# Penggunaan Algoritma Naive Bayes dan Particle Swarm Optimization (PSO) untuk Mendeteksi Stroke

**M. Said Hasibuan[1], Devi Fransisca[2]**
[1,2]Jurusan Magister Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya
Email:, [1]msaid@darmajaya.ac.id, [2]devi.2221210038@mail.darmajaya.ac.id

***Abstract.*** *Health plays an important role in maintaining the quality of human life, but many people ignore this aspect, allowing disease to attack without realizing it, so that diagnosis is often too late. Among the diseases that are often detected too late is stroke, a serious condition that requires immediate treatment because it can cause death in a matter of minutes. According to WHO, stroke is ranked second as the cause of death worldwide after ischemic disease. Data from the Indonesian Ministry of Health shows an increase in stroke cases from 2013 to 2018, with the most vulnerable age range between 55-64 years. Projections also show an increase in the number of stroke cases in 2023. Stroke is also a leading cause of disability in adults. This research aims to produce an effective prediction model for identifying the risk of brain stroke using the Naive Bayes algorithm and Particle Swarm Optimization (PSO). Experiments were conducted to present the model with a focus on the level of accuracy. The results show that using the Naive Bayes algorithm with PSO produces an accuracy rate of 95.02%, increasing accuracy by 8.81% compared to using Naive Bayes independently. This shows that the mixer using PSO is effective in improving the performance of brain stroke prediction models. The combination of the Naive Bayes algorithm with PSO has the potential to help detect the risk of brain stroke earlier, allowing faster intervention and more effective treatment. The results of this research provide an important contribution to the health sector, helping to improve understanding and abilities regarding the prediction of brain stroke. Thus, this research has significant meaning in efforts to prevent and treat this deadly disease.*
***Keywords:*** *Brain Stroke, Naive Bayes, Particle Swarm Optimization (PSO), Prediction, Health.*

***Abstrak.*** *Kesehatan memegang peran penting dalam menjaga kualitas hidup manusia, namun banyak yang mengabaikan aspek ini, membiarkan penyakit menyerang tanpa disadari, sehingga diagnosa sering terlambat. Di antara penyakit-penyakit yang sering terlambat terdeteksi adalah stroke, kondisi serius yang membutuhkan penanganan cepat karena dapat menyebabkan kematian dalam hitungan menit. Menurut WHO, stroke menempati peringkat kedua sebagai penyebab kematian di seluruh dunia setelah penyakit iskemik. Data dari Kementerian Kesehatan Indonesia menunjukkan peningkatan kasus stroke dari tahun 2013 hingga 2018, dengan rentang usia paling rentan antara 55-64 tahun. Proyeksi juga menunjukkan peningkatan jumlah kasus stroke pada tahun 2023. Stroke juga merupakan penyebab utama kecacatan pada orang dewasa. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan model prediksi yang efektif untuk mengidentifikasi risiko stroke otak dengan menggunakan algoritma Naive Bayes dan Particle Swarm Optimization (PSO). Eksperimen dilakukan untuk mengevaluasi kinerja model dengan fokus pada tingkat akurasi. Hasilnya menunjukkan bahwa penggunaan algoritma Naive Bayes dengan PSO menghasilkan tingkat akurasi sebesar 95,02%, meningkatkan akurasi sebesar 8,81% dibandingkan dengan penggunaan Naive Bayes secara mandiri. Ini menunjukkan bahwa pengoptimalan menggunakan PSO efektif dalam meningkatkan kinerja model prediksi stroke otak. Kombinasi algoritma Naive Bayes dengan PSO memiliki potensi untuk membantu dalam prediksi risiko stroke otak lebih awal, memungkinkan intervensi yang lebih cepat dan penanganan yang lebih efektif. Hasil penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam bidang kesehatan, membantu dalam meningkatkan pemahaman dan kemampuan prediksi terkait penyakit stroke otak. Dengan demikian, penelitian ini memiliki implikasi signifikan dalam upaya pencegahan dan penanganan penyakit yang mematikan ini.*
***Kata Kunci:*** *Stroke Otak, Naive Bayes, Particle Swarm Optimization (PSO), Prediksi, Kesehatan.*

 ISSN: 2579-566X (Online)
ISSN: 2477-5274 (Print)

## 1. Pendahuluan

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Kesehatan merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi aktivitas manusia, meskipun demikian banyak orang yang jarang bahkan tidak memperhatikan kesehatan tubuhnya sendiri, sehingga penyakit akan mudah datang tanpa disadari sehingga sering terlambat untuk melakukan diagnosa terhadap penyakit yang diderita. Dari sekian banyaknya penyakit, salah satu yang sering terlambat untuk melakukan diagnosa adalah penyakit stroke, Stroke adalah kondisi bahaya yang perlu ditangani secepatnya, karena sel otak dapat mati dalam hitungan menit (Ulfatul et al., 2022). Prediksi Penyakit stroke mulai dari gejala yang timbul akan mampu mengurangi dampaknya.

Pada penelitian sebelumnya Prediksi Penyakit Stroke menggunakan Decision Tree C4.5 dan Support Vector Regression menunjukan nilai sebesar 0.3999 (Akbar et al., 2022). Kemudian pada penelitian selanjutnya memprediksi penyakit stroke menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) untuk Memprediksi Penyakit Stroke menunjukan hasil perbandingan 80%:20% (Maskuri et al., 2022). Kemudian pada selanjutnya penelitian Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) untuk Memprediksi Penyakit Stroke menunjukan hasil bisa dilihat tingkat akurasi naïve bayes pada dataset ini sangat tinggi yaitu sekitar 93.94% (Bugis, 2022).

Menurut WHO, stroke adalah penyakit penyebab kematian peringkat kedua setelah penyakit iskemik. Terdapat lima belas juta penderita stroke di seluruh dunia setiap tahunnya. Dan setiap 4-5 menit, terdapat penderita sroke yang meninggal di seluruh dunia (Lara, 2022). Berdasarkan data dari Kementerian Kesehatan Indonesia, adanya peningkatan jumlah terhadap kasus stroke dengan presentasi sebesar 3,9% dari tahun 2013 menuju ke 2018. Secara nasional, jumlah kasus stroke sering terjadi pada pada kelompok yang memiliki rentang umur antara 55-64 tahun dan kemudian paling sedikit terjadi pada kelompok yang berumur (Budi et al., 2019). Diperkirakan ada 4,5 juta kematian per tahun akibat stroke di dunia dan lebih dari 9 juta penderita stroke. Risiko kekambuhan selama 5 tahun adalah 15-40% (Sulaeman et al., 2022). Diperkirakan pada tahun 2023 akan ada absolut peningkatan jumlah pasien yang mengalami pertama kali stroke meningkat sekitar 30% dibandingkan dengan 1983. Stoke adalah yang terdepan penyebab kecacatan pada orang dewasa (Pratiwi, 2017).

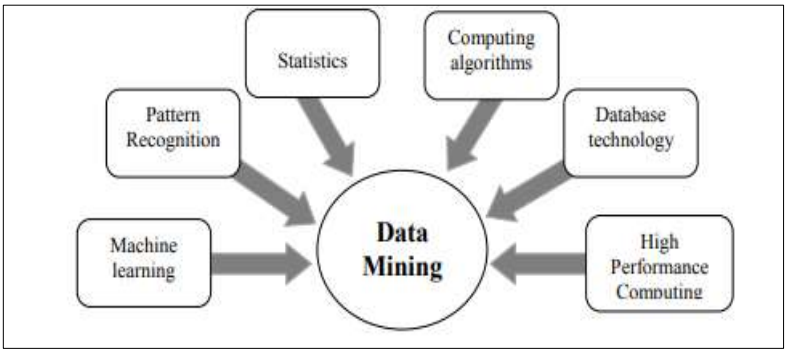
Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan diatas, maka perlu dirumuskan suatu masalah yang akan diteliti. Penelitian ini memprediksi penyakit stroke menggunakan algoritma Naïve Bayes dan PSO. Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini mampu mengurangi resiko meningkatnya penyakit stroke yang memiliki dampak yang besar bagi kehidupan.

## 2. Tinjauan Pustaka

Jenis kelainan berupa gangguan saraf pada otak yang muncul secara mendadak, progresif dan cepat disebut dengan stroke. Gangguan yang terjadi pada arteri otak berupa arteri yang tersumbat oleh darah yang membeku atau arteri pada otak mengalami pemecahan sehingga pasokan yang harusnya diterima oleh otak mengalami gangguan dan menyebabkan kematian. Ada dua jenis stroke yaitu terkendali dan tidak terkendali. Di Indonesia, stroke merupakan penyakit dengan kematian terbesar selain hipertensi dan diabetes (Rochim et al., 2024). Jenis kelainan berupa gangguan saraf pada otak yang muncul secara mendadak, progresif dan cepat disebut dengan stroke . Gangguan yang terjadi pada arteri otak berupa arteri yang tersumbat oleh darah yang membeku atau arteri pada otak mengalami pemecahan sehingga pasokan yang harusnya diterima oleh otak mengalami gangguan dan menyebabkan kematian. Di Indonesia, stroke merupakan penyakit dengan kematian terbesar selain hipertensi dan diabetes (Lidysari et al., 2022)

Data mining dikenal sejak tahun 1990-an, ketika adanya suatu pekerjaan yang memanfaatkan data menjadi suatu hal yang lebih penting dalam berbagai bidang, seperti marketing dan bisnis, sains, dan teknik, serta seni dan hiburan. Sebagian ahli menyatakan bahwa data mining merupakan suatu lankah untuk menganalisis pengetahuan dalam basis data atau biasa disebut Knowledge Discovery in Database (KDD). Data mining merupakan proses untuk menemukan pola data dan pengetahuan yang menarik dari kumpulan data yang sangat besar (Rahman & Saputra, 2023).

Data mining, secara sederhana merupakan suatu langkah ekstraksi untuk mendapatkan informasi penting yang sifatnyaimplisit dan belum diketahui. Data miningmempunyai hubungan dengan berbagai bidang seperti statistic, machine learning, computing algorithms, database technology. Gambar 1. merupakan diagram hubungan data mining (Tampubolon et al., 2013).

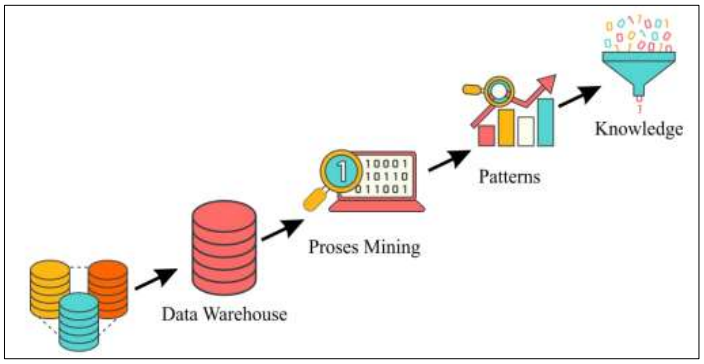



**Gambar 1. Diagram hubungan *data mining***

Secara sistematis, langkah utama untuk melakukan data mining terdiri dari tahap, yaitu sebagai berikut (Zhang et al., 2003) :

1. Ekspolasi Atau Pemrosesan Awal Data
   Eksplorasi atau pemrosesan awal data terdiri dari pembersihan data, normalisasi data, transformasi data, penanganan missing value, reduksi dimensi, pemilihan subset fitur, dan sebagainya.
2. Membangun Model Dan Validasi
   Membangun model dan validasi, merupakan melakukan analisis dari berbagai model dan memlih model sehingga menghasilkan kinerja yang terbaik. Pembangunan model dilakukan menggunakan metode-metode seperti klasifikasi, regresi,analisis cluster, dan asosiasi.
3. Penerapan
   Penerapan dilakukan dengan menerapkan model yang dipilih pada data baru untuk menghasilkan kinerja yang baik pada msalah yang diinvestigasi.

Tahapan proses data mining ada beberapa yang sesuai dengan proses KDD (Knowledge Discovery in Database). Gambar 2.2 merupakan proses KDD (*Knowledge Discovery in Database*) (Rochim et al., 2024):




**Gambar 2. Proses KDD (*knowledge discovery in database*)**

1. *Cleaning And Integration.*
   a. *Data Cleaning* (Pembersih data)
      *Data cleaning* (Pembersihan data) adalah proses yang dilakukan untuk menghilangkan noise pada data yang tidak konsisten atau bisa disebut tidak relevan. Data yang diperoleh dari database suatu perusahaan maupun hasil eksperimen yang sudah ada, tidak semuanya memiliki

 ISSN: 2579-566X (Online)
ISSN: 2477-5274 (Print)

isian yang sempurna misalnya data yang hilang, data yang tidak valid, atau bisa juga hanya sekedar salah ketik. Data yang tidak relevan itu dapat ditangani dengan cara dibuang atau sering disebut dengan proses cleaning. Proses cleaning dapat berpengaruh terhadap performa dari teknik *data mining* (Wulan Permata Sari & Tata Sutabri, 2023).

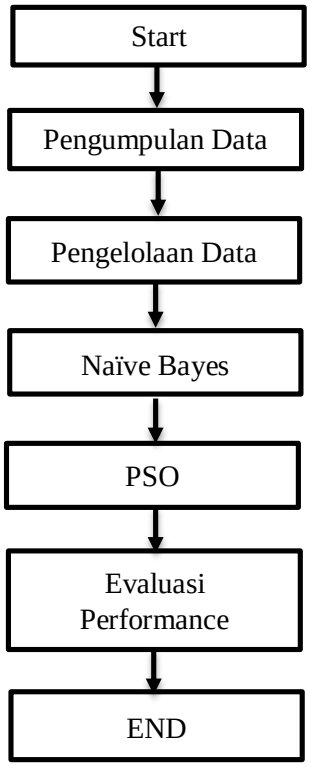
b. *Data Integration* (Integrasi Data)
Integrasi data merupakan proses penggabungan data dari berbagai database sehingga menjadi satu database baru. Data yang perlukan pada proses *data mining* tidak hanya berasal dari beberapa database (Rochim et al., 2024).

2. *Selection and Transformation*
   a. *Data Selection* (Seleksi Data)
   Tidak semua data yang ada didatabase akan dipakai, karena hanya data yang sesuai saja yang akan dianalisis dan diambil dari database. Misalnya pada sebuah kasus market basket analysis yang akan meneliti faktor kecenderungan pelanggan, maka tidak perlu mengambil nama pelanggan, cukup dengan id pelanggan.
   b. *Data Trnasformation* (Transformasi Data)
   Transformasi data merupakan proses pengubahan data dan penggabungan data ke dalam format tertentu, *data mining* membutuhkan format data khusus sebelum diaplikasikan. Misalnya metode standar seperti analysis asosiasi dan clustering haya bias menerima inputan data yang bersifat katagorial. Karenanya data yang berupa angka numeric apabila mempunyai sifat kontinyu perlu dibagi menjdi beberapa interval. Proses ini sering disebut dengan transformasi data (Priyanto & Ma'arif, 2018).
3. *Poses Mining*
   *Proses mining* dapat disebut juga sebagai proses penambangan data. Proses mining merupakan proses utama yang menggunakan metode untuk menemukan pengetahuaan beharga yang tersembunyi dari data.
4. *Evaluation and Precentation*
   a. Evaluasi Pola *(Pattren Evaluation)*
   Evaluasi pola bertugas untuk mengidentifikasi pola-pola yang menarik ke dalam knowledge based yang ditemukan. Pada tahap ini dihasilkan polapola yang khas dari model klasifikasi yang dievaluasi untuk menilai apakah hipotesa yang ada memang tercapai. Bila ternyata hasil yang diperoleh tidak sesuai dengan hipotesa, terdapat beberapa alternative yang bias diambil seperti menjadikanya umpan baik untuk memprbaiki proses *data mining*, atau mencoba metode *data mining* lain yang lebih sesuai.
   b. Presentasi Pengetahuan *(Knowledge Presentation)* (Lidysari et al., 2022).
   *Knowledge presentation* merupakan visualisasi dan penyajian pengetahuan mengenai metode yang digunakan untuk memperoleh pengetahuan atau informasi yang telah digali oleh pengguna. Tahap terakhir dari proses data mining adalah memformulasikan keputusan dari hasil analisis yang didapat (Amalia, 2020). Particle Swarm Optimization (PSO) adalah teknik optimasi yang sangat sederhana untuk menerapkan dan memodifikasi beberapa parameter. Dalam Particle Swarm Optimization (PSO), terdapat beberapa teknik untuk optimasi antara lain meningkatkan bobot atribut dari semua atribut atau variabel yang digunakan, memilih atribut (*attribute selection*), dan seleksi fitur (Mustopa et al., 2020).Particle swarm optimization adalah suatu algoritma yang banyak terinspirasi dari perilaku sosial hewan seperti burung, lebah dan ikan. Seekor hewan dalam algoritma PSO akan dianggap sebagai partikel. Partikel ini akan dipengaruhi oleh kecerdasan dari individu hewan itu sendiri dan dan

kecerdasan dari partikel lain dalam satu kelompok. Apabila satu partikel menemukan jalan yang tepat dan terpendek menuju ke suatu sumber makanan, maka yang terjadi adalah partikelpartikel lain tersebut akan mengikuti partikel yang telah menemukan jalan yang tepat dan terpendek tadi (Hakim et al., 2017).

Penelitian ini menggabungkan Naive Bayes dan PSO, memiliki potensi untuk meningkatkan prediksi risiko stroke otak dengan mengoptimalkan model klasifikasi (Algoritma et al., 2018). Studi sebelumnya telah mengeksplorasi penggunaan algoritma Naive Bayes dalam konteks prediksi penyakit, termasuk stroke otak. Meskipun demikian, penelitian yang lebih mendalam diperlukan untuk memahami secara holistik bagaimana pengoptimalan PSO dapat meningkatkan kinerja model Naive Bayes dalam memprediksi stroke otak. Metode ini dapat menghasilkan model yang lebih adaptif dan akurat, yang pada gilirannya dapat memberikan manfaat klinis yang signifikan dalam mendukung diagnosis dan pengelolaan risiko stroke otak (Wulan Permata Sari & Tata Sutabri, 2023). Oleh karena itu, studi lanjutan yang mencakup pengujian model pada berbagai dataset dan populasi diperlukan untuk mengkonfirmasi keunggulan relatif dari pendekatan ini dalam memprediksi stroke otak (Amalia, 2020).

## 3. Metode Penelitian




**Gambar 3. Alur dalam tahapan penelitian**

Berikut ini merupakan penjelasan dari Gambar 3 yang merupakan alur dari penelitian ini

1. Tahap pertama hal yang dilakukan adalah pengumpulan data, data yang digunakan menggunakan data publik dari kagle.
2. Tahap selanjutnya dalam pengelolaan data, Pada tahap ini fokus utama adalah memastikan bahwa data yang terkumpul dapat diolah secara efisien, relevan, dan aman.
3. Tahap ketiga menentukan metode dan pengujian metode yang akan digunakan untuk melakukan untuk menemukan hasil terbaik.
4. Tahap selanjutnya evaluasi, pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap algoritma yang digunakan untuk mendapatkan informasi model yang akurat.

 ISSN: 2579-566X (Online)
ISSN: 2477-5274 (Print)

5. Tahap terakhir yaitu membuat kesimpulan berupa laporan dari hasil pengujian yang mengacu pada rumusan masalah serta tujuan penelitian.

## 4. Hasil dan Pembahasan

### 4.1 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dataset dari kaggle dengan jumlah sebanyak 4981 data yang menggunkanan tools rapid miner. Atribut yang digunakan yaitu gender, age, hypertension, heart_disease, ever_married, work_type, Residence_type, avg_glucose_level, bmi, smoking_status. Metode yang digunakan dalam penelitian ini Naïve Bayes dan PSO. Kumpulan data ini digunakan untuk memprediksi apakah seorang pasien kemungkinan besar menderita Stroke.

### 4.2. Pengelolaan Data

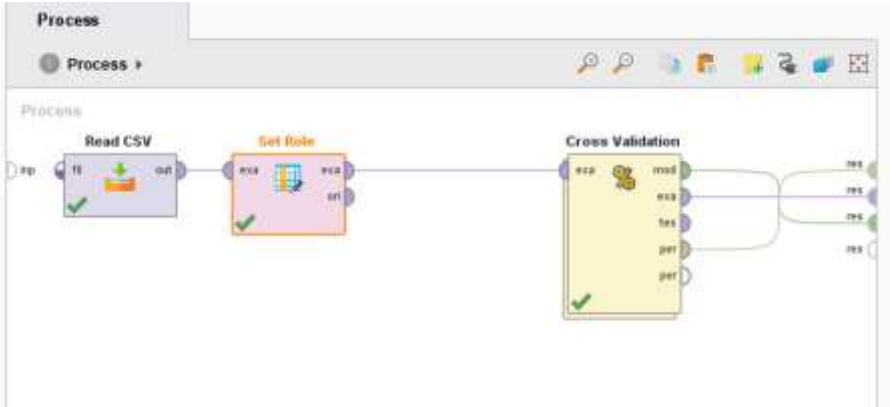
Berdasarkan ketentuan tersebut maka data training berjumlah 3582, dan data testing berjumlah 1536. Terdapat 11 variabel yang digunakan tertera pada Tabel 1 dibawah ini.

**Tabel 1 Variabel *dataset***

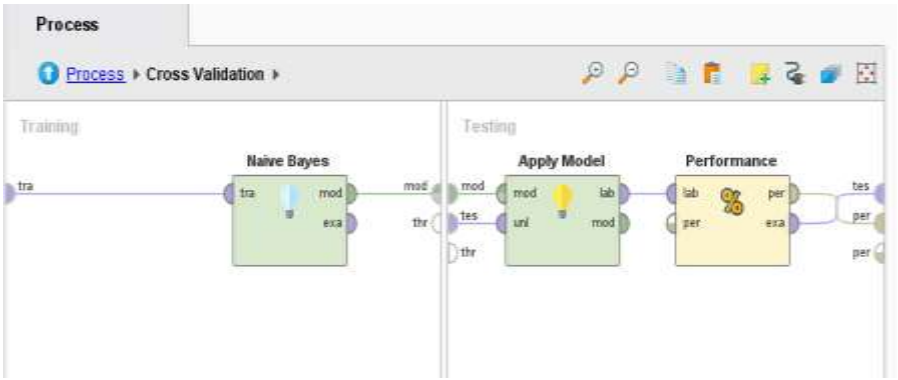
| No | Fitur | Keterangan |
|---|---|---|
| **1** | Id | Primary Key |
| **2** | Jenis Kelamin | Laki-laki<br>Perempuan |
| **3** | Umur | Umur |
| **4** | Hypertensi | Hypertensi |
| **5** | Penyakit Jantung | 1 memiliki penyakit jantung<br>0 tidak memiliki penyakit jantung |
| **6** | status | 1 menikah<br>0 belum menikah |
| **7** | Jenis Pekerjaan | Personal<br>Tidak Bekerja<br>Pemerintah<br>Pengusaha |
| **8** | Resident Type | Kota<br>Desa |
| **9** | Rata rata glukosa | level |
| **10** | Body mask index | Nilai body |
| **11** | Perokok | Perokok<br>Tidak perokok |
| **12** | Label | 1 stroke<br>0 tidak stroke |

### 4.3. Naïve Bayes

Pada Gambar 4 dan 5 merupakan model yang digunakan untuk melakukan prediksi stroke. Data yang diperoleh dibagi menjadi dua bagian yaitu 70% untuk *training* dan 30% untuk *testing*.

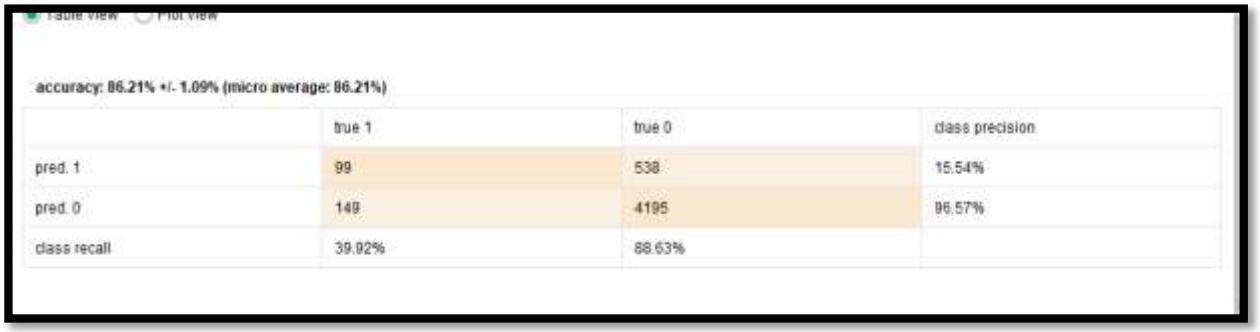



**Gambar 4. Model Naïve Bayes pada Rapidminer**




**Gambar 5. Penerapan data prediksi stroke menggunakan algoritma Naïve Bayes pada Rapidminer**

Berdasarkan informasi Tabel 1 diatas ada 10 variabel yang digunakan dengan label yang ditentukan yaitu stroke dan tidak stroke, hal ini karena penelitian ini menggunakan model supervised learning. Hasil eksperimen dapat kita lihat pada Gambar 5:



accuracy: 86.21% +/- 1.09% (micro average: 86.21%)

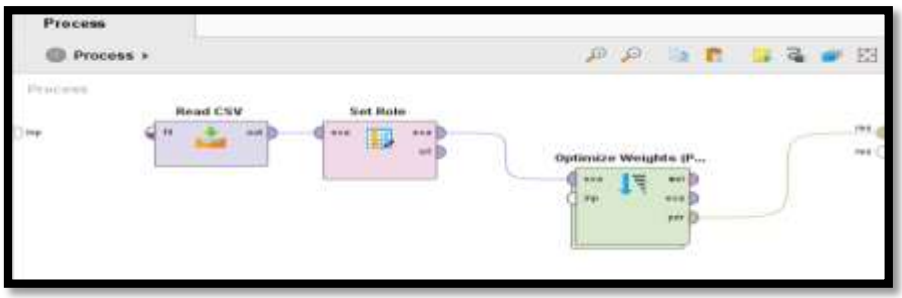
| | true 1 | true 0 | class precision |
|---|---|---|---|
| pred. 1 | 99 | 538 | 15.54% |
| pred. 0 | 148 | 4195 | 96.57% |
| class recall | 39.92% | 88.63% | |

**Gambar 5. *Confusion* matrix hasil prediksi stroke menggunakan algoritma Naïve Bayes pada Rapidminer**

Gambar 5. adalah confusion matrix yang menunjukan hasil eksperimen, didalam confusion matrix kita dapat melihat hasil akurasi, class presisi, dan class recall. Akurasi yang dihasilkan adalah 86,21 % class recall 88,63 % dan class presisi 96,57 %.

### 4.4. PSO

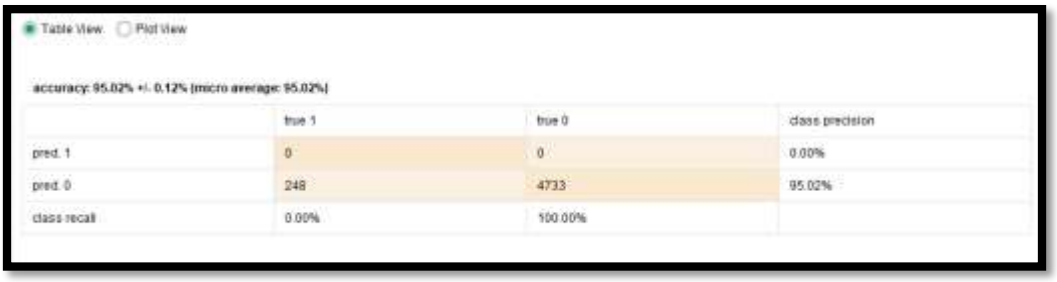
Keuntungan utama dari PSO adalah kemampuannya untuk menemukan solusi yang baik dalam waktu yang relatif singkat dan kemampuannya menangani masalah optimasi yang kompleks. PSO juga relatif mudah diimplementasikan dan dapat diadaptasi untuk berbagai masalah optimasi. Penerapan algoritma pada rapidminer ditunjukkan pada gambar 6.




**Gambar 6. Penerapan data prediksi stroke menggunakan metode PSO dan algoritma Naïve Bayes pada Rapidminer**

 ISSN: 2579-566X (Online)
ISSN: 2477-5274 (Print)

Gambar 7 *confusion matrix* yang menunjukan hasil eksperimen lanjutan, didalam confusion matrix kita dapat melihat hasil akurasi, class presisi, dan class recall. Akurasi yang dihasilkan adalah 95,02 % presisi 95,02%. dan recall 100,00 %.


Table View Plot View

accuracy: 95.02% +/- 0.12% (micro average: 95.02%)

| | true 1 | true 0 | class precision |
|---|---|---|---|
| pred. 1 | 0 | 0 | 0.00% |
| pred. 0 | 248 | 4733 | 95.02% |
| class recall | 0.00% | 100.00% | |

**Gambar 7. Confusion matrix hasil prediksi stroke menggunakan algoritma**

### 4.5. Evaluasi Performance

Perbandingan hasil eksperimen yang tidak menggunakan metode PSO dan eksperimen yang menggunakan Naïve Bayes ditunjukan pada tabel dibawah ini:

**Tabel 2. Perbandingan hasil akurasi penggunaan Naïve Bayes dan PSO**

| Penelitian | Tingkat Akurasi |
|---|---|
| Naïve Bayes | 86,21 % |
| PSO | 95,02 % |

## 5. Kesimpulan

Dalam perbandingan akurasi penggunaan *Particle Swarm Optimization* (PSO) pada algoritma Naive Bayes, terdapat peningkatan yang signifikan dalam akurasi prediksi. Pada penggunaan Naive Bayes tanpa PSO, tingkat akurasi sebesar 86,21% tercapai. Namun, dengan menerapkan PSO pada Naive Bayes, tingkat akurasi meningkat menjadi 95,02%. Hal ini menunjukkan bahwa PSO efektif dalam meningkatkan kualitas prediksi model Naive Bayes, dengan meningkatkan ketepatan dalam mengklasifikasikan data. Dengan demikian, integrasi PSO dalam proses penyetelan parameter atau optimalisasi bobot mampu memberikan hasil yang lebih baik dalam hal akurasi, yang pada gilirannya dapat meningkatkan kinerja dan kehandalan model dalam memprediksi data yang belum terlihat sebelumnya.

Dalam penelitian ini, perbandingan antara dua metode untuk meningkatkan prediksi stroke otak berdasarkan algoritma Naive Bayes. Pertama, evaluasi kinerja Naive Bayes secara independen tanpa metode optimisasi tambahan. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa model Naive Bayes memiliki tingkat akurasi sebesar 86,21%, menunjukkan kemampuan model tersebut dalam memprediksi stroke otak tanpa adanya penyetelan tambahan. Namun, meskipun performa ini menunjukkan potensi, masih ada ruang untuk peningkatan lebih lanjut.

Kemudian, penggunaan algoritma Particle Swarm Optimization (PSO) untuk meningkatkan kinerja model Naive Bayes dalam prediksi stroke otak. Proses optimisasi PSO, parameter-parameter model Naive Bayes disesuaikan untuk menghasilkan model yang lebih adaptif terhadap dataset yang digunakan. Hasilnya menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam akurasi, mencapai 95,02%. Hal ini menunjukkan bahwa PSO dapat efektif meningkatkan kinerja Naive Bayes dalam memprediksi stroke otak dengan mengoptimalkan konfigurasi model.

**Referensi**


Akbar, F., Saputra, H. W., Maulaya, A. K., Hidayat, M. F., & Rahmaddeni, R. (2022). Implementasi Algoritma Decision Tree C4.5 dan Support Vector Regression untuk Prediksi Penyakit Stroke. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, *2*(2), 61–67. https://doi.org/10.57152/malcom.v2i2.426

Alamsyah, I. R., & Nugroho, R. A. (2022). Pengaruh Latihan Shooting Dengan Metode Beef Terhadap Akurasi Free Throw Siswi Ekstrakurikuler Basket Smk Neger 4 Bandar Lampung. *Journal Of Physical Education*, *3*(2), 1–5. https://doi.org/10.33365/joupe.v3i2.1890

Algoritma, K., Berbasis, C., & Dan, P. S. O. (2018). *Berbasis Ga Untuk Diagnosa Penyakit Stroke*.

Amalia, R. (2020). Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Hasil Kelulusan Siswa menggunakan Metode Naïve Bayes. *Jurnal Informatika Dan Sistem Informasi*, *6*(1), 33–42.

Ariyanti, A. P., Mazdadi, M. I., Farmadi, A.-, Muliadi, M., & Herteno, R. (2023). Application of Extreme Learning Machine Method With Particle Swarm Optimization to Classify of Heart Disease. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, *17*(3), 281. https://doi.org/10.22146/ijccs.86291

Budi, H., Bahar, I., & Sasmita, H. (2019). Faktor Risiko Stroke pada Usia Produktif di Rumah Sakit Stroke Nasional ( RSSN ) Bukit Tinggi Departemen Kesehatan Republik Indonesia. *Jurnal Persatuan Perawat Nasional Indonesia (JPPNI)*, *3*(3), 129–140. https://www.jurnal-ppni.org/ojs/index.php/jppni/article/view/163

Bugis, H. (2022). Metode Naïve Bayes Untuk Memprediksi Penyakit Stroke. *Jurnal SISKOM-KB (Sistem Komputer Dan Kecerdasan Buatan)*, *6*(1), 8–14. https://doi.org/10.47970/siskom-kb.v6i1.317

Civilization, I., TEMA 19, & Domenico, E. (2021). *No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における 健康関連指標に関する共分散構造分析Title*. 6.

Hakim, S. H. F., Cholissodin, I., & Widodo, A. W. (2017). Seleksi Fitur Dengan Particle Swarm Optimization Untuk Pengenalan Pola Wajah Menggunakan Naive Bayes ( Studi Kasus Pada Mahasiswa Universitas Brawijaya Fakultas Ilmu Komputer Gedung A ). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, *1*(10), 1045–1057.

Lara. (2022). No Titleהכי קשה לראות את מה שבאמת לנגד העינים. In *הארץ* (Issue 8.5.2017). www.aging-us.com

Lidysari, W., Tambunan, H. S., & Qurniawan, H. (2022). Penerapan Data Mining Dalam Menentukan Kelayakan Penerima Bantuan Sosial Pemko Dengan Algoritma C4.5 (Kasus Kantor Kelurahan Martoba). *Kesatria : Jurnal Penerapan Sistem Informasi (Komputer Dan Manajemen)*, *3*(1), 53–61. https://doi.org/10.30645/kesatria.v3i1.97

Maskuri, M. N., Harliana, Sukerti, K., & Bhakti, R. M. H. (2022). Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) untuk Memprediksi Penyakit Stroke. *Jurnal Ilmiah Intech : Information Technology Journal of UMUS*, *4*(1), 130–140.

Mustopa, A., Hermanto, Anna, Pratama, E. B., Hendini, A., & Risdiansyah, D. (2020). Analysis of user reviews for the pedulilindungi application on google play using the support vector machine and naive bayes algorithm based on particle swarm optimization. *2020 5th International Conference on Informatics and Computing, ICIC 2020*, *2*. https://doi.org/10.1109/ICIC50835.2020.9288655

Pratiwi, S. (2017). *Analisis praktik klinik keperawatan pada pasien Stroke Non Hemoragic terhadap pemberian Range Of Motion Cylindrical Grip dalam perubahan skala kekuatan otot di Ruang Stroke Center AFI RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda Tahun 2017*. 1–29.

Priyanto, A., & Ma'arif, M. R. (2018). Implementasi_Web_Scrapping_dan_Text_Mining_untuk_A. *Indonesian Journal of Information Systems (IJIS)*, *1*(1), 25–33.

Rahman, F. F., & Saputra, H. (2023). *Artificial Intelligence dalam Pelayanan Kesehatan*. 1–152.

Rochim, F. P., Nugroho, A., Sukamta, S., Zein, A., Wafi, A., Fathurrahman, M., Damayanti, A., & Wardah, H. (2024). *JTIM : Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia Pengembangan Aplikasi Pose Detection untuk Asesmen Kema- juan Fisioterapi Pasien Pasca Stroke dari Jarak Jauh*.

*5*(4), 290–301.

Sulaeman, K. R., Setianingsih, C., & Saputra, R. E. (2022). Analisis Algoritma Support Vector Machine Dalam Klasifikasi Penyakit Stroke Support Vector Machine Algorithm Analysis In Stroke Disease Classification. *E-Proceeding of Engineering*, *9*(3), 922–928.

Suryani, Rahmadani, D., Muzafar, A. A., Hamid, A., Annisa, R., & Mustakim. (2022). Analisis Perbandingan Algoritma C4.5 dan CART untuk Klasifikasi Penyakit Stroke. *SENTIMAS: Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 197–206. https://journal.irpi.or.id/index.php/sentimas

Syahril, M., Erwansyah, K., & Yetri, M. (2020). Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Pola Penjualan Peralatan Sekolah Pada Brand Wigglo Dengan Menggunakan Algoritma Apriori. *J-SISKO TECH (Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Sistem Komputer TGD)*, *3*(1), 118. https://doi.org/10.53513/jsk.v3i1.202

Tampubolon, K., Saragih, H., Reza, B., Epicentrum, K., Asosiasi, A., & Apriori, A. (2013). *Implementasi Data Mining Algoritma Apriori Pada Sistem Persediaan Alat-Alat Kesehatan*. 93–106.

Ulfatul, D., Rachmad, M., Oktavianto, H., & Rahman, M. (2022). *Jurnal Smart Teknologi Perbandingan Metode K-Nearest Neighbor Dan Gaussian Naive Bayes Untuk Klasifikasi Penyakit Stroke Comparison Of K-Nearest Neighbor And Gaussian Naive Bayes Methods For Stroke Disease Classification Jurnal Smart Teknologi bidang peng*. *3*(4), 405–412.

Wulan Permata Sari, & Tata Sutabri. (2023). Analisa Cluster Dengan K-Mean Clustering Untuk Pengelompokan Data Cybercrime. *Jurnal Informatika Teknologi Dan Sains*, *5*(1), 49–53. https://doi.org/10.51401/jinteks.v5i1.2209

Zhang, S., Zhang, C., & Yang, Q. (2003). Data preparation for data mining. In *Applied Artificial Intelligence* (Vol. 17, Issues 5–6). https://doi.org/10.1080/713827180