

PREDIKSI JUMLAH PENGUNJUNG APOTEK UNIVERSITAS NUSA PUTRA BERDASARKAN PEMBELIAN OBAT MENGUNAKAN NAIVE BAYES

Muhammad Fadil Amin¹⁾ Gina Purnama Insani²⁾

¹⁾ Teknik Informatika Universitas Nusa Putra
Jl. Raya Cibolang No.21 Cisaat Sukabumi

²⁾ Teknik Informatika Universitas Nusa Putra
Jl. Raya Cibolang No.21 Cisaat Sukabumi

e-mail: muhammad.fadil_ti21@nusaputra.ac.id¹⁾, gina.purnama@nusaputra.ac.id²⁾

* Korespondensi: e-mail: muhammad.fadil_ti21@nusaputra.ac.id

ABSTRAK

Pengelolaan stok obat di apotek sangat penting untuk menyediakan pelayanan kesehatan yang efektif dan efisien. Dalam lingkungan universitas, prediksi jumlah pengunjung apotek membantu perencanaan stok obat yang tepat. Penelitian ini bertujuan mengembangkan model prediksi menggunakan algoritma Naive Bayes berdasarkan pola pembelian obat di Apotek Universitas Nusa Putra. Data penjualan obat dari periode tertentu digunakan untuk melatih dan menguji model. Metode ini memanfaatkan atribut pembelian obat seperti nama obat, jumlah pembelian, dan waktu pembelian sebagai fitur untuk melakukan klasifikasi. Pola pembelian obat setiap orang berbeda tergantung pada obat yang cocok atau penyakit yang diderita. Banyaknya data pada setiap transaksi penjualan obat dapat menimbulkan masalah seperti keterlambatan ketersediaan obat atau stok obat yang berlebihan. Pihak apotek perlu menentukan strategi untuk menangani masalah tersebut. Penelitian ini memberikan solusi dengan melakukan prediksi pengunjung apotek menggunakan Naive Bayes. Penggunaan algoritma Naive Bayes diharapkan dapat memberikan prediksi yang akurat terhadap jumlah pengunjung di masa depan, sehingga mempersiapkan pelayanan apotek dan ketersediaan obat dengan baik. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil prediksi dengan data aktual. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa model Naive Bayes mampu memberikan prediksi yang cukup akurat, dengan tingkat akurasi yang bervariasi. Implikasi dari penelitian ini adalah membantu pengelola apotek dalam mengoptimalkan stok obat berdasarkan prediksi pengunjung yang lebih akurat, sehingga meningkatkan efisiensi dan kualitas pelayanan kesehatan di lingkungan universitas dan apotek tersebut.

Kata Kunci: Apotek, Naive Bayes, Pengunjung Apotek, Prediksi, Pembelian obat

ABSTRACT

Effective and efficient drug stock management in pharmacies is crucial for providing quality healthcare services. In a university setting, predicting the number of pharmacy visitors helps in accurate drug stock planning. This research aims to develop a prediction model using the Naive Bayes algorithm based on drug purchase patterns at the Universitas Nusa Putra Pharmacy. Sales data from a specific period is used to train and test the model. This method utilizes drug purchase attributes such as drug name, purchase quantity, and purchase time as features for classification. Individual drug purchase patterns vary depending on the suitable drug or the illness being treated. The accumulation of data from each drug sale transaction can lead to issues like delayed drug availability or overstocking. Therefore, the pharmacy needs to devise strategies to address these problems. This research offers a solution by predicting pharmacy visitors using Naive Bayes. The use of the Naive Bayes algorithm is expected to provide accurate predictions of future visitor numbers, thus better preparing the pharmacy's services and drug availability. Evaluation is conducted by comparing prediction results with actual data. The experimental results show that the Naive Bayes model can provide fairly accurate predictions, with varying degrees of accuracy. The implications of this research are that it can help pharmacy managers optimize drug stock based on more accurate visitor predictions, thereby improving efficiency and the quality of healthcare services in the university and the pharmacy environment.

Keywords: *Pharmacy, Naive Bayes, Pharmacy Visitors, Prediction, Drug Purchase*

I. PENDAHULUAN - (UKURAN 12)

Dalam industri farmasi, pemahaman tentang pembelian obat sangat penting untuk mengoptimalkan persediaan dan pelayanan pelanggan. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi jumlah pengunjung dan stock pelayanan obat yang ada, di Apotek Universitas Nusa Putra berdasarkan pola pembelian yang ada. Mengonsumsi obat merupakan kebiasaan masyarakat sebagai salah satu cara untuk penyembuhan dan pencegahan berbagai penyakit. Penggunaan teknik prediksi dalam berbagai bidang telah menjadi fokus utama dalam upaya meningkatkan efisiensi dan efektivitas suatu proses. Salah satu contoh yang menarik adalah prediksi jumlah pengunjung dalam sebuah apotek.

Pada era di mana layanan kesehatan menjadi semakin penting, pemahaman tentang pola pembelian obat dapat membantu apotek untuk mengatur stok dan mempersiapkan pelayanan yang lebih baik bagi para pelanggannya. Penelitian ini bertujuan untuk menggunakan algoritma klasifikasi Naive Bayes untuk memprediksi jumlah pengunjung di Apotek Universitas Nusa Putra berdasarkan pola pembelian obat. Metode Naive Bayes dipilih karena kemampuannya dalam menangani data kategorikal dengan baik serta kinerjanya yang cukup baik bahkan dengan dataset yang relatif kecil. Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari riwayat pembelian obat selama periode tertentu dan jumlah pengunjung yang tercatat dalam sistem apotek. Dengan menganalisis pola pembelian obat yang terkait dengan jumlah pengunjung, diharapkan dapat dibuat model prediksi yang akurat untuk membantu manajemen apotek dalam merencanakan stok dan pengelolaan sumber daya.

Penelitian ini tidak hanya bermanfaat bagi Apotek Universitas Nusa Putra, tetapi juga dapat memberikan wawasan yang berharga bagi industri farmasi secara umum dalam mengoptimalkan operasional mereka. Dengan mengintegrasikan teknik prediksi seperti Naive Bayes, diharapkan pelayanan kesehatan dapat menjadi lebih efisien dan responsif terhadap kebutuhan masyarakat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Apotek

Apotek Menjadi salah kebutuhan dalam penelitian ini karena apotek menjadi objek penting dalam penelitian agar mendapatkan data yang akurat dan penyelesaian yang akurat. (Faiza et al., 2022)

B. Data Pembelian Obat Klasifikasi obat Berdasarkan kemasan

Data pembelian obat di Apotek Universitas Nusa Putra, menjadi salah satu kebutuhan penting di penelitian ini untuk digunakan sebagai dataset dengan melakukan klasifikasi jenis obat dari kemasan obat yang terjual dari setiap bulannya ada 4 klasifikasi jenis kemasan obat di Apotek Universitas Nusa Putra yaitu :

- 1) Kemasan Botol
- 2) Kemasan Strip
- 3) Kemasan Sachet
- 4) Kemasan Tube

C. Machine Learning

Machine learning adalah cabang dari kecerdasan buatan (artificial intelligence) yang fokus pada pengembangan sistem komputer yang dapat belajar dari data tanpa perlu diprogram secara eksplisit. Artinya, dalam machine learning, algoritma dan model yang dikembangkan dapat belajar dari pengalaman (data) yang telah diberikan, tanpa harus diberikan instruksi secara khusus untuk setiap tugas yang ingin dijalankan. (Riani et al., 2023)

Konsep dasar di balik machine learning adalah untuk mengidentifikasi pola yang terdapat dalam data dan menggunakan pola tersebut untuk membuat prediksi atau mengambil keputusan. Proses ini sering melibatkan tiga langkah utama: pemrosesan data (preprocessing), pelatihan model (training), dan evaluasi model. Machine learning memiliki berbagai jenis dan pendekatan, termasuk supervised learning (pembelajaran terawasi), unsupervised learning (pembelajaran tak terawasi), dan reinforcement learning (pembelajaran penguatan), yang masing-masing memiliki

karakteristik dan aplikasi yang berbeda-beda. (Putra et al., 2023) Dalam supervised learning, model dipelajari dari data yang sudah diberi label, sementara dalam unsupervised learning, model mencoba untuk menemukan pola tanpa bantuan label. (Kemarauwana et al., 2022) Dalam reinforcement learning, model belajar melalui interaksi dengan lingkungan, mendapatkan umpan balik berdasarkan tindakan yang diambilnya. (Gina Purnama Insany et al., 2023)

D. Naive Bayes

Metode Naive Bayes adalah algoritma klasifikasi yang berguna dalam penelitian untuk prediksi pengunjung apotek berdasarkan pembelian obat. (Wibisono et al., 2020) Berikut adalah beberapa kegunaannya dalam konteks penelitian tersebut:

1) Klasifikasi Otomatis

Naive Bayes dapat digunakan untuk mengklasifikasikan pengunjung apotek ke dalam kategori tertentu berdasarkan pola pembelian obat mereka. Misalnya, mengklasifikasikan pengunjung sebagai “pengunjung yang kemungkinan besar akan membeli obat sakit kepala” atau “pengunjung yang kemungkinan besar akan membeli obat flu”. (Novita, 2022)

2) Prediksi Berdasarkan Data Historis

Dengan menggunakan data historis pembelian obat dan informasi pengunjung, Naive Bayes dapat memprediksi pola pembelian di masa depan. Ini dapat membantu dalam perencanaan stok obat, manajemen persediaan, dan pelayanan pelanggan yang lebih baik. (Simanjuntak et al., 2022). Pemodelan Probabilistik Naive Bayes memanfaatkan teorema Bayes untuk menghitung probabilitas kelas target berdasarkan fitur-fitur yang diamati. Dalam konteks ini, Naive Bayes dapat digunakan untuk menghitung probabilitas bahwa seorang pengunjung akan membeli obat tertentu berdasarkan pola pembelian sebelumnya dan karakteristik pengunjung. (Saputra, 2020).

E. Google Collab

Google Colab memiliki beberapa kegunaan yang berguna dalam penelitian untuk prediksi pengunjung apotek berdasarkan pembelian obat menggunakan Naive Bayes:

- 1) Kemudahan Akses dan Kolaborasi
- 2) Komputasi Terdistribusi
- 3) Pemrosesan dan Analisis Data
- 4) Implementasi dan Evaluasi Model
- 5) Dokumentasi dan Presentasi

Dengan demikian, Google Colab merupakan alat yang sangat berguna dalam penelitian untuk prediksi pengunjung apotek berdasarkan pembelian obat menggunakan Naive Bayes, membantu peneliti dalam berbagai tahapan mulai dari pemrosesan data hingga evaluasi model.

F. Confusion Matrix

Confusion Matrix adalah alat evaluasi yang digunakan dalam pembelajaran mesin, termasuk dalam penelitian prediksi ini. Dalam konteks penelitian tentang prediksi pengunjung apotek Universitas Nusa Putra berdasarkan pembelian obat menggunakan Naive Bayes, confusion matrix membantu peneliti memahami kinerja model yang dikembangkan peneliti, ada beberapa elemen utama dari confusion matrix. (Nasution et al., 2022) Dengan menggunakan confusion matrix dalam penelitian penelitian, peneliti dapat mengevaluasi kinerja model Naive Bayes dalam memprediksi pengunjung apotek dari data stok obat pembelian pengunjung.

G. Kajian Terdahulu

Tabel 1. Kajian Terdahulu

No	Judul	Penulis	Tahun	Hasil	Keterangan
1.	Analisis sentimen pengaruh media sosial terhadap minat beli skincare pada remaja di indonesia menggunakan algoritma naive bayes	Saufa lutfini, Rin Astuti, Fadhil M Basysyar	2024	Dalam penelitian ini data yang didapatkan menggunakan kuesioner melalui metode kuantitatif, kuesioner dapat dirancang untuk menggali tanggapan remaja terkait skincare minat beli	Persamaan penelitian ini adalah menggunakan metode kalsifikasi algoritma naive bayes terhadap minat beli skincare pada remaja di indonesia. Perbedaan penelitian



				skincare yang dipengaruhi media sosial	ini adalah menggunakan analisis sentimen dan objek yang berbeda.
2.	Implementasi Data Mining dengan Algoritma Naïve Bayes pada Penjualan Obat	Herry drajad Wijaya, Saruni Dwisnati	2020	Sistem Klasifikasi Penjualan Obat ini digunakan untuk menentukan merk vitamin apa yang LAKU atau TIDAK LAKU nya pada sebuah apotek yang ada di Jakarta dengan menggunakan algoritma Naïve Bayes. Penelitian ini menggunakan 150 dataset. Penelitian ini dilakukan karena adanya masalah untuk mengetahui produk pada bulan sebelumnya agar dapat menentukan stok produk mana yang mesti di perbanyak lagi, dan stok barang mana yang harus lebih dipersedikitk(Simanjuntak et al., 2022)	Persamaan penelitian ini adalah metode kalsifikasi yang sama dengan menggunakan algoritma Naive Bayes Perbedaan peneltian ini adalah dengan bentuk implementasi terhadap data mining.
3.	Analisis sentimen masyarakat terhada payylater menggunakan metode naive bayes classfie	Alfandi shafira, firman noor hassan	2023	Dalam penelitian ini minat beli skincare lebih banyak diminati oleh responden remaja putri yang berumur 20-25 tahun.Berdasarkan hasil dari penelitian ini menilai bahwa responden remaja putri lebih menyukai membeli produk skincare saat adanya promosi dan selain itu remaja putri lebih terlihat selektif dalam memilih dan membeli sebuah produk perawatan kulit yaitu skincare. Dalam penelitian ini media sosial sangat dibutuhkan bagi remaja di indonesia untuk banyak hal dan salah satunya untuk mencari informasi mengenai produk skincare melalui ulasan-ulasan masyarakat indonesia dan testimoni pengguna.	Persamaan penelitian ini adalah penggunaan klasifikasi Naive Bayes Perbedaan peneltian ini adalah analisis sentimen dengan obejek yang berbeda.



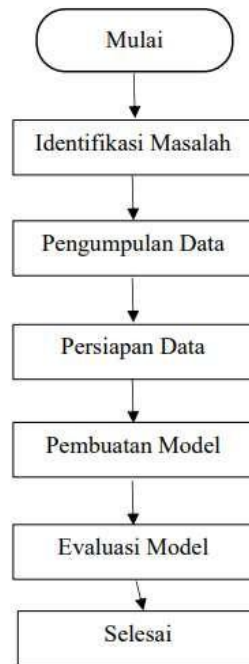
				Melakukan eksplorasi lebih lanjut terhadap faktor-faktor spesifik dalam media sosial yang paling berpengaruh terhadap media sosial. Aktif berinteraksi dengan pengguna melalui komentar dan mendengarkan umpan balik mereka dapat memperkuat kepercayaan dan minat beli skincare. Pantau tren terkini di media sosial dan sesuaikan strategi pemasaran skincare anda secara berkala. (Alfandi Safira & Hasan, 2023)	
4	Klasifikasi emosi publik terhadap larangan penggunaan obat sirup menggunakan algoritma naive bayes	Adella Putri Riani, Nina Sulistyowati, Taufik Ridwan, Apriade Voutama	2023	Emosi terkejut menjadi emosi yang paling banyak dirasakan oleh publik yaitu dengan 386 komentar. Istilah ‘kenapa’, ‘baru sekarang’, ‘bisa lolos’ merupakan istilah yang paling sering digunakan untuk menggambarkan emosi terkejut. Hasil klasifikasi terbaik diperoleh oleh model Naive Bayes dengan PSO dan SMOTE dengan nilai accuracy sebesar 76.48%, recall sebesar 76.47%, precision sebesar 76.20%, dan fmeasure sebesar 75.62%. Penerapan SMOTE dapat meningkatkan performa yang cukup signifikan daripada klasifikasi pada dataset yang belum diolah SMOTE. Kemudian, penerapan seleksi fitur PSO berkinerja lebih baik pada dataset yang belum diolah SMOTE. Namun penerapan seleksi fitur PSO pada dataset yang telah diolah dengan SMOTE tidak	Persamaan penelitian ini adalah dengan menggunakan metode klasifikasi metode naive bayes Perbedaan penelitian ini adalah objek yang berbeda dengan klasifikasi emosi.



				menunjukkan perbedaan performa yang signifikan dibandingkan algoritma Naive Bayes tanpa seleksi fitur(Riani et al., 2023)	
5.	Sistem prediksi persediaan obat pada apotek menggunakan metode naive bayes	Arya Mukti Saputra	2020	Berdasarkan keseluruhan proses analisis, perancangan dan implementasi atas pengembangan Sistem Persediaan obat pada apotek dengan metode naive bayes maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut: 1. Rancangan sistem yang dibuat dapat mengolah data detail obat dan transaksi keluar masuknya obat yang sedang berjalan serta menampilkan laporan harian. 2. Kategori pembanding yang dijadikan acuan untuk memprediksikan persediaan obat berdasarkan histori pembelian obat di masa lampau. Kattegori tersebut meliputi kondisi pasar, kriteria obat dan kondisi lingkungan. Hasil dari perhitungan kategori tersebut dijadikan sebagai acuan untuk pembelian barang.(Saputra, 2020)	Persamaan peneltian ini adalah penggunaan metode klasifikasi algoritma Naïve Bayes. Perbedaan penelitian ini adalah dengan objek penelitian yang berbeda.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode Machine Leaning menggunakan pendekatan algoritma naive bayes dalam klasifikasi mengikuti serangkaian prosedur dibawah ini. Bertujuan untuk menemukan hubungan antar variable dalam penelitian.



Gambar 1. Alur Diagram

A. Pengumpulan Data

Pengumpulan data penelitian ini melakukan beberapa tahapan pengumpulan data yaitu :

- 1) Wawancara : Penelitian ini juga dalam pengumpulan data melakukan wawancara kepada pihak apotek universitas nusa putra guna mendapatkan informasi yang akurat dan data yang akurat hingga bisa sampai dengan solusi masalah yang di cari.
- 2) Studi Literatur : Salah satu penelitian yang telah mengimlementasikan Machine Learning di dunia farmasi dengan menggunakan klasifikasi algortima Naïve Bayes adalah Arya mukti Saputra dengan judul penelitian Sistem Prediksi Obat Pada Apotek Menggunakan Metode Naïve Bayes.(Apriliyani & Salim, 2022) Penelitian ini mengemukakan bahwa penyajian sistem ini dapat menginformasikan sebuah obat yang akan dibeli apakah akan laku atau tidak untuk dijual kembali sehingga pihak pengelola apotek dapat lebih selektif dala memilih barang yang akan dibeli.
- 3) Observasi : Peneliti melakukan observasi guna pengamatan data, kejadian, dan untuk mendapatkan informasi yang relevan. Di tahap observasi peneliti melakukan pengumpulan data.(Sinaga et al., 2022)

B. Persiapan Data

Mengumpulkan dan mempersiapkan data pembelian obat dan informasi pengunjung apotek. Ini melibatkan langkah-langkah seperti pembacaan data pembelian obat dari catatan transaksi apotek dan data demografis pengunjung.

C. Pembuatan Model

Membangun model klasifikasi Naive Bayes menggunakan pustaka atau modul yang tersedia di Python dengan kalasifikasi jenis obat berdasarkan kemasan yang sudah di kalsifikasikan menjadi 4 jenis obat kemasan dengan data set jumlah obat 400 obat di apotek universitas nusa putra, seperti scikit-learn. Dalam konteks ini, mungkin digunakan variasi Naive Bayes seperti Gaussian Naive Bayes atau Multinomial Naive Bayes tergantung pada jenis data yang digunakan. (Fariz et al., 2021) Kemudian data pembelian obat dan informasi pengunjung apotek yang sudah dipersiapkan sebelumnya di uji. Proses ini melibatkan pembelajaran parameter model dari data, di mana model akan mempelajari distribusi probabilitas fitur-fitur yang diberikan dalam set pelatihan dalam pembuatan model ini menggunakan dataset dengan data yang sudah di siapkan dan dengan jenis obat yang sudah di kalsifikasi menjadi 4 jenis obat jenis kemasan obat.(Roihan et al., 2020) Mengukur kinerja model menggunakan teknik evaluasi seperti validasi silang atau pembagian data menjadi set pelatihan dan pengujian. Ini membantu untuk memastikan bahwa model dapat melakukan prediksi dengan baik pada data pengujian yang belum pernah dilihat sebelumnya.(Lestari, 2022) Setelah model dilatih dan dievaluasi, model dapat digunakan untuk membuat prediksi tentang jumlah pengunjung yang kemungkinan akan datang ke apotek berdasarkan pola pembelian obat tertentu. Prediksi

ini dapat digunakan untuk perencanaan persediaan, pengaturan staf, dan strategi pemasaran yang lebih efektif.(Sabita et al., 2021).

D. Evaluasi Model

Mengukur kinerja model menggunakan teknik evaluasi seperti validasi silang atau pembagian data menjadi set pelatihan dan pengujian. Ini membantu untuk memastikan bahwa model dapat melakukan prediksi dengan baik pada data pengujian yang belum pernah dilihat sebelumnya.(Lestari, 2022) Setelah model dilatih dan dievaluasi, model dapat digunakan untuk membuat prediksi tentang jumlah pengunjung yang kemungkinan akan datang ke apotek berdasarkan pola pembelian obat tertentu. Prediksi ini dapat digunakan untuk perencanaan persediaan, pengaturan staf, dan strategi pemasaran yang lebih efektif.(Sabita et al., 2021)

E. Naive Bayes

Naive Bayes adalah algoritma klasifikasi yang berguna dalam penelitian untuk prediksi pengunjung apotek berdasarkan pembelian obat melalui stok obat. Terdapat beberapa varian Naive Bayes yang umum di gunakan seperti Naive Bayes Guassian, Naive bayes Mutlinominal, dan Naive Bayes Bernolli. Beriku adalah Formula Naive Bayes untuk klasifikasi

$$P(c/x) = P(x/c) \times P(c) / P(x)$$

1)

Maksud dari formula atau rumus di atas adalah :

($P(c/x)$) Probalitas kelas (c) diberikan input (x)

($P(x|c)$) adalah probalitas input (x) bila kelas (c) terjadi.

($P(c)$) adalah probalitas kelas (c).

($P(x)$) adalah probalitas input x .

Dalam Naive Bayes, Kita asumsikan bahwa fitur fitur dalam input (x) adalah independen, diberikan kelas (c).

F. Confusion Matrix

Confusion Matrix adalah alat evaluasi yang digunakan dalam pembelajaran mesin, termasuk dalam penelitian prediksi ini. Dalam konteks penelitian tentang prediksi pengunjung apotek Universitas Nusa Putra berdasarkan pembelian obat menggunakan Naive Bayes, confusion matrix membantu peneliti memahami kinerja model yang dikembangkan peneliti, ada beberapa elemen utama dari confusion matrik.(Dirjen et al., 2020) Dengan menggunakan confusion matrix dalam penelitian peneltian, peneliti dapat mengevaluasi kinerja model Naive Bayes dalam memprediksi pegunjung apotek dari data scok obat pembelian pengunjung. Peneliti mengukur akurasi model (proporsi prediksi yang benar), presisi (proporsi pengunjung yang benar-benar membeli jenis obat dari semua yang diprediksi membeli obat), recall (proporsi pengunjung yang diprediksi membeli obat jenis kemasan tertentu dari semua pengunjung yang sebenarnya membeli obat kemasan tertentu), dan metrik evaluasi lainnya. Dengan memahami hasil dari confusion matrix, peneliti menyesuaikan model peneltian ini, meningkatkan akurasi prediksi, dan memberikan wawasan yang berharga tentang prediksi pembelian di apotek universitas nusa putra.(Fahrizal et al., 2020)

Confusion Matrix		
	Prediksi	
	TRUE	FALSE
Aktual		
TRUE	TP	FP
FALSE	FN	TN

Gambar 2. Confusion Matrix

Secara umum, confusion matrix memiliki empat sel dengan gambar di atas sel atau kotak :



1. True Positive (TP) : Kasus yang benar diprediksi oleh model.
2. True Negative (TN) : Kasus yang benar diprediksi negatif oleh model
3. False Positive (FP) : Kasus yang salah diprediksi positif oleh model (type I eror)
4. False Negative (FN) : Kasus yang salah diprediksi negatife oleh model (Type Error)

1. Rumus Prediksi Pengunjung Apotek Consuion Matrik

- a. Akurasi
Mengukur seberapa tepat model memprediksi kelas yang benar dari semua kelas atau klasifikasi.
Rumusnya Adalah = $(TP + TN) / (TP + TN + FP + FN)$
- b. Presisi
Presisi adalah rasio observasi positif yang diprediksi dengan benar terhadap total observasi yang diprediksi.
Berikut rumusnya = $(TP) / (TP+FP)$
- c. Recal
Recal berfungsi untuk mengukur seberapa banyak dari kelas yang benar di prediksi dengan benar oleh model.
Rumusnya adalah : $(TP) / (TP+FN)$
- d. F1-score
F1-score adalah rata-rata harmonik dari presisi dan recal. Agar memberikan keseimbangan antara keduanya.
Rumusnya adalah : $F1=2. \text{Presisi. Reccal} / \text{Presisi+reccal}$.

IV. DAFTAR PUSTAKA

- Alfandi Safira, & Hasan, F. N. (2023). Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Paylater Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier. *ZONAsi: Jurnal Sistem Informasi*, 5(1), 59–70. <https://doi.org/10.31849/zn.v5i1.12856>
- Apriliyani, E., & Salim, Y. (2022). Analisis performa metode klasifikasi Naïve Bayes Classifier pada Unbalanced Dataset. 3(2), 47–54.
- Aqillah Fadia Haya, A., Reynaldi Azhar, Muhamad Khandava Mulyadien, & Betha Nurina Sari. (2022). Klasifikasi Minat Beli Pelanggan Terhadap Uang Vaname Menggunakan Algoritma Naïve Bayes. *Jurnal Ilmiah Betrik*, 13(1), 59–65. <https://doi.org/10.36050/betrik.v13i1.452>
- Dirjen, S. K., Riset, P., Pengembangan, D., Dikti, R., Ambarwari, A., Adrian, Q. J., & Herdiyeni, Y. (2020). Terakreditasi SINTA Peringkat 2 Analisis Pengaruh Data Scaling Terhadap Performa Algoritme Machine Learning untuk Identifikasi Tanaman. *Jurnal Resti*, 4(1), 117–122.
- Fahrizal, Reynaldi, F. O., & Hikmah, N. (2020). Implementasi Machine Learning pada Sistem PETS Identification Menggunakan Python Berbasis Ubuntu. *Journal of Information System, Informatics and Computing*, 4(1), 86–91. <http://journal.stmikjayakarta.ac.id/index.php/jisicom/article/view/212>
- Faiza, I. M., Gunawan, G., & Andriani, W. (2022). Tinjauan Pustaka Sistematis: Penerapan Metode Machine Learning untuk Deteksi Bencana Banjir. *Jurnal Minfo Polgan*, 11(2), 59–63. <https://doi.org/10.33395/jmp.v11i2.11657>
- Fariz, T. R., Daeni, F., & Sultan, H. (2021). Pemetaan Perubahan Penutup Lahan Di Sub-DAS Kreo Menggunakan Machine Learning Pada Google Earth Engine. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 8(2), 85–92. <https://doi.org/10.21776/ub.jsal.2021.008.02.4>
- Gina Purnama Insany, Indra Yustiana, & Sri Rahmawati. (2023). Penerapan KNN dan ANN pada klasifikasi status gizi balita berdasarkan indeks antropometri. *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, 4(2), 385–393. <https://doi.org/10.37859/coscitech.v4i2.5079>
- Isron Al Miraz Siregar, Elvianna, & Nurul Saepul. (2018). Sistem Informasi Persediaan Obat dengan Metode Naïve Bayes Pada RSUD Tanjungpinang. *Jurnal Bangkit Indonesia*, 7(1), 188–195. <https://doi.org/10.52771/bangkitindonesia.v7i1.168>



- Kemarauwana, M., Khayru, R. K., & Issalillah, F. (2022). Upaya Pencitraan Apotek Dan Keragaman Produk Untuk Meningkatkan Penjualan Melalui Keputusan Pembelian. *Jurnal Ilmiah Satyagraha*, 5(2), 56–66. <https://doi.org/10.47532/jis.v5i2.479>
- Lestari. (2022). METODE NAÏVE BAYES DALAM MACHINE LEARNING UNTUK MEMPREDIKSI PENYAKIT JANTUNG DALAM TUBUH " Available online at <http://jurnal.goretanpena.com/index.php/teknisi> Sistem Informasi , STMIK Royal Kisaran (Jurnal. 2(1), 23–28.
- Nasution, A. S., Hasibuan, D. N., Nugraha, F., Akbar, M. R., Arianda, R., Nasya, S. R., & Dalimunthe, W. M. (2022). Kebijakan Kemasan Produk Minuman dalam Menjaga Kelestarian Lingkungan Hidup di Perusahaan Nestlé Indonesia. *Jurnal Ilmu Komputer, Ekonomi Dan Manajemen*, 1(1), 129–138.
- Novita, N. (2022). Manajemen Proyek Sistem Informasi Pengolahan Data Apotek Berbasis Database. *Methosisfo : Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 2(1), 9–17.
- Putra, U. N., Tempat, D., & Assalamu, W. W. (2023). Panitia pelaksana genusan cup badan eksekutif mahasiswa universitas nusa putra. 21.
- Riani, A. P., Sulistyowati, N., Ridwan, T., & Voutama, A. (2023). Klasifikasi Emosi Publik Terhadap Larangan Penggunaan Obat Sirup Menggunakan Algoritma Naive Bayes. *METHOMIKA Jurnal Manajemen Informatika Dan Komputerisasi Akuntansi*, 7(2), 325–339. <https://doi.org/10.46880/jmika.vol7no2.pp325-339>
- Roihan, A., Sunarya, P. A., & Rafika, A. S. (2020). Pemanfaatan Machine Learning dalam Berbagai Bidang: Review paper. *IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology)*, 5(1), 75–82. <https://doi.org/10.31294/ijcit.v5i1.7951>
- Sabita, H., Fitria, F., & Herwanto, R. (2021). Analisa Dan Prediksi Iklan Lowongan Kerja Palsu Dengan Metode Natural Language Programing Dan Machine Learning. *Jurnal Informatika*, 21(1), 14–22. <https://doi.org/10.30873/ji.v21i1.2865>
- Saputra, A. (2020). SISTEM PREDIKSI PERSEDIAAN OBAT PADA APOTEK MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES (Studi Kasus: Apotek Seger Waras, Cianjur). <http://eprints.uty.ac.id/4874/>
- Simanjuntak, A. Y., Septian, I., Simatupang, S., & Indonesia, U. P. (2022). IMPLEMENTASI DATA MINING MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES CLASSIFIER UNTUK DATA KENAIKAN PANGKAT DINAS. 4307(1), 85–91.
- Sinaga, S., Sembiring, R. W., & Sumarno, S. (2022). Penerapan Algoritma Naive Bayes untuk Klasifikasi Prediksi Penerimaan Siswa Baru. *Journal of Machine ...*, 1(1), 55–64. <https://journal.fkpt.org/index.php/malda/article/view/162%0Ahttps://journal.fkpt.org/index.php/malda/article/download/162/115>
- Wibisono, A. D., Dadi Rizkiono, S., & Wantoro, A. (2020). Filtering Spam Email Menggunakan Metode Naive Bayes. *TELEFORTECH: Journal of Telematics and Information Technology*, 1(1). <https://doi.org/10.33365/tft.v1i1.68>