

Penerapan Data Mining Menggunakan Metode Naive Bayes Untuk Klasifikasi Data Penentuan Hasil Penjualan Dalam Strategi Pemasaran

Muhammad Fakhrol Rozi^{1*}, Rosyidah Siregar², Nenna Irsa Syahputri³,

^{1,2,3} Fakultas Teknik dan Komputer, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Harapan Medan, Medan, Indonesia
Email: ^{1,*}mfakhrolrozi00@gmail.com

Abstrak

Di era digital saat ini strategi pemasaran harus dimiliki setiap thriftshop / toko agar dapat memprediksi hasil produk yang akan dijual ke depannya. Dalam memprediksi data diperlukan pengolahan data yang efektif dan efisien, salah satu teknik dalam mengolah data dalam data mining yaitu Naive Bayes. Naive Bayes dapat mengklasifikasikan data sesuai kategori-kategori yang digunakan sehingga peneliti dapat memprediksi hasil penjualan barang. Dengan data penjualan 2,5 tahun terakhir, peneliti membagi datanya menjadi 900 data training dan 209 data testing sebagai pengujian datanya, maka didapatkan hasil pengujian pengklasifikasi sebesar 0.598 pada Akurasinya, 0.493 pada Classification accuracy, 0.472 pada F1, 0.557 pada precision dan 0.493 pada recall. Peneliti memakai aplikasi orange untuk pengujiannya dan memvisualisasikan hasil dari prediksi penjualan 1/2 tahun berikutnya.

Kata Kunci: Strategi Pemasaran, Data Mining, Naive Bayes, Orange, Data

Abstract

In today's digital era, a marketing strategy must be owned by every thriftshop / store in order to predict the results of products that will be sold in the future. In predicting data, effective and efficient data processing is needed, one technique in processing data in data mining is naïve bayes. Naive bayes can classify data according to the categories used so that researchers can predict the results of goods sales. With sales data for the last 2.5 years, researchers divided the data into 900 training data and 209 testing data as data testing, so the classifier test results were obtained as 0.598 in accuracy, 0.493 in classification accuracy, 0.472 in F1, 0.557 in precision and 0.493 in recall. Researchers used the orange app to test and visualize the results of sales predictions 1/2 year later.

Keywords: Marketing Strategy, Data Mining, Naive Bayes, Orange, Data

1. PENDAHULUAN

Dalam strategi pemasaran, pentingnya untuk dapat memprediksi hasil produk atau jasa yang ditawarkan. Untuk dapat melakukan hal ini, diperlukan pengolahan data yang efektif dan efisien. Dalam era digital seperti saat ini, jumlah data yang dihasilkan semakin banyak, sehingga perusahaan membutuhkan cara yang efektif untuk mengolah data tersebut. Salah satu teknik pengolahan data yang dapat digunakan adalah data mining, data mining adalah pembelajaran mesin, pengenalan pola, database, statistik, dan teknik visualisasi yang digunakan untuk memecahkan masalah penggalian informasi dari repositori database [1].

Data mining adalah suatu proses penggalian informasi yang terdapat pada suatu basis data untuk menemukan pola atau hubungan yang berarti [2]. Salah satu teknik dalam data mining adalah Naive Bayes, yang banyak digunakan dalam klasifikasi dan prediksi. Metode Naive Bayes adalah salah satu metode dalam data mining yang dapat digunakan untuk memprediksi hasil penjualan. Metode ini memanfaatkan Teorema Bayes untuk menghitung probabilitas suatu kejadian berdasarkan probabilitas kejadian-kejadian sebelumnya [3]. Dalam kasus prediksi hasil penjualan, metode ini dapat digunakan untuk memperkirakan hasil penjualan suatu produk atau jasa berdasarkan data histories penjualan, data karakteristik pelanggan, serta data pasar dan lingkungan yang mempengaruhi penjualan. Fungsi dari prediksi memanfaatkan teknik algoritma Naive Bayes yang telah dibuat dan digunakan untuk memprediksi hasil penjualan terjual atau tidaknya dengan data training dan data testing yang telah didapatkan [4].

Dalam data mining terdapat banyak metode yang dapat digunakan dalam pengklasifikasian di antaranya yaitu Support Vector Machine, K-Nearest Neighbor, Artificial Neural Network, K-Means, Naive Bayes dan masih banyak lagi. Pada penelitian sebelumnya metode Naive Bayes digunakan untuk memprediksi tentang pemilihan perguruan tinggi pada siswa sekolah menengah atas, di mana metode Naive Bayes digunakan untuk mengenal pola dalam menentukan pilihan yang layak untuk menuju perguruan tinggi negeri atau swasta. Metode Naive Bayes juga dinilai bagus dalam mengklasifikasikan data dibandingkan metode pengklasifikasian lainnya dalam hal efisiensi [5].

Dengan menerapkan metode Naive Bayes pada data penjualan, dapat memprediksi hasil penjualan suatu produk atau jasa berdasarkan data histories penjualan, data karakteristik pelanggan, serta data pasar dan lingkungan yang mempengaruhi penjualan. Hal ini akan membantu dalam membuat strategi pemasaran yang lebih efektif dan efisien, serta dapat meningkatkan keuntungan bagi perusahaan. Contohnya, perusahaan mungkin memiliki data histories penjualan produk selama 3 tahun terakhir, data karakteristik pelanggan seperti usia, jenis kelamin, dan kriteria fisik, serta data pasar seperti tren industri dan kondisi ekonomi. Dengan menggabungkan data-data tersebut, dapat dilakukan prediksi penjualan pada waktu yang akan datang, serta mengetahui faktor-faktor apa yang mempengaruhi hasil penjualan.

Keuntungan menggunakan metode Naive Bayes adalah sederhana dan cepat, serta tidak memerlukan pengaturan parameter yang kompleks. Namun, meskipun sederhana, metode ini dapat memberikan hasil yang cukup akurat [6]. Dalam strategi pemasaran, informasi yang didapatkan dari hasil prediksi penjualan dapat digunakan untuk membuat strategi pemasaran yang lebih efektif dan efisien. Misalnya, dengan mengetahui karakteristik pelanggan yang paling membeli produk tertentu, perusahaan dapat menyusun pola pemasaran yang lebih tepat sasaran dan efektif.

Dengan demikian, implementasi data mining menggunakan metode Naive Bayes menjadi sangat penting dalam strategi pemasaran suatu perusahaan. Hal ini akan membantu perusahaan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pemasaran, serta mengoptimalkan keuntungan yang diperoleh dari hasil penjualan produk atau jasa yang ditawarkan. Sedangkan penelitian yang dilakukan menggunakan teknik studi keputusan, wawancara, pengumpulan data, perancangan sistem dan pengujian aplikasi. Pengujian ini dilakukan untuk memprediksi barang yang terjual atau tidaknya suatu barang dengan memperhitungkan probabilitas suatu atribut-atribut yang digunakan seperti jenis kelamin, strategi dalam pemasaran, bulan, kategori pakaian, size maka hal itu akan didapat prediksi suatu barang tersebut dengan menggunakan metode naive bayes yang terdapat pada aplikasi orange tersebut.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahap Data Mining

Sebagai suatu proses yang dilakukan untuk mendapatkan gambaran informasi yang dihasilkan dalam mengumpulkan data. Adapun tahapan data mining menurut [7] sebagai berikut:

- 1) Data Selection
Menganalisa kumpulan data, pemilihan kumpulan data pada variable atau sampel data, dimana discovery akan dilakukan. Seleksi data dari sekelompok data dilakukan dengan tahap sebelum informasi KDD dimulai. Data pada hasil penyaringan digunakan untuk proses data mining, di simpan dalam berkas.
- 2) Pre-processing/Cleaning
Proses pembersihan data merupakan kegiatan dasar. Sebelum proses data mining dilakukan perlu proses pembersihan pada data yang menjadi proses KDD. Proses pembersihan pada duplikasi data, untuk memeriksa kesalahan data seperti kesalahan cetak.
- 3) Transformation
Pencarian gambar bergantung pada tujuan yang ingin dicapai. Proses transformasi pada data yang akan seleksi sehingga data tersebut sesuai pada data mining. Proses ini berkaitan pada jenis atau pola informasi yang akan dicari pada data yang digunakan.
- 4) Data Mining
Pada data mining ini dalam pemilihan tujuan dari proses tahapan KDD misalnya klasifikasi, regresi, clustering. Pemilihan data mining untuk suatu pencarian proses data mining yaitu proses mencari pola atau informasi yang menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik metode tertentu.
- 5) Evaluation
Pola ini data mining membentuk suatu proses data mining perlu ditampilkan dalam bentuk yang simple. Tahap ini adalah bagian dari proses tahapan KDD yang melingkupi pemeriksaan apakah pola atau informasi yang di dapat betolak belakang dengan fakta atau hipotesa yang ada sebelumnya.

2.2 Metode Naive Bayes

Naive Bayes merupakan metode pengklasifikasian yang paling terkenal dengan menggunakan probabilitas yang sederhana. Definisi lain dari naive bayes adalah metode machine learning yang menggunakan proses perhitungan probabilitas dan statistika. Metode ini dikemukakan oleh ilmuwan Inggris yaitu Thomas Bayes untuk memprediksi probabilitas di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya.

Terdapat tahapan-tahapan dalam menentukan hasil dari algoritma naive bayes sebagai berikut [8]:

- 1) Pembacaan Data Training
- 2) Menghitung Probabilitas Kelas
- 3) Menghitung Probabilitas Atribut
- 4) Menghitung Probabilitas Akhir Setiap Kelas
- 5) Kalikan Semua Variabel Kelas

Dalam memahami suatu algoritma Naive Bayes ,berikut adalah rumus umum Teorema Bayes yang menjadi dasar dari Naive Bayes [9] :

$$P(H|X) = \frac{(P(X|H) \cdot P(H))}{P(X)} \quad (1)$$

Di mana:

- X : Data dengan class yang belum diketahui
- H : Hipotesis data X merupakan suatu class spesifik
- $P(H|X)$: Probabilitas hipotesis H berdasarkan kondisi X (posteriori probability)
- $P(H)$: Probabilitas hipotesis H (prior probability)
- $P(X|H)$: Probabilitas X berdasarkan kondisi hipotesis H
- $P(X)$: Probabilitas dari X

2.3 Analisis Sistem

Pada perancangan sistem ini penulis ingin memprediksi sebuah penentuan hasil penjualan yang mempermudah pihak user/mitra dalam memprediksi data hasil penjualan dengan klasifikasi/kriteria yang ada. Dalam hal ini sistem yang berjalan melingkupi hasil penjualan yang terjual dan tidak terjualnya suatu barang sehingga user/mitra mengetahui kategori pakaian yang laku atau tidaknya pada bulan-bulan tertentu. Oleh sebab itu user/mitra memerlukan sistem untuk pengolahan data dengan menggunakan metode *Naive Bayes* yang menghasilkan data penjualan yang telah diolah/diprediksi menurut pakaian yang sering dibeli, sehingga pakaian yang sering dibeli menjadi acuan untuk mengembangkan strategi pemasaran sebuah pakaian terhadap barang penjual yang akan dijual di *Instagram* atau *Shoope*.

Berdasarkan riset penelitian yang dilakukan penulis menganalisis data penjualan produk dengan cara mengelompokkan setiap kriterianya pada data training dan data testing. Pada data testing, data penjualan mencakup 3 tahun terakhir penjualan. Analisis yang dilakukan dalam menganalisis data terdapat format *.xls atau *.xlsx secara manual, analisis yang dihasilkan berupa kesimpulan dari hasil penjualan yang telah diprediksi , kesimpulan ini menjadi bahan acuan dalam dalam mengembangkan omset penjualan thrifshop pada strategi pemasarannya.

2.4 Analisa Kebutuhan

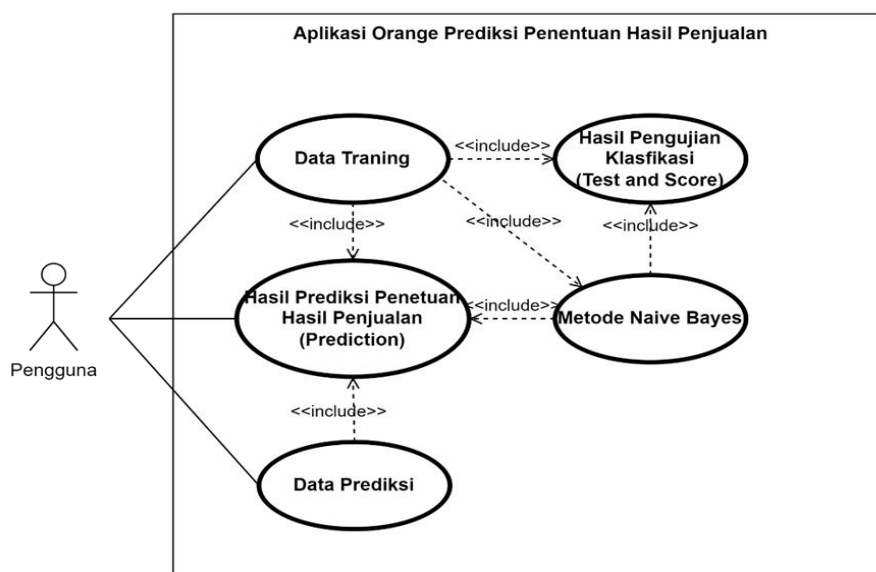
Dalam analisis kebutuhan ini, ingin memprediksi penentuan hasil penjualan dengan menggunakan aplikasi *Orange* versi 3.35.0. Aplikasi ini membutuh serangkaian *software* atau data yang dapat membantu kelancaran proses perancangan data mining.

2.5 Perancangan Sistem (UML)

Perancangan sistem merupakan langkah penting dalam membangun sebuah sistem. Dalam perancangan ini dibutuhkan sistem yang akan digunakan pada sebuah industri untuk mendefinisikan kebutuhan sistem dan analisis sistemnya. Berikut adalah aspek-aspek yang dibutuhkan dalam perancangan sistem.

2.5.1 Use Case Diagram

Diagram *Use Case* yang digunakan dalam sistem ini hanya menggunakan 1 aktor yaitu user saja. Dalam sistem ini, pengguna dapat menginput data-data hasil penjualan dan menghitung prediksi penentuan hasil penjualan dalam metode *Naive Bayes* ditunjukkan pada Gambar 1.

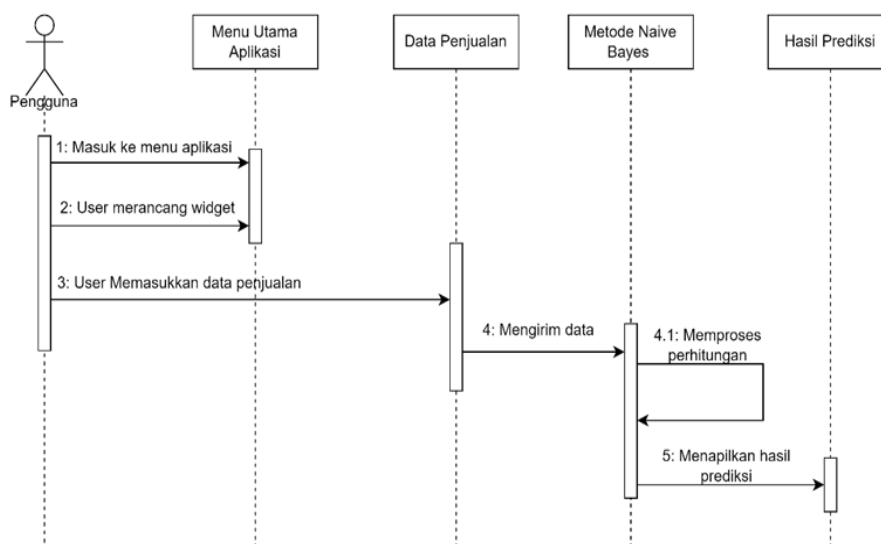


Gambar 1. Use Case Diagram Aplikasi *Orange* Penentuan Hasil Penjualan

Berdasarkan use case diagram Gambar 1 menjelaskan bahwa pengguna bisa mengakses dan memasukkan data penjualan ke data traning dan data prediksi, selanjutnya pengguna juga bisa memprediksi hasil penjualan ketika data traning di proses oleh metode *Naive Bayes* sehingga pengguna dapat menampilkan hasil pengujian klasifikasi (test and score).

2.5.2 Sequence Diagram

Diagram *sequence* digunakan untuk menggambarkan interaksi aliran dalam use case dalam memprediksi hasil penentuan penjualan dengan menerapkan metode *Naive Bayes* yang akan di tunjukkan pada Gambar 2 berikut :



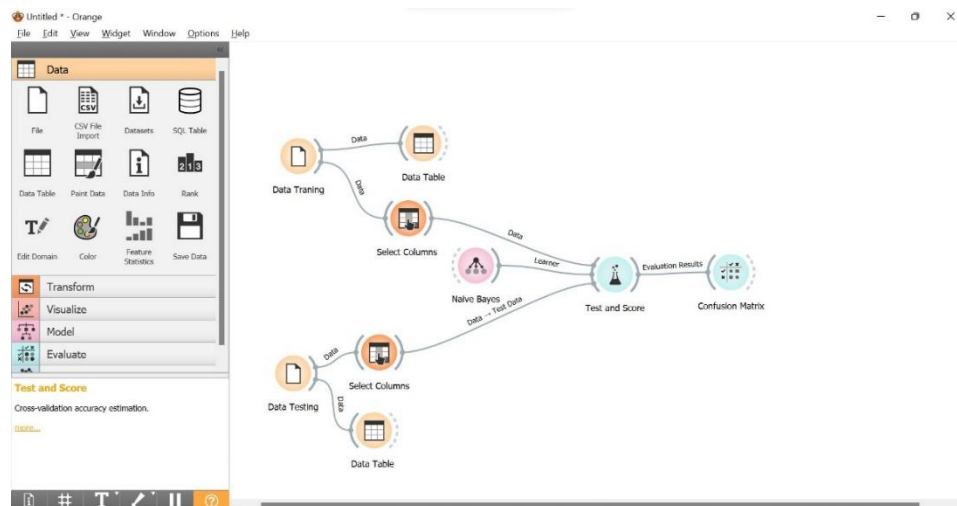
Gambar 2. Sequence Diagram Prediksi Hasil Penentuan Penjualan

Memprediksi hasil penentuan penjualan dengan aplikasi data mining. Pengguna memasuki menu utama aplikasi dan merancang widget pada aplikasi. Kemudian memasukkan data penjualan yang akan di olah dengan menggunakan metode *Naive Bayes*. Setelah data penjualan telah dimasukkan maka sistem akan mengirim data dan memproses data tersebut dengan perhitungan *Naive Bayes*. Maka sistem akan menampilkan hasil prediksi dari data penjualan yang telah di proses.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

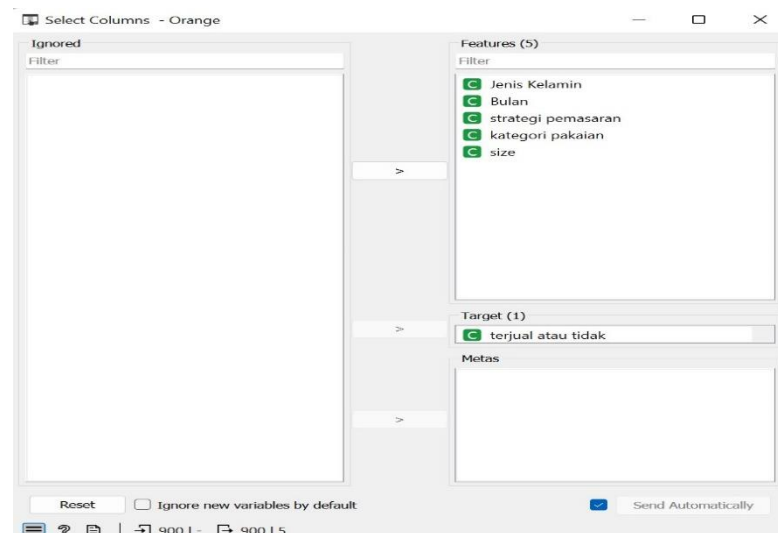
4.1 Pengujian Data

Tahap ini mempersiapkan sebuah data training dan data testing sebagai bahan acuan dalam pengolahan data agar data yang belum di olah dapat dihitung memakai metode-metode atau model yang telah di sediakan pada data mining. Setelah dipersiapkan semua bahan yang ada, maka dibuat sebuah rancangan untuk pengujian datanya dalam aplikasi *Orange* yang ditampilkan pada gambar 3.



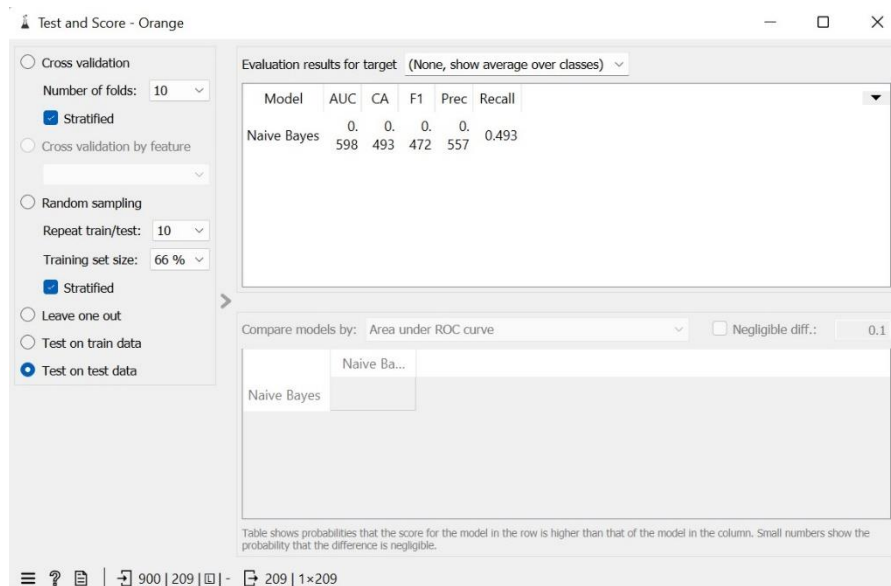
Gambar 3. Rancangan Aplikasi Pengujian Data

Pada saat mengatur rancangan pada aplikasi , diperlukan mengatur setiap widget yang ada untuk mempermudah dalam menjalankan perhitungan dalam memprediksi hasil penentuan penjualan. Hal pertama yang dilakukan mengatur atribut yang akan menjadi target pada widget select coloumns yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Menentukan Target Pada Select Coloums

Setelah mengatur target yang ada di select coloum , maka peneliti dapat menghubungkan widget-widget yang telah di rancang pada gambar 1. Setelah terhubung akan dapat disimpulkan hasil akurasi dan evaluasi dari pengujian data melalui widget test and score ditampilkan pada Gambar 5.

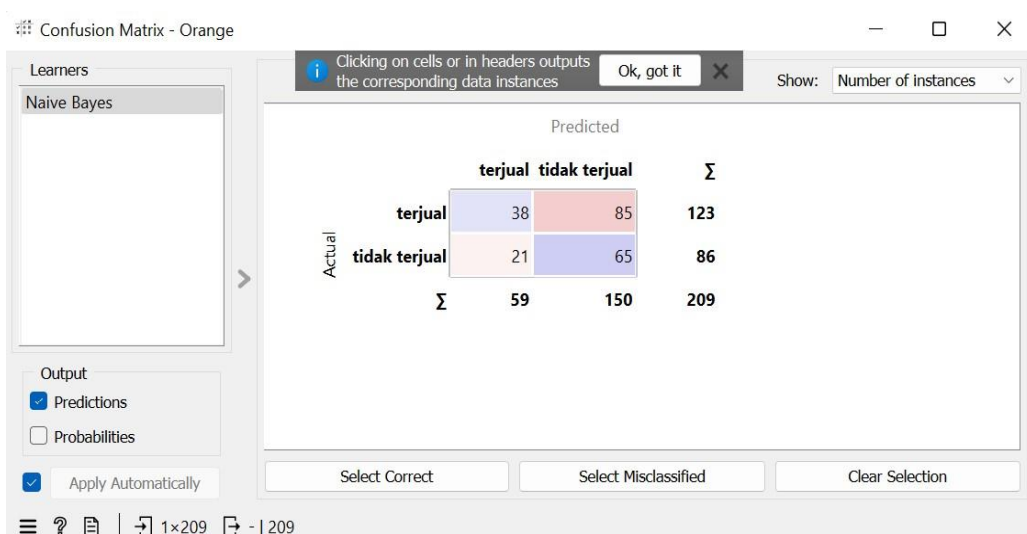


Gambar 5. Hasil Uji Evaluasi Pengujian Data

Berdasarkan Gambar 5 dapat dilihat hasil evaluasi dari pengujian data ,maka didapat perhitungan sebagai berikut:

- AUC = 0,598
- CA = 0.493
- F1 = 0,472
- Presicion = 0,557
- Recall = 0,493

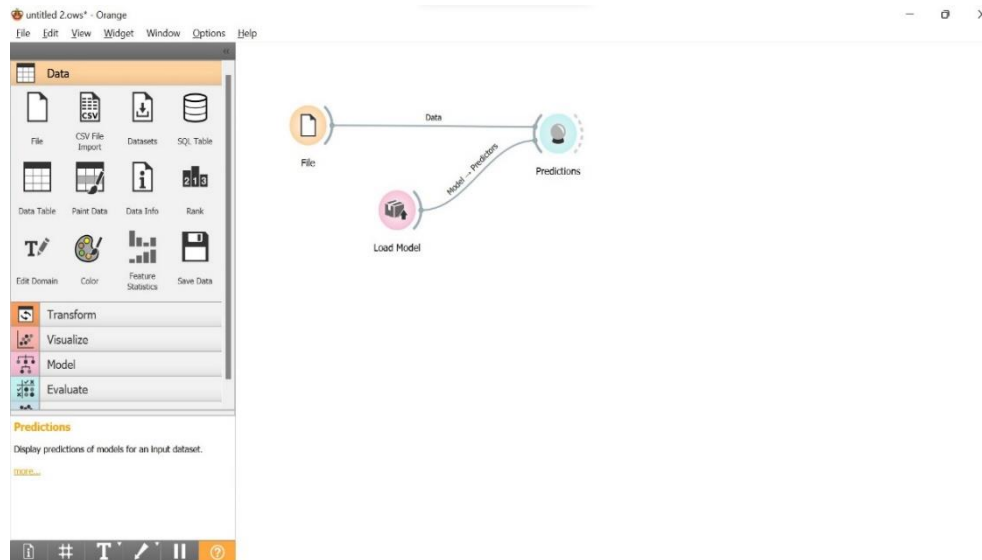
Untuk menunjukkan hasil dari pengukuran performa dari pengujian data dalam pengukuran akurasi dan presisi secara prediksi dan actual pada barang yang terjual dan tidak terjual menurut perhitungan *Naive Bayes* dapat dilihat pada tampilan Gambar 6.



Gambar 6. Nilai Actual dan Prediksi Dari Pengujian Data

4.2 Pengujian Data Prediksi

Tahap ini dilakukan untuk memprediksi hasil penjualan pada bulan-bulan berikutnya yang digunakan akan memperhitungkan hasil klasifikasi terjual atau tidaknya pada pengujian data sebelumnya menjadi hasil prediksi. Maka dirancang konsep untuk mengetahui data prediksi apakah dia termasuk barang yang terjual atau tidak terjual seperti Gambar 7 berikut.



Gambar 7. Rancangan Untuk Memprediksi Hasil Penentuan Penjualan

Setelah dirancang marilah menghubungkan widget-widget yang ada sehingga terhubung seperti gambar 7 di atas. Setelah menghubungkan widgetnya maka peneliti dapat melihat hasil prediksi yang didapat dari hasil pengujian data prediksi yang ditampilkan pada gambar 8.

Predictions - Orange						
Show probabilities for (None)						
	Naive Bayes	Jenis Kelamin	Bulan	kategori pakaian	size	strategi pemasaran
1	terjual	Laki-laki	Agustus	celana chino	26	shoope
2	terjual	Laki-laki	Agustus	kemeja	M	shoope
3	tidak terjual	Laki-laki	Agustus	jeans	28	shoope
4	terjual	Laki-laki	Agustus	polo shirt	XL	shoope
5	tidak terjual	Perempuan	Agustus	dress	S	instagram
6	terjual	Laki-laki	Agustus	kaos	L	instagram
7	terjual	Laki-laki	Agustus	kemeja	L	shoope
8	tidak terjual	Laki-laki	Agustus	kaos	S	instagram
9	terjual	Laki-laki	Agustus	jacket	M	instagram
10	terjual	Laki-laki	Agustus	jacket	M	instagram
11	terjual	Laki-laki	Agustus	kemeja	L	instagram
12	terjual	Laki-laki	Agustus	kemeja	XL	instagram
13	terjual	Perempuan	Agustus	kemeja	M	shoope
14	tidak terjual	Perempuan	Agustus	dress	S	shoope
15	terjual	Laki-laki	Agustus	kemeja	L	shoope
16	terjual	Laki-laki	Agustus	hoodie	M	shoope
17	terjual	Laki-laki	Agustus	polo shirt	M	instagram
18	terjual	Laki-laki	Agustus	polo shirt	XL	instagram
19	terjual	Laki-laki	Agustus	polo shirt	L	shoope
20	terjual	Laki-laki	Agustus	polo shirt	XL	instagram
21	terjual	Laki-laki	Agustus	polo shirt	L	instagram
22	terjual	Laki-laki	Agustus	polo shirt	L	instagram
23	tidak terjual	Laki-laki	September	polo shirt	M	instagram
24	tidak terjual	Laki-laki	September	polo shirt	M	shoope

Gambar 8. Hasil Prediksi Dari Hasil Pengujian Data Prediksi

Maka dapat dibandingkan hasil perbandingan data sebelum di prediksi dan sesudah diprediksi pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Tabel Data Sebelum Di Prediksi

No	Jenis Kelamin	Bulan	Kategori Pakaian	Size	Strategi Pemasaran	Hasil
----	---------------	-------	------------------	------	--------------------	-------

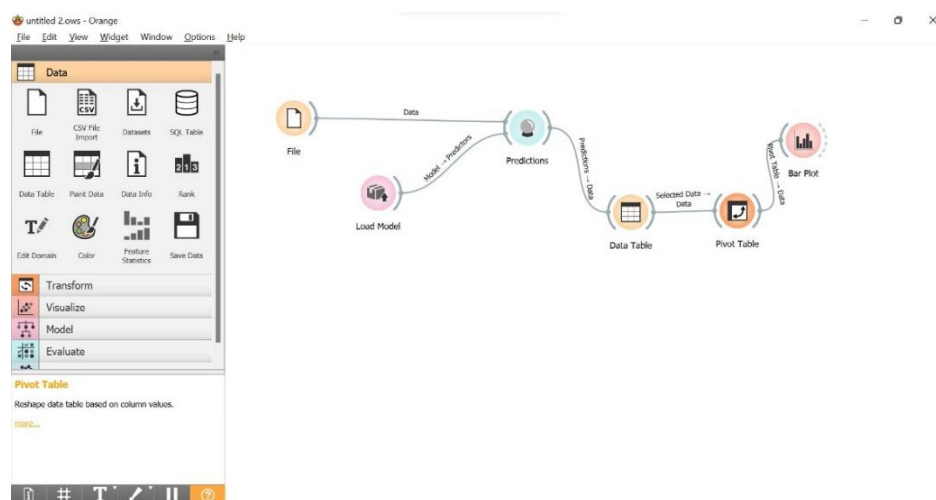
1	Laki-laki	Agustus	Chino	26	Shoope	?
2	Laki-laki	Agustus	Kemeja	M	Shoope	?
3	Laki-laki	Agustus	Jeans	28	Shoope	?
4	Laki-laki	Agustus	Polo Shirt	XL	Shoope	?
5	Perempuan	Agustus	Dress	S	Instagram	?
6	Laki-laki	Agustus	Kaos	L	Instagram	?
7	Laki-laki	Agustus	Kemeja	L	Shoope	?
.
.
.
.
112	Laki-laki	Desember	Jacket	M	Shoope	?
113	Laki-laki	Desember	Jacket	L	Shoope	?
114	Laki-laki	Desember	Jacket	M	Shoope	?
115	Laki-laki	Desember	Kemeja	L	Instagram	?
116	Laki-laki	Desember	Kemeja	L	Instagram	?
117	Laki-laki	Desember	Kemeja	XL	Instagram	?

Tabel 2. Tabel Data Sesudah Di Prediksi

No	Jenis Kelamin	Bulan	Kategori Pakaian	Size	Strategi Pemasaran	Hasil
1	Laki-laki	Agustus	Chino	26	Shoope	terjual
2	Laki-laki	Agustus	Kemeja	M	Shoope	terjual
3	Laki-laki	Agustus	Jeans	28	Shoope	tidak terjual
4	Laki-laki	Agustus	Polo Shirt	XL	Shoope	terjual
5	Perempuan	Agustus	Dress	S	Instagram	tidak terjual

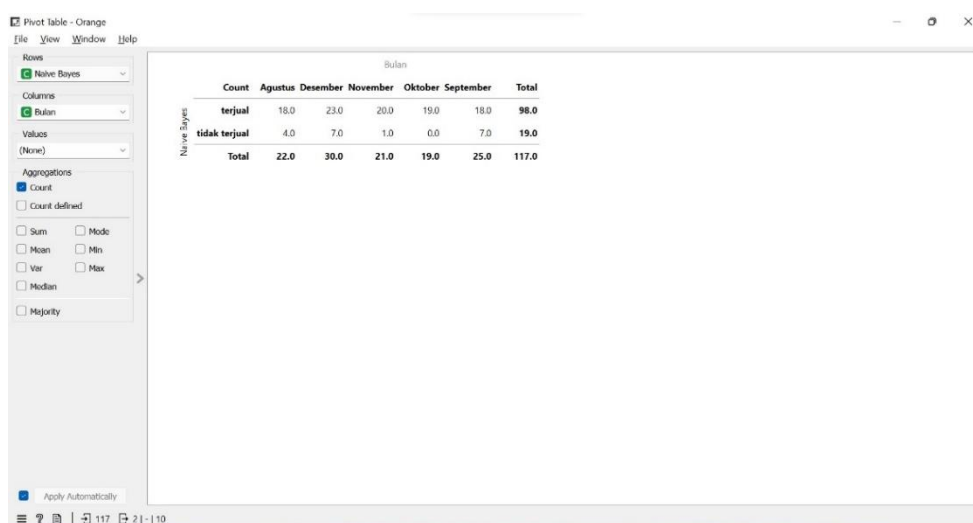
6	Laki-laki	Agustus	Kaos	L	Instagram	terjual
7	Laki-laki	Agustus	Kemeja	L	Shoope	terjual
.
.
.
.
112	Laki-laki	Desember	Jacket	M	Shoope	tidak terjual
113	Laki-laki	Desember	Jacket	L	Shoope	terjual
114	Laki-laki	Desember	Jacket	M	Shoope	tidak terjual
115	Laki-laki	Desember	Kemeja	L	Instagram	terjual
116	Laki-laki	Desember	Kemeja	L	Instagram	terjual
117	Laki-laki	Desember	Kemeja	XL	Instagram	tidak terjual

Untuk menampilkan hasil rata-rata per bulan dari hasil prediksi yang diperoleh dari pengujian data tersebut maka dibutuhkan widget visualiasi untuk menampilkannya seperti pivot table dan bar plot yang dapat dilihat pada rancangan Gambar 9.



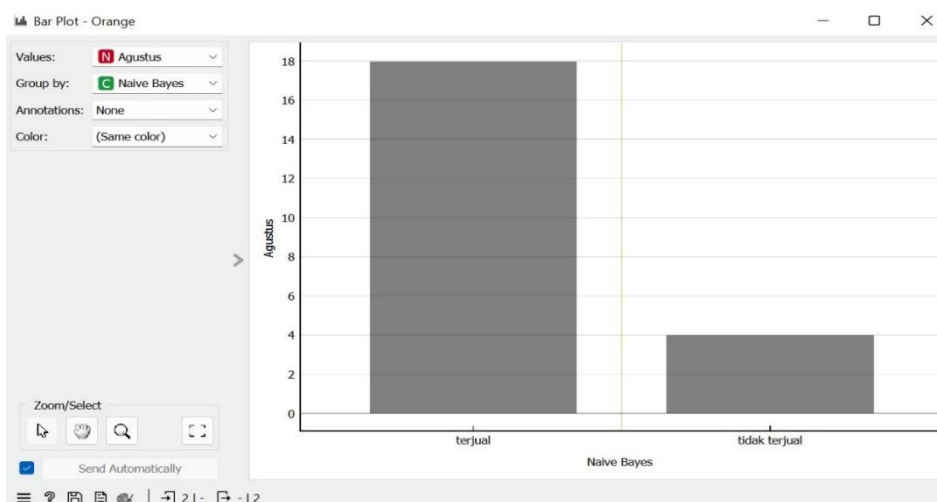
Gambar 9. Rancangan Visualisasi Data

Pada widget visualisasi data yang ada di gambar 9 , dapat di lihat rata-rata dari penjualan yang telah di prediksi dari pengujian data seperti Gambar 10 di bawah ini.



Gambar 10. Hasil Rata-rata Prediksi Perbulannya

Dan pada widget Bar Plot , pengguna dapat membandingkan hasil barang yang terjual dan tidak terjual setiap bulannya seperti contoh Gambar 11 yang menunjukkan perbandingan hasil penentuan penjualan pada bulan Agustus.



Gambar 11. Hasil Perbandingan Barang Pada Bulan Agustus

4. KESIMPULAN

Hasil dari pengujian sistem menggunakan aplikasi *Orange* berupa prediksi hasil penjualan per-bulan yang terjual atau tidak terjualnya suatu barang pada 6 bulan berikutnya dan membandingkan hasilnya. Dalam pengolahan data diperlukan 1209 data penjualan dari 2,5 tahun terakhir yang terbagi atas 900 data training dan

209 data testing sebagai pengujian klasifikasi datanya. Pada pengujian datanya didapatkan Akurasinya sekitar 0,598, Classification accuracy sekitar 0,493, F1 sekitar 0,473, precisionnya sekitar 0,557 dan recallnya sekitar 0,493 pada data pengujian datanya.

REFERENCES

- [1] S. P. Dewi, N. Nurwati, and E. Rahayu, "Penerapan Data Mining Untuk Prediksi Penjualan Produk Terlaris Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 3, no. 4, pp. 639–648, 2022, doi: 10.47065/bits.v3i4.1408.
- [2] H. Rofiq, K. C. Pelangi, and Y. Lasena, "Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Potensi Hujan Harian Dengan Menggunakan Algoritma Naive Bayes," *J. Manaj. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 8–15, 2020, [Online]. Available: <http://mahasiswa.dinus.ac.id/docs/skripsi/jurnal/19417.pdf>
- [3] J. Miharja and S. Suhendri, "Penerapan Data Mining Penerimaan Karyawan Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier," *Proceeding SENDIU*, pp. 579–583, 2021.
- [4] E. L. Maghfiroh, "Yayasan Lembaga Pendidikan Islam Daerah Riau Universitas Islam Riau Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Kualitas Produk Mentah Kelapa Sawit Menggunakan Metode Naive Bayes," 2021.
- [5] M. F. Putro, E. Prayitno, J. Siregar, and M. Muharrom, "Penerapan Data Mining Dengan Naive Bayes Untuk Klasifikasi Siswa Sekolah Menengah Atas Dalam Penentuan Perguruan Tinggi," vol. 6, pp. 1–23, 2021.
- [6] M. F. Rifai, H. Jatnika, and B. Valentino, "Penerapan Algoritma Naive Bayes Pada Sistem Prediksi Tingkat Kelulusan Peserta Sertifikasi Microsoft Office Specialist (MOS)," *Petir*, vol. 12, no. 2, pp. 131–144, 2019, doi: 10.33322/petir.v12i2.471.
- [7] S. ayu Wulandari, H. Kuswara, and N. Palasara, "Analisis Penerapan Data Mining Pada Penjualan Kerupuk Rambak Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier Untuk Optimasi Strategi Pemasaran," *J. SITECH Sist. Inf. dan Teknol.*, vol. Religia, Y, no. 2, pp. 83–94, 2021, doi: 10.24176/sitech.v3i2.5444.
- [8] Normah, B. Rifai, S. Vambudi, and R. Maulana, "Analisa Sentimen Perkembangan Vtuber Dengan Metode Support Vector Machine Berbasis SMOTE," *J. Tek. Komput. AMIK BSI*, vol. 8, no. 2, pp. 174–180, 2022, doi: 10.31294/jtk.v4i2.
- [9] R. Kurnianingsih, M. Ghazali, and S. P. Astuti, "Karakterisasi Morfologi Tanaman Pisang Di Daerah Lombok," *J. Biol. Trop.*, vol. 18, no. 2, pp. 235–240, 2018, doi: 10.29303/jbt.v18i2.790.
- [10] Nugraha, D.W, Putri, R.R.M dan Wihandika, R.C, 2017. "Penerapan Fuzzy K-NearestNeighbor(FK-NN)DalamMenentukanStatusGiziBalita".*JurnalPengembanganTeknologiInformasidanIlmuKomputer*,Vol.1,No.9, 2017
- [11] Nofriansyah Dicky(2014). "Konsep Data Mining vs Sistem Pendukung Keputusan". Penerbit Deepublish, Yogyakarta.
- [12] S. Supiyandi, M. Zen, C. Rizal, and M. Eka, "Perancangan Sistem Informasi Desa Tomuan Holbung Menggunakan Metode Waterfall," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 2, pp. 274–280, 2022
- [13] C. Rizal, S. Supiyandi, M. Zen, and M. Eka, "Perancangan Server Kantor Desa Tomuan Holbung Berbasis Client Server," *Bull. Inf. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 27–33, 2022
- [14] Lee, V., Scheneider, H., & Robbie, S. (2014). *Mobile Applications: Architecture, Design, and Development*.
- [15] Lestari et al. (2023). Growth of *Dyera polyphylla* and *Shorea balangerana* Seedlings on Various Growing Media for Restoration Program. *Handbook of Digital Games and Entertainment Technologies*, 1–22.