Tingginya jumlah penderita diabetes serta rendahnya kesadaran terhadap deteksi dini penyakit diabetes. Banyak kasus diabetes baru terdiagnosa pada tahap lanjut karena gejala awal yang tidak disadari oleh penderita. Kondisi ini mendorong perlunya sistem prediksi berbasis teknologi yang mampu membantu mengidentifikasi potensi diabetes lebih cepat dan akurat. Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk memberikan kesadaran terhadap deteksi dini penyakit diabetes, pada penelitian ini memanfaatkan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) sebagai metode klasifikasi untuk memprediksi penyakit diabetes berdasarkan data medis pasien.

Pengumpulan data

Pengumpulan data yang digunakan merupakan data sekunder berupa dataset diabetes yang diperoleh dari sumber terbuka yaitu Kaggle. Dataset itu berisi data medis pasien yang mencakup usia, kadar glukosa darah, tekanan darah, indeks massa tubuh (BMI), insulin, serta variabel lain yang berkaitan dengan kondisi diabetes.

Perancangan model

Perancangan model dilakukan dengan menerapkan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) sebagai metode klasifikasi. Model KNN dibangun dengan menentukan nilai parameter K, yaitu jumlah tetangga terdekat yang digunakan dalam proses klasifikasi. Pengukuran jarak antar data dilakukan menggunakan metode *Euclidean Distance*. Model yang telah dirancang kemudian digunakan untuk memprediksi apakah seseorang termasuk ke dalam kategori diabetes atau non-diabetes berdasarkan kedekatan data terhadap data latih.



Gambar 2 K-nearest neighbors

Evaluasi model

Evaluasi model dilakukan untuk menilai kinerja sistem prediksi diabetes yang telah diimplementasikan pada aplikasi mobile. Evaluasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa hasil prediksi yang ditampilkan pada aplikasi sesuai dengan model KNN. Pengujian dilakukan dengan membandingkan prediksi sistem terhadap data actual menggunakan metrik evaluasi seperti precision, recall, F1-score, dan accuracy.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data Dan Penentuan Jumlah Data

Dataset diperoleh dari sumber data terbuka yaitu Kaggle. Dataset ini merupakan data sekunder yang digunakan dalam penelitian bidang Kesehatan dan machine learning. Dataset diabetes yang digunakan berisi data medis pasien dengan total 768 data, dataset diabetes meliputi Pregnancies, Glucose, BloodPressure, Skinthickness, insulin, BMI, Diabetes Pedigree Function, Age.

Pregnancies	Glucose	BloodPressure	SkinThickness	Insulin	BMI	DiabetesPedigreeFunction	Age	Outcome
6	148	72	35	0	33.6	0.627	50	1
1	85	66	29	0	26.6	0.351	31	0
8	183	64	0	0	23.3	0.672	32	1
1	89	66	23	94	28.1	0.167	21	0
0	137	40	35	168	43.1	2.288	33	1
5	116	74	0	0	25.6	0.201	30	0
3	78	50	32	88	31	0.248	26	1
10	115	0	0	0	35.3	0.134	29	0
2	197	70	45	543	30.5	0.158	53	1
8	125	96	0	0	0	0.232	54	1
4	110	92	0	0	37.6	0.191	30	0
10	168	74	0	0	38	0.537	34	1
10	139	80	0	0	27.1	1.441	57	0
1	189	60	23	846	30.1	0.398	59	1
5	166	72	19	175	25.8	0.587	51	1
7	100	0	0	0	30	0.484	32	1
0	118	84	47	230	45.8	0.551	31	1
7	107	74	0	0	29.6	0.254	31	1
1	103	30	38	83	43.3	0.183	33	0
1	115	70	30	96	34.6	0.529	32	1
3	126	88	41	235	39.3	0.704	27	0
8	99	84	0	0	35.4	0.388	50	0

Gambar 3 Dataset Diabetes

Preprocessing Data Dan Encoding Label

Tahapan preprocessing dilakukan untuk memastikan bahwa data yang digunakan telah memenuhi kebutuhan analisis dan sesuai untuk diterapkan pada algoritma K-Nearest Neighbor (KNN). Proses ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas data serta mengurangi potensi bias yang dapat mempengaruhi klasifikasi. Pada tahap awal, dilakukan pemeriksaan terhadap nilai-nilai yang tidak mempresentasikan kondisi medis sebenarnya, khususnya pada atribut numerik yang bernilai nol. Selanjutnya data dilakukan proses penskalaan agar setiap atribut memiliki rentang nilai yang sebanding. Setelah seluruh tahapan preprocessing selesai, dataset kemudian dipisahkan menjadi data latih dan data uji dimanfaatkan untuk mengukur performa model yang telah dibangun.

Melalui tahapan preprocessing dan encoding yang sistematis, model KNN diharapkan mampu bekerja secara optimal dalam mengklasifikasi data pasien kedalam kategori diabetes maupun non-diabetes berdasarkan karakteristik medis yang tersedia.

Berikut ini script untuk model K-Nearest Neighbor :

```
k = 5

knn = KNeighborsClassifier(n_neighbors=k)

knn.fit(X_train, y_train)

y_pred = knn.predict(X_test)

accuracy = accuracy_score(y_test, y_pred)

print("\nAkurasi Model KNN:", accuracy)

print("\nClassification Report:")

print(classification_report(y_test, y_pred))
```

Hasil Evaluasi K-Nearest Neighbor

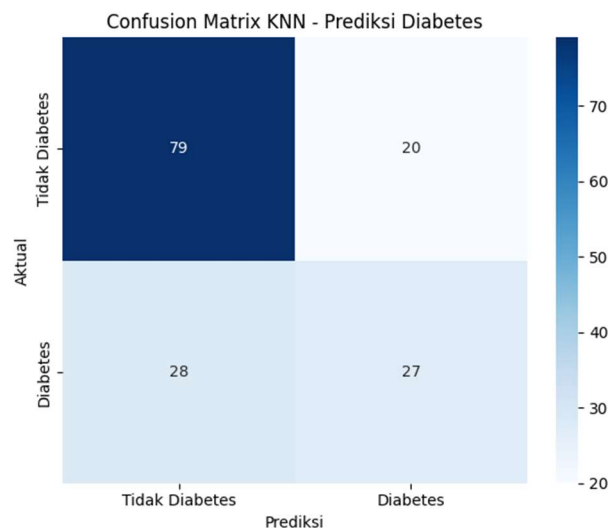
Algoritma K-Nearest Neighbor diterapkan sebagai metode klasifikasi untuk memprediksi kemungkinan seseorang menderita diabetes. Model KNN dibangun dengan menentukan parameter utama berupa nilai K, yaitu jumlah tetangga terdekat yang digunakan dalam proses penentuan kelas.

Pengukuran kedekatan antar data dilakukan menggunakan *Euclidean Distance*, Dimana setiap data uji dibandingkan dengan data latih untuk mencari sejumlah tetangga terdekat. Kelas mayoritas dari tetangga tersebut kemudian digunakan sebagai hasil prediksi.

Hasil pengujian menunjukan bahwa algoritma KNN mampu mengklasifikasikan data pasien dengan cukup baik. Model dapat mengenali pola perbedaan antara data pasien diabetes dan non-diabetes berdasarkan karakteristik medis yang tersedia dalam dataset.

Classification Report:				
	precision	recall	f1-score	support
0	0.74	0.80	0.77	99
1	0.57	0.49	0.53	55
accuracy			0.69	154
macro avg	0.66	0.64	0.65	154
weighted avg	0.68	0.69	0.68	154

Gambar 4 hasil evaluasi K-nearest neighbors



Gambar 5 Confusion Matrix K-nearest neighbors

Hasil Prediksi

Pada tahapan hasil prediksi dalam penelitian ini bertujuan untuk menunjukan kemampuan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) dalam mengklasifikasikan data pasien ke dalam kategori diabetes berdasarkan karakteristik medis yang tersedia.

Berdasarkan hasil pengujian, model KNN menghasilkan nilai *accuracy* sebesar 69%. Nilai ini menunjukkan bahwa algoritma mampu melakukan klasifikasi dengan nilai ketepatan yang cukup baik, akurasi tersebut mengindikasikan bahwa pola kedekatan antar data medis pasien dapat dikenali oleh model KNN melalui perhitungan jarak Euclidean.

Nilai *recall* yang diperoleh sebesar 69% menunjukkan bahwa model mampu mengenali Sebagian besar pola data sesuai dengan kondisi actual pasien. Nilai *precision* sebesar 68% mengindikasikan bahwa prediksi diabetes yang dihasilkan memiliki Tingkat ketepatan yang cukup baik. Nilai F1-score yang berada pada angka 68% menandakan keseimbangan antara kemampuan model dalam menghasilkan prediksi yang tepat dan kemampuan dalam menangkap data yang relevan.

Secara keseluruhan, hasil prediksi dapat menunjukkan bahwa algoritma K-Nearest Neighbor mampu memanfaatkan kedekatan antar data pasien untuk menghasilkan prediksi yang cukup akurat. Sehingga algoritma KNN memiliki potensi untuk diterapkan untuk membantu dalam proses deteksi dini diabetes.

Table 1 Hasil prediksi K-nearest neighbors

Nama model	Precision	Recall	F1-score	Accuracy
K-Nearest Neighbor	0.68	0.69	0.68	0.69

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) dapat dimanfaatkan sebagai metode klasifikasi dalam memprediksi kemungkinan seseorang menderita diabetes berdasarkan data klinis yang tersedia. Tahapan pengolahan data awal, termasuk penyesuaian nilai atribut dan proses normalisasi, berperan penting dalam memastikan kesesuaian data sebelum diterapkan pada model klasifikasi. Penggunaan pendekatan pengukuran jarak Euclidean memungkinkan model untuk menentukan tingkat kemiripan antar data secara objektif, sehingga proses penentuan kelas dapat dilakukan dengan lebih optimal.

Berdasarkan evaluasi performa, model KNN menghasilkan tingkat akurasi sebesar 69% dengan nilai presisi, recall, dan F1-score yang menunjukkan keseimbangan kinerja klasifikasi. Hasil ini mengindikasikan bahwa algoritma KNN mampu mengenali

karakteristik antara pasien diabetes dengan tingkat ketepatan yang cukup memadai. Meskipun demikian, peningkatan performa masih memungkinkan dilakukan melalui optimalisasi parameter, penambahan jumlah data latih, serta penerapan metode validasi yang lebih komprehensif. Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa algoritma KNN memiliki potensi yang relevan untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai alat bantu dalam mendukung deteksi dini diabetes berbasis data.

DAFTAR REFERENSI

- [1] D. N. S. Purqoti, Z. Arifin, D. Istiana, Ilham, B. R. Fatmawati, dan H. P. Rusiana, “Sosialisasi konsep penyakit Diabetes Mellitus untuk meningkatkan pengetahuan Lansia tentang Diabetes Mellitus,” *ABSYARA: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, vol. 3, no. 1, hlm. 71–78, Jul 2022, doi: 10.29408/ab.v3i1.5771.
- [2] R. Tarigan, “HUBUNGAN GAYA HIDUP DENGAN TERJADINYA PENYAKIT DIABETES MELITUS DI RSU DAERAH Dr R.M DJOELHAM,” *Jurnal Keperawatan Priority*, vol. 5, no. 1, 2022.
- [3] E. Oktaviana, B. Nadrati, D. L. Supriyatna, Zuliardi, dan Syamdarniati, “PEMERIKSAAN GULA DARAH UNTUK MENCEGAH PENINGKATAN KADAR GULA DARAH PADA PASIEN DIABETES MELLITUS,” vol. 2, no. 2, hlm. 232–237, 2022.
- [4] A. Nursucita dan L. Handayani, “FAKTOR PENYEBAB STRES PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2,” 2021. [Daring]. Tersedia pada: <http://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jjhsr/index>
- [5] E. I. Lubada, M. H. Syafitri, M. Suryandari, dan R. Darmawan, “EDUKASI PENGENALAN GEJALA DIABETES MELLITUS PADA ANAK UNTUK MENINGKATKAN KEWASPADAAN TENTANG BAHAYA DIABETES PADA ANAK,” *Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 1, no. 5, 2023.
- [6] R. Oktaviani, “FAKTOR-FAKTOR RISIKO YANG BERHUBUNGAN DENGAN KEJADIAN DIABETES MELITUS PADA USIA DEWASA DI INDONESIA,” 2024.
- [7] S. N. S. Sundari dan R. Y. Sutrisno, “Studi Kasus: Pengaruh Edukasi Penerapan Diet Diabetes Mellitus Terhadap Pengetahuan dan Kepatuhan Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II,” *Jurnal Sains dan Kesehatan*, vol. 7, no. 1, 2023.
- [8] Rahmadini, E. E. L. Lubis, A. Priansyah, R. W. N. Yolanda, dan T. Meutia, “PENERAPAN DATA MINING UNTUK MEMPREDIKSI HARGA BAHAN PANGAN DI INDONESIA MENGGUNAKAN ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBOR,” 2023.
- [9] N. M. S. Maylita, H. Z. Zahro, dan N. Vendyansyah, “PENERAPAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR (KNN) UNTUK MENENTUKAN STATUS GIZI BALITA,” 2022.

- [10] S. D. Prasetyo, S. S. Hilabi, dan N. Fitri, “Analisis Sentimen Relokasi Ibukota Nusantara Menggunakan Algoritma Naïve Bayes dan KNN,” *Jurnal KomtekInfo*, hlm. 1–7, Jan 2023, doi: 10.35134/komtekinfo.v10i1.330.
- [11] W. Apriliah, I. Kurniawan, M. Baydhowi, dan T. Haryati, “SISTEMASI: Jurnal Sistem Informasi Prediksi Kemungkinan Diabetes pada Tahap Awal Menggunakan Algoritma Klasifikasi Random Forest,” 2021. [Daring]. Tersedia pada: <http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>
- [12] H. S. Wafa, A. I. Hadiana, dan F. R. Umbara, “Prediksi Penyakit Diabetes Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (SVM),” 2022. [Daring]. Tersedia pada: <https://e-journal.unper.ac.id/index.php/informatics>
- [13] U. Nijunnihayah, S. S. Hilabi, F. Nurapriani, dan E. Novalia, “Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor untuk Prediksi Penjualan Alat Kesehatan pada Media Alkes,” *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, vol. 4, no. 2, hlm. 695–701, Apr 2024, doi: 10.57152/malcom.v4i2.1326.
- [14] J. Supriyanto, D. Alita, dan A. R. Isnain, “Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN) Untuk Analisis Sentimen Publik Terhadap Pembelajaran Daring,” *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 4, no. 1, hlm. 74–80, Mar 2023, doi: 10.33365/jatika.v4i1.2468.
- [15] L. Safitri dan Z. Fatah, “Implementasi Prediksi Penyakit Diabetes Menggunakan Metode Decision Tree,” *JUSIFOR : Jurnal Sistem Informasi dan Informatika*, vol. 3, no. 2, hlm. 125–132, Des 2023, doi: 10.70609/jusifor.v3i2.5788