

**PENERAPAN DATA MINING UNTUK KLASIFIKASI
PENYAKIT MIGRAIN BERDASARKAN GEJALA
KLINIS MENGGUNAKAN ALGORITMA
*K-NEAREST NEIGHBOR (KNN)***

SKRIPSI

DISUSUN OLEH:

MUHAMMAD FIKRIE AR-RASYID
NPM. 2209010144



**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN**

2026

**PENERAPAN DATA MINING UNTUK KLASIFIKASI
PENYAKIT MIGRAIN BERDASARKAN GEJALA
KLINIS MENGGUNAKAN ALGORITMA
*K-NEAREST NEIGHBOR (KNN)***

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
(S.Kom) Dalam Program Studi Sistem Informasi Pada Fakultas Ilmu Komputer
Dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

MUHAMMAD FIKRIE AR-RASYID
NPM. 2209010144

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN**

2026

LEMBARAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Penerapan Data Mining Untuk Klasifikasi Penyakit
Migrain Berdasarkan Gejala Klinis Menggunakan
Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN)

Nama Mahasiswa : Muhammad Fikrie Ar-rasyid

NPM : 2209010144

Program Studi : Sistem Informasi

Menyetujui
Komisi Pembimbing



Rizaldy Khair, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0116098802

Ketua Program Studi



Mahardika Abdi Prawira Tanjung,
S.Kom., M.Kom
NIDN. 0117088902

Dekan



Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0127099201

PERNYATAAN ORISINALITAS

PENERAPAN DATA MINING UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT MIGRAIN BERDASARKAN GEJALA KLINIS MENGGUNAKAN ALGORITMA *K-NEAREST NEIGHBOR (KNN)*

SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya.

Medan, 18 Juni 2026

Yang membuat pernyataan



Muhammad Fikrie Ar-rasyid
NPM. 2209010144

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Fikrie Ar-rasyid
NPM : 2209010144
Program Studi : Sistem Informasi
Karya Ilmiah : Skripsi

Demi membangun ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif (*Non-Exclusive Royalty free Right*) atas penelitian skripsi saya yang berjudul:

PENERAPAN DATA MINING UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT MIGRAIN BERDASARKAN GEJALA KLINIS MENGGUNAKAN ALGORITMA K- NEAREST NEIGHBOR (KNN)

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksekutif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media, memformat, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasi Skripsi saya ini tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemegang dan atau sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Medan, 18 Juni 2022

Yang membuat pernyataan



Muhammad Fikrie Ar-rasyid
NPM. 2209010144

RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama Lengkap : Muhammad Fikrie Ar-rasyid
Tempat dan Tanggal Lahir : Dolok Merangir, 13 Juli 2004
Alamat Rumah : Huta Emplasmen, Dolok Merangir
Telepon/Faks/HP : 081365260325
E-mail : muhammadfikrie1307@gmail.com
Instansi Tempat Kerja : -
Alamat Kantor : -

DATA PENDIDIKAN

SD : SDN 091600 Dolok Merangir TAMAT: 2016
SMP : MTs. Guppi Dolok Merangir TAMAT: 2019
SMA : MA. Proyek Depag Serbalawan TAMAT: 2022

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, segala puji dan rasa syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas Rahmat dan nikmat insan, islam, kesehatan, kesejahteraan, kesabaran, kemudahan serta kesempatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini yang berjudul “Penerapan Data Mining Untuk Klasifikasi Penyakit Migrain Berdasarkan Gejala Klinis Menggunakan Algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN)” dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Baginda Rasulullah yakni Nabi Besar Muhammad SAW sebagai Nabi dan Rasul yang diutus Allah SWT.

Penulis sangat menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak kekurangan, hal ini dikarenakan keterbatasan kemampuan dan masih banyak kekurangan penulis. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak yang turut memotivasi dan memberikan dorongan semangat. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tak terhingga kepada semua yang telah berperan, antara lain:

1. Bapak Prof. Dr. Akrim, M.Pd., Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU).
2. Bapak Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom. Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.

3. Ibu Dr. Firahmi Rizky, S.Kom., M.Kom selaku Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi.
4. Bapak Mhd. Basri, S.Si, M.Kom selaku Wakil Dekan III Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi.
5. Bapak Mahardika Abdi Prawira Tanjung S.Kom., M.Kom selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi.
6. Bapak Mulkan Azhari, S.Kom., M.Kom selaku Sekretaris Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi.
7. Bapak Rizaldy Khair, S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing penulis. Bimbingan dan masukan berharga yang diberikan oleh Bapak Rizaldy Khair telah memberikan kontribusi besar dalam menuntun penulis menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu. Keberhasilan penulis ini tidak terlepas dari saran, arahan, dan bimbingan yang mendalam dari Bapak. Terima kasih sebesar-besarnya atas waktu, kesabaran, dan mempermudah setiap proses, selalu membuka pintu konsultasi dengan lapang. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kesehatan, keberkahan, serta balasan terbaik atas kebaikan yang Bapak berikan.
8. Seluruh Dosen dan Staf Pegawai Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Teristimewa kepada kedua orang tua tercinta penulis Ayah, dan Ibu yang tidak pernah bosan memberikan semangat, do'a, kasih sayang serta memberikan moral maupun material selama proses penyelesaian Skripsi ini.

10. Kepada Abang, Kakak, dan Adik tercinta, penulis ucapkan terimakasih telah memberikan semangat, motivasi, doa sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
11. Kepada Pacar penulis, Salsa Billa Al Adawiyah yang selalu ada disamping penulis, memberikan semangat, bantuan, kasih sayang, dan pengertian di saat saat sulit. Terimakasih telah menjadi teman, pendengar, dan motivator utama sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
12. Kepada teman terdekat dan teman seperjuangan penulis yang telah memberikan semangat, motivasi, ide, diskusi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
13. Dan yang terakhir terimakasih untuk diri sendiri yang berusaha keras untuk meyakinkan dan menguatkan diri bahwa dapat menyelesaikan studi ini sampai selesai, dan atas segala kerja samanya dan semangatnya sehingga tidak pernah menyerah dalam mengerjakan tugas akhir skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini.


Muhammad Fikrie Ar-rasyid
NPM. 2209010144

PENERAPAN DATA MINING UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT MIGRAIN BERDASARKAN GEJALA KLINIS MENGGUNAKAN ALGORITMA *K-NEAREST NEIGHBOR (KNN)*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan teknik *data mining* dalam proses klasifikasi jenis migrain berdasarkan gejala klinis menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) yang diimplementasikan ke dalam sistem berbasis web. Migrain merupakan salah satu gangguan neurologis yang memiliki variasi gejala klinis yang beragam, sehingga diperlukan pendekatan berbasis data yang dapat membantu dalam melakukan klasifikasi jenis migrain berdasarkan pola gejala yang dialami. Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari platform Kaggle dengan jumlah 307 data yang terdiri dari dua kelas, yaitu *Migraine Without Aura* dan *Typical Aura With Migraine*. Proses klasifikasi menggunakan delapan atribut, yaitu *Duration*, *Frequency*, *Location*, *Character*, *Intensity*, *Nausea*, *Phonophobia*, dan *Visual*, sedangkan *Type* digunakan sebagai label kelas. Tahapan pengolahan data dilakukan dengan normalisasi menggunakan metode Min-Max Scaling, kemudian dilanjutkan dengan proses klasifikasi menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) dengan perhitungan Euclidean Distance dan nilai $K=5$. Algoritma KNN tersebut diimplementasikan ke dalam sistem berbasis web sehingga pengguna dapat memasukkan data gejala klinis dan memperoleh hasil klasifikasi jenis migrain. Berdasarkan hasil evaluasi model, diperoleh nilai *accuracy* sebesar **78,95%**, *precision* sebesar **84,85%**, *recall* sebesar **90,32%**, dan *F-Measure* sebesar **87,50%**. Selain itu, hasil pengujian *Black Box Testing* menunjukkan bahwa fungsi-fungsi utama pada sistem dapat berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan. Dengan demikian, algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) dapat diterapkan dalam sistem berbasis web untuk melakukan klasifikasi dua jenis migrain berdasarkan gejala klinis. Hasil klasifikasi yang diberikan oleh sistem merupakan hasil prediksi dan tidak digunakan sebagai pengganti diagnosis medis oleh tenaga kesehatan.

Kata kunci: *Data Mining, K-Nearest Neighbor, Klasifikasi, Migrain, Sistem Berbasis Web.*

**PENERAPAN DATA MINING UNTUK KLASIFIKASI
PENYAKIT MIGRAIN BERDASARKAN GEJALA
KLINIS MENGGUNAKAN ALGORITMA
K-NEAREST NEIGHBOR (KNN)**

ABSTRACT

*This study aims to apply data mining techniques to classify migraine types based on clinical symptoms using the K-Nearest Neighbor (KNN) algorithm implemented in a web-based system. Migraine is a neurological disorder characterized by various clinical symptoms; therefore, a data-driven approach is needed to assist in classifying migraine types based on symptom patterns. The data used in this study were obtained from the Kaggle platform, consisting of 307 records divided into two classes: Migraine Without Aura and Typical Aura With Migraine. The classification process uses eight attributes, namely Duration, Frequency, Location, Character, Intensity, Nausea, Phonophobia, and Visual, while Type is used as the class label. The data processing stage begins with data normalization using the Min-Max Scaling method, followed by the classification process using the K-Nearest Neighbor (KNN) algorithm with Euclidean Distance and $K=5$. The KNN algorithm was implemented in a web-based system that allows users to enter clinical symptom data and obtain migraine classification results. Based on the model evaluation results, the system achieved an accuracy of **78.95%**, precision of **84.85%**, recall of **90.32%**, and F-Measure of **87.50%**. Furthermore, the results of Black Box Testing showed that the main functions of the system operated as expected. Therefore, the K-Nearest Neighbor (KNN) algorithm can be implemented in a web-based system to classify two types of migraine based on clinical symptoms. The classification results provided by the system are predictions and are not intended to replace medical diagnoses made by healthcare professionals.*

Keywords: Data Mining, K-Nearest Neighbor, Classification, Migraine, Web-Based System.

DAFTAR ISI

LEMBARAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
RIWAYAT HIDUP.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK.....	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Batasan Masalah.....	6
1.4. Tujuan Masalah.....	7
1.5. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1. Data Mining	9
2.1.1. Pengelompokkan Data Mining.....	10
2.2. Klasifikasi	11
2.3. K-Nearest Neighbor	12
2.4. Migrain	13
2.5. Unifed Modeling Language (UML)	13
2.5.1. Activity Diagram	14
2.6. Flowchart	15
2.7. Website	16
2.8. Penelitian Terdahulu.....	17

2.9. Kontribusi Riset	19
BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....	21
3.1. Jenis Penelitian.....	21
3.1.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	21
3.1.2. Rancangan Penelitian.....	21
3.1.3. Metode Pengumpulan Data	24
3.2. Analisa Data.....	25
3.2.1. Alat Analisa Data	27
3.2.2. Intrument Penelitian	28
3.2.3. Diagram Aktivitas Kerja Penelitian.....	28
3.2.4. Pemodelan Metode	30
3.2.5. Tampilan Sistem Berbasis Web	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1. Pendahuluan.....	38
4.2. Pengolaan Data	38
4.2.1. Normalisasi Data	40
4.2.2. Perhitungan K-Nearest Neighbor (KNN)	41
4.3. Implementasi Sistem Berbasis Web	43
4.3.1. Implementasi Halaman Home	43
4.3.2. Implementasi Halaman Prediksi	44
4.3.3. Implementasi Halaman Hasil Prediksi.....	45
4.3.4. Implementasi Halaman Edukasi	45
4.3.5. Implementasi Halaman Penelitian	46
4.3.6. Implementasi Halaman Login Admin	47
4.3.7. Implementasi Halaman Dashboard Admin	47
4.3.8. Implementasi Halaman Kelola Dataset.....	48
4.3.9. Implementasi Halaman Evaluasi Model.....	49
4.4. Hasil Evaluasi Model KNN	49
4.4.1. Confusion Matrix.....	49

4.4.2. Accuracy	50
4.4.3. Precision.....	50
4.4.4. Recall	50
4.4.5. F-measure	50
4.5. Pengujian Sistem.....	51
4.5.1. Pengujian Black Box	51
4.6. Pembahasan.....	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1. Kesimpulan	54
5.2. Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA.....	57
LAMPIRAN	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Simbol Activity Diagram.....	14
Tabel 2.2. Simbol – Simbol Flowchart	15
Tabel 2.3. Penelitian Terdahulu.....	17
Tabel 3.1. Migraine Symptom Dataset For Classification	25
Tabel 4.1. Data Masukan.....	42
Tabel 4.2. Pengujian Black Box Sistem.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Rancangan Penelitian.....	22
Gambar 3.2. Activity Diagram Penelitian	29
Gambar 3.3. Proses K-Nearest Neighbor	30
Gambar 3.4. Tampilan Halaman Home	33
Gambar 3.5. Tampilan Halaman Prediksi	34
Gambar 3.6. Tampilan Halaman Hasil Prediksi	35
Gambar 3.7. Tampilan Halaman Login	36
Gambar 3.8. Tampilan Halaman Admin	37
Gambar 4.1. Halaman Home	41
Gambar 4.2. Halaman Prediksi.....	44
Gambar 4.3. Halaman Hasil Prediksi.....	45
Gambar 4.4. Halaman Edukasi.....	45
Gambar 4.5. Halaman Penelitian	46
Gambar 4.6. Halaman Login Admin.....	47
Gambar 4.7. Halaman Dashboard Admin	47
Gambar 4.8. Halaman Kelola Dataset.....	48
Gambar 4.9. Halaman Evaluasi Model	49

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Migrain adalah kondisi sakit kepala berulang yang ditandai oleh rasa nyeri berdenyut pada satu sisi kepala, yang dapat memburuk dengan aktivitas fisik dan sering disertai mual, muntah, serta kepekaan terhadap cahaya maupun (Farizy, Graharti, et al., 2021). Migrain kronis merupakan keadaan ketika seseorang mengalami sakit kepala migrain lebih dari tiga bulan, dengan frekuensi lebih dari 15 hari setiap bulan, sehingga mengganggu kemampuan seseorang dalam beraktivitas normal dan dapat menurunkan kualitas hidup secara signifikan apabila tidak ditangani secara tepat (Fathna et al., 2024). Berdasarkan data dari Organisasi Kesehatan Dunia *World Health Organization* (WHO), Prevalensi migrain pada tahun 2015 berada pada kisaran 2,6% hingga 21,7%. Data yang disampaikan oleh WHO (2016) menunjukkan bahwa lebih dari 30% kasus migrain terjadi secara global pada kelompok usia 18 hingga 65 tahun. Jika dibandingkan dengan pria, wanita memiliki risiko dua kali lebih tinggi untuk mengalami migrain, disebabkan oleh faktor hormonal yang kompleks yang berperan dalam kondisi fisiologis wanita. Dengan jumlah penderita yang sangat besar, migrain menempati posisi sebagai salah satu penyakit *neurologis* dengan beban kesehatan tertinggi di dunia. Kini, jutaan pasien migrain di berbagai negara menjalani terapi preventif maupun pengobatan akut untuk mengendalikan gejalanya. Angka kejadian migrain diperkirakan meningkat sekitar 8% tiap tahun

(Agita & Fitriyani, 2023). Mereka mengalami gangguan migrain yang memerlukan perhatian khusus dari dokter untuk

mencegah gejala yang semakin parah serta memastikan kualitas hidup tetap optimal (Yuichi & Susetyo, 2025). Dalam kasus spesifikasi penyakit migrain, hasil yang baik dapat berupa stabilisasi gejala atau respons positif terhadap terapi migrain yang diberikan. Untuk memprediksi kemungkinan spesifikasi tersebut, data klinis seperti riwayat medis pasien, usia, hasil pemeriksaan penunjang, dan respons terhadap pengobatan menjadi faktor yang sangat penting (Jordhi & Wartono, 2024). Namun, dalam menentukan spesifikasi kondisi pasien migrain, variasi gejala yang dialami penderita menjadi salah satu tantangan utama dalam pengelolaan penyakit ini. Hal tersebut menyebabkan proses diagnosis spesifikasi pasien migrain menjadi kurang optimal. Oleh karena itu, pengembangan metode klasifikasi yang lebih akurat dalam mendiagnosis spesifikasi pasien migrain menjadi penting agar dapat mempercepat serta meningkatkan ketepatan pengambilan keputusan medis. Selain itu, penerapan teknologi berbasis data juga perlu ditingkatkan untuk mendukung proses diagnosis yang lebih efektif (Zahra et al., 2024).

Penelitian sebelumnya yang membahas mengenai penyakit migrain telah dilakukan oleh (Agita & Fitriyani, 2023), dengan menggunakan metode *Multilayer Perceptron* dan *K-Nearest Neighbor*, Penelitian ini unggul karena membandingkan *Multilayer Perceptron* dan *K-Nearest Neighbor* sehingga memberikan gambaran performa, menggunakan dataset publik dari *Kaggle* dengan 24 atribut yang memungkinkan analisis gejala lengkap, serta MLP mencapai akurasi 91% yang menunjukkan potensi tinggi. Namun penelitian terbatas oleh kurangnya detail pemilihan *hyperparameter*, tidak dijelaskannya karakteristik dan keseimbangan kelas dataset, minimnya informasi *preprocessing*

dan metode validasi, fokus hanya pada akurasi tanpa metrik lain, ukuran sampel relatif kecil, dan kurangnya analisis interpretabilitas serta efisiensi komputasi, yang perlu ditangani dalam penelitian lanjutan untuk hasil andal. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Yuichi & Susetyo, 2025) Penelitian ini memiliki kelebihan karena menerapkan algoritma *Naïve Bayes* yang sederhana tetapi efektif, mampu memberikan akurasi tinggi pada data pelatihan maupun pengujian, serta memberikan kontribusi signifikan dalam mendukung proses diagnosis migrain agar lebih akurat dan efisien di bidang medis. Meskipun demikian, penelitian ini juga memiliki keterbatasan karena tidak memaparkan secara rinci karakteristik dataset, tahapan *preprocessing*, serta asumsi independensi fitur pada *Naïve Bayes* yang kemungkinan tidak sepenuhnya terpenuhi dan dapat memengaruhi validitas hasil klasifikasi. Dan penelitian terakhir dilakukan oleh (Majid & Saputra, 2025). Penelitian ini memiliki keunggulan karena menerapkan SVM dengan tahapan *preprocessing* yang komprehensif, mencakup penanganan nilai hilang, penghapusan *outlier*, normalisasi, serta penyeimbangan data menggunakan SMOTE sehingga kualitas data menjadi lebih baik. Optimasi melalui *GridSearchCV* dan evaluasi pada tiga skema pembagian data membuat hasil yang diperoleh lebih reliabel. Namun, penelitian ini masih memiliki keterbatasan karena tidak menguraikan karakteristik dataset secara mendalam dan belum menguji kemampuan generalisasi model pada data eksternal. Selain itu, penelitian ini juga belum melakukan perbandingan SVM dengan algoritma lain yang mungkin mampu memberikan performa lebih baik dan lebih stabil dalam menangani pola migrain yang kompleks. Berbeda dari penelitian sebelumnya, penelitian ini berfokus pada spesifikasi penyakit migrain berdasarkan data klinis

dengan memanfaatkan algoritma *K-Nearest Neighbor*, sehingga dapat mendukung proses identifikasi jenis migrain secara lebih akurat serta meminimalkan kemungkinan kesalahan klasifikasi yang sering terjadi pada diagnosis klinis konvensional.

Oleh karena itu, solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah penggunaan metode *Data Mining* dengan algoritma *K-Nearest Neighbor*. *Data Mining* yang juga dikenal sebagai *pattern recognition* merupakan algoritma yang digunakan dalam pengolahan data untuk menemukan pola tersembunyi dari data yang dianalisis (Annisa et al., 2022). Salah satu teknik penting dalam *data mining* adalah klasifikasi, yakni proses menempatkan objek yang memiliki karakteristik serupa ke dalam beberapa kelas yang telah ditentukan (Rizal et al., 2023). Namun, diperlukan pengklasifikasi yang sesuai dengan jenis dataset agar hasil klasifikasi yang diperoleh dapat optimal (Baharuddin & Tjahyanto, 2022). Dengan demikian, teknik klasifikasi pada *data mining* diperlukan untuk memecahkan permasalahan tersebut (Romli & Zy, 2020). Algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) adalah algoritma klasifikasi yang bekerja dengan menentukan kelas suatu data baru berdasarkan kedekatannya dengan beberapa tetangga terdekat dalam ruang fitur (Cholil, 2021). KNN melakukan klasifikasi dengan menghitung jarak antara data baru dan data latih, lalu memilih sejumlah k tetangga terdekat untuk menetapkan kelas mayoritas yang menjadi hasil prediksinya (Jatika et al., 2023). Berdasarkan penelitian sebelumnya yang menerapkan metode KNN, penelitian tersebut telah dilakukan oleh (Afriliansyah et al., 2023) menguji metode ANN, KNN, *Naive Bayes*, SVM DAN *Decision Tree* dalam menentukan kelulusan mahasiswa melalui tahapan KDD, optimasi

SMOTENN, serta pembagian data 80% untuk training dan 20% untuk testing. Hasil penelitian menunjukkan bahwa KNN memperoleh akurasi tertinggi sebesar 96,95%, sehingga menjadi metode yang paling unggul dibandingkan algoritma lain. Keunggulan KNN berasal dari kemampuannya menangani pola data yang kompleks secara sederhana tetapi tetap efektif, serta konsistensinya dalam menghasilkan prediksi yang akurat. Prediksi tersebut juga mengungkap bahwa keterlambatan kelulusan dipengaruhi oleh IPK, sehingga diperlukan perhatian lebih untuk meningkatkan performa akademik mahasiswa. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Muzakir et al., 2023). membandingkan algoritma *Naïve Bayes* dengan *K-Nearest Neighbor* (KNN) dalam deteksi kanker prostat, hasil menunjukkan bahwa KNN memiliki kinerja yang lebih baik. Algoritma KNN mencapai akurasi 90% dan presisi 93%, lebih tinggi dibandingkan *Naïve Bayes* yang memperoleh akurasi 80% dan presisi 71,5%. Pada metrik recall, *Naïve Bayes* mendapatkan nilai 88%, sedangkan KNN mencapai 87,5%. Secara keseluruhan, KNN terbukti lebih efektif dan konsisten dalam melakukan klasifikasi kanker prostat, sementara *Naïve Bayes* tetap memberikan hasil yang cukup baik dengan nilai evaluasi di atas 70%. Dan yang terakhir dilakukan oleh (Setiawan & Triayudi, 2022) mengenai penentuan status gizi balita, metode *Naïve Bayes* dan *K-Nearest Neighbor* (KNN) digunakan untuk mempercepat proses klasifikasi yang sebelumnya dilakukan secara manual menggunakan Antroperti. *Naïve Bayes* memiliki keunggulan karena mampu memberikan akurasi tinggi meskipun jumlah data latih sedikit, sedangkan KNN lebih baik dalam menangani data yang mengandung *noise*. Dari 412 data gizi balita yang digunakan, *Naïve Bayes* menghasilkan akurasi 80,60%, sementara KNN memperoleh akurasi lebih tinggi

yaitu 91,79%, sehingga menunjukkan bahwa KNN lebih efektif dalam melakukan klasifikasi status gizi balita.

Dengan menerapkan data mining menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor*, penelitian ini diharapkan dapat melakukan klasifikasi penyakit migrain berdasarkan data klinis yang tersedia, sehingga hasil yang diperoleh mampu memberikan panduan yang lebih akurat dalam penanganan pasien serta meningkatkan peluang tercapainya kesembuhan yang optimal.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan metode *Data Mining* dengan algoritma *K-Nearest Neighbor* untuk melakukan klasifikasi penyakit migrain berdasarkan data klinis?
2. Bagaimana mengembangkan dan membuat sistem berbasis web yang menggunakan algoritma KNN untuk melakukan klasifikasi jenis migrain berdasarkan gejala klinis?

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini difokuskan pada analisis data klinis penyakit migrain yang diambil dari platform *Kaggle*, yang dapat diakses melalui tautan: <https://www.kaggle.com/datasets/gzdekzlkaya/migraine-symptom-dataset-for-classification>.
2. Metode utama yang digunakan dalam penelitian ini *K-Nearest Neighbor* untuk melakukan klasifikasi penyakit migrain.
3. Penelitian ini menerapkan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) pada sebuah sistem berbasis web untuk melakukan klasifikasi jenis migrain berdasarkan gejala klinis yang diberikan oleh pengguna.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan metode Data Mining dengan algoritma *K-Nearest Neighbor* untuk melakukan klasifikasi penyakit migrain berdasarkan data klinis.
2. Mengembangkan dan membuat sistem berbasis web yang menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* untuk melakukan klasifikasi jenis migrain berdasarkan gejala klinis.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang diperoleh dari tujuan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Implementasi metode Data Mining menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* melalui aplikasi berbasis web diharapkan mampu memberikan

kemudahan dalam mengklasifikasikan jenis migrain berdasarkan gejala klinis yang dimasukkan oleh pengguna.

2. Menjadi referensi bagi peneliti lain yang ingin melanjutkan penelitian terkait penerapan metode Data Mining dengan algoritma K-Nearest Neighbor, khususnya dalam bidang kesehatan

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Data Mining

Data mining merupakan rangkaian langkah yang dipakai untuk mengambil nilai tambahan dari informasi sebelumnya tidak dikenal secara manual pada suatu baris data. Sejak tahun 1990-an, *data mining* mulai hadir sebagai metode yang akurat untuk mengumpulkan pola dan data dimanfaatkan untuk menentukan hubungan antar data dan mengelompokkan objek ke dalam satu atau lebih *cluster* sehingga objek tersebut mempunyai kesamaan tinggi satu sama lain. Secara ringkas, *data mining* merupakan rangkaian langkah bertujuan untuk menemukan pola-pola yang menarik atau penting dari himpunan data sangat besar yang tidak mampu dikenali secara manual *data mining* juga disebut sebagai istilah penemuan pengetahuan pada *database* besar bernama (KDD) (Supoyo & Prasetyaningrum, 2022).

Aktivitas memperoleh data serta informasi dari basis data berukuran besar dan tak terbatas disebut data mining (Dodi Nofri Yoliad, 2023). *Data mining* merupakan proses menggali serta menemukan informasi penting dan pengetahuan terkait dari berbagai basis data besar memakai matematika, statistik, kecerdasan buatan, serta pembelajaran mesin (Naldy & Andri, 2021). Deskripsi, perkiraan, peramalan, klasifikasi, pengelompokan, dan hubungan adalah berbagai jenis *data mining*.

2.1.1. *Pengelompokkan Data Mining*

Menurut jenis tugas yang dapat dilakukan, data mining dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori (Zahra et al., 2024), yaitu:

a) Deskripsi

Para peneliti dan analis umumnya berupaya menemukan metode untuk menjelaskan pola serta kecenderungan tersembunyi di dalam data yang diperoleh.

b) Estimasi

Estimasi memiliki kemiripan dengan klasifikasi, namun variabel target pada estimasi berbentuk numerik bukan kategori. Model dibuat dengan memakai data lengkap yang menunjukkan nilai variabel target sebagai nilai perkiraan. Selanjutnya, nilai variabel prediksi dimanfaatkan untuk memperkirakan nilai variabel target pada analisis berikutnya.

c) Prediksi

Prediksi hampir sama dengan klasifikasi, namun prediksi menilai hasil yang akan muncul di masa mendatang. Beberapa metode atau teknik dalam klasifikasi dan estimasi dapat diterapkan untuk prediksi apabila kondisinya sesuai.

d) Klasifikasi

Dalam klasifikasi, variabel tujuan berupa kategori. Misalnya, status penyembuhan dapat dibagi menjadi tiga kelompok: sembuh total, sembuh sebagian, dan tidak sembuh.

e) *Clustering*

Teknik untuk mengelompokkan data, pengamatan, atau kasus ke dalam

kelas yang memiliki kesamaan dikenal dengan clustering. Kelompok data didefinisikan sebagai himpunan yang mempunyai karakteristik serupa namun tidak berhubungan dengan kelompok lainnya.

f) Asosiasi

Menemukan keterkaitan antar berbagai kejadian yang berlangsung secara bersamaan. Di bidang bisnis, istilah yang umum digunakan untuk teknik ini adalah analisis keranjang belanja.

2.2. Klasifikasi

Klasifikasi adalah kegiatan menemukan suatu kumpulan fungsi (model) yang mampu menjelaskan serta membedakan kelas-kelas data atau konsep dengan tujuan memakai kumpulan model tersebut untuk menebak kelas objek yang belum diketahui (Nasrullah, 2021). Klasifikasi juga merupakan proses memperoleh model atau fungsi yang menjelaskan maupun membedakan konsep atau kelas data, dengan maksud menentukan kelas suatu objek yang labelnya belum diketahui (Siska & Heni, 2021).

K-Nearest Neighbor, *Support vector machine*, *neural network*, dan *naive bayes classifier* merupakan beberapa teknik yang digunakan. Setiap metode menerapkan algoritma pembelajaran untuk memperoleh model yang paling sesuai dalam menghubungkan kumpulan atribut dan label kelas pada data masukan (Setio et al., 2020).

2.3. *K-Nearest Neighbor*

Algoritma yang dipakai yaitu metode *K-Nearest Neighbors* (K-NN). Metode ini termasuk dalam pembelajaran terawasi (*supervised learning*) serta berada pada kelompok *instance-based learning* (Devi. Putri, 2024). K-NN merupakan teknik *lazy learning* yang banyak dimanfaatkan untuk melakukan prediksi maupun klasifikasi data. Cara kerja K-NN adalah dengan menentukan K data pada data pelatihan yang memiliki jarak paling dekat terhadap objek atau data uji (Halim & Anraeni, 2021). Kelebihan metode K-NN antara lain memiliki tingkat akurasi yang tinggi, tidak memiliki asumsi khusus terhadap data, dan sensitif terhadap outlier. Langkah awal pada metode ini ialah menetapkan nilai K terlebih dahulu. Kemiripan data dengan label pada penelitian ini dihitung menggunakan jarak *Euclidean distance* dengan rumus (Mardiana, N. A., & Windari, 2024).

$$d = \sqrt{\{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2\}} \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan:

- a. d : Simbol untuk *distance* (jarak)
- b. (x_1, y_1) : Koordinat titik pertama.
- c. (x_2, y_2) : Koordinat titik kedua.
- d. $\sqrt{\{...\}}$: Mendapatkan nilai jarak linear.
- e. $(...)^2$: Menghilangkan nilai negatif.

Langkah-langkah metode *K-Nearest Neighbors* (KNN) yaitu:

- a. Menentukan nilai k terlebih dahulu

- b. Menghitung jarak antara data uji dengan data pelatihan
- c. Mengurutkan jarak dan memilih objek terdekat sebanyak
- d. Mengidentifikasi kategori dari tetangga terdekat
- e. Menentukan kelas dengan jumlah terbanyak pada k tetangga terdekat
- f. Data uji diprediksi memiliki kelas yang sama dengan kelas mayoritas sebagai hasil prediksi.

2.4. Migrain

Migrain merupakan gangguan sakit kepala primer yang menimbulkan nyeri berdenyut pada satu sisi kepala, sering disertai mual, muntah, serta sensitivitas terhadap cahaya dan suara. Kondisi ini dipengaruhi oleh faktor genetik, perubahan hormon, dan gangguan pada pembuluh darah maupun saraf di otak, dengan pemicu seperti stres, kurang tidur, makanan tertentu, hingga cahaya terang (Farizy, Diaru, et al., 2021). Migrain umumnya terbagi menjadi tipe dengan aura dan tanpa aura, di mana aura biasanya muncul sebagai gangguan penglihatan atau kesemutan sebelum nyeri timbul. Penanganannya dilakukan dengan obat pereda nyeri serta pencegahan melalui pola hidup sehat dan menghindari faktor pemicu (Rindri & Fitriyani, 2023).

2.5. Unified Modeling Language (UML)

UML merupakan bahasa spesifikasi standar yang dipakai dalam perancangan, pendokumentasian, serta penentuan spesifikasi pada pengembangan perangkat lunak (Furqani & Muliono, 2021). Analisis kebutuhan sistem menjadi

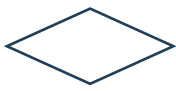
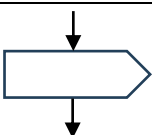
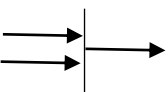
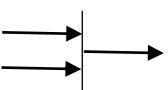
langkah awal dalam proses pemodelan UML (Firanti, 2024). Selain memberikan kemudahan serta manfaat dalam proses pembuatan perangkat lunak, penggunaan UML juga memungkinkan pemahaman alur atau *flowchart* dari sistem yang diinginkan (Normah et al., 2022).

2.5.1. Activity Diagram

Diagram aktivitas, atau *activity diagram*, adalah cara untuk memvisualisasikan alur kerja suatu sistem dengan menampilkan urutan proses, keterkaitan antar aktivitas, serta bagaimana aktivitas mulai, berlangsung, hingga selesai (Normah et al., 2022). Diagram ini sering dimanfaatkan dalam pengembangan perangkat lunak maupun pemetaan proses bisnis karena mampu menggambarkan rangkaian aktivitas yang terjadi secara jelas (Gumay et al., 2023). Umumnya, *activity diagram* disusun secara vertikal guna menunjukkan bagaimana suatu proses dimulai, berlanjut, dan berakhir. Selain itu, diagram ini membantu dalam memahami keterhubungan setiap bagian dalam sistem serta bagaimana bagian tersebut bekerja sesuai perannya (Hafsari et al., 2024). Tabel 2.1 berikut menjelaskan simbol-simbol yang digunakan pada diagram aktivitas.

Tabel 2.1 Simbol Activity Diagram

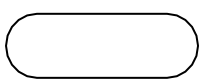
No	Simbol	Deskripsi
1	<i>Initial State</i> 	Sebagai keadaan awal saat sistem mulai beroperasi
2	<i>Final State</i> 	Sebagai langkah akhir yang dilakukan oleh sistem
3	<i>Activity</i> 	Komputasi serta tahapan pengolahan data

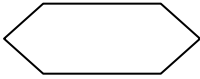
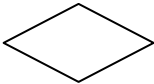
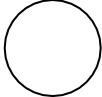
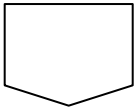
4	<i>Transation</i>		Tahapan yang dijalankan oleh sistem
5	<i>Decision</i>		Opsi yang digunakan untuk merepresentasikan kondisi aliran kontrol atau aliran objek yang dapat berjalan melalui lebih dari satu jalur.
6	<i>Send</i>		Penggunaan elemen yang bertujuan menyatukan kembali aliran proses yang telah terpecah karena adanya percabangan keputusan.
7	<i>Join</i>		Percabangan yang memungkinkan pemilihan dari berbagai aktivitas yang tersedia.
	<i>Fork</i>		Penggabungan alur yang menyatukan beberapa aktivitas menjadi satu proses.

2.6. Flowchart

Flowchart merupakan diagram yang memakai simbol-simbol khusus untuk menggambarkan urutan suatu proses serta keterkaitan antar proses (Lely Sahrani, 2021). Di bawah ini ditunjukkan beberapa simbol yang digunakan dalam penyusunan diagram *flowchart*:

Tabel 2.2 Simbol – Simbol *Flowchart*

No	Nama	Simbol	Fungsi
1.	<i>Terminator</i>		Awal dan akhir dari sebuah program
2.	Garis Alir		Arah jalannya alur program

No	Nama	Simbol	Fungsi
3.	<i>Preparation</i>		Tahap penetapan harga awal serta proses inisialisasi
4.	Proses		Tahapan komputasi atau pemrosesan data
5.	<i>Input/Output data</i>		Tahapan pemasukan dan keluaran data, parameter, serta informasi
6	<i>Predefined process</i> (sub program)		Subrutin adalah sekumpulan tahapan tertentu
7.	<i>Decision</i>		Membandingkan pernyataan seleksi data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya
8.	<i>On page connector</i>		Menyatukan seluruh bagian flowchart yang ada pada satu halaman.
9.	<i>Off page connector</i>		Penghubung antarbagian flowchart yang berada pada halaman terpisah.

2.7. Website

Website adalah kumpulan halaman yang saling berkaitan dalam suatu domain dan dapat diakses melalui jaringan internet untuk menyediakan berbagai informasi kepada pengguna (Septiani et al., 2021). *Website* dapat dimanfaatkan sebagai media penyampaian informasi serta sebagai sarana untuk menjalankan

sebuah sistem yang memungkinkan pengguna berinteraksi dengan berbagai fungsi yang tersedia. Pada penelitian ini, teknologi berbasis web dimanfaatkan sebagai media dalam mengimplementasikan sistem klasifikasi jenis migrain. Sistem berbasis web memungkinkan pengguna untuk memasukkan data gejala klinis yang selanjutnya diproses menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) sehingga menghasilkan informasi mengenai hasil klasifikasi jenis migrain.

Pada penelitian ini, teknologi berbasis web dimanfaatkan sebagai sarana implementasi sistem klasifikasi jenis migrain. Sistem berbasis web memungkinkan pengguna untuk memasukkan data gejala klinis yang selanjutnya diproses menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) sehingga menghasilkan informasi mengenai hasil klasifikasi jenis migrain.

2.8. Penelitian Terdahulu

Tabel 2.3 memperlihatkan beberapa penelitian terdahulu yang menjadi acuan dalam penelitian ini terkait penerapan *data mining* menggunakan *K-Nearest Neighbor*, yaitu:

Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu

NO	Penulis	Judul	Metode	Perbedaan
1	(Sumarlinda & Lestari, 2022)	Aplikasi K-Nearest Neighbor (KNN) untuk Klasifikasi Penyakit Kardiovaskuler	K-Nearest Neighbor (KNN)	Penelitian mengenai kardiovaskular menitikberatkan pada pendeteksian penyakit jantung melalui variabel seperti usia, tekanan darah, dan kadar kolesterol, sementara penelitian pada judul skripsi tersebut

				menitikberatkan pada pengelompokan penyakit migrain berdasarkan gejala khusus sehingga fokus analisis dan capaian hasilnya berbeda
2	(Dwi Fasnuari et al., 2022)	Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) untuk Klasifikasi Penyakit Diabetes Melitus Studi Kasus : Warga Desa Jatitengah	K-Nearest Neighbor (KNN)	Penelitian diabetes fokus menentukan status positif atau negatif diabetes berdasarkan gejala fisik pasien, sedangkan skripsi migrain berfokus pada pengelompokan atau spesifikasi penyakit migrain berdasarkan karakteristik gejala yang berbeda sehingga tujuan analisis dan jenis penyakit yang diklasifikasikan tidak sama.
3	(Rindri & Fitriyani, 2023)	Analisis Perbandingan Kinerja Algoritma Multilayer Perceptron dan K-Nearest Neighbor pada Klasifikasi Tipe Migrain	Multilayer Perceptron dan K-Nearest Neighbor (KNN)	Penelitian ini membandingkan dua algoritma (MLP dan KNN) sehingga menyoroti kinerja model terbaik, sedangkan judul skripsi hanya berfokus pada penerapan KNN sebagai metode utama untuk mengklasifikasikan spesifikasi penyakit migrain tanpa membahas perbandingan algoritma lain.
4	(Halim & Anraeni, 2021)	Analisis Klasifikasi Dataset Citra Penyakit Pneumonia Menggunakan Metode K-Nearest	K-Nearest Neighbor (KNN)	Penelitian ini mengeksplorasi berbagai nilai K dan rasio pembagian dataset serta melibatkan kombinasi metode ekstraksi fitur seperti Sobel X dan Sobel XY, sementara judul

		Neighbor (KNN)		skripsi migrain hanya berfokus pada penerapan KNN untuk mengklasifikasikan jenis migrain tanpa pendekatan ekstraksi citra maupun pengujian variasi K secara luas.
5	(Devi. Putri, 2024)	Klasifikasi Penyakit Gagal Ginjal Kronis Dengan Metode Knn (Studi Kasus Rs Di Kab Gresik)	K-Nearest Neighbor (KNN)	Penelitian ini berfokus pada klasifikasi stadium gagal ginjal kronis dengan jumlah data uji yang terbatas, sedangkan judul skripsi migrain menitikberatkan pada klasifikasi jenis migrain berdasarkan gejala yang berbeda serta ruang lingkup penyakit yang tidak sama.

2.9. Kontribusi Riset

Penelitian ini mengimplementasikan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) sebagai salah satu teknik klasifikasi dalam data mining untuk mengklasifikasikan jenis migrain berdasarkan gejala klinis. Data yang digunakan terdiri dari beberapa atribut gejala klinis, yaitu *Duration*, *Frequency*, *Location*, *Character*, *Intensity*, *Nausea*, *Phonophobia*, dan *Visual*. Algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) diterapkan pada sistem berbasis web yang memungkinkan pengguna untuk memasukkan data gejala klinis guna memperoleh hasil klasifikasi jenis migrain. Kontribusi dari penelitian ini adalah menghasilkan sebuah sistem berbasis web yang mampu menjalankan proses klasifikasi menggunakan algoritma KNN secara langsung sehingga klasifikasi jenis migrain berdasarkan

gejala klinis dapat dilakukan secara lebih mudah dan terkomputerisasi. Sistem yang dibangun diharapkan dapat menjadi salah satu bentuk implementasi teknologi *data mining* berbasis web pada bidang kesehatan.

BAB III

ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimen (*experimental research*) dalam bidang data mining. Penelitian dilakukan dengan membangun serta menguji model klasifikasi menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) pada data klinis migrain untuk memperoleh nilai akurasi dan kinerja model. Pendekatan yang diterapkan adalah *supervised learning*, karena data yang dianalisis telah memiliki label kelas yang jelas. Hasil pengujian model dimanfaatkan untuk menilai kemampuan algoritma KNN dalam mengklasifikasikan jenis penyakit migrain berdasarkan gejala klinis.

3.1.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini memanfaatkan *Migraine Symptom Dataset for Classification* yang bersumber dari *platform Kaggle*. Dataset tersebut digunakan sebagai sumber data untuk proses klasifikasi jenis migrain berdasarkan gejala klinis dengan menerapkan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN). Tahapan pengumpulan dan persiapan data pada penelitian ini dilakukan selama 10 hari, yaitu mulai tanggal 20 Desember sampai dengan 30 Desember 2025. Penelitian ini ditargetkan dapat diselesaikan pada bulan Juni 2026.

3.1.2. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian adalah rangkaian tahapan yang direncanakan serta disusun secara sistematis untuk mencapai tujuan penelitian. Penelitian dengan judul

"Penerapan *Data Mining* untuk Klasifikasi Penyakit Migrain Berdasarkan Gejala Klinis Menggunakan Algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN)" menerapkan teknik *data mining* dengan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) dalam mengklasifikasikan jenis penyakit migrain berdasarkan data gejala klinis yang relevan. Data yang digunakan mencakup *Duration*, *Frequency*, *Location*, *Character*, *Intensity*, *Nausea*, *Phonophobia*, *Visual*, dan *Type*. Selanjutnya, algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) diterapkan ke dalam sistem berbasis web untuk menjalankan proses klasifikasi jenis migrain berdasarkan gejala klinis. Pada rancangan penelitian ini, bagan alir (*flowchart*) digunakan untuk menggambarkan tahapan-tahapan dalam proses penelitian.



Gambar 3.1 Rancangan Penelitian

Gambar 3.1 memperlihatkan rancangan penelitian yang menggambarkan proses klasifikasi jenis penyakit migrain berdasarkan data gejala klinis. Proses klasifikasi tersebut dilakukan dengan menerapkan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

a) Identifikasi Masalah

Mengidentifikasi permasalahan yang akan ditangani, yaitu melakukan klasifikasi jenis penyakit migrain berdasarkan gejala klinis dengan menerapkan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN).

b) Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini bersumber dari *platform Kaggle*, yaitu *Migraine Symptom Dataset for Classification*. Dataset tersebut dimanfaatkan sebagai sumber data untuk melakukan proses klasifikasi jenis migrain berdasarkan gejala klinis.

c) Pengolahan Data

Pada tahapan ini, dilakukan proses pengolahan dataset agar data yang digunakan sesuai dengan kebutuhan dalam proses klasifikasi. Data tersebut mencakup atribut *Duration*, *Frequency*, *Location*, *Character*, *Intensity*, *Nausea*, *Phonophobia*, *Visual*, serta *Type* yang digunakan sebagai kelas atau label jenis migrain.

d) Penerapan *Algoritma K-Nearest Neighbor* (KNN)

Pada tahapan ini, algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) digunakan untuk menjalankan proses klasifikasi jenis migrain berdasarkan gejala klinis. Tahapan klasifikasi dilakukan dengan menghitung jarak antara data yang akan diklasifikasikan dan data latih, menentukan sejumlah K

tetangga yang memiliki jarak terdekat, kemudian menetapkan hasil klasifikasi berdasarkan kelas mayoritas dari sejumlah tetangga terdekat tersebut.

e) Implementasi Sistem Berbasis Web

Algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) diterapkan ke dalam sistem berbasis web. Sistem tersebut memungkinkan pengguna untuk memasukkan data gejala klinis melalui halaman prediksi, selanjutnya data tersebut diproses menggunakan algoritma KNN untuk menampilkan hasil klasifikasi jenis migrain.

f) Pengujian dan Hasil Klasifikasi

Pada tahapan ini dilakukan pengujian sistem untuk memastikan bahwa proses klasifikasi dengan menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) dapat berjalan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Hasil klasifikasi yang dihasilkan oleh sistem akan menampilkan jenis migrain berdasarkan data gejala klinis yang telah dimasukkan oleh pengguna.

3.1.3. Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini digunakan beberapa metode untuk pengumpulan data, yang bertujuan memperoleh data yang dibutuhkan dalam penelitian, yaitu sebagai berikut:

a) Penelitian Kepustakaan

Penelitian kepustakaan (*Library Research*) merupakan metode penelitian yang memanfaatkan sumber pustaka seperti buku, jurnal, dan

referensi ilmiah lainnya sebagai bahan pendukung dalam pelaksanaan penelitian.

b) Data Sekunder

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder, yaitu data yang telah tersedia dalam berbagai bentuk, seperti data statistik, sehingga dapat langsung digunakan tanpa perlu dilakukan pengumpulan ulang.

c) Sumber Data

Data yang diperoleh dari platform *Kaggle* (<https://www.kaggle.com>) digunakan untuk menyelesaikan permasalahan klasifikasi jenis penyakit migrain berdasarkan gejala klinis dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN).

3.2. Analisa Data

Penelitian merupakan tahap penting dalam proses ilmiah, di mana data yang diperoleh perlu diolah untuk menghasilkan analisis yang bermanfaat dalam mencapai tujuan penelitian. Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari platform *Kaggle* dan memuat informasi mengenai gejala klinis pasien yang menderita penyakit migrain. Tabel 3.1 berikut menyajikan data yang diperoleh dari platform *Kaggle*.

Tabel 3.1 Migraine Symptom Dataset for Classification

Sumber : (Kaggle)

No	Durati on	Frequ ency	Locati on	Char acter	Inten sity	Naus ea	Phono phobia	Visual	Ty pe
----	--------------	---------------	--------------	---------------	---------------	------------	-----------------	--------	----------

No	Durat ion	Frequ ency	Locati on	Char acter	Inten sity	Naus ea	Phono phobia	Visual	Ty pe
1	1	5	1	1	2	1	1	1	1
2	3	5	1	1	3	1	1	2	1
3	2	1	1	1	2	1	1	2	1
4	3	5	1	1	3	1	1	2	1
5	1	1	1	1	2	1	1	4	1
6	1	1	1	1	3	1	1	0	0
7	1	1	1	1	2	1	1	2	1
8	1	5	1	1	2	1	1	2	1
9	1	1	1	1	3	1	1	2	1
10	1	2	1	1	3	1	1	3	1
11	3	1	1	1	3	1	1	2	1
12	2	5	1	1	3	1	1	3	1
13	1	1	1	1	3	1	1	2	1
14	3	5	1	1	3	1	1	2	1
15	3	5	1	1	3	1	1	2	1
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
306	2	1	1	1	3	1	1	0	0
307	2	1	1	1	2	1	1	3	1

Penelitian ini menggunakan delapan variabel input dan satu variabel target dalam proses klasifikasi migrain. Variabel *Duration* merepresentasikan lamanya serangan migrain yang dialami pasien dalam satuan jam. *Frequency* menunjukkan seberapa sering serangan terjadi dalam periode waktu tertentu. Variabel *Location* menggambarkan posisi nyeri kepala yang dirasakan, seperti unilateral atau bilateral. *Character* menjelaskan sifat nyeri, misalnya berdenyut atau menekan. *Intensity* menunjukkan tingkat keparahan nyeri pada skala ringan hingga sangat berat. Variabel *Nausea* menandakan ada atau tidaknya rasa mual saat serangan berlangsung. *Phonophobia* menunjukkan sensitivitas pasien terhadap suara, sedangkan *Visual* merepresentasikan adanya gangguan visual seperti aura. Adapun variabel *Type* digunakan sebagai label kelas yang menunjukkan jenis

migrain, yang dalam penelitian ini dibatasi pada dua kategori, yaitu *migraine without aura* dan *typical aura with migraine*, yang kemudian dikodekan secara numerik sebagai 0 dan 1.

3.2.1. Alat Analisa Data

Dalam penelitian ini, tahapan pengembangan dan penerapan sistem klasifikasi jenis migrain dengan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) dilakukan menggunakan beberapa perangkat lunak sebagai berikut:

a) Visual Studio Code

Visual Studio Code adalah perangkat lunak penyunting kode (source code editor) yang dimanfaatkan dalam proses pengembangan sistem berbasis web. Pada penelitian ini, Visual Studio Code digunakan untuk menulis serta mengelola kode program dalam proses pembangunan sistem klasifikasi jenis migrain dengan menerapkan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN).

b) XAMPP

XAMPP adalah perangkat lunak yang menyediakan lingkungan server lokal untuk menjalankan serta menguji aplikasi berbasis web pada komputer. Pada penelitian ini, XAMPP dimanfaatkan sebagai server lokal untuk menjalankan sistem klasifikasi jenis migrain agar sistem dapat diakses dan dilakukan pengujian melalui web browser selama tahapan pengembangan.

c) phpMyAdmin

phpMyAdmin adalah aplikasi berbasis web yang digunakan untuk melakukan pengelolaan basis data MySQL melalui antarmuka grafis.

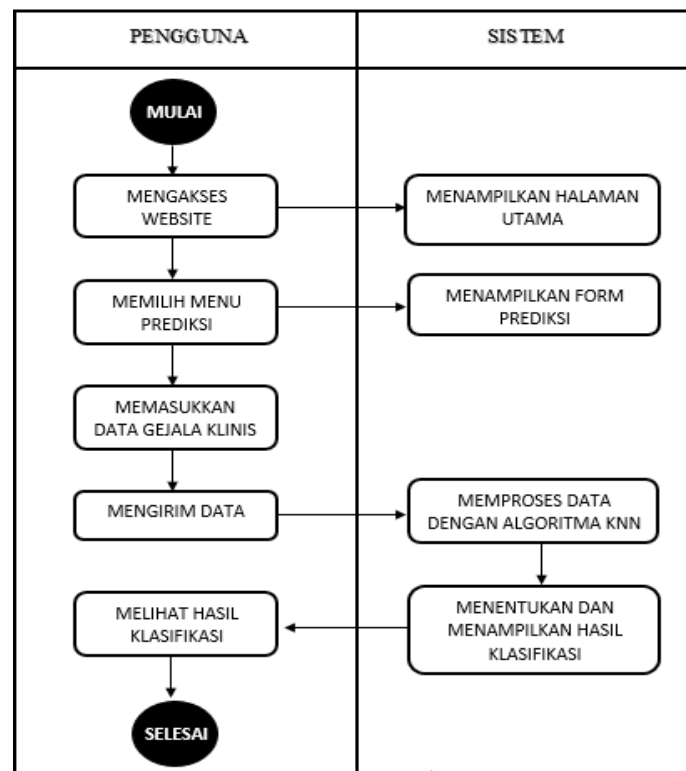
Dalam penelitian ini, phpMyAdmin dimanfaatkan untuk membantu proses pengelolaan basis data pada sistem klasifikasi jenis migrain, seperti melihat, menambahkan, mengubah, serta menghapus data yang tersimpan di dalam basis data.

3.2.2. Intrument Penelitian

Dalam penelitian ini, instrumen penelitian yang digunakan adalah Migraine Symptom Dataset for Classification yang bersumber dari platform Kaggle. Dataset tersebut dimanfaatkan sebagai sumber data dalam penerapan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) untuk mengklasifikasikan jenis migrain berdasarkan gejala klinis. Implementasi algoritma KNN dilakukan melalui sistem berbasis web yang dikembangkan dengan menggunakan Visual Studio Code, sementara XAMPP dimanfaatkan sebagai lingkungan server lokal untuk menjalankan sistem dan phpMyAdmin digunakan dalam membantu proses pengelolaan basis data. Sistem yang dikembangkan berfungsi untuk memproses data gejala klinis serta menghasilkan klasifikasi jenis migrain dengan menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN).

3.2.3. Diagram Aktivitas Kerja Penelitian

Gambar 3.2 menunjukkan diagram aktivitas yang menggambarkan tahapan penelitian yang dilakukan oleh penulis, dimulai dari proses pengumpulan dataset hingga penerapan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) ke dalam sistem berbasis web untuk menghasilkan klasifikasi jenis migrain.



Gambar 3.2 Activity Diagram Penelitian

Berdasarkan Gambar 3.2, tahapan aktivitas sistem diawali saat pengguna mengakses website, selanjutnya sistem akan menampilkan halaman utama. Kemudian, pengguna memilih menu prediksi dan sistem menampilkan halaman formulir prediksi. Pada halaman tersebut, pengguna menginput data gejala klinis berdasarkan atribut yang tersedia. Setelah data selesai dimasukkan, sistem akan mengolah data tersebut dengan menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) untuk menentukan kelas berdasarkan sejumlah tetangga terdekat. Selanjutnya, sistem akan menampilkan hasil klasifikasi jenis migrain sesuai dengan data gejala klinis yang telah dimasukkan oleh pengguna.

3.2.4. Pemodelan Metode

Pemodelan metode pada penelitian ini menjelaskan tahapan implementasi algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) dalam proses klasifikasi jenis migrain berdasarkan gejala klinis. Proses diawali dengan memasukkan data gejala klinis yang akan dilakukan klasifikasi. Selanjutnya, data melalui proses normalisasi agar setiap atribut mempunyai skala yang sesuai. Kemudian, sistem melakukan perhitungan jarak antara data masukan dan data latih dengan menggunakan Euclidean Distance. Hasil perhitungan jarak tersebut diurutkan mulai dari nilai terkecil sampai terbesar untuk menentukan sejumlah K tetangga terdekat. Kelas yang memiliki jumlah kemunculan terbanyak pada K tetangga terdekat ditetapkan sebagai hasil klasifikasi jenis migrain. Tahapan pemodelan metode KNN



ditunjukkan pada Gambar 3.3.

Gambar 3.3 Proses *K-Nearest Neighbor*

Gambar 3.3 menggambarkan tahapan proses klasifikasi menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN). Penjelasan setiap tahap adalah sebagai berikut:

a) Mulai

Proses diawali dengan menyiapkan sistem serta data yang akan digunakan dalam tahapan klasifikasi.

b) Input Data Gejala Klinis

pengguna menginput data gejala klinis melalui formulir prediksi yang telah disediakan pada sistem berbasis web. Data yang dimasukkan mencakup atribut-atribut yang digunakan dalam proses klasifikasi jenis migrain.

c) Normalisasi Data

Data gejala klinis yang telah dimasukkan selanjutnya dinormalisasi dengan menggunakan metode *Min-Max Scaling*. Tahapan normalisasi bertujuan untuk menyamakan rentang nilai pada setiap atribut sehingga perbedaan skala antaratribut tidak memberikan pengaruh yang terlalu besar terhadap proses perhitungan jarak.

d) Menghitung Euclidean Distance

Setelah tahapan normalisasi selesai, sistem melakukan perhitungan jarak antara data yang akan diklasifikasikan dan setiap data latih dengan menggunakan metode Euclidean Distance. Hasil perhitungan tersebut menggambarkan tingkat kedekatan antara data masukan dan data yang tersedia pada data latih.

e) Mengurutkan Jarak Dari Yang Terkecil

Hasil perhitungan *Euclidean Distance* selanjutnya diurutkan berdasarkan nilai jarak mulai dari yang terkecil hingga terbesar. Data yang mempunyai nilai jarak lebih kecil menunjukkan tingkat kedekatan yang lebih tinggi dengan data yang akan diklasifikasikan.

f) Menentukan K tetangga Terkecil

Setelah proses pengurutan jarak dilakukan, sistem memilih sejumlah K data dengan nilai jarak terkecil sebagai tetangga terdekat. Nilai K yang digunakan mengacu pada parameter K yang telah ditetapkan dalam penelitian.

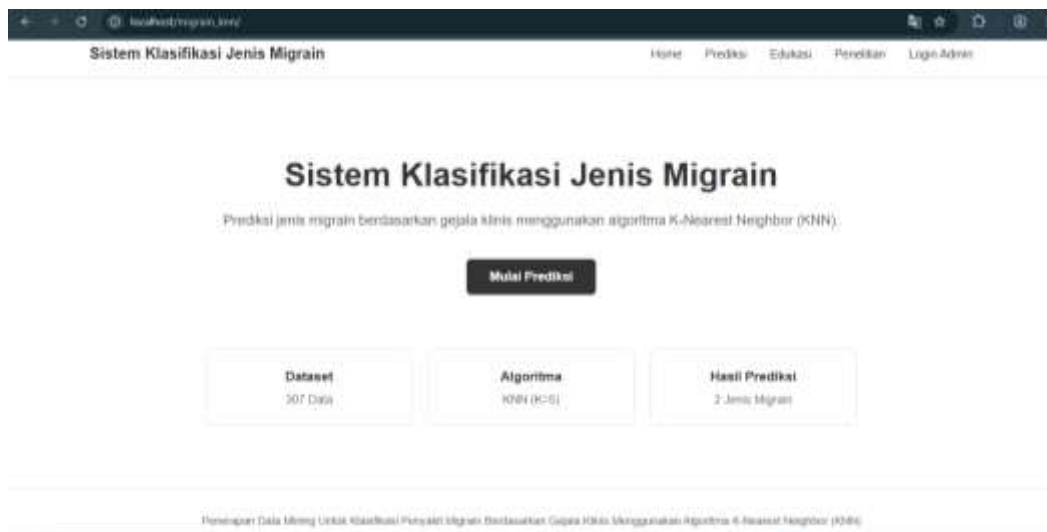
g) Menentukan Kelas Mayoritas

Selanjutnya, sistem melakukan proses voting berdasarkan kelas yang dimiliki oleh K tetangga terdekat. Kelas dengan jumlah kemunculan terbanyak di antara sejumlah tetangga terdekat tersebut ditetapkan sebagai kelas mayoritas.

h) Menampilkan Hasil Klasifikasi

Kelas mayoritas yang diperoleh melalui proses KNN ditetapkan sebagai hasil klasifikasi jenis migrain. Selanjutnya, sistem berbasis web akan menampilkan hasil klasifikasi kepada pengguna sesuai dengan data gejala klinis yang telah dimasukkan.

3.2.5. Tampilan Sistem Berbasis Web



Gambar 3.4 Tampilan Halaman *Home*

Berdasarkan Gambar 3.4, halaman *Home* adalah halaman utama yang ditampilkan pertama kali saat pengguna mengakses sistem klasifikasi jenis migrain berbasis web. Pada halaman tersebut tersedia menu navigasi yang meliputi *Home*, *Prediksi*, *Edukasi*, *Penelitian*, dan *Login Admin*. Halaman *Home* turut menyajikan informasi singkat mengenai sistem, jumlah dataset yang digunakan yaitu sebanyak 307 data, algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) dengan nilai $K=5$, serta dua jenis migrain yang digunakan sebagai kelas hasil klasifikasi. Pengguna dapat menekan tombol *Mulai Prediksi* untuk mengakses halaman prediksi dan melakukan proses klasifikasi jenis migrain berdasarkan gejala klinis.

Prediksi Jenis Migrain

Masukkan gejala klinis yang dialami untuk mendapatkan hasil prediksi jenis migrain.

Durasi Serangan ⓘ
Durasi serangan migrain yang dialami dalam hitungan jam.

Frekuensi Serangan ⓘ
Frekuensi serangan migrain yang dialami selama periode waktu tertentu.

Lokasi Nyeri ⓘ
Pilih lokasi nyeri kepala yang paling sesuai.

-- Pilih Lokasi Nyeri --

Karakter Nyeri ⓘ
Pilih karakter atau jenis nyeri kepala yang paling sesuai.

-- Pilih Karakter Nyeri --

Intensitas Nyeri ⓘ
Pilih tingkat intensitas nyeri yang dirasakan pada skala 1 sampai 5.

1 2 3 4 5

Mual ⓘ
Apakah mengalami mual selama serangan migrain?

☐ Ya

☐ Tidak

Fotofobia ⓘ
Apakah mengalami sensitivitas terhadap cahaya selama serangan migrain?

☐ Ya

☐ Tidak

Gangguan Visual ⓘ
Apakah mengalami gangguan visual seperti aura atau kilatan cahaya?

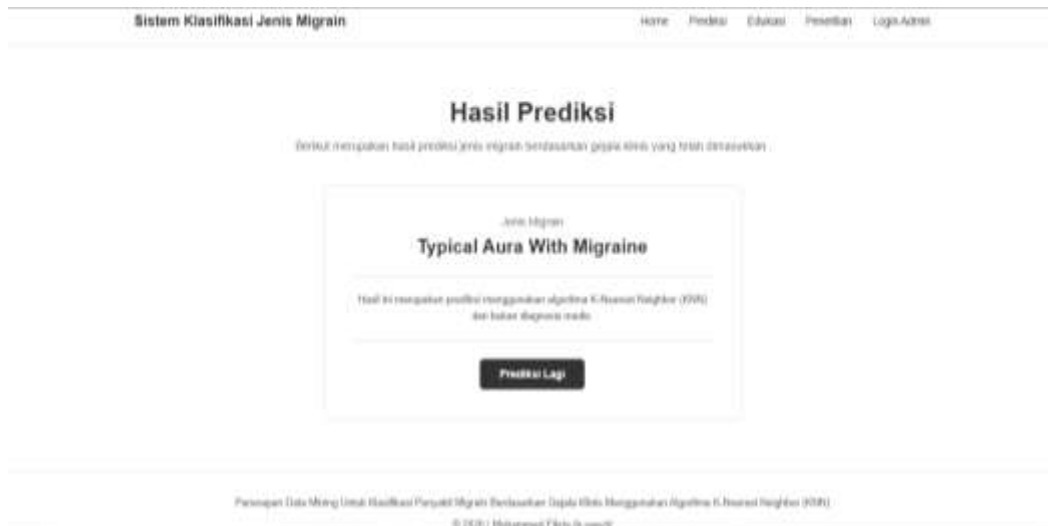
☐ Ya

☐ Tidak

Prediksi

Gambar 3.5 Tampilan Halaman Prediksi

Berdasarkan Gambar 3.5, halaman Prediksi adalah halaman yang digunakan pengguna untuk menginput data gejala klinis sebagai data masukan pada proses klasifikasi jenis migrain. Halaman ini menyediakan beberapa atribut gejala klinis, yaitu Durasi Serangan, Frekuensi Serangan, Lokasi Nyeri, Karakter Nyeri, Intensitas Nyeri, Mual, Fotofobia, dan Gangguan Visual. Setelah seluruh data gejala klinis selesai diisi, pengguna dapat menekan tombol Prediksi untuk mengolah data menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN). Selanjutnya, sistem akan menjalankan proses klasifikasi berdasarkan data yang telah dimasukkan dan menampilkan hasil prediksi jenis migrain kepada pengguna.



Gambar 3.6 Tampilan Halaman Hasil Prediksi

Berdasarkan Gambar 3.6, halaman Hasil Prediksi adalah halaman yang menyajikan hasil klasifikasi jenis migrain berdasarkan data gejala klinis yang sebelumnya telah dimasukkan oleh pengguna melalui halaman Prediksi. Data tersebut kemudian diolah oleh sistem menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN), selanjutnya sistem menampilkan jenis migrain yang dihasilkan dari proses klasifikasi. Pada halaman ini juga disajikan informasi bahwa hasil yang diberikan merupakan prediksi berdasarkan algoritma KNN dan tidak dapat digunakan sebagai diagnosis medis. Pengguna dapat menekan tombol Prediksi Lagi untuk mengulangi proses prediksi dengan memasukkan data gejala klinis yang baru.

Sistem Klasifikasi Jenis Migrain

Home Produk Ekstensi Penjualan Login Admin

Login Admin

Masukkan username dan password untuk mengakses halaman administrasi

Username

Password

Login

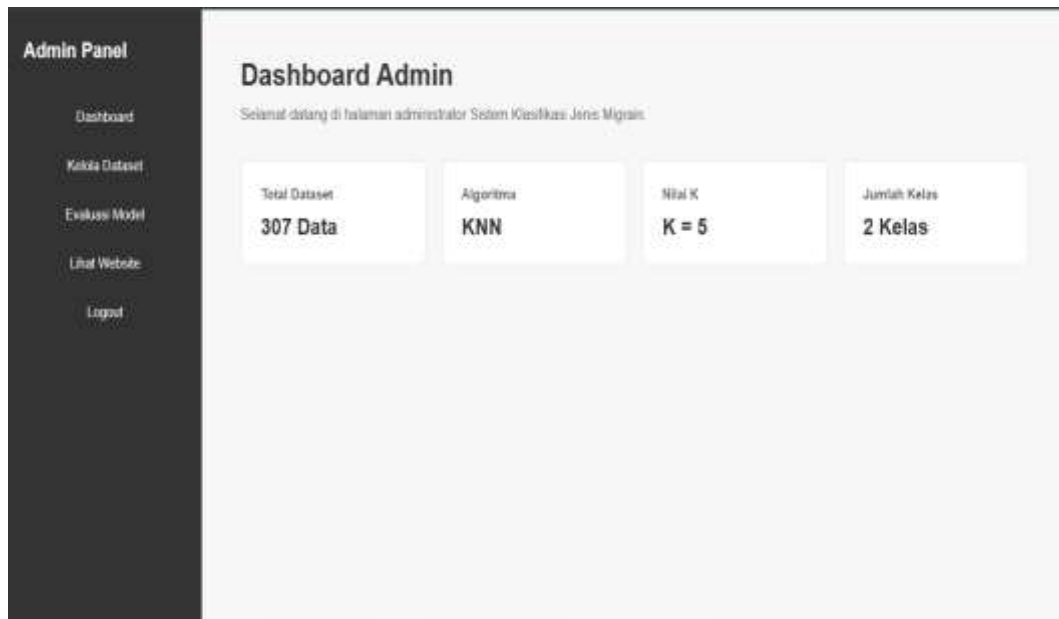
[Kembali ke Home](#)

Penelitian Data Mining Untuk Klasifikasi Penyakit Migrain Berdasarkan Gejala Klinis Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN)

© 2024 | Muhammad Fikri Arsyad

Gambar 3.7 Tampilan Halaman Login

Berdasarkan Gambar 3.7, halaman Login Admin adalah halaman yang digunakan oleh administrator untuk masuk ke halaman khusus pengelolaan sistem. Pada halaman tersebut, admin harus memasukkan username dan password melalui kolom yang telah disediakan. Setelah informasi login diisi, admin dapat menekan tombol Login untuk menjalankan proses autentikasi. Jika *username* dan *password* yang dimasukkan benar, sistem akan mengarahkan admin menuju halaman administrator untuk melakukan proses pengelolaan data pada sistem.



Gambar 3.8 Tampilan Halaman Admin

Berdasarkan Gambar 3.8 halaman *Dashboard* Admin adalah halaman utama yang muncul setelah administrator berhasil melakukan proses login. Pada halaman tersebut disajikan informasi mengenai jumlah dataset yang digunakan sebanyak 307 data, algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN), nilai $K=5$, serta jumlah kelas klasifikasi yang terdiri dari dua kelas. Halaman administrator turut menyediakan beberapa menu, yaitu *Dashboard*, *Kelola Dataset*, *Evaluasi Model*, *Lihat Website*, dan *Logout*. Melalui menu-menu tersebut, administrator dapat mengelola dataset, melihat hasil evaluasi model, mengakses halaman utama *website*, serta keluar dari halaman administrator.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pendahuluan

Pada bab ini dibahas hasil penelitian terkait implementasi algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) dalam mengklasifikasikan jenis migrain berdasarkan gejala klinis yang telah diterapkan pada sistem berbasis web. Pembahasan mencakup tahapan pengolahan data, implementasi algoritma K-Nearest Neighbor (KNN), proses klasifikasi, hasil evaluasi model, serta penerapan sistem berbasis web yang telah dibangun. Sistem tersebut dimanfaatkan untuk menjalankan proses klasifikasi jenis migrain berdasarkan data gejala klinis yang dimasukkan oleh pengguna. Selain itu, bab ini turut membahas hasil pengujian sistem untuk memastikan bahwa fungsi-fungsi yang terdapat pada sistem dapat berjalan sesuai dengan rancangan yang telah ditetapkan.

4.2. Pengolaan Data

Penelitian ini memanfaatkan *Migraine Symptom Dataset for Classification* yang bersumber dari *platform Kaggle*. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 307 data dan terdiri dari dua kelas jenis migrain, yaitu *Migraine Without Aura* dan *Typical Aura With Migraine*. Dataset tersebut memiliki 9 variabel, yaitu *Duration*, *Frequency*, *Location*, *Character*, *Intensity*, *Nausea*, *Phonophobia*, *Visual*, dan *Type*. Dari keseluruhan 9 variabel tersebut, terdapat 8 variabel yang meliputi *Duration*, *Frequency*, *Location*, *Character*, *Intensity*, *Nausea*, *Phonophobia*, dan *Visual* yang digunakan sebagai atribut atau fitur dalam

proses klasifikasi. Sementara itu, variabel *Type* digunakan sebagai label atau kelas target

yang menunjukkan jenis migrain. Adapun variabel yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. *Duration*

Variabel *Duration* merepresentasikan lama waktu terjadinya serangan migrain yang dialami oleh pasien, yang dinyatakan dalam satuan jam. Nilai pada variabel ini menunjukkan durasi berlangsungnya.

2. *Frequency*

Variabel *Frequency* menggambarkan tingkat frekuensi kemunculan serangan migrain dalam kurun waktu tertentu. Variabel ini digunakan untuk mengetahui seberapa sering pasien mengalami serangan migraine.

3. *Location*

Variabel *Location* menunjukkan letak atau area nyeri kepala yang dirasakan oleh pasien. Kategori pada variabel ini terdiri dari: 1. *Unilateral* (satu sisi kepala), 2. *Bilateral* (kedua sisi kepala), 3. *Frontal* (bagian depan kepala), 4. *Temporal* (bagian samping kepala).

4. *Character*

Variabel *Character* menjelaskan sifat atau karakteristik rasa nyeri yang dirasakan saat serangan migrain terjadi. Adapun kategorinya meliputi: 1. (Berdenyut), 2. (Menekan), 3. (Tajam), 4. (Tumpul).

5. *Intensity*

Variabel *Intensity* menunjukkan tingkat keparahan nyeri yang dialami oleh pasien, yang diukur menggunakan skala dari 1 hingga 5. Nilai 1 menunjukkan nyeri ringan, sedangkan nilai 5 menunjukkan nyeri yang sangat parah.

6. *Nausea*

Variabel *Nausea* menunjukkan keberadaan gejala mual yang menyertai serangan migrain. Variabel ini bersifat biner dengan ketentuan: 1 berarti ya dan 0 berarti tidak

7. *Phonophobia*

Variabel *Phonophobia* menggambarkan adanya sensitivitas terhadap suara selama serangan migrain. Variabel ini juga menggunakan nilai biner, yaitu: 1 berarti ya dan 0 berarti tidak.

8. *Visual*

Variabel *Visual* menunjukkan adanya gangguan pada penglihatan, seperti munculnya aura atau kilatan cahaya sebelum atau selama serangan migrain. Nilai yang digunakan adalah: 1 berarti ya dan 0 berarti tidak.

9. *Type*

Variabel *Type* merupakan variabel keluaran (target) yang menunjukkan jenis migrain yang didiagnosis pada pasien. Kategori yang digunakan meliputi: 0 *Migraine Without Aura* dan 1 *Typical Aura With Migraine*.

4.2.1. *Normalisasi Data*

Setiap fitur pada data asli kemudian dinormalisasi menggunakan metode *Min-Max Scaling* untuk memastikan bahwa seluruh variabel berada dalam skala yang sebanding. Proses normalisasi ini dilakukan guna meningkatkan kinerja algoritma KNN dalam proses pembelajaran dan klasifikasi. Adapun rumus yang digunakan dalam metode *Min-Max Scaling* adalah sebagai berikut:

$$X_{norm} = \frac{X - X_{min}}{X_{max} - X_{min}}$$

Tujuan utama dari normalisasi ini adalah untuk menyamakan skala seluruh fitur dalam dataset, sehingga tidak ada satu pun fitur yang mendominasi perhitungan jarak antar data akibat perbedaan rentang nilai. Dengan demikian, kontribusi setiap fitur terhadap proses klasifikasi oleh algoritma KNN menjadi seimbang dan proporsional.

4.2.2. Perhitungan K-Nearest Neighbor (KNN)

Setelah tahapan normalisasi data dengan menggunakan *Min-Max Scaling* selesai dilakukan, proses berikutnya adalah melakukan klasifikasi dengan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN). Tahapan klasifikasi dilakukan dengan menghitung jarak antara data masukan yang akan diklasifikasikan dan setiap data latih menggunakan *Euclidean Distance*. Kemudian, hasil perhitungan jarak tersebut diurutkan mulai dari nilai terkecil hingga terbesar untuk menentukan sejumlah K tetangga terdekat. Pada penelitian ini, nilai K yang ditetapkan adalah K=5. Hasil klasifikasi selanjutnya ditentukan berdasarkan kelas mayoritas dari lima data yang mempunyai jarak paling dekat dengan data masukan.

a. Menentukan Data Masuk

Tahapan pertama dalam proses klasifikasi adalah menentukan data masukan yang akan dilakukan prediksi. Data masukan berasal dari gejala klinis yang diinput oleh pengguna melalui halaman Prediksi pada sistem berbasis web. Data tersebut mencakup delapan atribut, yaitu *Duration*, *Frequency*, *Location*, *Character*, *Intensity*, *Nausea*, *Phonophobia*, dan *Visual*. Selanjutnya, data masukan dinormalisasi menggunakan metode

Min-Max Scaling untuk memperoleh rentang nilai yang seragam sebelum digunakan pada tahapan perhitungan jarak.

Tabel 4.1 Data Masukkan

Duration	Frequency	Location	Character	Intensity	Nausea	Phonophobia	Visual
1	5	1	1	2	1	1	1

Berdasarkan Tabel 4.1 contoh data masukan yang digunakan dalam proses klasifikasi memiliki nilai *Duration* sebesar 1, *Frequency* sebesar 5, *Location* sebesar 1, *Character* sebesar 1, *Intensity* sebesar 2, *Nausea* sebesar 1, *Phonophobia* sebesar 1, dan *Visual* sebesar 1. Selanjutnya, data tersebut digunakan sebagai data masukan untuk melakukan proses klasifikasi dengan menerapkan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN).

b. Menghitung Euclidean Distance

Setelah data masukan ditentukan, tahapan berikutnya adalah melakukan perhitungan jarak antara data masukan dan setiap data latih menggunakan *Euclidean Distance*. Sebelum proses perhitungan jarak dilakukan, nilai dari setiap atribut terlebih dahulu dinormalisasi dengan metode *Min-Max Scaling*. Perhitungan *Euclidean Distance* menggunakan delapan atribut, yaitu *Duration*, *Frequency*, *Location*, *Character*, *Intensity*, *Nausea*, *Phonophobia*, dan *Visual*. Semakin kecil nilai jarak yang dihasilkan, maka semakin tinggi tingkat kemiripan antara data masukan dan data latih

$$d = \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + (x_3 - y_3)^2 + (x_4 - y_4)^2 \dots \dots \dots + (x_8 - y_8)^2}$$

Berdasarkan rumus *Euclidean Distance* tersebut, proses perhitungan jarak dilakukan dengan membandingkan nilai setiap atribut dari data masukan

terhadap nilai atribut pada seluruh data latih yang sebelumnya telah dinormalisasi menggunakan *Min-Max Scaling*. Selisih nilai pada setiap atribut kemudian dikuadratkan dan dijumlahkan, selanjutnya hasil tersebut diakarkan untuk mendapatkan nilai jarak. Tahapan perhitungan ini diterapkan pada seluruh data latih untuk menentukan tingkat kedekatan antara masing-masing data latih dan data masukan.

4.3. Implementasi Sistem Berbasis Web

Implementasi sistem berbasis web adalah tahapan penerapan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) pada sistem klasifikasi jenis migrain berdasarkan gejala klinis. Berikut ini merupakan hasil dari implementasi sistem yang telah dibangun.

4.3.1. Implementasi Halaman Home



Gambar 4.1 Halaman Home

Berdasarkan Gambar 4.1 halaman *Home* adalah halaman utama pada sistem yang menyajikan informasi singkat mengenai jumlah dataset, algoritma KNN dengan nilai $K=5$, serta jumlah kelas jenis migrain. Pengguna dapat menekan tombol Mulai Prediksi untuk mengakses halaman prediksi.

4.3.2. Implementasi Halaman Prediksi

Prediksi Jenis Migrain

Masukkan gejala klinis yang dialami untuk mendapatkan hasil prediksi jenis migrain.

Durasi Serangan (s)
 Durasi serangan migrain yang dialami dalam hitungan detik

Frekuensi Serangan (s)
 Frekuensi serangan migrain yang dialami dalam periode waktu tertentu

Lokasi Migrain (s)
 Area mana yang terdapat serangan migrain

Karakter Migrain (s)
 Pola serangan apa yang dialami yang paling umum

Intensitas Migrain (s)
 Apa tingkat beratnya rasa sakit yang dialami pada skala 1 sampai 5

Waktu (s)
 Apakah serangan migrain pernah dialami pada waktu tertentu?

Fungsi Migrain (s)
 Apakah migrain pernah dialami sebagai efek samping dari obat lain?

Gangguan Migrain (s)
 Apakah migrain pernah dialami sebagai akibat dari stres atau kelelahan?

Prediksi

Gambar 4.2 Halaman Prediksi

Berdasarkan Gambar 4.2 halaman Prediksi berfungsi untuk menginput data gejala klinis yang mencakup delapan atribut. Data yang telah diinput selanjutnya diproses menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) dengan menekan tombol Prediksi sehingga diperoleh hasil klasifikasi jenis migrain.

4.3.3. Implementasi Halaman Hasil Prediksi



Gambar 4.3 Halaman Hasil Prediksi

Berdasarkan Gambar 4.3 halaman Hasil Prediksi menyajikan hasil klasifikasi jenis migrain berdasarkan data gejala klinis yang sebelumnya telah diinput oleh pengguna. Hasil klasifikasi tersebut diperoleh melalui proses pengolahan data dengan menerapkan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN).

4.3.4. Implementasi Halaman Edukasi

Edukasi Migrain

Berikut adalah bentuk tampilan migrain dan perbedaannya antara Migraine Without Aura dan Typical Aura With Migraine.

Apa itu Migrain?

Migrain adalah jenis sakit kepala yang dapat menimbulkan nyeri dengan tingkat intensitas tertentu dan dapat disertai berbagai gejala seperti mual, sensitivitas terhadap cahaya, serta gangguan visual.

Migraine Without Aura

Migraine Without Aura adalah jenis migrain yang terjadi tanpa didahului gangguan visual atau gejala aura. Pada migrain ini dapat ditandai dengan nyeri kepala yang disertai gejala lain seperti mual dan sensitivitas terhadap cahaya.

Typical Aura With Migraine

Typical Aura With Migraine adalah jenis migrain yang disertai gejala aura, seperti gangguan visual atau lainnya. Gejala aura dapat muncul sebelum atau bersamaan dengan serangan migrain.

Perbedaan Kedua Jenis Migrain

Akuis	Migraine Without Aura	Typical Aura With Migraine
Aura	Tidak disertai aura	Disertai gejala aura
Gangguan Visual	Gangguan tidak ada	Gejala berupa skotoma cahaya atau gangguan visual lainnya
Waktu Muncul Aura	Tidak ada	Gejala muncul sebelum atau bersamaan dengan serangan migrain

Gambar 4.4 Halaman Edukasi

Berdasarkan Gambar 4.4 halaman Edukasi menyajikan informasi mengenai migrain serta penjelasan tentang perbedaan antara *Migraine Without Aura* dan *Typical Aura With Migraine*. Halaman tersebut bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada pengguna terkait dua jenis migrain yang digunakan sebagai kelas pada sistem klasifikasi.

4.3.5. Implementasi Halaman Penelitian



Gambar 4.5 Halaman Penelitian

Berdasarkan Gambar 4.x, halaman Penelitian menyajikan informasi terkait dataset yang digunakan, penerapan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) dengan nilai $K=5$, serta tahapan proses sistem dalam melakukan klasifikasi jenis migrain.

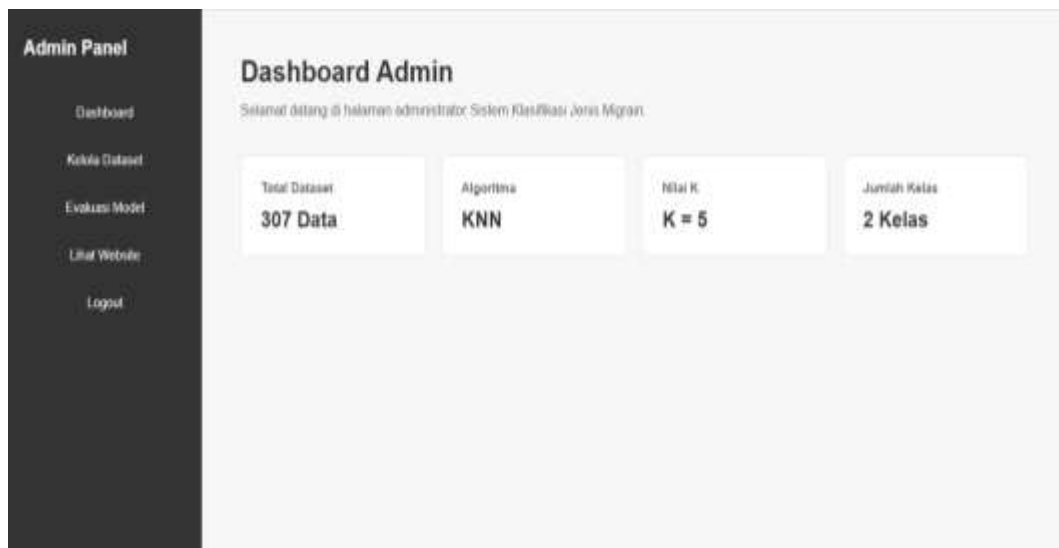
4.3.6. Implementasi Halaman Login Admin



Gambar 4.6 Halaman *Login Admin*

Berdasarkan Gambar 4.6 halaman *Login Admin* berfungsi sebagai halaman autentikasi bagi administrator untuk mengakses halaman pengelolaan sistem dengan memasukkan username dan password yang benar.

4.3.7. Implementasi Halaman *Dashboard Admin*



Gambar 4.7 Halaman *Dashboard Admin*

Berdasarkan Gambar 4.7 *Dashboard Admin* menyajikan informasi mengenai jumlah dataset, algoritma KNN, nilai $K=5$, serta jumlah kelas. Halaman tersebut juga menyediakan beberapa menu yang dapat digunakan untuk mengelola dataset, melihat hasil evaluasi model, mengakses *website*, dan keluar dari sistem.

4.3.8. Implementasi Halaman Kelola Dataset

Admin Panel

- Dashboard
- Kelola Dataset
- Evaluasi Model
- List Website
- Logout

Kelola Dataset
Halaman ini digunakan untuk mengelola dataset penelitian

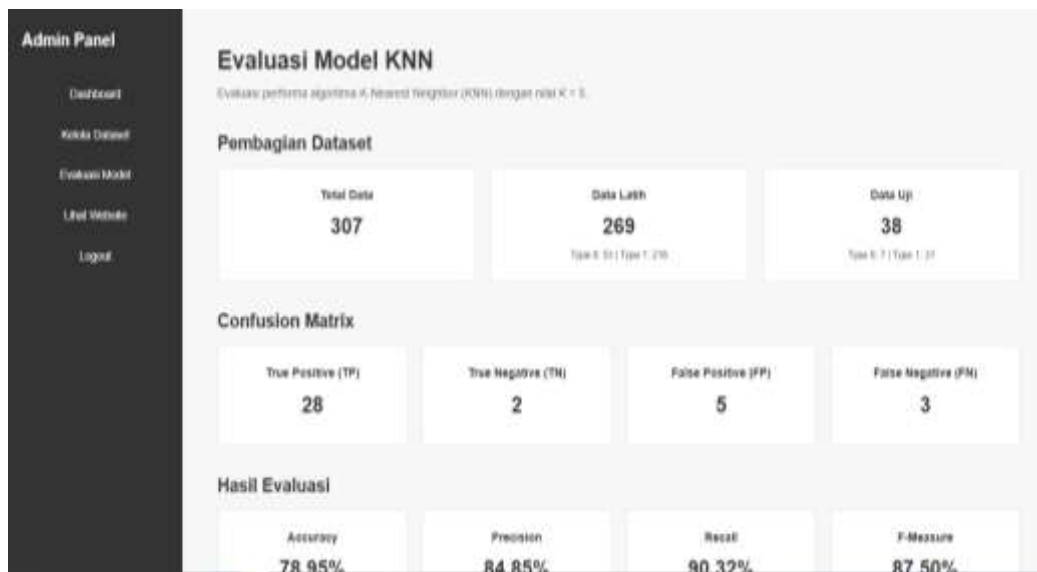
+ Tambah Data

No	Duration	Frequency	Location	Character	Intensity	Names	Phonograph	Veat	Type	Aksi
1	1	5	1	1	2	1	1	1	1	Edit Hapus
2	3	5	1	1	3	1	1	2	1	Edit Hapus
3	2	1	1	1	3	1	1	2	1	Edit Hapus
4	3	5	1	1	3	1	1	2	1	Edit Hapus
5	1	1	1	1	2	1	1	4	1	Edit Hapus
6	1	1	1	1	3	1	1	0	0	Edit Hapus
7	1	1	1	1	2	1	1	2	1	Edit Hapus
8	1	5	1	1	2	1	1	2	1	Edit Hapus
9	1	1	1	1	3	1	1	2	1	Edit Hapus
10	1	2	1	1	3	1	1	3	1	Edit Hapus
11	3	1	1	1	3	1	1	2	1	Edit Hapus

Gambar 4.8 Halaman Kelola Dataset

Berdasarkan Gambar 4.8 halaman Kelola Dataset berfungsi sebagai halaman yang digunakan oleh administrator untuk melakukan pengelolaan data penelitian. Melalui halaman tersebut, admin dapat melihat dataset serta melakukan proses penambahan, pengubahan, dan penghapusan data.

4.3.9. Implementasi Halaman Evaluasi Model



Gambar 4.9 Halaman Evaluasi Model

Berdasarkan Gambar 4.9 halaman Evaluasi Model menyajikan hasil evaluasi algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) dengan menggunakan nilai $K=5$. Pada halaman tersebut ditampilkan pembagian data latih dan data uji, *confusion matrix*, serta nilai evaluasi yang meliputi *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F-Measure*.

4.4. Hasil Evaluasi Model KNN

Evaluasi model dilakukan untuk mengukur kinerja algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) dalam proses klasifikasi jenis migrain. Proses evaluasi dilakukan berdasarkan hasil pengujian model dengan menggunakan *confusion matrix* serta nilai *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F-Measure*.

4.4.1. Confusion Matrix

Confusion matrix digunakan untuk melihat hasil klasifikasi yang dihasilkan oleh model KNN terhadap data pengujian. Berdasarkan hasil pengujian

yang dilakukan, diperoleh nilai *True Positive* (TP) sebanyak 28 data, *True Negative* (TN) sebanyak 2 data, *False Positive* (FP) sebanyak 5 data, serta *False Negative* (FN) sebanyak 3 data.

4.4.2. Accuracy

Accuracy digunakan untuk mengetahui tingkat ketepatan model dalam mengklasifikasikan keseluruhan data uji. Berdasarkan hasil evaluasi yang dilakukan, model *K-Nearest Neighbor* (KNN) menghasilkan nilai *accuracy* sebesar 78,95%.

4.4.3. Precision

Precision digunakan untuk mengetahui tingkat ketepatan model dalam memprediksi data yang termasuk ke dalam kelas positif. Berdasarkan hasil evaluasi yang dilakukan, model *K-Nearest Neighbor* (KNN) menghasilkan nilai *precision* sebesar 84,85%.

4.4.4. Recall

Recall digunakan untuk mengetahui kemampuan model dalam mengidentifikasi data yang termasuk ke dalam kelas positif secara benar. Berdasarkan hasil evaluasi yang dilakukan, model *K-Nearest Neighbor* (KNN) menghasilkan nilai *recall* sebesar 90,32%.

4.4.5. F-measure

F-Measure merupakan nilai yang digunakan untuk mengetahui keseimbangan antara nilai *precision* dan *recall*. Berdasarkan hasil evaluasi yang dilakukan, model *K-Nearest Neighbor* (KNN) menghasilkan nilai F-Measure sebesar 87,50%.

4.5. Pengujian Sistem

Pengujian sistem bertujuan untuk memastikan bahwa setiap fungsi yang tersedia pada sistem berbasis web dapat beroperasi sesuai dengan hasil yang diharapkan. Proses pengujian dilakukan dengan menerapkan metode *Black Box Testing* untuk menguji fungsi-fungsi utama yang terdapat pada sistem.

4.5.1. Pengujian Black Box

Tabel 4.2 Pengujian Black Box Sistem

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Halaman Home	Pengguna membuka website	Sistem berhasil menampilkan halaman Home	Berhasil
2	Halaman Prediksi	Pengguna memilih menu Prediksi	Sistem berhasil menampilkan formulir prediksi	Berhasil
3	Proses Prediksi	Pengguna melengkapi seluruh data gejala dan memilih tombol Prediksi	Sistem mengolah data dan menampilkan hasil klasifikasi	Berhasil
4	Login Admin	Admin menginput username dan password yang benar	Sistem mengarahkan admin ke halaman Dashboard Admin	Berhasil
5	Tambah Dataset	Admin memasukkan data baru	Data baru berhasil tersimpan dan ditampilkan pada sistem	Berhasil
6	Edit Dataset	Admin melakukan perubahan pada data yang tersedia	Perubahan pada data berhasil disimpan	Berhasil
7	Hapus Dataset	Admin menghapus data yang telah dipilih	Data berhasil dihapus dari sistem	Berhasil

8	Evaluasi Model	Admin mengakses menu Evaluasi Model	Sistem berhasil menampilkan hasil evaluasi model KNN	Berhasil
9	Logout	Admin menekan menu Logout	Sistem keluar dari halaman admin dan mengarahkan kembali ke halaman login	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian *Black Box Testing* yang ditampilkan pada Tabel 4.2 seluruh fungsi utama dalam sistem dapat beroperasi sesuai dengan hasil yang diharapkan. Dengan demikian, sistem berbasis web yang telah dikembangkan dapat berjalan sesuai dengan rancangan yang telah ditetapkan.

4.6. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) berhasil diimplementasikan ke dalam sistem berbasis web untuk mengklasifikasikan jenis migrain berdasarkan gejala klinis. Sistem memanfaatkan dataset sebanyak 307 data yang mencakup dua kelas, yaitu *Migraine Without Aura* dan *Typical Aura With Migraine*. Tahapan klasifikasi menggunakan delapan atribut, yaitu *Duration*, *Frequency*, *Location*, *Character*, *Intensity*, *Nausea*, *Phonophobia*, dan *Visual*, sedangkan *Type* digunakan sebagai label kelas.

Pada proses klasifikasi, data terlebih dahulu dinormalisasi dengan metode *Min-Max Scaling*, kemudian dilakukan penghitungan jarak menggunakan Euclidean Distance. Sistem menerapkan nilai $K=5$ untuk memilih lima tetangga terdekat dan menetapkan hasil klasifikasi berdasarkan kelas mayoritas. Berdasarkan hasil evaluasi model yang dilakukan, diperoleh nilai *accuracy*

sebesar 78,95%, *precision* sebesar 84,85%, *recall* sebesar 90,32%, dan *F-Measure* sebesar 87,50%.

Algoritma KNN telah berhasil diterapkan pada sistem berbasis web sehingga pengguna dapat melakukan prediksi jenis migrain berdasarkan data gejala klinis yang dimasukkan. Selain itu, berdasarkan hasil *Black Box Testing*, fungsi-fungsi utama yang tersedia pada sistem dapat beroperasi sesuai dengan hasil yang diharapkan. Dengan demikian, sistem yang dibangun dapat dimanfaatkan untuk membantu proses klasifikasi dua jenis migrain berdasarkan gejala klinis. Namun, hasil yang ditampilkan merupakan prediksi yang dihasilkan oleh sistem dan tidak dapat digunakan sebagai pengganti diagnosis medis dari tenaga kesehatan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan mengenai penerapan data mining dalam klasifikasi penyakit migrain berdasarkan gejala klinis menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN), maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) dapat digunakan untuk mengklasifikasikan jenis migrain berdasarkan gejala klinis. Penelitian ini memanfaatkan dataset berjumlah 307 data yang mencakup dua kelas, yaitu *Migraine Without Aura* dan *Typical Aura With Migraine*. Proses klasifikasi menggunakan delapan atribut yang terdiri dari *Duration*, *Frequency*, *Location*, *Character*, *Intensity*, *Nausea*, *Phonophobia*, dan *Visual*, sementara *Type* digunakan sebagai label atau kelas target. Dalam tahapan klasifikasi, data terlebih dahulu dinormalisasi dengan metode *Min-Max Scaling* dan proses perhitungan jarak dilakukan menggunakan *Euclidean Distance* dengan nilai $K=5$ untuk memilih lima tetangga terdekat.
2. Berdasarkan hasil evaluasi model *K-Nearest Neighbor* (KNN) menggunakan nilai $K=5$, diperoleh nilai *accuracy* sebesar 78,95%, *precision* sebesar 84,85%, *recall* sebesar 90,32%, dan *F-Measure* sebesar 87,50%. Hasil evaluasi tersebut menunjukkan bahwa algoritma KNN

mampu digunakan dalam proses klasifikasi dua jenis migrain berdasarkan pola gejala klinis yang terdapat dalam data penelitian

3. Algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) berhasil diterapkan ke dalam sistem berbasis web untuk menjalankan proses klasifikasi jenis migraine berdasarkan data gejala klinis yang diinput oleh pengguna. Sistem yang dibangun menyediakan fitur prediksi jenis migrain serta beberapa fitur pendukung berupa halaman edukasi dan informasi penelitian. Selain itu, sistem juga dilengkapi dengan halaman administrator yang menyediakan fitur pengelolaan dataset serta evaluasi model. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan metode *Black Box Testing*, fungsi-fungsi utama yang tersedia pada sistem dapat beroperasi sesuai dengan hasil yang diharapkan. Dengan adanya sistem berbasis web tersebut, proses klasifikasi dapat dilakukan secara langsung melalui sistem yang telah dikembangkan tanpa memerlukan penggunaan perangkat lunak pengolahan data secara terpisah.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian serta pengembangan sistem yang telah dilaksanakan, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk penelitian dan pengembangan di masa mendatang, yaitu:

1. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat memanfaatkan dataset dengan jumlah yang lebih besar dan lebih bervariasi sehingga pola gejala klinis yang digunakan dalam proses klasifikasi menjadi semakin beragam. Selain itu, penelitian berikutnya juga dapat menambahkan jenis atau kelas migrain lainnya agar proses klasifikasi tidak terbatas hanya pada *Migraine Without Aura dan Typical Aura With Migraine*.

2. Penelitian selanjutnya dapat melakukan pengujian dengan menggunakan beberapa variasi nilai K untuk menentukan nilai K yang menghasilkan kinerja klasifikasi terbaik. Selain itu, algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) juga dapat dibandingkan dengan algoritma klasifikasi lainnya untuk mengetahui metode yang dapat menghasilkan kinerja klasifikasi yang lebih optimal berdasarkan dataset yang digunakan.
3. Sistem berbasis web yang telah dibangun dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur-fitur yang lebih lengkap serta meningkatkan tampilan antarmuka agar lebih informatif dan mudah digunakan oleh pengguna. Sistem juga dapat dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna di masa mendatang. Hasil klasifikasi yang ditampilkan oleh sistem merupakan hasil prediksi berdasarkan algoritma KNN dan tidak dapat digunakan sebagai pengganti diagnosis medis yang dilakukan oleh tenaga kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriliansyah, T., Informatika, P., Persada, U. B., & Wilayah, P. (2023). *ALGORITMA ANN , KNN , NAIVE BAYES , SVM DAN DECISION*. 2(November).
- Agita, Y., & Fitriyani, A. (2023). *Analisis Perbandingan Kinerja Algoritma Multilayer Perceptron dan K-Nearest Neighbor pada Klasifikasi Tipe Migrain Comparative Analysis of Multilayer Perceptron and K-Nearest Neighbor Algorithms in Migraine Type Classification*. 13. <https://doi.org/10.34010/jati.v13i1>
- Annisa, K., Ginting, B. S., & Syar, M. A. (2022). Penerapan Data Mining Pengelompokan Data Pengguna Air Bersih Berdasarkan Keluhannya Menggunakan Metode Clustering Pada Pdam Langkat. *Jurnal Sistem Informasi Kaputama (JSIK)*, 6(2), 165–179. <https://doi.org/10.59697/jsik.v6i2.167>
- Baharuddin, F., & Tjahyanto, A. (2022). *Peningkatan Performa Klasifikasi Machine Learning Melalui Perbandingan Metode Machine Learning dan Peningkatan Dataset*. 11, 25–31.
- Cholil, S. R. (2021). *Implementasi Algoritma Klasifikasi K-Nearest Neighbor*. 6(2), 118–127.
- Devi. Putri. (2024). Klasifikasi Penyakit Gagal Ginjal Kronis Dengan Metode Knn (Studi Kasus Rs Di Kab Gresik). *JIPi (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 9(3), 1739–1748.

Dodi Nofri Yoliad. (2023). Data mining Dalam Analisis Tingkat Penjualan Barang Elektronik Menggunakan Algoritma K-means. *Insearch (Information System Research) Journal*, 3(1).

Dwi Fasnuari, H. A., Yuana, H., & Chulkamdi, M. T. (2022). Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor (K-Nn) Untuk Klasifikasi Penyakit Diabetes Melitus Studi Kasus: Warga Desa Jatitengah. *Antivirus : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 16(2), 133–142.

Farizy, D. F., Diaru, & Graharti, R. (2021). Hubungan kualitas tidur dengan migrain pada mahasiswa fakultas kedokteran Universitas Lampung. *Medical Profession Journal of Lampung*, Vol 11 (1)(April), 174–179.

Farizy, D. F., Graharti, R., Kedokteran, F., & Lampung, U. (2021). Hubungan Kualitas Tidur dengan Kejadian Migrain pada Mahasiswa Fakultas kedokteran Universitas Lampung Relationship of Sleep Quality with Migraine Incidence in Medical Faculty Students , University of Lampung. 11(April), 174–179.

Fathna, N., Kesehatan, F. I., & Karawang, U. S. (2024). Pengaruh Stres Akademik Terhadap Manifestasi Klinis Migrain : Pendekatan Terbaru Dalam Diagnosis Dan Pengelolaan (The Influence of Academic Stress on The Clinical Manifestations of Migraine : Recent Approaches in Diagnosis and Management). 8(2), 750–757.

Firanti, M. (2024). Klasifikasi Status Gizi Balita Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (SVM) (Studi Kasus : Puskesmas Kecamatan Gunung Meriah) Skripsi Oleh : Fakultas Teknik Klasifikasi Status Gizi Balita

Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (SVM) (St.

- Furqani, N. El, & Muliono, R. (2021). Web-Based Library Information System Design at SDN 056004 Basilam. *Journal of Research Computer Science*, 1(1), 14–26. <http://journal.station-it.org/index.php/jrcs>
- Gumay, N. K. P., Sartika, W., Karim, D. M., Putri, D. E. S., Puteri, K. R., Saputra, B. A. B., Firnando, R., Marjusalinah, A. D., & Ariani, A. (2023). Implementasi Agile dalam Perancangan Aplikasi Akademik Learning Management System (LMS) Institut Teknologi Kalimantan Berbasis Website Apps. *JSI: Jurnal Sistem Informasi (E-Journal)*, 15(2), 3384–3398. <https://doi.org/10.18495/jsi.v15i2.22719>
- Hafsari, R., Arribe, E., Andria, M. L., & Miransya, V. (2024). Menggunakan Metode Waterfall (Studi Kasus Pt . Riau Pos Intermedia). *Jurnal PROSISKO*, 11(1).
- Halim, A. A. D., & Anraeni, S. (2021). Analisis Klasifikasi Dataset Citra Penyakit Pneumonia menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (KNN). *Indonesian Journal of Data and Science*, 2(1), 01–12. <https://doi.org/10.33096/ijodas.v2i1.23>
- Jatika, P. L., Supriyanto, J., Alita, D., & Isnain, A. R. (2023). Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN) Untuk Analisis Sentimen Publik Terhadap Pembelajaran Daring. 4, 74–80.
- Jordhi, D., & Wartono, M. (2024). *Jurnal Akta Trimedika (JAT) Beban Kerja Mental Berkaitan Dengan Migrain Pada Pegawai Kementerian Mental Workload Related to Migraine in Ministry ' s Employees*. 1, 145–154.

- Lely Sahrani. (2021). Klasifikasi Penyakit Daun Tomat Berdasarkan Ekstraksi Tekstur Daun Menggunakan Gabor Filter Dan Algoritma Support Vector Machine. *Repository Univ. Islam Negri Sumatera Utara Medan*, 1–100. <http://repository.uinsu.ac.id/13431/>
- Majid, H. Al, & Saputra, K. (2025). *Klasifikasi Penyakit Migrain Menggunakan Metode Support Vector Machine*. 8, 176–187.
- Mardiana, N. A., & Windari, W. O. (2024). G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan. *G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan*, 8(1), 186–195.
- Muzakir, A., Desiani, A., & Amran, A. (2023). *Klasifikasi Penyakit Kanker Prostat Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Classification of Prostate Cancer Using Naïve Bayes and K-Nearest Neighbor Algorithms*. 12(148), 73–79. <https://doi.org/10.34010/komputika.v12i1.9629>
- Naldy, E. T., & Andri, A. (2021). Penerapan Data Mining Untuk Analisis Daftar Pembelian Konsumen Dengan Menggunakan Algoritma Apriori Pada Transaksi Penjualan Toko Bangunan MDN. *Jurnal Nasional Ilmu Komputer*, 2(2), 89–101. <https://doi.org/10.47747/jurnalnik.v2i2.525>
- Nasrullah, A. H. (2021). Implementasi Algoritma Decision Tree Untuk Klasifikasi Data Peserta Didik. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*, 7(2), 217.
- Normah, Rifai, B., Vambudi, S., & Maulana, R. (2022). Analisa Sentimen Perkembangan Vtuber Dengan Metode Support Vector Machine Berbasis SMOTE. *Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI*, 8(2), 174–180. <https://doi.org/10.31294/jtk.v4i2>

- Prasetyo, V. R., Lazuardi, H., Mulyono, A. A., & Lauw, C. (2021). Penerapan Aplikasi RapidMiner Untuk Prediksi Nilai Tukar Rupiah Terhadap US Dollar Dengan Metode Linear Regression. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 7(1), 8–17. <https://doi.org/10.25077/teknosi.v7i1.2021.8-17>
- Rindri, Y. A., & Fitriyani, A. (2023). Analisis Perbandingan Kinerja Algoritma Multilayer Perceptron dan K-Nearest Neighbor pada Klasifikasi Tipe Migrain. *Jurnal Teknologi Dan Informasi*, 13(1), 44–55. <https://doi.org/10.34010/jati.v13i1.9111>
- Rizal, M., Syahaf, M. Z., Priyambodo, S. R., & Rhamdani, Y. (2023). Optimasi Algoritma Naïve Bayes Menggunakan Forward Selection Untuk Klasifikasi Penyakit Ginjal Kronis. *Naratif: Jurnal Nasional Riset, Aplikasi Dan Teknik Informatika*, 5(1), 71–80. <https://doi.org/10.53580/naratif.v5i1.200>
- Romli, I., & Zy, A. T. (2020). Penentuan Jadwal Overtime Dengan Klasifikasi Data Karyawan Menggunakan Algoritma C4.5. *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)*, 4(2), 694–702.
- Setiawan, R., & Triayudi, A. (2022). *Klasifikasi Status Gizi Balita Menggunakan Naïve Bayes dan K- Nearest Neighbor Berbasis Web*. 6(2), 777–785. <https://doi.org/10.30865/mib.v6i2.3566>
- Setio, P. B. N., Saputro, D. R. S., & Bowo Winarno. (2020). Klasifikasi Dengan Pohon Keputusan Berbasis Algoritme C4.5. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 3, 64–71.
- Siska, F., & Heni, S. (2021). Analisis Data Hasil Diagnosa Untuk Klasifikasi

Gangguan Kepribadian Menggunakan Algoritma C4.5. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTSI)*, 2(4), 89–95.

Sumarlinda, S., & Lestari, W. (2022). Aplikasi K-Nearest Neighbor (KNN) untuk Klasifikasi Penyakit Kardiovaskuler. *Sumarlinda, Sri Lestari, Wiji*, 55, 259–262. <http://ojs.udb.ac.id/index.php/Senatib/article/download/1897/1487>

Supoyo, A., & Prasetyaningrum, P. T. (2022). Analisis Data Mining Untuk Memprediksi Lama Perawatan Pasien Covid-19 Di DIY. *Bianglala Informatika*, 10(1), 21–29. <https://doi.org/10.31294/bi.v10i1.11890>

Yuichi, M., & Susetyo, Y. A. (2025). *Klasifikasi Penyakit Migrain dengan Metode Naïve Bayes pada Dataset Kaggle*. 6(1), 139–151.

Zahra, T. F., Utama, W. T., Kedokteran, F., Kerja, B. K., Kedokteran, F., Lampung, U., Epidemiologi, B., Kedokteran, F., & Lampung, U. (2024). *Faktor terkait Pekerjaan yang Berhubungan dengan Kejadian Migrain Work-Related Factors Associated with Migraine Occurrence*. 14, 464–468.

LAMPIRAN

FULL DATA PENELITIAN

Sumber: (Kaggle)

No	Dur atio n	Frequ ency	Locat ion	Chara cter	Intens ity	Nause a	Phonop hobia	Visu al	Ty pe
1	1	5	1	1	2	1	1	1	1
2	3	5	1	1	3	1	1	2	1
3	2	1	1	1	2	1	1	2	1
4	3	5	1	1	3	1	1	2	1
5	1	1	1	1	2	1	1	4	1
6	1	1	1	1	3	1	1	0	0
7	1	1	1	1	2	1	1	2	1
8	1	5	1	1	2	1	1	2	1
9	1	1	1	1	3	1	1	2	1
10	1	2	1	1	3	1	1	3	1
11	3	1	1	1	3	1	1	2	1
12	2	5	1	1	3	1	1	3	1
13	1	1	1	1	3	1	1	2	1
14	3	5	1	1	3	1	1	2	1
15	3	5	1	1	3	1	1	2	1
16	3	1	1	1	3	1	1	4	1
17	1	1	1	1	3	1	1	2	1
18	3	5	1	1	3	1	1	0	0
19	3	8	1	1	3	1	1	0	0
20	1	5	1	1	3	1	1	0	0
21	3	7	1	1	3	1	1	0	0
22	1	5	1	1	3	1	1	0	0
23	2	5	1	1	3	1	1	0	0
24	1	6	1	1	3	1	1	0	0
25	2	5	1	1	3	1	1	0	0
26	1	7	1	1	3	1	1	0	0
27	3	5	1	1	3	1	1	0	0
28	1	5	1	1	3	1	1	0	0
29	1	5	1	1	3	1	1	0	0
30	3	7	1	1	3	1	1	0	0
31	3	6	1	1	3	1	1	0	0
32	3	6	1	1	3	1	1	0	0
33	2	4	1	1	3	1	1	0	0

No	Duration	Frequency	Location	Character	Intensity	Nausea	Phonophobia	Visual	Type
34	2	3	1	1	3	1	1	0	0
35	2	3	1	1	3	1	1	0	0
36	3	5	1	1	3	1	1	0	0
37	2	5	1	1	3	1	1	0	0
38	2	5	1	1	3	1	1	0	0
39	3	7	1	1	3	1	1	0	0
40	1	5	1	1	3	1	1	0	0
41	2	3	1	1	3	1	1	0	0
42	1	4	1	1	3	1	1	0	0
43	2	4	1	1	3	1	1	0	0
44	2	5	1	1	3	1	1	0	0
45	3	5	1	1	3	1	1	0	0
46	1	5	1	1	3	1	1	0	0
47	2	6	1	1	3	1	1	0	0
48	1	5	1	1	3	1	1	0	0
49	1	6	1	1	3	1	1	0	0
50	3	5	1	1	3	1	1	0	0
51	3	5	1	1	3	1	1	0	0
52	3	5	1	1	3	1	1	0	0
53	1	5	1	1	3	1	1	0	0
54	2	4	1	1	3	1	1	0	0
55	2	7	1	1	3	1	1	0	0
56	2	5	1	1	3	1	1	0	0
57	3	4	1	1	3	1	1	0	0
58	1	4	1	1	3	1	1	0	0
59	1	5	1	1	3	1	1	0	0
60	3	5	1	1	3	1	1	0	0
61	1	5	1	1	3	1	1	0	0
62	3	5	1	1	3	1	1	0	0
63	1	3	1	1	3	1	1	2	1
64	1	1	1	1	3	1	1	2	1
65	2	1	1	1	3	1	1	2	1
66	1	1	1	1	3	1	1	3	1
67	1	5	1	1	3	1	1	1	1
68	2	5	1	1	2	1	1	2	1
69	3	1	1	1	2	1	1	2	1
70	3	1	1	1	3	1	1	2	1
71	1	1	1	1	3	1	1	2	1

No	Duration	Frequency	Location	Character	Intensity	Nausea	Phonophobia	Visual	Type
72	1	1	1	1	2	1	1	2	1
73	1	2	1	1	2	1	1	2	1
74	1	1	1	1	2	1	1	2	1
75	1	3	1	1	3	1	1	1	1
76	2	4	1	1	2	1	1	2	1
77	3	2	1	1	2	1	1	3	1
78	1	4	1	1	2	1	1	2	1
79	1	1	1	1	2	1	1	2	1
80	2	1	1	1	2	1	1	2	1
81	1	1	1	1	2	1	1	2	1
82	1	1	1	1	2	1	1	0	1
83	1	4	1	1	3	1	1	3	1
84	1	1	1	1	3	1	1	1	1
85	1	1	1	1	3	1	1	1	1
86	2	1	1	1	3	1	1	1	1
87	1	3	1	1	2	1	1	1	1
88	1	1	1	1	2	1	1	2	1
89	2	2	1	1	2	1	1	2	1
90	1	5	1	1	2	1	1	2	1
91	1	5	1	1	2	1	1	1	1
92	1	5	1	1	2	1	1	2	1
93	1	2	1	1	2	1	1	3	1
94	1	5	1	1	2	1	1	2	1
95	1	5	1	1	3	1	1	2	1
96	2	5	1	1	2	1	1	2	1
97	2	1	1	1	2	1	1	3	1
98	1	1	1	1	2	1	1	2	1
99	3	1	1	1	2	1	1	1	1
100	1	2	1	1	3	1	1	2	1
101	1	2	1	1	2	1	1	2	1
102	2	2	1	1	2	1	1	1	1
103	1	4	1	1	2	1	1	1	1
104	1	1	1	1	2	1	1	2	1
105	2	4	1	1	2	1	1	2	1
106	1	1	1	1	2	1	1	2	1
107	1	1	1	1	2	1	1	2	1
108	2	1	1	1	2	1	1	2	1
109	2	1	1	1	2	1	1	2	1

No	Duration	Frequency	Location	Character	Intensity	Nausea	Phonophobia	Visual	Type
110	1	4	1	1	2	1	1	2	1
111	1	5	1	1	2	1	1	2	1
112	3	5	1	1	2	1	1	2	1
113	3	5	1	1	2	1	1	2	1
114	1	1	1	1	3	1	1	2	1
115	1	1	1	1	2	1	1	2	1
116	1	1	1	1	2	1	1	2	1
117	1	1	1	1	2	1	1	2	1
118	1	5	1	1	2	1	1	2	1
119	1	5	1	1	2	1	1	2	1
120	1	5	1	1	3	1	1	2	1
121	1	1	1	1	3	1	1	2	1
122	1	1	1	1	2	1	1	2	1
123	1	1	1	1	2	1	1	2	1
124	2	3	1	1	3	1	1	2	1
125	1	3	1	1	2	1	1	2	1
126	3	3	1	1	2	1	1	2	1
127	1	1	1	1	2	1	1	2	1
128	1	1	1	1	2	1	1	2	1
129	1	1	1	1	2	1	1	2	1
130	1	1	1	1	2	1	1	3	1
131	1	1	1	1	2	1	1	2	1
132	1	1	1	1	2	1	1	3	1
133	1	3	1	1	3	1	1	2	1
134	1	2	1	1	3	1	1	3	1
135	1	5	1	1	2	1	1	2	1
136	1	5	1	1	1	1	1	2	1
137	2	1	1	1	2	1	1	1	1
138	2	1	1	1	2	1	1	1	1
139	1	5	1	1	3	1	1	2	1
140	1	5	1	1	3	1	1	1	1
141	1	1	1	1	3	1	1	2	1
142	1	1	1	1	3	1	1	1	1
143	3	1	1	1	3	1	1	1	1
144	1	1	1	1	3	1	1	1	1
145	1	1	1	1	2	1	1	1	1
146	1	3	1	1	2	1	1	2	1
147	1	3	1	1	2	1	1	1	1

No	Duration	Frequency	Location	Character	Intensity	Nausea	Phonophobia	Visual	Type
148	1	2	1	1	2	1	1	2	1
149	1	2	1	1	2	1	1	1	1
150	1	2	1	1	3	1	1	1	1
151	1	1	1	1	3	1	1	2	1
152	2	1	1	1	2	1	1	3	1
153	2	1	1	1	2	1	1	2	1
154	1	1	1	1	2	1	1	2	1
155	1	1	1	1	3	1	1	2	1
156	3	4	1	1	3	1	1	2	1
157	1	4	1	1	3	1	1	2	1
158	1	1	1	1	1	1	1	2	1
159	1	1	1	1	3	1	1	2	1
160	1	3	1	1	2	1	1	2	1
161	1	1	1	1	2	1	1	2	1
162	1	2	1	1	2	1	1	1	1
163	1	2	1	1	2	1	1	2	1
164	1	2	1	1	2	1	1	2	1
165	1	1	1	1	3	1	1	1	1
166	1	1	1	1	2	1	1	2	1
167	1	2	1	1	2	1	1	2	1
168	3	2	1	1	2	1	1	2	1
169	1	1	1	1	2	1	1	2	1
170	1	3	1	1	3	1	1	2	1
171	2	4	1	1	3	1	1	2	1
172	1	4	1	1	3	1	1	1	1
173	1	1	1	1	3	1	1	1	1
174	1	1	1	1	3	1	1	2	1
175	3	1	1	1	3	1	1	1	1
176	3	1	1	1	3	1	1	2	1
177	1	1	1	1	3	1	1	1	1
178	2	1	1	1	3	1	1	2	1
179	2	1	1	1	3	1	1	2	1
180	2	1	1	1	3	1	1	1	1
181	1	1	1	1	3	1	1	1	1
182	1	1	1	1	3	1	1	2	1
183	1	1	1	1	3	1	1	2	1
184	1	1	1	1	3	1	1	2	1
185	1	1	1	1	3	1	1	2	1

No	Duration	Frequency	Location	Character	Intensity	Nausea	Phonophobia	Visual	Type
186	1	2	1	1	3	1	1	2	1
187	1	3	1	1	3	1	1	2	1
188	1	3	1	1	2	1	1	1	1
189	1	5	1	1	2	1	1	2	1
190	1	5	1	1	2	1	1	2	1
191	1	5	1	1	3	1	1	2	1
192	1	5	1	1	2	1	1	2	1
193	1	1	1	1	2	1	1	1	1
194	2	1	1	1	2	1	1	1	1
195	1	5	1	1	3	1	1	2	1
196	1	5	1	1	3	1	1	2	1
197	2	5	1	1	3	1	1	2	1
198	2	1	1	1	3	1	1	2	1
199	1	1	1	1	3	1	1	1	1
200	1	1	1	1	3	1	1	2	1
201	1	1	1	1	3	1	1	1	1
202	1	1	1	1	2	1	1	1	1
203	2	1	1	1	3	1	1	2	1
204	1	1	1	1	3	1	1	2	1
205	3	2	1	1	3	1	1	1	1
206	3	2	1	1	3	1	1	2	1
207	1	3	1	1	3	1	1	2	1
208	1	3	1	1	2	1	1	2	1
209	1	1	1	1	3	1	1	1	1
210	1	1	1	1	3	1	1	2	1
211	2	1	1	1	3	1	1	2	1
212	2	2	1	1	3	1	1	2	1
213	1	5	1	1	3	1	1	1	1
214	1	2	1	1	3	1	1	2	1
215	2	2	1	1	3	1	1	2	1
216	3	1	1	1	2	1	1	2	1
217	1	2	1	1	2	1	1	2	1
218	2	2	1	1	3	1	1	2	1
219	2	3	1	1	3	1	1	2	1
220	1	4	1	1	2	1	1	3	1
221	2	2	1	1	3	1	1	0	1
222	1	2	1	1	2	1	1	1	1
223	2	3	1	1	3	1	1	1	1

No	Duration	Frequency	Location	Character	Intensity	Nausea	Phonophobia	Visual	Type
224	1	2	1	1	2	1	1	2	1
225	2	3	1	1	3	1	1	1	1
226	1	1	1	1	2	1	1	1	1
227	1	3	1	1	3	1	1	2	1
228	2	2	1	1	2	1	1	0	1
229	2	2	1	1	3	1	1	0	1
230	1	2	1	1	2	1	1	1	1
231	1	3	1	1	3	1	1	2	1
232	2	1	1	1	2	1	1	1	1
233	2	4	1	1	2	1	1	1	1
234	1	3	1	1	3	1	1	2	1
235	2	2	1	1	2	1	1	1	1
236	1	3	1	1	3	1	1	0	1
237	2	1	1	1	3	1	1	1	1
238	2	1	1	1	3	1	1	1	1
239	2	2	1	1	3	1	1	1	1
240	3	1	1	1	2	1	1	1	1
241	1	1	1	1	3	1	1	2	1
242	1	2	1	1	3	1	1	1	1
243	1	3	1	1	3	1	1	0	0
244	1	1	1	1	2	1	1	2	1
245	2	1	1	1	3	1	1	1	1
246	2	1	1	1	3	1	1	1	1
247	1	4	1	1	3	1	1	1	1
248	2	2	1	1	2	1	1	1	1
249	2	1	1	1	2	1	1	0	1
250	3	2	1	1	3	1	1	0	0
251	3	1	1	1	3	1	1	0	0
252	1	1	1	1	3	1	1	1	1
253	1	1	1	1	3	1	1	2	1
254	1	1	1	1	3	1	1	1	1
255	1	1	1	1	2	1	1	1	1
256	1	1	1	1	3	1	1	0	0
257	3	1	1	1	3	1	1	1	1
258	3	1	1	1	2	1	1	2	1
259	2	1	1	1	2	1	1	2	1
260	2	1	1	1	3	1	1	0	0
261	2	1	1	1	2	1	1	2	1

No	Duration	Frequency	Location	Character	Intensity	Nausea	Phonophobia	Visual	Type
262	2	1	1	1	2	1	1	2	1
263	1	1	1	1	3	1	1	3	1
264	3	3	1	1	2	1	1	4	1
265	1	2	1	1	3	1	1	2	1
266	1	2	1	1	2	1	1	2	1
267	1	2	1	1	3	1	1	2	1
268	1	2	1	1	3	1	1	0	1
269	2	1	1	1	2	1	1	2	1
270	1	1	1	1	2	1	1	2	1
271	1	1	1	1	3	1	1	1	1
272	2	2	1	1	3	1	1	1	1
273	2	1	1	1	3	1	1	0	0
274	2	3	1	1	2	1	1	1	1
275	2	2	1	1	2	1	1	1	1
276	1	2	1	1	3	1	1	1	1
277	1	1	1	1	3	1	1	1	1
278	1	1	1	1	2	1	1	1	1
279	1	1	1	1	3	1	1	1	1
280	1	1	1	1	3	1	1	2	1
281	1	1	1	1	3	1	1	1	1
282	1	3	1	1	3	1	1	2	1
283	1	3	1	1	2	1	1	2	1
284	1	1	1	1	2	1	1	2	1
285	1	1	1	1	2	1	1	2	1
286	1	1	1	1	3	1	1	0	0
287	2	1	1	1	3	1	1	0	0
288	2	3	1	1	2	1	1	1	1
289	2	1	1	1	3	1	1	2	1
290	3	2	1	1	3	1	1	0	0
291	1	1	1	1	3	1	1	1	1
292	1	2	1	1	3	1	1	0	0
293	2	1	1	1	2	1	1	0	1
294	2	2	1	1	3	1	1	0	1
295	2	1	1	1	2	1	1	2	1
296	2	2	1	1	3	1	1	0	1
297	1	1	1	1	3	1	1	0	0
298	3	2	1	1	3	1	1	2	1
299	1	1	1	1	3	1	1	0	0

No	Duration	Frequency	Location	Character	Intensity	Nausea	Phonophobia	Visual	Type
300	2	2	1	1	3	1	1	1	1
301	3	1	1	1	2	1	1	2	1
302	3	2	1	1	2	1	1	2	1
303	3	2	1	1	3	1	1	3	1
304	2	2	1	1	3	1	1	0	0
305	3	3	1	1	2	1	1	3	1
306	2	1	1	1	3	1	1	0	0
307	2	1	1	1	2	1	1	3	1

FORMULIR PERBAIKAN UJIAN SKRIPSI

Pada hari ini, Jum'at 17 Juli 2026 telah dilaksanakan Ujian Skripsi bagi mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Sbb:

Nama Mahasiswa : Muhammad Fikrie Ar-rasyid

NPM : 2209010144

Program Studi : Sistem Informasi

Judul : Penerapan Data Mining Untuk Klasifikasi Penyakit Migrain Berdasarkan Gejala Klinis Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN)

Materi/Point yang Diperbaiki :

		Paraf
Rizaldy Khair, M.Kom		
Dr. Al-Khowarizmi, M.Kom.	Lulus	
Mahardika Prawira Tanjung, S.Kom., M.Kom.	Lulus Bersyarat, Revisi total deadline tanggal 27 Juli 2026	

Berita acara ini ditandatangani setelah skripsi diperbaiki sesuai petunjuk/arahan dari Pembimbing dan Penguji/Pembahas.



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bila menerima surat ini agar distrukturno nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019

Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

<https://fikt.umsu.ac.id>

fikti@umsu.ac.id

[umsuMEDAN](https://www.facebook.com/umsuMEDAN)

[umsuMEDAN](https://www.instagram.com/umsuMEDAN)

[umsuMEDAN](https://www.tumblr.com/umsuMEDAN)

[umsuMEDAN](https://www.youtube.com/umsuMEDAN)

Berita Acara Pembimbingan Skripsi

Nama Mahasiswa : Muhammad Fikrie Ar-rasyid
Program Studi : Sistem Informasi
NPM : 2209010144

Tanggal Bimbingan	Hasil Evaluasi	Paraf Dosen
18 Januari 2026	Memperbaiki penulisan baik itu font size, font style dan spasi nya	
18 Januari 2026	Menambahkan sumber pada setiap gambar	
18 Januari 2026	Memperbaiki angka pada BAB menjadi angka romawi	
18 Januari 2026	Membuat tabel penelitian terdahulu yang berisikan kolom, nama peneliti, judul peneliti, metode yang digunakan	
18 Januari 2026	Menampilkan Data yang berasal dari Kaggle, bukan hanya link saja	
25 Januari 2026	ACC	
13 Mei 2026	Menambah tampilan hasil akhir sistem pada BAB IV	

Judul Penelitian : Penerapan Data Mining Untuk Klasifikasi Penyakit Migrain Berdasarkan Gejala Klinis Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN)

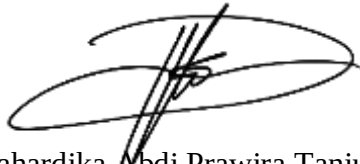
Nama Dosen Pembimbing : Rizaldy Khair, S.Kom., M.Kom.



14 Mei 2026	ACC sidang Skripsi	
-------------	--------------------	---

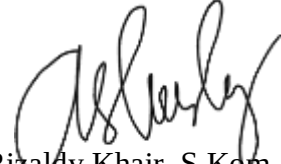
Medan, 22 Mei 2026

Diketahui oleh :
Ketua Program Studi



(Mahardika Abdi Prawira Tanjung, S.Kom., M.Kom)
NIDN. 0117088902

Disetujui oleh :
Dosen Pembimbing



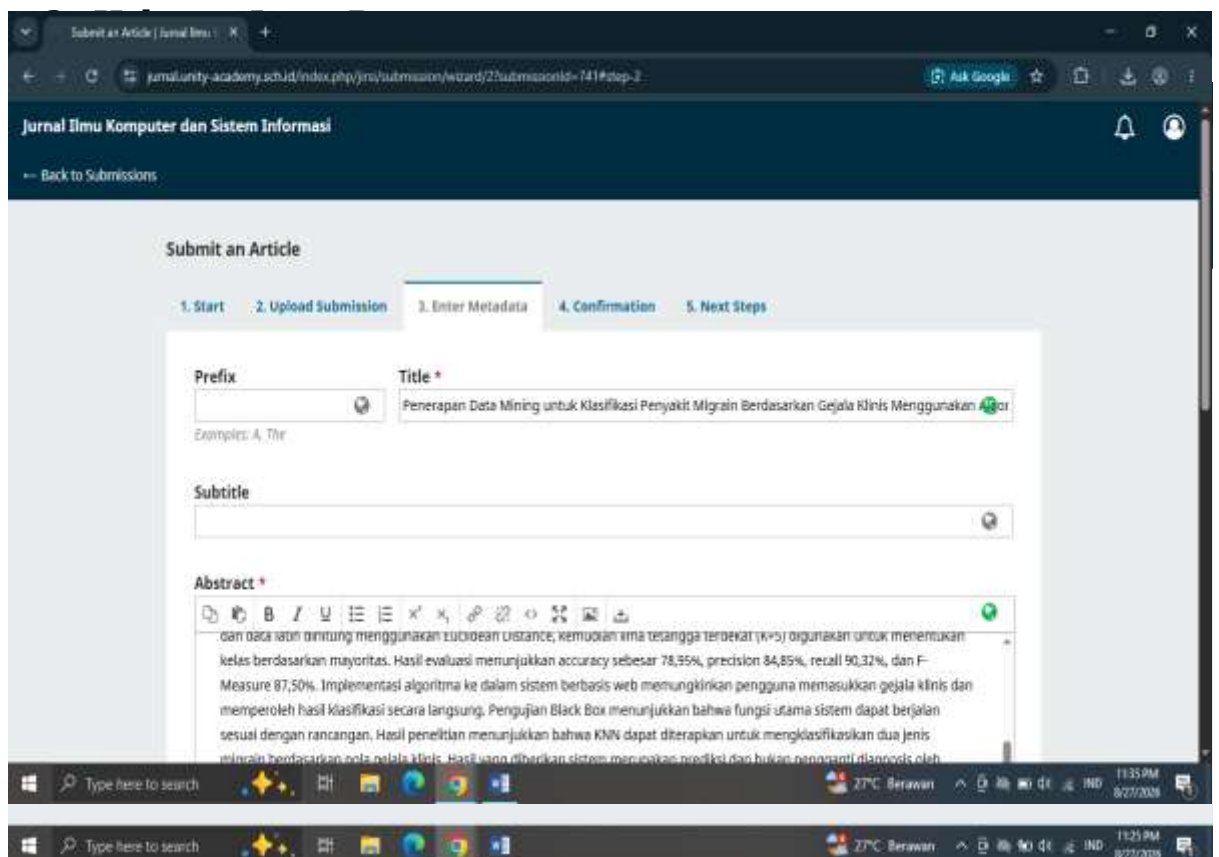
(Rizaldy Khair, S.Kom., M.Kom)
NIDN. 0116098802

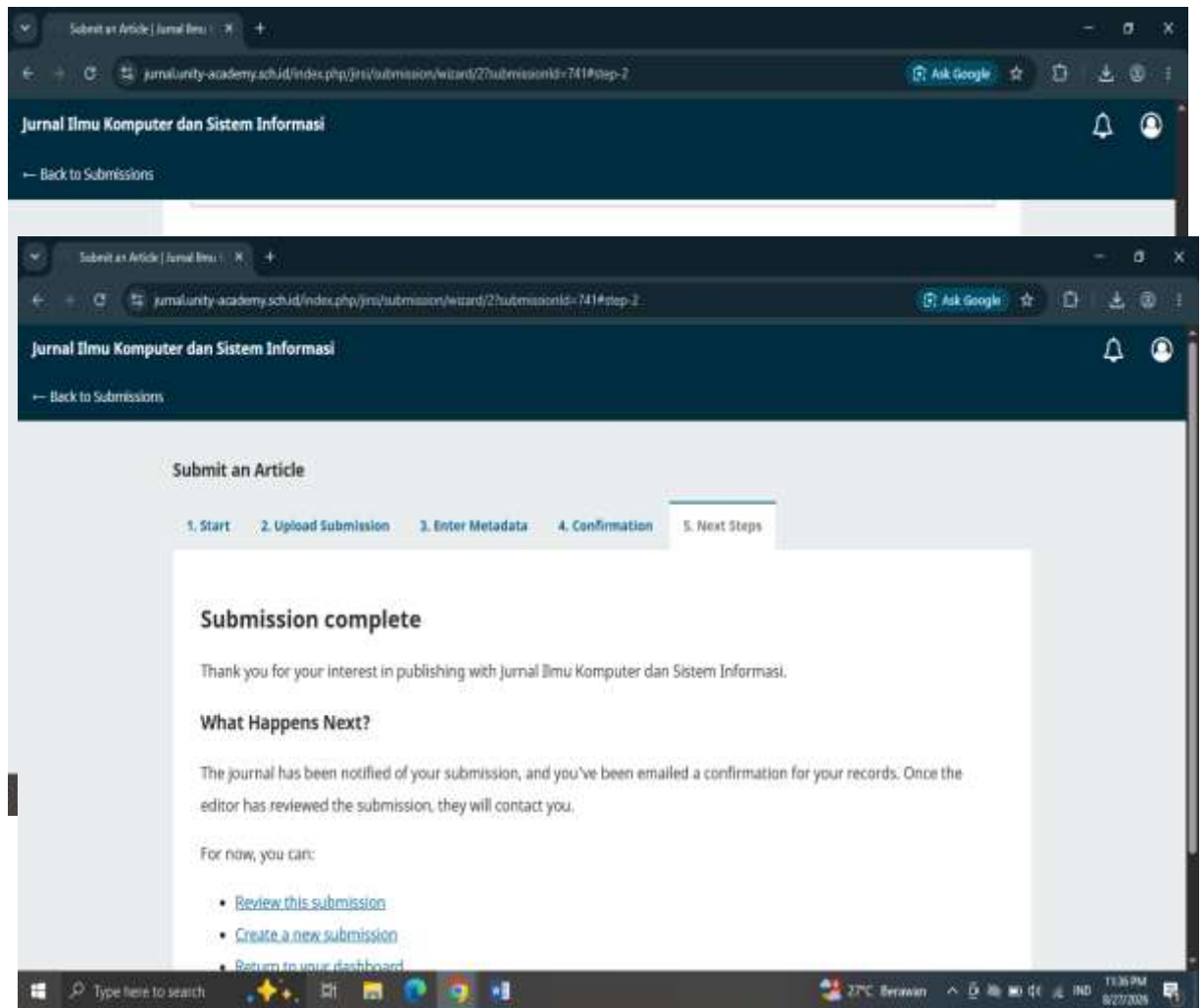
Bukti Submit

1. Halaman Home

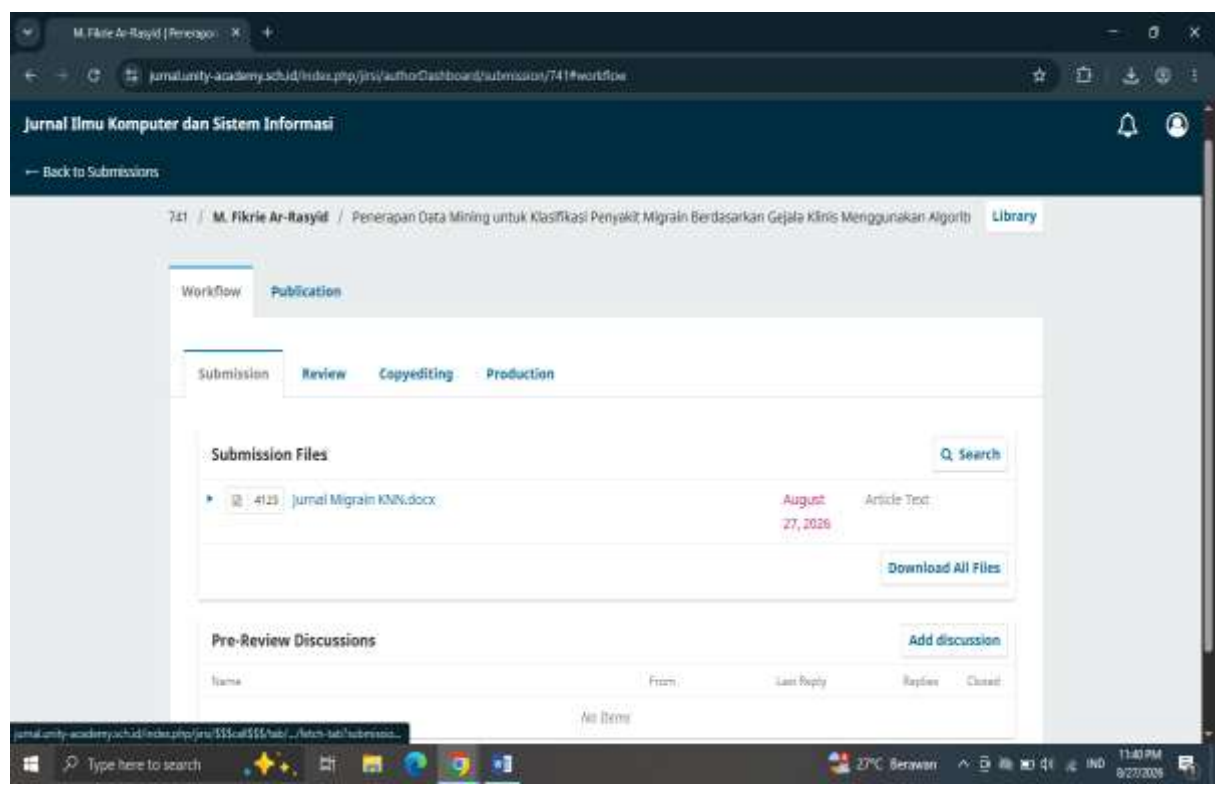


2. Halaman Upload File





5. Bukti Submit



Submissions | Jurnal Ilmu Komputer

jurnalinity-academy.sch.id/index.php/jini/submissions

Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi

Submissions

My Queue 1 Archives Help

My Assigned

Search Filters New Submission

741	M. Fikrie An-Rasyid	Penerapan Data Mining untuk Klasifikasi Penyakit Migrain Berdasarkan Gejala Klinis Menggunak...	Submission	View
-----	---------------------	---	------------	------

Type here to search

27°C Benawan 11:40 PM 4/27/2024

26%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	repository.umsu.ac.id Internet	877 words — 7%
2	skripsi.tunasbangsa.ac.id Internet	103 words — 1%
3	repository.uinsu.ac.id Internet	79 words — 1%
4	ejurnal.univbatam.ac.id Internet	57 words — < 1%
5	Rihadatul 'Aisy, Tiara Devina Putri, Meilani Audi Kustanti, Muhajirul Fajri, Ceysha Diva Ratu Pramudya. "Classification of Fish Species Using the K-Nearest Neighbor (KNN) Method: A Case Study at Bintan Center Market, Tanjungpinang", Jurnal Sustainable: Jurnal Hasil Penelitian dan Industri Terapan, 2024 Crossref	53 words — < 1%
6	123dok.com Internet	51 words — < 1%
7	Michael Yuichi, Yeremia Alfa Susetyo. "Klasifikasi Penyakit Migrain dengan Metode Naïve Bayes pada Dataset Kaggle", Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi, 2025 Crossref	50 words — < 1%
8	repository.uin-suska.ac.id Internet	50 words — < 1%
9	www.scilit.net Internet	45 words — < 1%
10	repository.ub.ac.id Internet	44 words — < 1%