

Implementation of Data Mining for Vertigo Disease Classification Using the Support Vector Machine (SVM) Method

Nadya Jasmin^{1*}, Rozzi Kesuma Dinata², Ilham Sahputra³

^{1,2,3} Universitas Malikussaleh, Indonesia

*Corresponding Author Email: nadya.170170088@mhs.unimal.ac.id

ABSTRAK

Received: 25 July 2024
Revised: 30 September 2024
Accepted: 30 September 2024
Available online: 1 October 2024

Kata Kunci:

Vertigo, Data Mining, Support Vector Machine (SVM), MAPE, Klasifikasi

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan teknik data mining dalam klasifikasi penyakit vertigo menggunakan metode Support Vector Machine (SVM). Vertigo adalah sensasi pusing berputar yang disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk gangguan sistem saraf dan infeksi telinga dalam. Dengan meningkatnya jumlah pasien vertigo, diperlukan alat diagnostik yang lebih efektif dan efisien. Penelitian ini dilakukan di Puskesmas Jangka Kabupaten Bireuen dengan mengumpulkan data pasien vertigo dari tahun 2023-2024. Data tersebut kemudian diproses melalui beberapa tahap, yaitu pembersihan data, pembagian data menjadi set pelatihan dan pengujian, serta implementasi algoritma SVM. Evaluasi performa model dilakukan menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE), dan didapatkan hasil sebesar 28,47%.

ABSTRACT

Keywords:

Vertigo, Data Mining, Support Vector Machine (SVM), MAPE, Classification

This research aims to implement advanced data mining techniques for the classification of vertigo disorders using the Support Vector Machine (SVM) method. Vertigo, characterized by a spinning sensation, can be triggered by various factors such as nervous system disorders and inner ear infections. With the rising prevalence of vertigo patients, there is a pressing need for more effective and efficient diagnostic tools. This study was conducted at Puskesmas Jangka in Bireuen Regency, involving the collection of vertigo patient data from the years 2023-2024. The collected data underwent a comprehensive preprocessing pipeline, including data cleaning, partitioning into training and testing datasets, and subsequent implementation of the SVM algorithm. The performance of the model was evaluated using the Mean Absolute Percentage Error (MAPE), resulting in a MAPE value of 28.47%.

1. INTRODUCTION

Data mining adalah suatu proses dimana data yang tersedia digunakan untuk menciptakan model baru, yang kemudian digunakan untuk mengidentifikasi pola dalam data lain yang tidak terdapat dalam database yang tersedia.

Vertigo merupakan perasaan yang abnormal mengenai adanya gerakan penderita terhadap sekitarnya atau sekitarnya terhadap penderita, tiba-tiba semuanya terasa berputar atau bergerak naik turun di hadapannya. Keadaan ini sering disusul dengan muntah-muntah, berkeringat dan kolaps, tetapi tidak pernah kehilangan kesadaran dan seringkali disertai dengan gejala-gejala penyakit telinga lainnya. Vertigo dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk gangguan pada sistem saraf, infeksi telinga dalam, atau efek samping obat-obatan. Oleh karena itu, vertigo dapat dikategorikan sebagai suatu gejala atau manifestasi dari penyakit atau gangguan kesehatan yang mendasarinya.

Umumnya sekarang ini orang mengalami gejala kepala pusing yang sering disebutkan dalam masyarakat sakit kepala. Masyarakat menganggap sakit kepala merupakan sebuah hal yang biasa, bisa disebabkan oleh lelah, cuaca panas ataupun hal lainnya. Apabila rasa pusing itu sering di

alami maka tidak dapat dianggap hal biasa. kemungkinan gejala tersebut disebabkan oleh penyakit tertentu yang belum diketahui. Maka sebaiknya harus mengunjungi dokter untuk melakukan pemeriksaan.

Berdasarkan sebabnya, maka bisa dilakukan klasifikasi untuk mengelompokkan pasien yang mengalami vertigo dan sakit kepala jenis lainnya. Untuk melakukan klasifikasi ini dengan mudah dan cepat tentunya menggunakan sarana teknologi komputer dengan membuat aplikasi khusus dalam kasus tersebut. Untuk menentukan kesamaan dalam klasifikasi penyakit vertigo ini cocok untuk diterapkan model sistem data mining dengan metode SVM untuk menemukan definisi kesamaan karakteristik dalam suatu kelompok atau kelas (*class*).

Penerapan metode SVM pada data mining penyakit vertigo dalam teknik ini, untuk menemukan fungsi pemisah (klasifier) yang optimal yang bisa memisahkan dua kelas yang berbeda. Teknik ini berusaha menemukan fungsi pemisah (*hyperplane*) terbaik diantara fungsi yang tidak terbatas jumlahnya untuk memisahkan dua macam objek. Support Vector Machine (SVM) adalah suatu metode atau algoritma untuk melakukan klasifikasi maupun prediksi. Prinsip kerja dari metode ini adalah mencari ruang pemisah

yang paling optimal dari suatu dataset dalam kelas yang berbeda.

Hasil akhir penelitian ini adalah sistem yang akan dirancang menggunakan bahasa pemrograman PHP MySQL. PHP adalah bahasa pemrograman untuk dijalankan melalui halaman web, umumnya digunakan untuk mengolah informasi di internet. Sedangkan dalam pengertian lain PHP adalah yaitu bahasa pemrograman webserver-side yang bersifat open source atau gratis. MySQL adalah Salah satu jenis server database yang paling umum. Keberhasilan Mysql berasal dari fakta bahwa ia menggunakan SQL sebagai bahasa dasarnya untuk mengakses database-nya.

2. RESEARCH METHODS

2.1 Vertigo

Vertigo adalah sensasi gerakan abnormal terhadap lingkungan sekitar atau tubuh pasien sendiri. Hal ini ditandai dengan persepsi gerakan berputar atau ke atas dan ke bawah secara tiba-tiba. Prevalensi global vertigo pada individu berusia 18 hingga 79 tahun adalah 30%, dengan 24% kasus disebabkan oleh penyakit vestibular.

Vertigo merupakan manifestasi dari kondisi medis tertentu yang dapat timbul baik pada telinga maupun otak. Sindrom ini dapat disebabkan oleh beberapa penyebab umum:

1. Umur

Umur Umur seseorang dapat memengaruhi risiko mengalami vertigo. Vertigo secara general lebih sering dialami oleh umum terjadi pada orang lanjut usia terutama setelah usia 50 tahun. Ini karena seiring bertambahnya usia, sistem vestibular (bagian telinga dalam yang bertanggung jawab untuk keseimbangan) dapat mengalami penurunan fungsi atau gangguan. Selain itu, kondisi kesehatan tertentu yang lebih umum terjadi pada usia lanjut, seperti penyakit Meniere atau penyakit yang mempengaruhi sirkulasi darah, juga dapat meningkatkan risiko vertigo.

2. Tekanan Darah Tinggi

Tekanan darah tinggi dapat menyebabkan gangguan pada sirkulasi darah, termasuk ke otak. Gangguan ini dapat menyebabkan vertigo atau sensasi pusing yang tidak nyaman.

3. Gula Darah

Kadar gula darah yang tidak stabil dapat memengaruhi keseimbangan tubuh dan menyebabkan gejala vertigo. Terutama pada individu yang menderita diabetes, fluktuasi kadar gula darah dapat memengaruhi fungsi sistem saraf, termasuk sistem vestibular yang bertanggung jawab atas keseimbangan tubuh.

4. Kolesterol

Vertigo biasanya tidak disebabkan langsung oleh kadar kolesterol yang tinggi. Namun, beberapa kondisi kesehatan yang terkait dengan kolesterol tinggi, seperti aterosklerosis (penumpukan plak di arteri), dapat menyebabkan gangguan sirkulasi darah ke otak. Gangguan sirkulasi darah ini bisa menjadi faktor risiko untuk terjadinya vertigo.

5. Kehamilan

Kehamilan dapat memengaruhi gejala vertigo pada beberapa wanita. Beberapa faktor yang terkait dengan kehamilan dapat menyebabkan atau memperburuk vertigo: perubahan hormon, perubahan sirkulasi darah dan tekanan pada sistem vestibular.

2.2 Data Mining

Data mining adalah metode dalam ilmu komputer yang biasa digunakan dalam proses pencarian *knowledge*. Tahapan di dalamnya berguna untuk mencari pola-pola tertentu dari data yang ada pada database. Biasanya, metode ini banyak ditemukan pada bidang *machine learning* dan statistika. Pada awalnya, metode data mining dikembangkan karena kompleksitas kerja komputer yang semakin meningkat. Namun, disinilah keuntungan adanya data mining adalah proses pengumpulan dan seleksi data yang lebih praktis.

Definisi sederhana dari data mining adalah ekstraksi informasi atau pola yang penting atau menarik dari data yang ada di database yang besar. Dalam jurnal ilmiah, data mining juga dikenal dengan nama *Knowledge Discovery in Databases* (KDD). Data mining adalah proses menganalisa data dari yang berbeda dan menyimpulkannya menjadi informasi atau pengetahuan atau pola yang penting untuk meningkatkan keuntungan, memperkecil biaya pengeluaran, atau bahkan keduanya

2.3 Pengertian Klasifikasi

Klasifikasi merupakan proses menemukan pola bertujuan untuk memperkirakan kelas dari objek yang belum diketahui. Klasifikasi dapat dideskripsikan sebagai metode untuk membuktikan sebuah objek data sebagai salah satu jenis yang telah dideskripsikan sebelumnya. Berikut adalah tahapan dalam metode klasifikasi dalam data mining:

1. Persiapan Data: Data yang akan digunakan harus dipersiapkan terlebih dahulu, seperti membersihkan data dari noise atau data yang tidak relevan, memilih atribut yang akan digunakan, dan membagi data menjadi data training dan data testing.
2. Pembuatan Model: Model klasifikasi dibuat dengan menggunakan algoritma klasifikasi tertentu, seperti SVM, Naïve Bayes, atau Decision Tree. Model ini dibuat dengan menggunakan data training yang telah dipersiapkan sebelumnya.
3. Evaluasi Model: Model yang telah dibuat dievaluasi dengan menggunakan data testing. Evaluasi dilakukan dengan menghitung akurasi, presisi, recall, dan *F1-score*.
4. Penggunaan Model: Setelah model dievaluasi dan dianggap akurat, model dapat digunakan untuk memprediksi atau mengklasifikasikan data baru.

2.4 Metode Support Vector Machine (SVM)

Metode *Support Vector Machine* (SVM) merupakan salah satu metode dalam *supervised learning* yang biasanya digunakan untuk klasifikasi seperti (*Support Vector Classification*) dan regresi (*Support Vector Regression*). Dalam pemodelan klasifikasi, SVM memiliki konsep yang lebih matang dan lebih jelas secara matematis dibandingkan dengan teknik-teknik klasifikasi lainnya. SVM juga dapat mengatasi masalah klasifikasi dan regresi dengan linear maupun non linear.

Metode SVM digunakan untuk mencari *hyperplane* terbaik dengan memaksimalkan jarak antar kelas. *Hyperplane* adalah sebuah fungsi yang dapat digunakan untuk pemisah antar kelas. Dalam 2-D fungsi yang digunakan untuk klasifikasi antar kelas disebut sebagai *line whereas*, fungsi yang digunakan untuk klasifikasi antar kelas dalam 3-D disebut *plane similarly*, sedangkan fungsi yang digunakan untuk klasifikasi di dalam ruang kelas dimensi yang lebih tinggi di sebut *hyperplane*.

Rumus *Hyperplane* klasifikasi *linear SVM* adalah sebagai berikut :

$$f(x) = w \cdot x + b = 0 \quad (1)$$

Dari persamaan di atas, didapat pertidaksamaan kelas +1 dan -1 :

$$w \cdot x + b \leq +1 \quad (2)$$

$$w \cdot x + b \geq -1 \quad (3)$$

Dengan mengoptimalkan nilai jarak antara *hyperplane* dan titik berikutnya, margin terbesar dapat ditemukan, yaitu $\frac{1}{\|w\|}$. Formulasi yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\frac{1}{2} \|w\|^2 = \frac{1}{2} (w_1^2 + w_2^2) \quad (4)$$

dengan syarat :

$$y_i = (w \cdot x_i + b) \geq 1 \quad (5)$$

2.5 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) adalah ukuran yang digunakan untuk mengevaluasi akurasi model prediksi atau peramalan dengan cara menghitung kesalahan persentase rata-rata dari prediksi yang dibandingkan dengan nilai aktual. MAPE dinyatakan dalam bentuk persentase, sehingga memudahkan interpretasi kesalahan dalam konteks data yang digunakan. Nilai MAPE itu sendiri ditentukan dengan menggunakan Kesalahan Persentase (PE) dan Kesalahan Persentase Absolut (APE).

Rumus untuk mencari nilai MAPE adalah sebagai berikut:

$$MAPE = \sum_{t=1}^n \frac{|PE|}{n} \times 100\% \quad (6)$$

Jika X_t merupakan data aktual untuk periode t dan F_t merupakan ramalan untuk periode yang sama, maka kesalahan didefinisikan sebagai berikut :

$$e_t = X_t - F_t \quad (7)$$

Persentase *error* merupakan kesalahan persentase dari suatu ramalan :

$$PE_t = \left(\frac{X_t - F_t}{X_t} \right) \quad (8)$$

Dimana :

X_t = Nilai aktual period ke- t

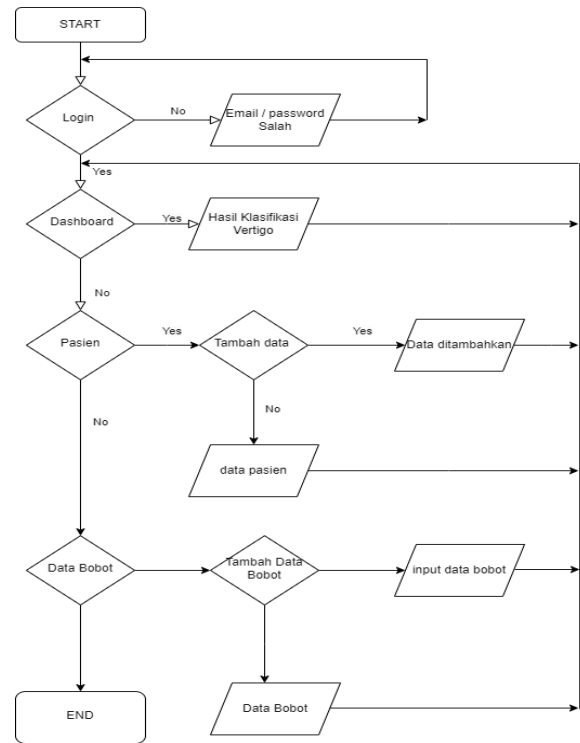
F_t = Peramalan periode ke- t

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat

2.6 Penelitian Terdahulu

1. Klasifikasi Penyakit Diabetes Menggunakan Metode Support Vector Machine pada Rumah Sakit Umum Prabumulih.
2. Algoritma Support Vector Machine untuk Klasifikasi Sikap Politik Terhadap Partai Politik Indonesia.
3. Klasifikasi Gender Berdasarkan Sinyal Suara dengan Metode Support Vector Machine (SVM) dan Mel-Frequency Cepstral Coefficients (MFCC).
4. Analisis Sentimen Gojek Pada Media Sosial *Twitter* Dengan Klasifikasi Support Vector Machine (SVM).
5. Klasifikasi Jenis Kayu Menggunakan Support Vector Machine Berdasarkan Ciri Tekstur Local Binary Pattern.
6. Klasifikasi Tumor Otak pada Citra *Magnetic Resonance Image* dengan Menggunakan Metode Support Vector Machine.

2.7 Skema Sistem



Gambar 1. Skema Sistem

3. RESULT AND DISCUSSION

3.1 Hasil Perhitungan

Jumlah data yang digunakan pada percobaan algoritma SVM adalah 100 data pasien. Variabel data yang digunakan pada uji metode SVM ini meliputi jenis kelamin, umur, tensi, gula darah, kolesterol, pusing berputar, dan kehamilan. Di bawah ini merupakan pembobotan untuk setiap variabelnya.

Tabel 2. Bobot Variabel

Variable	Weight
jenis_kelamin	0.1
Umur	0.05
Tensi	0.03
gula_darah	0.04
Kolestrol	0.02
pusing_berputar	0.6
Kehamilan	0.07
Bias	13

Dalam melakukan perhitungan untuk klasifikasi berdasarkan SVM menggunakan beberapa *variable* yang sudah ditetapkan sebelumnya dan rumus yang digunakan adalah $y_i = (w \cdot x_i - b) \geq 1$

a. $x_1 = 0,1$ $x_2 = 2,5$ $x_3 = 2,16$ $x_4 = 5,92$ $x_5 = 3,24$ $x_6 = 0,6$ $x_7 = 0$ $b = 13$ dan w dalam rumus adalah nilai dari bobot di atas.

Dengan nilai x di atas maka rumus dapat digunakan dengan 7 variable nya

$$= (w_1 \cdot x_1) + (w_2 \cdot x_2) + (w_3 \cdot x_3) + (w_4 \cdot x_4) + (w_5 \cdot x_5) + (w_6 \cdot x_6) + (w_7 \cdot x_7) - b$$

$$= (0,1 \cdot 0,1) + (0,05 \cdot 2,5) + (0,03 \cdot 2,16) + (0,04 \cdot 5,92) + (0,02 \cdot 3,24) + (0,6 \cdot 0,6) + (0,07 \cdot 0) - 13$$

$$= 1,52$$

b. $x_1 = 0,1$ $x_2 = 1,55$ $x_3 = 2,31$ $x_4 = 3,4$ $x_5 = 4,22$ $x_6 = 0,6$ $x_7 = 0$ $b = 13$ dan w dalam rumus adalah nilai dari bobot di atas dengan nilai x di atas maka rumus dapat digunakan dengan 7 variable nya

$$= (w_1 \cdot x_1) + (w_2 \cdot x_2) + (w_3 \cdot x_3) + (w_4 \cdot x_4) + (w_5 \cdot x_5) + (w_6 \cdot x_6) + (w_7 \cdot x_7) - b$$

$$= (0,1 \cdot 0,1) + (0,05 \cdot 1,55) + (0,03 \cdot 2,31) + (0,04 \cdot 3,4) + (0,02 \cdot 4,22) + (0,6 \cdot 0,6) + (0,07 \cdot 0) - 13$$

$$= -0,82$$

c. $x_1 = 0$ $x_2 = 1,6$ $x_3 = 1,92$ $x_4 = 9,52$ $x_5 = 3,44$ $x_6 = 0,6$ $x_7 = 0,49$ $b = 13$ dan w dalam rumus adalah nilai dari bobot di atas.

$$= (w_1 \cdot x_1) + (w_2 \cdot x_2) + (w_3 \cdot x_3) + (w_4 \cdot x_4) + (w_5 \cdot x_5) + (w_6 \cdot x_6) + (w_7 \cdot x_7) - b$$

$$= (0,1 \cdot 0) + (0,05 \cdot 1,6) + (0,03 \cdot 1,92) + (0,04 \cdot 9,52) + (0,02 \cdot 3,44) + (0,6 \cdot 0,6) + (0,07 \cdot 0,49) - 13$$

$$= 4,57$$

d. $x_1 = 0$ $x_2 = 1,05$ $x_3 = 1,98$ $x_4 = 3,56$ $x_5 = 2,4$ $x_6 = 0$ $x_7 = 0$ $b = 13$ dan w dalam rumus adalah nilai dari bobot di atas.

$$= (w_1 \cdot x_1) + (w_2 \cdot x_2) + (w_3 \cdot x_3) + (w_4 \cdot x_4) + (w_5 \cdot x_5) + (w_6 \cdot x_6) + (w_7 \cdot x_7) - b$$

$$= (0,1 \cdot 0) + (0,05 \cdot 1,05) + (0,03 \cdot 1,98) + (0,04 \cdot 3,56) + (0,02 \cdot 2,4) + (0,6 \cdot 0) + (0,07 \cdot 0) - 13$$

$$= -4,01$$

e. $x_1 = 0$ $x_2 = 1,65$ $x_3 = 1,2$ $x_4 = 5,48$ $x_5 = 4,22$ $x_6 = 0,6$ $x_7 = 2,03$ $b = 13$ dan w dalam rumus adalah nilai dari bobot di atas.

$$= (w_1 \cdot x_1) + (w_2 \cdot x_2) + (w_3 \cdot x_3) + (w_4 \cdot x_4) + (w_5 \cdot x_5) + (w_6 \cdot x_6) + (w_7 \cdot x_7) - b$$

$$= (0,1 \cdot 0) + (0,05 \cdot 1,65) + (0,03 \cdot 1,2) + (0,04 \cdot 5,48) + (0,02 \cdot 4,22) + (0,6 \cdot 0,6) + (0,07 \cdot 2,03) - 13$$

$$= 2,38$$

Setelah dilakukan perhitungan menggunakan metode SVM, data dikumpulkan dan dikategorikan dengan sesuai tidaknya hasil prediksi dengan data aktual. Berikut adalah

perhitungan manual beberapa data sebagai penggambaran proses perhitungan MAPE:

Tabel 2. Nilai APE

Nama Pasien	Actual	Predicted	APE
Jamaluddin	1	1	0
Sufri	0	0	0
Linda Wati	1	1	0
Nurlaila	0	0	0
Ibrahim	1	0	1

Bisa dilihat pada tabel data pasien di atas, terdapat kolom tabel dengan variabel APE. Absolute Percentage Error (APE) adalah ukuran kesalahan dalam prediksi yang dinyatakan sebagai persentase dari nilai aktual, cara menghitungnya adalah sebagai berikut :

1. Jamaluddin

$$\left| \frac{1 - 1}{1} \right| \times 100\% = 0$$
2. Sufri

$$\left| \frac{0 - 0}{0} \right| \times 100\% = 0$$
3. Linda Wati

$$\left| \frac{1 - 1}{1} \right| \times 100\% = 0$$
4. Nurlaila

$$\left| \frac{1 - 0}{1} \right| \times 100\% = 0$$
5. Ibrahim

$$\left| \frac{1 - 0}{1} \right| \times 100\% = 1$$

Dari perhitungan di atas dapat dilihat nilai APE dari data pasien. Tahap selanjutnya untuk mencari hasil MAPE adalah dijumlahkannya seluruh nilai APE yang didapatkan, kemudian dilakukan pembagian dengan jumlah data aktual. Untuk jelasnya dapat dilakukan pencarian sebagai berikut:

$$\frac{(0 + 0 + 0 + 0 + 1 \dots + 0)}{100} = 28,47\%$$

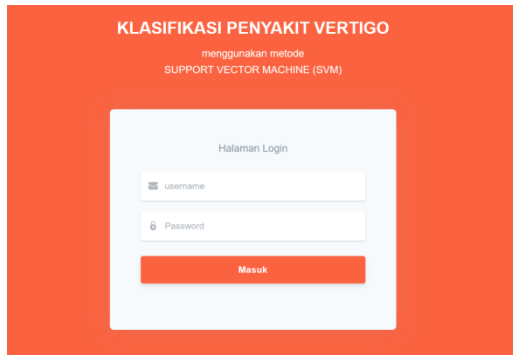
Maka di dapatkan nilai MAPE adalah 28,47%.

3.2 Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah konversi perancangan menjadi aplikasi menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan database *MySQL*. Sistem yang dihasilkan akan digunakan oleh pengguna untuk berinteraksi dengan perangkat lunak yang dikembangkan dan akan menjadi titik tolak untuk menguji hasil program yang telah dibuat. Berikut adalah implementasi aplikasi.

1. Halaman Login

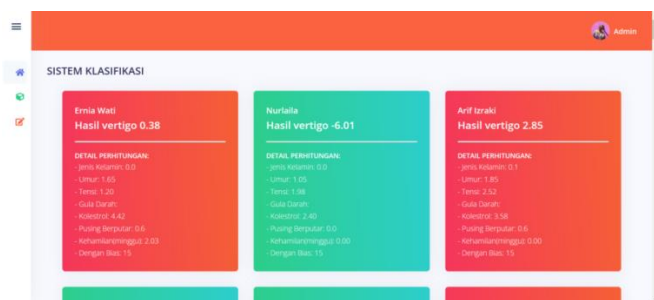
Halaman login merupakan halaman yang mengharuskan *user* melakukan verifikasi data *username* dan *password* yang digunakan harus sesuai dengan data yang sudah ada sebelumnya untuk bisa masuk ke halaman berikutnya.



Gambar 2. Halaman Login

2. Halaman Dashboard

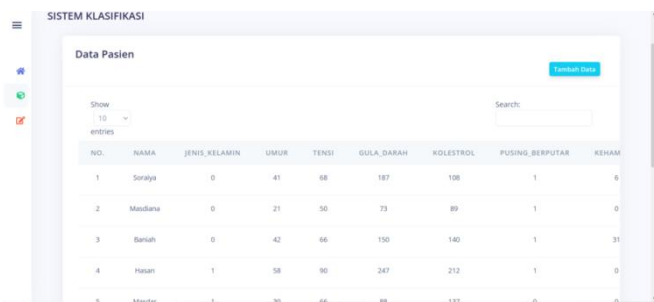
Halaman dashboard merupakan halaman yang di arahkan setelah *user* berhasil login. Data yang ada pada halaman dashboard ini merupakan data hasil klasifikasi vertigo pasien berdasarkan bobot-bobot yang sudah di tentukan.



Gambar 3. Halaman Dashboard

3. Halaman Data Pasien

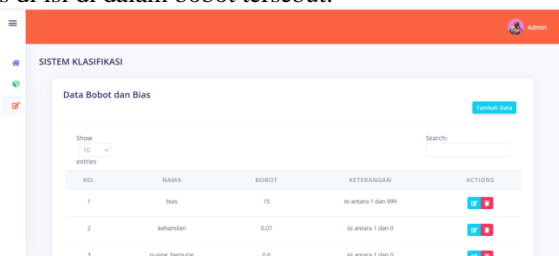
Halaman data pasien merupakan halaman yang berisi tentang data data pasien yang di *input* kan sebelum, dimana data data yang ada di dalamnya adalah data yang menunjang untuk pengklasifikasian vertigo. Pada halaman ini juga seorang admin dapat melakukan penambahan data pasien berdasarkan data data yang diperlukan di dalamnya.



Gambar 4. Halaman Data Pasien

4. Halaman Bobot

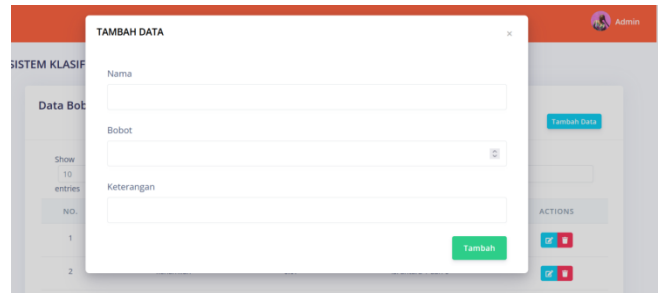
Pada halaman bobot dapat ditemukan beberapa nama bobot yang digunakan, jumlah bobot yang di dapatkan dari setiap nama bobot dan keterangan yang menjelaskan apa yang harus di isi di dalam bobot tersebut.



Gambar 5. Halaman Bobot

5. Halaman Tambah Data Bobot

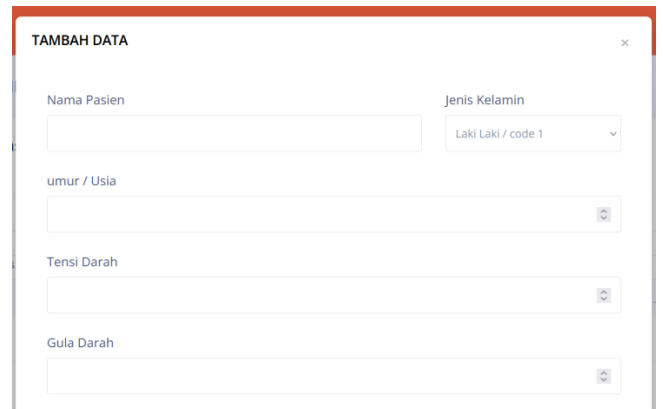
Halaman tambah data bobot merupakan halamana yang digunakan untuk menambahkan jenis bobot yang dapat dijadikan sebagai acuan untuk klasifikasi vertigo pasien yang berisi berupa nama bobot, jumlah bobot, dan keterangan yang ditujukan sebagai instruksi pengisian data.



Gambar 6. Halaman Tambah Bobot

6. Halaman Tambah Data Pasien

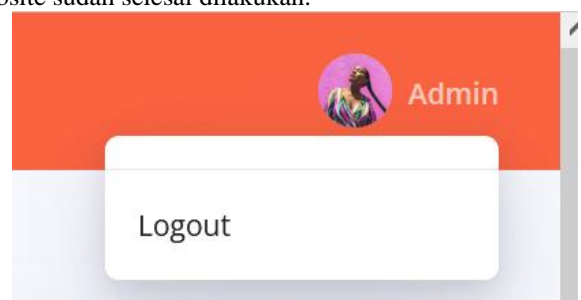
Halaman tambah data pasien adalah halaman yang digunakan untuk menambahkan data-data pasien yang belum ada pada daftar sebelumnya, dimana data yang di *input* berdasarkan data yang diperlukan oleh website untuk mengelompokkan jenis vertigo pasien.



Gambar 7. Halaman Tambah Data Paasien

7. Halaman Logout

Halaman logout merupakan halaman yang berguna untuk keluar dari website jika pekerjaan yang dilakukan di dalam website sudah selesai dilakukan.



Gambar 8. Halaman Logout

4. CONCLUSION

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil evaluasi, dapat disimpulkan bahwa klasifikasi penyakit vertigo adalah sebuah pengelompokan data pasien yang mengalami keluhan sakit kepala menjadi dua kelompok, yaitu vertigo dan tidak vertigo. Pada penelitian ini penulis menggunakan SVM sebagai metode

klasifikasi. Setelah melalui proses perhitungan kernel RBF maka didapatkan nilai bias yang cocok yaitu 13. Metode SVM memiliki potensi yang cukup baik untuk digunakan dalam klasifikasi vertigo. Menggunakan metode *mean absolute percentage error* didapat hasil akhirnya adalah persentase *error* sebesar 28,47%.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, terdapat beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut:

1. Penggunaan Data yang lebih besar dan variatif: Penelitian selanjutnya dapat menggunakan data dengan jumlah sampel yang lebih besar dan bervariasi untuk meningkatkan generalisasi model.
2. Optimisasi Parameter: penelitian lebih lanjut dapat dilakukan untuk mengoptimalkan parameter SVM.
3. Penggunaan Metode Lain: Untuk perbandingan, dapat dilakukan implementasi metode klasifikasi lain seperti *Random Forest*, *Neural Networks*, atau *k-NN* untuk melihat performa yang lebih baik.
4. Integrasi dengan Sistem Klinis: Implementasi model dalam sistem klinis untuk membantu dokter dalam diagnosis penyakit vertigo dapat menjadi langkah berikutnya.

REFERENCES

- [1] I. Sahputra, M. Mauliza, and S. F. A. Zohra, "The Implementasi Algoritma C5.0 Pada Klasifikasi Status Gizi Ibu Hamil di Kota Lhokseumawe," *metik. j.*, vol. 7, no. 1, pp. 42–46, Jun. 2023, doi: 10.47002/metik.v7i1.562.
- [2] M. Amin and Y. A. Lestari, "Pengalaman Pasien Vertigo di Wilayah Kerja Puskesmas Lingkar Timur," *JKA*, vol. 2, no. 1, pp. 22–33, Jun. 2020, doi: 10.31539/jka.v2i1.1087.
- [3] H. Apriyani and K. Kurniati, "Perbandingan Metode Naïve Bayes Dan Support Vector Machine Dalam Klasifikasi Penyakit Diabetes Melitus," *Journal-ITA*, vol. 1, no. 3, pp. 133–143, Dec. 2020, doi: 10.51519/journalita.volume1.issue3.year2020.page133-143.
- [4] I. P. Sari, A. Jannah, A. M. Meuraxa, A. Syahfitri, and R. Omar, "Perancangan Sistem Informasi Penginputan Database Mahasiswa Berbasis Web," *hello world j. ilmu komp'ut.*, vol. 1, no. 2, pp. 106–110, Jul. 2022, doi: 10.56211/helloworld.v1i2.57.
- [5] R. T. Adek, Z. Yunizar, and M. Febriliansyah, "SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN DAN PENENTUAN LOKASI WISATA ALAM STRATEGIS DENGAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW)," *PJSTI*, vol. 9, no. 1, pp. 49–56, Oct. 2023, doi: 10.31961/positif.v9i1.1711.
- [6] T. Ardiani, F. Yudhiono, A. T. Sanna, S. Wahyuni, and S. Gani, "Karakteristik Penderita Vertigo Perifer yang Berobat di Rumah Sakit Jala Ammari Lantamal VI Makassar Tahun 2020-2022," vol. 8, 2024.
- [7] H. Susanto and S. Sudiyatno, "Data mining untuk memprediksi prestasi siswa berdasarkan sosial ekonomi, motivasi, kedisiplinan dan prestasi masa lalu," *jpv*, vol. 4, no. 2, Jun. 2014, doi: 10.21831/jpv.v4i2.2547.
- [8] M. M. Mutoffar and A. Fadillah, "KLASIFIKASI KUALITAS AIR SUMUR MENGGUNAKAN ALGORITMA RANDOM FOREST," *Naratif*, vol. 4, no. 2, pp. 138–146, Dec. 2022, doi: 10.53580/naratif.v4i2.160.
- [9] C. Aldama and M. Nasir, "KLASIFIKASI PENYAKIT DIABETES MENGGUNAKAN METODE SUPPORT VECTOR MACHINE PADA RUMAH SAKIT UMUM PRABUMULIH," 2023.
- [10] F. Liantoni and A. Agusti, "Forecasting Bitcoin using Double Exponential Smoothing Method Based on Mean Absolute Percentage Error," *JOIV: Int. J. Inform. Visualization*, vol. 4, no. 2, pp. 91–95, May 2020, doi: 10.30630/joiv.4.2.335.
- [11] S. Y. Pangestu, Y. Astuti, and L. D. Farida, "ALGORITMA SUPPORT VECTOR MACHINE UNTUK KLASIFIKASI SIKAP POLITIK TERHADAP PARTAI POLITIK INDONESIA," vol. 3, no. 1, 2019.
- [12] R. B. Handoko and S. Suyanto, "Klasifikasi Gender Berdasarkan Suara Menggunakan Support Vector Machine," *IndoJC*, vol. 4, no. 1, p. 9, Mar. 2019, doi: 10.21108/INDOJC.2019.4.1.244.
- [13] N. Fitriyah, B. Warsito, and D. A. I. Maruddani, "ANALISIS SENTIMEN GOJEK PADA MEDIA SOSIAL TWITTER DENGAN KLASIFIKASI SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)," *J.Gauss*, vol. 9, no. 3, pp. 376–390, Aug. 2020, doi: 10.14710/j.gauss.v9i3.28932.
- [14] N. Neneng, N. U. Putri, and E. R. Susanto, "Klasifikasi Jenis Kayu Menggunakan Support Vector Machine Berdasarkan Ciri Tekstur Local Binary Pattern," *CBN*, vol. 4, no. 02, Jan. 2021, doi: 10.29406/cbn.v4i02.2324.
- [15] A. S. Febrianti, T. A. Sardjono, and A. F. Babgei, "Klasifikasi Tumor Otak pada Citra Magnetic Resonance Image dengan Menggunakan Metode Support Vector Machine," *JTITS*, vol. 9, no. 1, pp. A118–A123, Jul. 2020, doi: 10.12962/j23373539.v9i1.51587.