

# Data Mining Untuk Memprediksi Penjualan

<sup>1</sup>Rahayu Mayang Sari, <sup>2</sup>Yori Apridonan M

<sup>1</sup>Univeritas Pembangunan Panca Budi, <sup>2</sup>Univeritas Royal  
<sup>1</sup>rahayu@dosen.pancabudi.ac.id <sup>2</sup>yori.apridonal@gmail.com

Submit : 21 Nov 2025 | Diterima : 05 Des 2025 | Terbit : 07 Des 2025

## ABSTRAK

Pendekatan yang digunakan pada paper ini ialah metode Naive Bayes Classifier. Metode ini bekerja dalam himpunan data kemudian di ekstrak menjadi pengetahuan baru yang akan digunakan untuk optimasi strategi pemasaran. Algoritma Naive Bayes Classifier juga bekerja dalam tipe data numerik yang dapat memudahkan dalam proses analisa. Proses pada metode ini yaitu proses analisa pola data penjualan yang telah ada sebelumnya (Learning Phase) berdasarkan atribut-atribut yaitu jenis, waktu, ukuran yang di ujikan dan proses dari analisa. Penelitian ini menghasilkan pengetahuan baru. Selain hal tersebut dari proses analisa dengan metode Naive Bayes Classifier yaitu menghasilkan pola penjualan berdasarkan atribut-atribut yang telah di tentukan. Hasil dari proses analisa ini akan di gunakan untuk kepentingan perusahaan dalam upaya optimasi strategi pemasaran. Pengetahuan baru ini juga dapat memberikan informasi penting seperti hasil prediksi minat pembeli yang dapat digunakan dalam efektivitas dan efisiensi pemasaran dan peningkatan penjualan.

**Kata Kunci** : *Naive Bayes Classifier, Data Mining Penjualan*

## PENDAHULUAN

Penjualan merupakan suatu unsur penting dalam suatu perusahaan dibidang pemasaran, berharap mendapat keuntungan yang lebih supaya bisa melanjutkan usaha tersebut. Perusahaan yang didirikan untuk tujuan menghasilkan barang dan jasa untuk kebutuhan para konsumen sekaligus dapat mengurangi angka pengangguran disekitar lingkungan perusahaan dengan adanya lapangan pekerjaan.

Permasalahan yang umum dihadapi oleh para pemilik perusahaan adalah bagaimana memprediksi atau meramalkan penjualan printer dimasa mendatang berdasarkan data yang telah direkam sebelumnya. Prediksi tersebut sangat berpengaruh pada keputusan pemilik perusahaan untuk menentukan jumlah printer yang harus disediakan oleh perusahaan, apabila memesan printer dalam jumlah yang cukup banyak dan ternyata penjualan printer tersebut hanya terjual beberapa saja dan ini akan menyebabkan stock printer menumpuk. Peramalan penjualan (*Forecasting*) adalah suatu perhitungan untuk meramalkan keadaan dimasa mendatang melalui pengujian keadaan dimasa lalu. Meramalkan penjualan dimasa mendatang berarti menentukan perkiraan besarnya volume penjualan, bahkan menentukan potensi penjualan dan luas pasar yang dikuasai dimasa yang akan datang.

Data penjualan yang sudah ada akan diolah atau dianalisis untuk mengetahui tingkat kecenderungan konsumen di setiap tempat tujuan pemasaran produk pada faktor ketertarikannya. Dari pengolahan data tersebut akan diperoleh suatu pola konsumsi masyarakat terhadap produk dari perusahaan tersebut. Ketersediaan data yang cukup banyak, kebutuhan akan informasi (atau pengetahuan) sebagai pendukung pengambilan keputusan untuk membuat solusi bisnis serta dukungan infrastruktur di bidang teknologi informasi menciptakan lahirnya suatu teknologi data mining salah satunya *Naive bayes*.

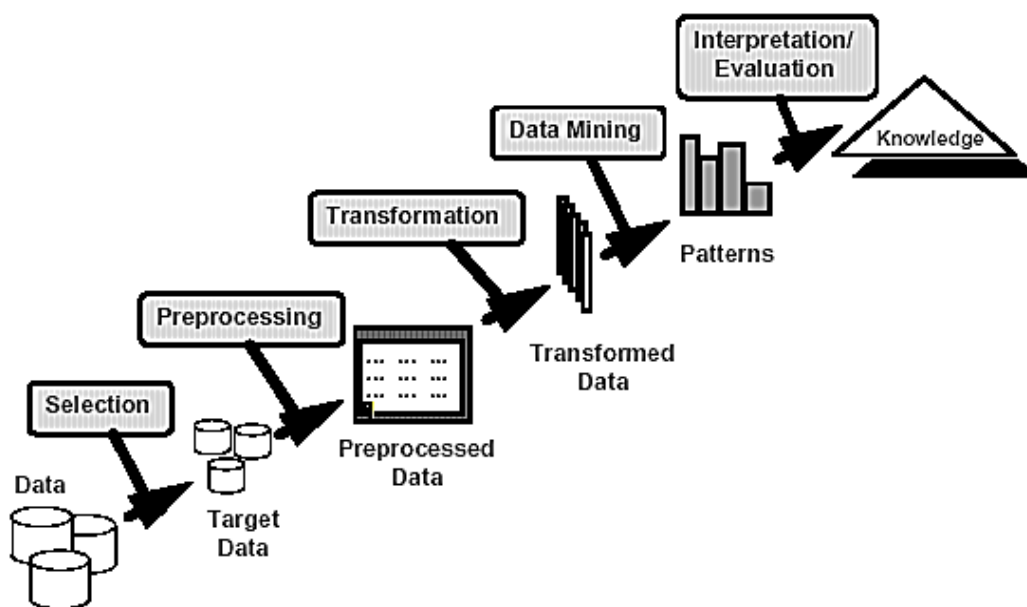
Data mining yang dimaksud untuk memberikan solusi nyata bagi para pengambil keputusan di dunia bisnis untuk mengembangkan bisnis mereka. *Naive bayes* merupakan salah satu metode data mining yang digunakan pada persoalan klasifikasi berdasarkan pada penerapan teorema bayes. *Naive bayes* akan menghitung probabilitas *posterior* untuk setiap nilai kejadian dari atribut target pada setiap sampel data. Selanjutnya, *Naive bayes* akan mengklasifikasikan sampel data

tersebut ke kelas yang mempunyai nilai probabilitas *posterior* tertinggi Sistem ini dengan algoritma *Naive bayes* diharapkan membantu menghitung probabilitas posterior pada sampel data untuk menentukan pendistribusian dari produk penjualan.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Data Mining

Penambangan Data sering juga disebut *Knowledge Discovery in Database* (KDD), adalah serangkaian kegiatan dari data yang jumlahnya besar berupa *input* yang diproses dengan tujuan mendapatkan output, tidak sekedar informasi tetapi berupa pengetahuan (*knowledge*) yang sering diperoleh, tidak diketahui atau tersembunyi, serta tujuannya untuk pengambilan keputusan atau *decision making*.



Gambar 1 Langkah-Langkah Penambangan Data

Penemuan pengetahuan ini merupakan sebuah proses seperti ditunjukkan pada gambar 1 dan terdiri dari urutan-urutan sebagai berikut :

a. Pembersihan data (*data cleaning*)

Pada langkah ini *noise* dan data yang tidak konsisten akan dihapus. Langkah pertama yang dilakukan dalam proses pembersihan data (*data cleaning* atau disebut juga *data cleansing*) adalah deteksi ketidakcocokan. Ketidakcocokan tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain desain *form* masukan data yang kurang baik sehingga menyebabkan munculnya banyak *field*, adanya kesalahan petugas ketika memasukkan data, dan adanya kesalahan yang disengaja dan adanya data yang rusak.

b. Integrasi data (*data integration*)

Pada langkah ini akan dilakukan penggabungan data. Data dari bermacam-macam tempat penyimpanan data akan digabungkan ke dalam satu tempat penyimpanan data yang koheren. Macam-macam tempat penyimpanan data tersebut termasuk *multiple database*, *data cube*, atau *file flat*. Pada langkah ini, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu integrasi skema dan pencocokan objek, redundansi data, deteksi dan resolusi konflik nilai data. Selama melakukan integrasi data, hal yang perlu dipertimbangkan secara khusus adalah masalah struktur data. Struktur data perlu diperhatikan ketika mencocokkan atribut dari satu basis data ke basis data lain.

c. Seleksi data (*data selection*)

Data yang relevan akan diambil dari basis data untuk dianalisis. Pada langkah ini akan dilakukan analisis korelasi untuk analisis fitur. Atribut-atribut data akan dicek apakah relevan

untuk dilakukan penambangan data. Atribut yang tidak relevan ataupun atribut yang mengalami redundansi tidak akan digunakan. Atribut yang diharapkan adalah atribut yang bersifat independen. Artinya, antara atribut satu dengan atribut yang lain tidak saling mempengaruhi.

d. Transformasi data (*data transformation*)

Data ditransformasikan ke dalam bentuk yang tepat untuk ditambang. Yang termasuk dalam langkah transformasi data adalah penghalusan yaitu menghilangkan *noise* yang ada pada data, pengumpulan (*aggregation*) yaitu mengaplikasikan kesimpulan pada data, generalisasi (*generalization*) yaitu mengganti data primitif atau data level rendah menjadi data level tinggi, normalisasi (*normalization*) yaitu mengemas data atribut ke dalam skala yang kecil, sebagai contoh -1.0 sampai 1.0, dan konstruksi atribut atau fitur (*attribute construction atau feature construction*) yaitu mengkonstruksi dan menambahkan atribut baru untuk membantu proses penambangan.

e. Penambangan data (*data mining*)

Langkah ini adalah langkah yang penting di mana akan diaplikasikan metode yang tepat untuk mengekstrak pola data.

f. Evaluasi pola (*pattern evaluation*)

Langkah ini berguna untuk mengidentifikasi pola yang benar dan menarik. Pola tersebut akan direpresentasikan dalam bentuk pengetahuan berdasarkan beberapa pengukuran yang penting.

g. Presentasi pengetahuan (*knowledge presentation*)

Pada langkah ini informasi yang sudah ditambang akan divisualisasikan dan direpresentasikan kepada pengguna. Langkah 1 sampai dengan langkah 4 merupakan langkah praproses data di mana data akan disiapkan terlebih dahulu untuk selanjutnya dilakukan penambangan. Pada langkah penambangan data, pengguna atau basis pengetahuan bisa dilibatkan. Kemudian pola yang menarik akan direpresentasikan kepada pengguna dan akan disimpan sebagai pengetahuan yang baru.

### Teorema Bayes

*Bayes* merupakan teknik prediksi berbasis probabilistik sederhana yang berdasarkan pada penerapan *teorema Bayes* (atau aturan *Bayes*) dengan asumsi independensi (ketidaktergantungan) yang kuat (naif). Dengan kata lain, dalam *Naive Bayes*, model yang digunakan adalah “model fitur independen”

Dalam *Bayes* (terutama *Naive Bayes*) maksud independensi yang kuat pada fitur adalah bahwa sebuah fitur pada sebuah data tidak berkaitan dengan ada atau tidaknya fitur lain dalam data yang sama. Contohnya pada kasus klasifikasi hewan dengan fitur penutup kulit, melahirkan, berat, dan menyusui. Dalam dunia nyata, hewan yang berkembang biak dengan cara melahirkan dipastikan juga menyusui. Disini ada ketergantungan pada fitur menyusui karena hewan yang menyusui biasanya melahirkan, atau hewan yang bertelur biasanya tidak menyusui. Dalam *Bayes* tersebut tidak dipandang sehingga masing-masing fitur seolah tidak memiliki hubungan apapun.

$$P(H|E) = \frac{P(E|H) \times P(H)}{P(E)}$$

Penjelasan dari formula tersebut adalah sebagai berikut.

**Tabel 1 Penjelasan Rumus teorema bayes**

Parameter	Keterangan
P(H E)	Probabilitas akhir bersyarat ( <i>conditional probability</i> ) suatu hipotesis H terjadi jika diberikan bukti ( <i>evidence</i> ) E terjadi.
P(E H)	Probabilitas sebuah bukti E terjadi akan mempengaruhi hipotesis H.
P(H)	Probabilitas awal (priopri) hipotesis H terjadi tanpa memandang bukti apapun.
P(E)	Probabilitas awal (priopri) bukti E terjadi tanpa memandang hipotesis/bukti yang lain.

Ide dasar dari aturan bayes adalah bahwa hasil dari hipotesis (H) dapat diperkirakan berdasarkan pada beberapa bukti (E) yang diamati. Ada beberapa hal penting dari aturan Bayestersebut , yaitu

1. Sebuah probabilitas awal/priopri H atau P(H) adalah probabilitas dari suatu hipotesis sebelum bukti diamati.
2. Sebuah Probabilitas akhir H atau P(H|E) adalah probabilitas dari suatu hipotesis setelah bukti diamati.

### **Naive Bayes untuk klasifikasi**

Kaitan antara *Naive Bayes* dengan klasifikasi, kolerasi dan bukti dengan klasifikasi adalah bahwa hipotesis dalam *teorema Bayes* merupakan label kelas yang menjadi target pemetaan dalam kalsifikasi, sedangkan bukti merupakan fitur-fitur yang menjadi masukan dalam model klasifikasi. Jika X adlah vektor masukan yang berisi fitur dan Y adalah label kelas, Naive Bayes dituliskan dengan P(Y|X). Notasi tersebut berarti probabilitas label kelas Y didapatkan setelah fitur-fitur X diamati. Notasi ini disebut juga probabilitas akhir (*posterior probability*) untuk Y, sedangkan P(Y) disebut probabilitas awal (*priorprobability*) Y.

Selama proses pelantikan harus dilakukan pembelajaran probabilitas akhir (P(Y|X) pada model untuk setiap kombinasi X dan Y berdasarkan informasi yang didapatkan dari data latih. Dengan membangun model tersebut, suatu data uji X' dapat diklasifikasikan dengan mencari nilai Y' dengan memaksimalkan nilai P(Y'|X') yang didapat

Formulasi *Naive Bayes* untuk Klasifikasi adalah

$$P(Y|X) = \frac{P(Y) \prod_{i=1}^q P(X_i|Y)}{P(X)}$$

P(Y|X) adalah probabilitas data dengan vektor X pada kelad Y. P(Y) adalah probabilitas awal kelas Y.  $\prod_{i=1}^q P(X_i|Y)$  adalah probabilitas independen kelas Y dari semua fitur dalam vektor X. Nilai P(X) selalu tetap sehingga dalam perhitungan prediksi nantinya kita tinggal menghitung bagian  $P(Y) \prod_{i=1}^q P(X_i|Y)$  dengan memilih yang terbesar sebagai kelas yang dipilih sebagai hasil prediksi. Sementara probabilitas independen  $\prod_{i=1}^q P(X_i|Y)$  tersebut merupakan pengaruh semua fitur dari ddata terhadap setiap kelas Y, yang dinotasikan dengan

$$P(X|Y = y) = \prod_{i=1}^q P(X_i|Y = y)$$

Setiap set fitur X = {X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub> ... X<sub>q</sub> terdiri atas q atribut ( q dimensi ).

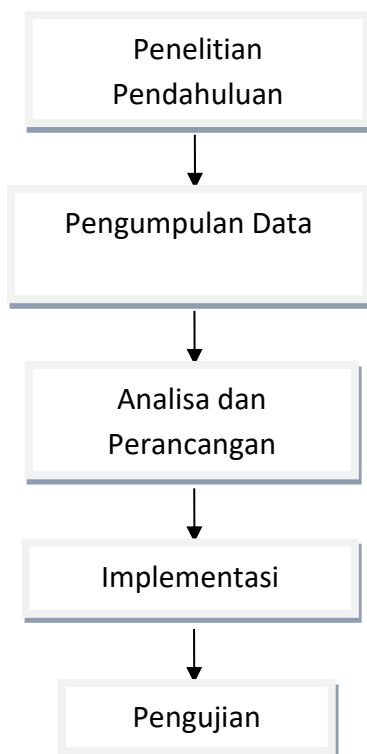
Umumnya, Bayes mudah dihitung untuk fitur bertipe kategoris seperti pada kasus klasifikasi hewan dengan fitur “penutup kulit” dengan nilai {bulu, rambut, cangkang}, atau kasus fitur “jenis kelamin” dengan nilai {pria, wanita}. Namun untuk fitur dengan tipe numerik ( kontinu ) ada perlakuan khusus sebelum dimasukkan dalam *Naive bayes*. Caranya adalah

1. Melakukan diskretisasi pada setiap fitur kontinu dan mengganti nilai fitur kontinu tersebut dengan nilai interval diskret. Pendekatan ini dilakukan dengan mentransformasi fitur kontinu kedalam fitur ordinal.

2. Mengasumsikan bentuk tertentu dari distribusi probabilitas untuk fitur kontinu dan memperkirakan parameter distribusi dengan data pelatihan.

### METODE PENELITIAN

Kerangka kerja diperlukan dalam acuan langkah-langkah untuk mengerjakan suatu penelitian secara terstruktur dengan membuat sebuah tahapan metodologi penelitian sehingga hasil yang dicapai menjadi lebih maksimal. Kerangka kerja pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut :



**Gambar 2 Tahapan Penelitian**

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Analisis Proses Sistem

Pada analisis proses sistem menggunakan metode Naive Bayes ini, terlebih dahulu dilakukan upload data penjualan yang digunakan sebagai data uji. Data yang akan diupload tersebut harus dalam format file excel.

Setelah diperoleh data penjualan, maka langkah selanjutnya adalah:

1. **Menentukan kriteria prediksi penjualan**

Setelah data berhasil diupload, maka sistem akan menampilkan opsi atau pilihan kriteria prediksi yang ada pada data combobox.

2. **Menentukan variabel input**

Sistem akan melakukan pemrosesan data untuk memperoleh variabel-variabel yang akan dijadikan acuan untuk melakukan proses metode Naive Bayes sesuai data penjualan yang telah diupload sebelumnya.

Untuk memperoleh variabel-variabel input(variabel x dan y) tersebut, maka sistem perlu melakukan pembobotan terhadap kriteria-kriteria yang ada sebagai berikut:

- a. **Kriteria Merk printer**

Jika prediksi penjualan yang ingin dicari berdasarkan kriteria merk printer, maka data kriteria merk ini dijadikan sebagai variabel y dimana pembobotan kriteria merk printer

diperoleh dengan cara pengurutan data merk printer dan pemberian bobot nilai sebagai berikut:

**Tabel 2 Kriteria Merk Printer sebagai variabel y**

Merk Printer	Bobot
BROTHER	1
CANON	2
EPSON	3
HP	4

Selanjutnya kriteria tipe printer, jenis printer dan metode pembayaran dijadikan sebagai variabel x, dimana pembobotannya diberikan nilai secara terurut sebagai berikut:

**Tabel 3 kriteria Tipe printer**

Tipe Printer	Bobot
DJ 2545	1
IP 2770	2
J 100	3
J 200	4
L 120	5
L 220	6
L 350	7
LBP 6030	8
LQ 2190	9
LX 310	10
M 12SA	11
MP 287	12
P 1102	13

**Tabel 4 kriteria Jenis printer**

Jenis Printer	Bobot
DOT MATRIK	14
INKJET	15
LASERJET	16

**Tabel 5 kriteria metode pembayaran**

Metode pembayaran	Bobot
BANK TRANSFER	17
TUNAI	18

Data prediksi yang tersimpan pada variabel prediksi seperti pada gambar diatas adalah data kriteria yang dicari yang kemudian diolah kembali dengan cara menghitung jumlah data sesuai kriteria yang diperoleh pada variabel prediksi tersebut.

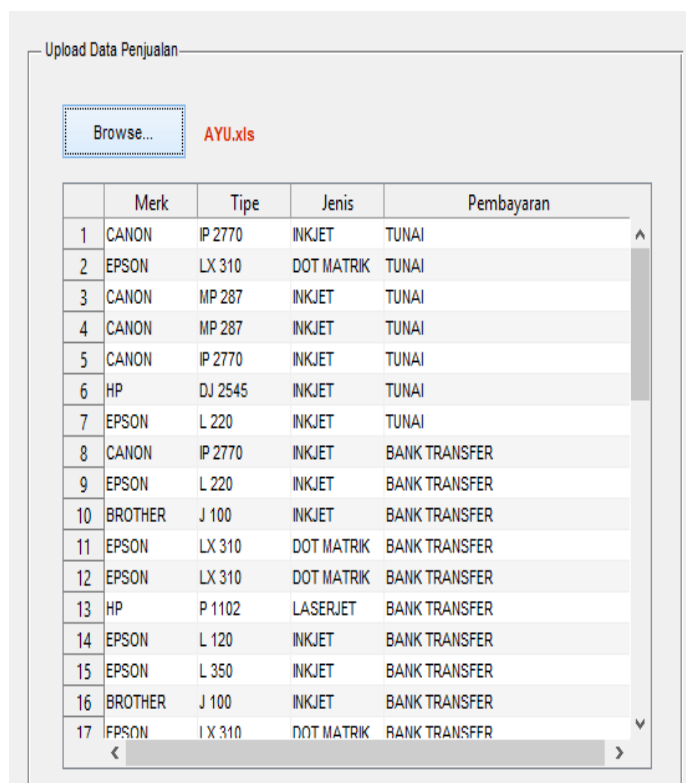
	A	B	C	D	E
1	NO	MERK	TYPE	JENIS	PEMBAYARAN
2	1	CANON	IP 2770	INKJET	TUNAI
3	2	EPSON	LX 310	DOT MATRIK	TUNAI
4	3	CANON	MP 287	INKJET	TUNAI
5	4	CANON	MP 287	INKJET	TUNAI
6	5	CANON	IP 2770	INKJET	TUNAI
7	6	HP	DJ 2545	INKJET	TUNAI
8	7	EPSON	L 220	INKJET	TUNAI
9	8	CANON	IP 2770	INKJET	BANK TRANSFER
10	9	EPSON	L 220	INKJET	BANK TRANSFER
11	10	BROTHER	J 100	INKJET	BANK TRANSFER
12	11	EPSON	LX 310	DOT MATRIK	BANK TRANSFER
13	12	EPSON	LX 310	DOT MATRIK	BANK TRANSFER
14	13	HP	P 1102	LASERJET	BANK TRANSFER
15	14	EPSON	L 120	INKJET	BANK TRANSFER
16	15	EPSON	L 350	INKJET	BANK TRANSFER
17	16	BROTHER	J 100	INKJET	BANK TRANSFER
18	17	EPSON	LX 310	DOT MATRIK	BANK TRANSFER
19	18	BROTHER	J 200	INKJET	BANK TRANSFER
20	19	EPSON	LX 310	DOT MATRIK	TUNAI
21	20	EPSON	LX 310	DOT MATRIK	TUNAI
22	21	CANON	IP 2770	INKJET	TUNAI
23	22	CANON	IP 2770	INKJET	TUNAI
24	23	CANON	IP 2770	INKJET	TUNAI
25	24	CANON	MP 287	INKJET	BANK TRANSFER

Dari data pada variabel prediksi yang dihasilkan, maka dilakukan perhitungan jumlah pada masing-masing nomor jenis printer yang dihasilkan pada variabel prediksi sebagai berikut:

1	DOT MATIK	10
2	INKJET	57
3	LASERJET	19

Setelah diperoleh data diatas, maka hasil akhirnya adalah menghitung persentase data prediksi dari seluruh jumlah data yang ada kemudian diurutkan dari hasil terbesar ke hasil terkecil untuk ditampilkan dalam bentuk chart dan tabel sebagai berikut:

1	INKJET	$(57/86)*100 = 66\%$
2	LASERJET	$(19/86)*100 = 22\%$
3	DOT MATIK	$(10/86)*100 = 12\%$



	Merk	Tipe	Jenis	Pembayaran
1	CANON	IP 2770	INKJET	TUNAI
2	EPSON	LX 310	DOT MATRIK	TUNAI
3	CANON	MP 287	INKJET	TUNAI
4	CANON	MP 287	INKJET	TUNAI
5	CANON	IP 2770	INKJET	TUNAI
6	HP	DJ 2545	INKJET	TUNAI
7	EPSON	L 220	INKJET	TUNAI
8	CANON	IP 2770	INKJET	BANK TRANSFER
9	EPSON	L 220	INKJET	BANK TRANSFER
10	BROTHER	J 100	INKJET	BANK TRANSFER
11	EPSON	LX 310	DOT MATRIK	BANK TRANSFER
12	EPSON	LX 310	DOT MATRIK	BANK TRANSFER
13	HP	P 1102	LASERJET	BANK TRANSFER
14	EPSON	L 120	INKJET	BANK TRANSFER
15	EPSON	L 350	INKJET	BANK TRANSFER
16	BROTHER	J 100	INKJET	BANK TRANSFER
17	EPSON	LX 310	DOT MATRIK	BANK TRANSFER

Gambar 3 Interface form upload data penjualan

Upload Data Penjualan

Browse... **AYU.xls**

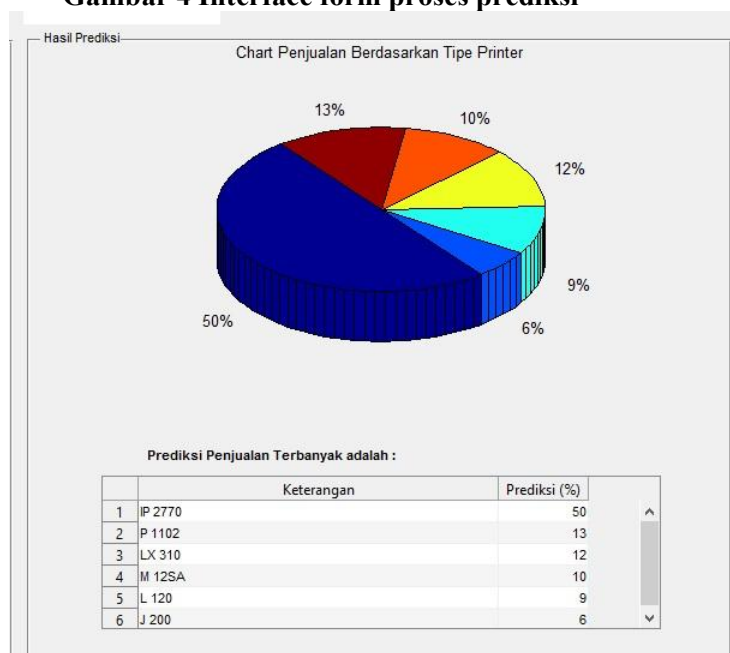
	Merk	Tipe	Jenis	Pembayaran
1	CANON	IP 2770	INKJET	TUNAI
2	EPSON	LX 310	DOT MATRIK	TUNAI
3	CANON	MP 287	INKJET	TUNAI
4	CANON	MP 287	INKJET	TUNAI
5	CANON	IP 2770	INKJET	TUNAI
6	HP	DJ 2545	INKJET	TUNAI
7	EPSON	L 220	INKJET	TUNAI
8	CANON	IP 2770	INKJET	BANK TRANSFER
9	EPSON	L 220	INKJET	BANK TRANSFER
10	BROTHER	J 100	INKJET	BANK TRANSFER
11	EPSON	LX 310	DOT MATRIK	BANK TRANSFER
12	EPSON	LX 310	DOT MATRIK	BANK TRANSFER
13	HP	P 1102	LASERJET	BANK TRANSFER
14	EPSON	L 120	INKJET	BANK TRANSFER
15	EPSON	L 350	INKJET	BANK TRANSFER
16	BROTHER	J 100	INKJET	BANK TRANSFER
17	EPSON	LX 310	DOT MATRIK	BANK TRANSFER

Prediksi Berdasarkan :

Tipe Printer

**Proses** **Batal**

**Gambar 4 Interface form proses prediksi**



**Gambar 5 Interface output hasil prediksi**

### KESIMPULAN

Berdasarkan uraian diatas maka dapat diambil kesimpulan bahwa metode Naive Bayes dapat melakukan prediksi dari data penjualan produk printer di perusahaan. Hasil perhitungan manual dan sistem menghasilkan prediksi tipe printer dengan hasil yang sama. Metode Naive Bayes hanya memberikan hasil prediksi tipe printer yang terbanyak dari nilai tertinggi peluang tipe printer berdasarkan atribut merek, atribut jenis, dan atribut pembayaran. Hasil dari proses prediksi tipe

printer dan pengukuran tingkat akurasi data sangat bergantung pada data *training* yang akan diproses dalam sistem.

#### REFERENSI

- Effendi, M. R. (2015). Akurasi Data Mining Untuk Menghasilkan Pola Kelulusan Mahasiswa dengan Metode Naive Bayes, 101–106.
- Ginting, S. L. B., & Trinanda, R. P. (2015). Teknik Data Mining Menggunakan Metode Bayes Classifier Untuk Optimalisasi Pencarian Pada Aplikasi Perpustakaan, 1–14.
- Nusantara, B. M., Gunawan, A., & Wijaya, D. A. (2016). Strategi Pemasaran Kampung Wisata Baluwati Sebagai Destinasi Wisata Budaya di Kota Surakarta.
- Rahimi, A., Sugriwan, I., & Manik, T. N. (n.d.). Optimasi Common Mode Rejection Ratio ( Cmr ) Pada Penguat Instrumentasi, 110–118.
- Saleh, A. (2015). Implementasi Metode Klasifikasi Naive Bayes dalam Memprediksi Besarnya Penggunaan Listrik Rumah Tangga. *Citec Journal*, 2(3), 207–217.
- Sari, M. K., Ernawati, & Wisnubhadra, I. (2015). Pembangunan Aplikasi Klasifikasi Mahasiswa Baru untuk Prediksi Hasil Studi Menggunakan Naive Bayes Classifier. *Buana Informatika*, 7(April), 135–142.
- Book K-Means*. (n.d.).
- Hendrastuty, N. (2024). Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Dalam Evaluasi Hasil Pembelajaran Siswa. *Jurnal Ilmiah Informatika Dan Ilmu Komputer (JIMA-ILKOM)*, 3(1), 46–56. <https://doi.org/10.58602/jima-ilkom.v3i1.26>
- Sari, R. M., Kom, S., Kom, M., Rizka, A., Kom, S., & Kom, M. (n.d.). *Perhitungan Metode Clustering Penerbit Serasi Media Teknologi*.
- Sari, R. M., Rizka, A., Putri, N. A., & Efriana, A. (2024). Penerapan Data Mining Untuk Analisis Stunting Pada Balita. *Jurnal Minfo Polgan*, 13(2), 1717–1728. <https://doi.org/10.33395/jmp.v13i2.14218>
- Sari, R. M., Wahyuni, S., & Rizka, A. (2023a). Implementasi Algoritma K-Means Untuk Guru Berprestasi. *Jurnal Minfo Polgan*, 12(1), 531–538. <https://doi.org/10.33395/jmp.v12i1.12453>
- Yusman, Y., Nadriati, S., & Putra, N. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Karyawan Pada Pt Pelindo I Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (Saw). *Jurnal Digit*, 12(1), 12. <https://doi.org/10.51920/jd.v12i1.213>