

**METODE NAÏVE BAYES UNTUK KLASIFIKASI KESETIAAN
PELANGGAN TERHADAP RESTORAN JOKO SOLO PADA
SISTEM CRM (CUSTOMER RELATIONSHIP
MANAGEMENT)**

SKRIPSI

DISUSUN OLEH

MHD. LUTHFI HAKIM

NPM.2109010096



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

MEDAN

2025

**METODE NAÏVE BAYES UNTUK KLASIFIKASI KESETIAAN
PELANGGAN TERHADAP RESTORAN JOKO SOLO PADA
SISTEM CRM (CUSTOMER RELATIONSHIP
MANAGEMENT)**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
(S.Kom) dalam Program Studi Sistem Informasi pada Fakultas Ilmu Komputer
dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**

MHD. LUTHFI HAKIM

NPM.ISI 2109010096

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

MEDAN

2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : METODE NAÏVE BAYES UNTUK KLASIFIKASI
KESETIAAN PELANGGAN TERHADAP
RESTORAN JOKO SOLO PADA SISTEM CRM
(CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT)

Nama Mahasiswa : MHD. LUTHFI HAKIM

NPM : 2109010096

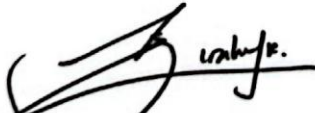
Program Studi : SISTEM INFORMASI

Menyetujui
Komisi Pembimbing



(Dr. Firaumi Rizky, S.Kom., M.Kom.)
NIDN. 0116079201

Ketua Program Studi



(Dr. Firaumi Rizky, S.Kom., M.Kom.)
NIDN. 0116079201

Dekan



(Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom.)
NIDN. 0127099201

PERNYATAAN ORISINALITAS

METODE NAÏVE BAYES UNTUK KLASIFIKASI KESETIAAN PELANGGAN TERHADAP RESTORAN JOKO SOLO PADA SISTEM CRM (CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT)

SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya.

Medan, 20 November 2025

Yang membuat pernyataan



Mhd. Luthfi Hakim

NPM.2109010096

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mhd. Luthfi Hakim
NPM : 2109010096
Program Studi : Sistem Informasi
Karya Ilmiah : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif (*Non-Exclusive Royalty free Right*) atas penelitian skripsi saya yang berjudul:

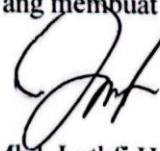
**METODE NAÏVE BAYES UNTUK KLASIFIKASI KESETIAAN
PELANGGAN TERHADAP RESTORAN JOKO SOLO PADA SISTEM
CRM (CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT)**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media, memformat, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan Skripsi saya ini tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemegang dan atau sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Medan, 20 November 2025

Yang membuat pernyataan



Mhd. Luthfi Hakim

NPM.2109010096

RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama Lengkap	: Mhd. Luthfi Hakim
Tempat dan Tanggal Lahir	: Medan, 13 Maret 2003
Alamat Rumah	: JL. Letda Sujono No.162 A
Telepon/Faks/HP	: 081366916919
E-mail	: hakimluthfi2000@gmail.com
Instansi Tempat Kerja	: -
Alamat Kantor	: -

DATA PENDIDIKAN

SD	: Budi Satrya Medan	TAMAT: 2015
SMP	: MTsN 2 Medan	TAMAT: 2018
SMA	: MAN 1 Medan	TAMAT: 2021

KATA PENGANTAR



Pujisyukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ Metode Naïve Bayes Untuk Klasifikasi Kesetiaan Pelanggan Terhadap Restoran Joko Solo Pada Sistem CRM (Customer Relationship Management) ”. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Komputer Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Penulis tentunya berterima kasih kepada berbagai pihak dalam dukungan serta doa dalam penyelesaian skripsi. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Agussani, M.AP., Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU)
2. Bapak Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom. Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.
3. Ibu Dr. Firahmi Rizky S.Kom., M.Kom. Ketua Program Studi Sistem Informasi
4. Bapak Mahardika Adbi Prawira Tanjung, S.Kom., M.Kom. Sekretaris Program Studi Sistem Informasi
5. Pembimbing skripsi yaitu Ibu Dr. Firahmi Rizky, S.Kom., M.Kom. Terima kasih telah memberikan arahan dan bimbingan dengan penuh kesabaran serta memudahkan penulis selama mengerjakan penelitian, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan sampai ditahap ini.
6. Cinta pertama penulis yaitu Bapak Lukman Hakim. Terima kasih sudah menjadi garda terdepan dan memberikan banyak kebahagiaan, kasih sayang untuk penulis, serta mengajarkan banyak hal tentang arti kehidupan. lihatlah anakmu sekarang sudah menyelesaikan Pendidikan S1 hasil dari keringat dan perjuanganmu.
7. Surga dan pahlawan hidup penulis yaitu Ibu Hj. Fadilah Lubis S.Pd. Terima kasih atas cinta dan kasih sayang dalam hidup ini. Betapa luar biasanya ibu

dalam merawat dan membesarkan penulis sehingga penulis sampai dititik ini. Doa hari-harimu memberikan kemudahan bagi hari-hari penulis, semua bentuk kasih sayang ibu yang membuat penulis berhasil berdiri tegap diatas kaki penulis sendiri. Nasehat dan dukungan dari ibu yang menjadikan penulis kuat. Jadilah Ibu yang lebih kuat, karena kekuatanmu adalah sumber energiku.

8. Terima kasih kepada saudara-saudara penulis yaitu Nabila Mawaddah, Anggita Sabrina, Mutiara Fadillah dan Fikri Salem. Yang sedikit banyaknya telah membantu dan mensupport penulis dalam penyelesaian skripsi ini. Mulai dari nasehat sampai arahan-arahan yang membuat penulis mengerti dalam penyelesaian skripsi ini.
9. Terima kasih untuk diriku sendiri Mhd.Luthfi Hakim yang sudah berhasil menyelesaikan skripsi ini. Semua ketakutan sudah berhasil terlawan dan terlalui. Harus lebih kuat lagi, wujudkan semua mimpimu karena perjuangan sesungguhnya baru dimulai. Ingat Allah sebagai penolongmu dan jadikan Al-Quran sebagai pentujuk hidupmu.
10. Semua pihak yang terlibat langsung ataupun tidak langsung yang tidak dapat penulis ucapkan satu-persatu yang telah membantu penyelesaian skripsi.

Medan, November 2025
Penulis

MHD. LUTHFI HAKIM
NPM.2109010096

**METODE NAÏVE BAYES UNTUK KLASIFIKASI KESETIAAN
PELANGGAN TERHADAP RESTORAN JOKO SOLO PADA SISTEM
CRM (CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT)**

ABSTRAK

penerapan metode Naïve Bayes untuk mengklasifikasikan tingkat kesetiaan pelanggan pada Restoran Joko Solo melalui pemanfaatan sistem Customer Relationship Management (CRM). Permasalahan utama yang dihadapi restoran adalah belum adanya proses analitis yang mampu mengolah data pelanggan secara terstruktur sehingga kesetiaan pelanggan tidak dapat diidentifikasi secara objektif. Data historis pelanggan yang mencakup frekuensi kunjungan, nilai transaksi, dan riwayat keluhan diolah sebagai dasar klasifikasi. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan model komputasional melalui algoritma Naïve Bayes, disertai studi kasus terhadap data pelanggan yang tersimpan di sistem CRM. Hasil pengolahan menunjukkan bahwa algoritma Naïve Bayes mampu mengelompokkan pelanggan ke dalam kategori setia, cukup setia, dan tidak setia dengan proses prediksi yang efisien. Model menghasilkan probabilitas akhir sebesar 60% untuk kategori setia, 36% untuk cukup setia, dan 4% untuk tidak setia pada data uji yang digunakan. Temuan ini memberikan dasar bagi restoran untuk menyusun strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran, meningkatkan kualitas layanan, serta memperkuat retensi pelanggan. Integrasi Naïve Bayes dengan CRM terbukti membantu restoran memaksimalkan pemanfaatan data pelanggan sebagai faktor pendukung pengambilan keputusan.

Kata Kunci: Naïve Bayes, Customer Loyal, CRM ,Klasifikasi, Restoran Joko Solo

NAÏVE BAYES METHOD FOR CLASSIFYING CUSTOMER LOYALTY TOWARD JOKO SOLO RESTAURANT IN A CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT (CRM) SYSTEM

ABSTRACT

the implementation of the Naïve Bayes method to classify customer loyalty at Joko Solo Restaurant through the utilization of a Customer Relationship Management (CRM) system. The main problem identified is the absence of an analytical mechanism capable of processing customer data systematically, resulting in the inability to accurately determine customer loyalty levels. Historical customer data—including visit frequency, transaction value, and complaint records—were processed as classification attributes. A quantitative approach with a computational model was applied using the Naïve Bayes algorithm, supported by a case study based on customer data stored in the CRM system. The results indicate that the Naïve Bayes algorithm effectively classifies customers into loyal, moderately loyal, and not loyal categories with efficient prediction performance. The model generated final probabilities of 60% for loyal, 36% for moderately loyal, and 4% for not loyal for the tested sample data. These findings provide a strategic foundation for the restaurant to design targeted marketing programs, improve service quality, and strengthen customer retention. The integration of Naïve Bayes with CRM demonstrates its effectiveness in maximizing customer data utilization as a basis for informed decision-making.

Keywords: Naïve Bayes, Customer Loyalty, CRM, Classification, Joko Solo Restaurant

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PENYATAAN ORISINALITAS	ii
PENYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II LANDASAR TEORI	6
2.1. Data Mining.....	6
2.1.1 Pengertian Data Mining	6
2.1.2 Sistem Customer Relationship Management (CRM)	7
2.1.3 Elemen Kerja Customer Relationship Management	9
2.1.4 Indikator Customer Relationship Management	10
2.2. Metode Naive Bayes.....	11
2.3. Web	17
2.4. <i>Unified Modelling Language</i> (UML)	23
2.5. Penelitian Terkait.....	27
2.6. Kerangka Pemikiran	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	36
3.1. Jenis dan Pendekatan Penelitian.....	36
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	39
3.3. Populasi dan Sampel	39
3.4. Teknik Pengumpulan Data	40
3.5. Teknik Analisis Data	41
3.6. Jadwal Penelitian	42
3.7. Alur Penelitian.....	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1. Hasil.....	45
4.2. Pembahasan	52
BAB V PENUTUP.....	57
5.1. Kesimpulan.....	57
5.2. Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	60

DAFTAR TABEL

	HALAMAN
TABEL 2.1. Simbol <i>Use Case</i>	24
TABEL 2.2. Simbol <i>Activity Diagram</i>	25
TABEL 2.3. Simbol <i>Sequence Diagram</i>	26
TABEL 2.4. Simbol <i>Class Diagram</i>	27
TABEL 3.1. Jadwal Penelitian (Maret-Juli 2025)	42
TABEL 4.1. Data Pelanggan	52
TABEL 4.2. Dataset Pelanggan	53
TABEL 4.3. Probabilitas Kelas (Prior)	55

DAFTAR GAMBAR

	HALAMAN
GAMBAR 2.1. <i>Use Case Diagram</i>	28
GAMBAR 2.2. CRM	35
GAMBAR 3.1. Proses Implementasi	38
GAMBAR 3.2. Diagram Alur Penelitian	44
GAMBAR 4.1. <i>Form Login</i>	45
GAMBAR 4.2. <i>Form Menu</i>	46
GAMBAR 4.3. <i>Form Pelanggan</i>	47
GAMBAR 4.4. <i>Form Transaksi</i>	48
GAMBAR 4.5. <i>Form Keluhan</i>	49
GAMBAR 4.6. <i>Form Loyalitas</i>	50
GAMBAR 4.7. <i>Form Login</i>	51
GAMBAR 4.8. <i>Form Metode</i>	51

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Restoran Joko Solo merupakan salah satu usaha kuliner yang memiliki banyak pelanggan tetap di wilayahnya. Restoran ini dikenal dengan cita rasa khas masakan Jawa dan pelayanan yang ramah sehingga menarik berbagai kalangan masyarakat. Namun, seiring berjalannya waktu, jumlah kunjungan pelanggan mengalami fluktuasi. Pihak restoran belum memiliki sistem yang dapat mengidentifikasi pelanggan mana yang benar-benar setia dan mana yang hanya melakukan kunjungan sesekali. Hal ini menyebabkan pengelolaan pelanggan masih bersifat umum dan belum berbasis data.

Restoran Joko Solo memiliki banyak data pelanggan dari hasil transaksi dan kunjungan harian, tetapi data tersebut masih sebatas arsip dan belum diolah menjadi informasi yang berguna. Selama ini, pihak restoran belum memiliki mekanisme untuk menilai tingkat kesetiaan pelanggan berdasarkan perilaku pembelian, frekuensi kunjungan, atau kecenderungan mereka terhadap menu tertentu. Akibatnya, pihak pengelola tidak dapat membedakan antara pelanggan yang rutin berkunjung dan pelanggan yang hanya datang sesekali. Kondisi ini membuat strategi promosi sering dilakukan secara umum tanpa mempertimbangkan karakter dan pola belanja masing-masing pelanggan. Dampaknya, program promosi yang dijalankan sering kali tidak memberikan hasil maksimal dalam meningkatkan jumlah pelanggan tetap.

Oleh karena itu dibutuhkan suatu metode yang dapat mengolah data pelanggan dan mengelompokkannya berdasarkan tingkat kesetiaan. Salah satu

pendekatan yang dapat digunakan adalah penerapan metode Naïve Bayes, yaitu algoritma klasifikasi berbasis probabilitas yang mampu menghitung kemungkinan suatu data termasuk dalam kategori tertentu. Dengan menerapkan metode ini, data pelanggan dapat diklasifikasikan ke dalam kelompok seperti pelanggan setia, pelanggan biasa, atau pelanggan berpotensi berpindah. Hasil klasifikasi tersebut dapat membantu manajemen restoran dalam menyusun strategi pemasaran dan pelayanan yang lebih tepat sasaran.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode Naïve Bayes mampu memberikan hasil yang baik dalam proses klasifikasi. Diantaranya, penelitian oleh Wardhani(2021) tentang Prediksi Pelanggan Loyal Menggunakan Metode Naïve Bayes Berdasarkan Segmentasi Pelanggan dengan Pemodelan RFM menunjukkan akurasi sebesar 89% dalam memprediksi tingkat kesetiaan pelanggan. Sementara itu, penelitian Chrishariyani (2022) mengenai Kepuasan pengguna layanan shopee food menggunakan algoritma naive bayes juga membuktikan bahwa Naïve Bayes memiliki keunggulan dalam kecepatan dan ketepatan hasil dibandingkan metode klasifikasi lainnya. Hasil-hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa Naïve Bayes efektif diterapkan untuk menganalisis perilaku pelanggan berdasarkan data historis..

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu tersebut, metode Naïve Bayes dipilih karena kemampuannya dalam menghasilkan prediksi yang akurat dengan proses komputasi yang sederhana. Selain itu, Naïve Bayes dapat bekerja dengan baik meskipun data yang digunakan tidak terlalu besar, sehingga sesuai dengan kondisi data pelanggan pada Restoran Joko Solo. Dengan metode ini, restoran dapat

melakukan klasifikasi pelanggan dengan efisien tanpa memerlukan sumber daya komputasi yang besar.

Dalam mendukung penerapan metode tersebut, diperlukan prosedur yang mampu menyimpan dan mengelola data pelanggan secara terpusat, yaitu Customer Relationship Management (CRM). CRM memungkinkan restoran untuk mengelola interaksi dengan pelanggan secara lebih terorganisir, mulai dari pencatatan transaksi hingga analisis kepuasan pelanggan. Melalui integrasi metode Naïve Bayes pada sistem CRM, data pelanggan tidak hanya tersimpan, tetapi juga dapat dianalisis untuk menghasilkan informasi penting yang berguna dalam pengambilan keputusan bisnis.

Berdasarkan uraian tersebut, penerapan metode Naïve Bayes dalam CRM diharapkan dapat membantu Restoran Joko Solo dalam mengklasifikasikan tingkat kesetiaan pelanggan secara akurat dan efisien. Dengan adanya hasil klasifikasi tersebut, pihak restoran dapat menyusun strategi pemasaran, meningkatkan kualitas layanan, serta memperkuat hubungan dengan pelanggan. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat nyata bagi Restoran Joko Solo dalam meningkatkan loyalitas pelanggan dan mempertahankan daya saingnya di bidang kuliner.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara mengolah data pelanggan pada Restoran Joko Solo agar dapat digunakan untuk mengidentifikasi tingkat kesetiaan pelanggan?

2. Bagaimana penerapan metode *Naïve Bayes* dalam proses klasifikasi kesetiaan pelanggan berdasarkan data yang tersimpan pada CRM?
3. Bagaimana hasil klasifikasi tersebut dapat membantu pihak Restoran Joko Solo dalam menentukan strategi untuk mempertahankan pelanggan setia dan menarik kembali pelanggan yang jarang berkunjung?

1.3. Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada:

1. Objek penelitian difokuskan pada pelanggan Restoran Joko Solo yang memiliki data transaksi dan kunjungan yang tercatat dalam sistem.
2. Data yang digunakan meliputi data historis pelanggan seperti frekuensi kunjungan, nilai transaksi, keluhan, dan loyalitas penilaian dari restoran.
3. Metode yang diterapkan adalah algoritma *Naïve Bayes* untuk melakukan proses klasifikasi tingkat kesetiaan pelanggan.
4. Hasil klasifikasi dibatasi pada dua kategori, yaitu setia dan tidak setia.
5. Penelitian ini hanya difokuskan pada fungsi pengelolaan data pelanggan dan proses klasifikasi menggunakan metode *Naïve Bayes*, tanpa mencakup fitur manajemen stok, keuangan, atau pemesanan makanan.
6. Evaluasi dilakukan berdasarkan tingkat akurasi hasil klasifikasi serta kemudahan sistem dalam menampilkan informasi yang dibutuhkan oleh pihak restoran.

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk

1. Mengolah data pelanggan pada Restoran Joko Solo agar dapat digunakan untuk mengidentifikasi tingkat kesetiaan pelanggan.

2. Menerapkan metode *Naïve Bayes* dalam proses klasifikasi kesetiaan pelanggan berdasarkan data yang tersimpan pada CRM.
3. Memperoleh hasil klasifikasi tersebut dapat membantu pihak Restoran Joko Solo dalam menentukan strategi untuk mempertahankan pelanggan setia dan menarik kembali pelanggan yang jarang berkunjung.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman bagi pihak restoran mengenai cara pemanfaatan data pelanggan secara terstruktur sebagai dasar pengambilan keputusan bisnis.
2. Penelitian ini bermanfaat untuk menunjukkan efektivitas metode *naïve bayes* dalam menganalisis perilaku pelanggan serta menghasilkan model klasifikasi yang dapat digunakan secara praktis dalam *crm*.
3. Penelitian ini diharapkan dapat membantu manajemen restoran joko solo dalam merancang program promosi dan pelayanan yang lebih tepat sasaran, sehingga mampu meningkatkan jumlah pelanggan setia dan menjaga hubungan jangka panjang dengan pelanggan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Data Mining

2.1.1 Pengertian Data Mining

Data Mining adalah proses analisis data besar untuk menemukan pola, tren, dan informasi yang berguna. Proses ini melibatkan teknik statistik, pembelajaran mesin, dan kecerdasan buatan untuk mengekstrak pengetahuan dari data. Proses data mining biasanya melibatkan beberapa tahapan. Han, Kamber & Pei (2012) menyatakan bahwa data mining adalah proses penemuan pola-pola yang menarik dan berharga dari data yang besar. Proses ini merupakan bagian penting dari analisis data yang lebih luas.

Pertama adalah pengumpulan data (data collection), di mana data dari berbagai sumber dikumpulkan dan disimpan dalam satu tempat, seperti data warehouse. Tahap berikutnya adalah pembersihan data (data cleaning) dan integrasi data (data integration). Pada tahap ini, data yang tidak lengkap, duplikat, atau tidak relevan dibersihkan dan digabungkan agar siap untuk dianalisis. Contohnya, jika sebuah basis data memiliki entri yang sama namun dengan ejaan yang berbeda, proses ini akan menyatukannya.

Setelah data bersih, tahapan selanjutnya adalah transformasi data (data transformation) dan reduksi data (data reduction). Pada tahap ini, data diubah ke format yang sesuai untuk algoritma data mining dan disederhanakan untuk mengurangi kompleksitas tanpa kehilangan informasi penting. Contohnya, data kategori seperti "sangat setuju" dapat diubah menjadi nilai numerik, misalnya 5, untuk mempermudah perhitungan.

Puncak dari proses ini adalah penerapan algoritma data mining (applying data mining algorithm). Ada berbagai macam teknik yang digunakan, seperti klasifikasi untuk mengelompokkan data ke dalam kategori yang sudah ada (misalnya, memprediksi apakah seorang pelanggan akan churn atau tidak), klusterisasi untuk mengelompokkan data tanpa label yang jelas (misalnya, segmentasi pelanggan berdasarkan perilaku), regresi untuk memprediksi nilai numerik berkelanjutan (misalnya, memprediksi harga saham), dan analisis asosiasi untuk menemukan hubungan antar item (misalnya, menemukan produk yang sering dibeli bersamaan).

Setelah pola-pola ditemukan, tahapan terakhir adalah evaluasi pola (pattern evaluation) dan penyajian pengetahuan (knowledge representation). Pola yang ditemukan dievaluasi untuk memastikan validitas dan signifikansinya. Setelah itu, hasil disajikan dalam bentuk yang mudah dipahami, seperti grafik, tabel, atau laporan, agar dapat digunakan oleh para pembuat keputusan.

2.1.2 Sistem Customer Relationship Management (CRM)

Customer Relationship Management (CRM), atau Manajemen Hubungan Pelanggan, adalah sebuah pendekatan bisnis strategis yang berfokus pada pembangunan, pengelolaan, dan peningkatan hubungan perusahaan dengan pelanggan saat ini maupun calon pelanggan. Lebih dari sekadar perangkat lunak, CRM adalah filosofi bisnis yang menempatkan pelanggan sebagai pusat dari semua aktivitas perusahaan.

Customer Relationship Management (CRM) adalah pendekatan strategis yang digunakan oleh perusahaan untuk mengelola interaksi dengan pelanggan. Buttle(2009) menjelaskan bahwa CRM bertujuan untuk meningkatkan

hubungan dengan pelanggan melalui pengumpulan dan analisis data. Buttle (2004) CRM adalah pendekatan strategis yang menyeluruh untuk mengidentifikasi, menarik, mempertahankan, dan membina hubungan dengan pelanggan yang bernilai. Kotler dan Keller (2009) Customer Relationship Management adalah proses yang mencakup mengelola informasi terperinci tentang pelanggan individual dan secara hati-hati mengelola setiap "touch point" pelanggan untuk memaksimalkan loyalitas pelanggan.

Secara mendalam, CRM tidak hanya berfokus pada pencatatan data pelanggan, tetapi juga mengadopsi strategi bisnis yang memprioritaskan pendekatan personal dan komunikasi yang konsisten untuk membangun hubungan yang erat antara perusahaan dan pelanggan. Sistem CRM membantu perusahaan memahami preferensi, kebutuhan, dan perilaku pelanggan, sehingga memungkinkan perusahaan memberikan layanan yang lebih tepat, konsisten, dan responsif. Hal ini berdampak positif pada peningkatan loyalitas pelanggan dan memperbesar kemungkinan pelanggan melakukan pembelian berulang serta merekomendasikan bisnis kepada orang lain.

Implementasi CRM meliputi pengelolaan seluruh aktivitas pra-penjualan, penjualan, dan pasca-penjualan secara terintegrasi melalui teknologi informasi yang mendukung otomatisasi proses bisnis seperti pengelolaan kontak, manajemen jadwal, layanan pelanggan, pemasaran, dan analisis data pelanggan. Dengan menggunakan CRM, perusahaan dapat memaksimalkan peluang penjualan melalui strategi up selling dan cross selling, mengidentifikasi pelanggan bernilai tinggi untuk diprioritaskan, serta memperbaiki efisiensi operasional secara keseluruhan.

Tujuan utama CRM adalah meningkatkan hubungan antara perusahaan dan pelanggan guna meningkatkan pendapatan, memberikan pelayanan yang memuaskan, menjaga konsistensi komunikasi, dan mengumpulkan informasi lengkap sebagai dasar pengambilan keputusan bisnis yang tepat. Dengan demikian, CRM merupakan pondasi penting dalam strategi bisnis modern untuk mempertahankan daya saing dan pertumbuhan jangka panjang perusahaan..

2.1.3 Elemen Kerja Customer Relationship Management

Dalam praktik pelaksanaannya, CRM melibatkan empat elemen kerja utama yang dikenal dengan konsep IDIC (Identify, Differentiate, Interact, Customize) sebagaimana dijelaskan oleh Munthe (2023). Keempat elemen ini menjadi fondasi dalam membangun sistem CRM yang efektif.

1. Identifikasi Pelanggan. Tahapan ini mengharuskan perusahaan untuk mengenali pelanggan secara individual melalui pengumpulan data yang relevan seperti nama, alamat, nomor telepon, alamat email, dan informasi lain yang menunjang pemahaman terhadap karakteristik pelanggan. Data ini menjadi dasar dalam membentuk basis pelanggan yang dapat diolah lebih lanjut dalam strategi CRM.
2. Diferensiasi Pelanggan. Setelah pelanggan teridentifikasi, perusahaan harus mampu mengklasifikasikan pelanggan berdasarkan nilai yang mereka miliki bagi perusahaan serta kebutuhan spesifik mereka. Diferensiasi ini bertujuan agar perusahaan dapat menyusun strategi pelayanan yang sesuai dengan karakteristik masing-masing segmen pelanggan, sehingga sumber daya yang dimiliki dapat dialokasikan secara lebih efisien dan efektif.

3. Interaksi dengan Pelanggan. Tahap ini merupakan proses membangun komunikasi yang bersifat dua arah antara perusahaan dengan pelanggan. Melalui interaksi yang intens dan terarah, perusahaan dapat menggali informasi lebih dalam mengenai preferensi, perilaku, serta harapan pelanggan. Dengan demikian, perusahaan mampu memberikan pelayanan yang lebih personal dan bernilai tinggi.
4. Kustomisasi Produk dan Layanan. Tahapan ini merupakan puncak dari implementasi CRM, di mana perusahaan menyesuaikan produk dan layanan yang ditawarkan agar sesuai dengan kebutuhan serta keinginan masing-masing pelanggan. Dalam hal ini, perusahaan dituntut untuk memiliki fleksibilitas dan kemampuan dalam menciptakan solusi yang unik, relevan, dan bernilai tambah, sehingga pelanggan merasa dipahami dan dihargai secara individual.

2.1.4 Indikator Customer Relationship Management

Dalam mengukur keberhasilan penerapan CRM, terdapat beberapa indikator utama yang perlu diperhatikan, yaitu:

1. Kecakapan Komunikasi. Komunikasi yang efektif antara perusahaan dan pelanggan menjadi kunci utama dalam membangun hubungan yang harmonis. Pengirim pesan harus mampu menyampaikan informasi secara jelas dan meyakinkan, baik secara lisan maupun tertulis. Sebaliknya, penerima pesan juga harus mampu memahami isi pesan tersebut dengan baik. Komunikasi yang baik akan meminimalisir kesalahpahaman dan meningkatkan kepuasan pelanggan.

2. **Komitmen.** Komitmen dalam konteks hubungan pelanggan mengacu pada keinginan dan kesungguhan kedua belah pihak, khususnya perusahaan, untuk mempertahankan hubungan bisnis dalam jangka panjang. Komitmen ini mencerminkan kepercayaan bahwa hubungan yang telah terjalin memiliki nilai yang signifikan dan layak untuk dipertahankan melalui berbagai upaya strategis dan operasional.
3. **Kepercayaan.** Kepercayaan merupakan fondasi dari semua bentuk hubungan bisnis. Kepercayaan tidak dapat diperoleh secara instan, melainkan harus dibangun secara bertahap melalui konsistensi, transparansi, serta bukti nyata dari integritas dan tanggung jawab perusahaan dalam memenuhi janjinya kepada pelanggan. Kepercayaan akan menciptakan rasa aman dan kenyamanan bagi pelanggan, yang pada akhirnya mendorong loyalitas dan retensi pelanggan dalam jangka panjang.

2.2. Metode Naive Bayes

Naive Bayes adalah algoritma klasifikasi berbasis probabilitas yang sangat populer dalam analisis data. Metode ini berlandaskan pada Teorema Bayes dan mengasumsikan bahwa setiap fitur dalam dataset bersifat independen satu sama lain, yang dikenal sebagai asumsi "naive"..

Proses klasifikasi menggunakan Naive Bayes melibatkan langkah-langkah berikut:

1. **Menghitung Probabilitas A Priori dari Setiap Kelas:** Menghitung peluang awal untuk setiap kelas berdasarkan data pelatihan.

2. Menghitung Probabilitas Kondisional Setiap Fitur Diberikan Kelas:

Menghitung peluang setiap fitur muncul dalam konteks kelas tertentu.

3. Menggunakan Teorema Bayes untuk Menghitung Probabilitas Posterior:

Menggunakan rumus Teorema Bayes untuk mengklasifikasikan data baru.

Rumus Teorema Bayes dapat dinyatakan sebagai:

$$P(C|X) = \frac{P(C) \cdot \prod_{i=1}^n P(x_i|C)}{P(X)}$$

Keterangan:

- $P(C|X)$ = probabilitas kelas C jika diketahui atribut X.
- $P(C)$ = probabilitas awal kelas C.
- $P(x_i|C)$ = probabilitas atribut ke-iii bernilai x_i jika kelas C.
- n = jumlah atribut/fitur.
- $P(X)$ = faktor normalisasi agar total probabilitas = 1.

Asumsi independensi antar fitur memungkinkan perhitungan probabilitas lebih sederhana dan cepat, walaupun dalam kenyataan fitur-fitur tersebut bisa saling bergantung. Model ini cocok untuk dataset besar dan dikenal karena kecepatan, efisiensi komputasi, dan tingkat akurasi yang baik, terutama pada masalah klasifikasi teks seperti analisis sentimen, deteksi spam, dan klasifikasi dokumen.

Naive Bayes merupakan algoritma supervised learning yang memiliki keunggulan dalam menangani data dengan jumlah fitur banyak tanpa memerlukan banyak sumber daya, serta cenderung tidak mengalami overfitting. Meskipun secara teori asumsi independensi fitur sering kali tidak terpenuhi,

Naive Bayes tetap efektif dan banyak digunakan dalam berbagai aplikasi machine learning berkat kesederhanaan dan performanya yang stabil

Secara historis, Naive Bayes berasal dari teorema probabilitas yang dikemukakan oleh Thomas Bayes, yang kemudian diaplikasikan pada klasifikasi untuk memprediksi probabilitas suatu kelas berdasarkan pengalaman data sebelumnya. Algoritma ini juga dikenal sebagai pengklasifikasi probabilistik yang menilai kemungkinan sebuah data termasuk dalam suatu kelas dengan menggunakan probabilitas bersyarat.

Cara Kerja Naïve Bayes

Algoritma Naïve Bayes menerapkan Teorema Bayes untuk tugas klasifikasi. Misalkan kita ingin mengklasifikasikan sebuah dokumen teks ke dalam kategori "spam" atau "bukan spam".

1. **Pelatihan (Training):** Algoritma dilatih menggunakan data yang sudah ada (misalnya, koleksi email yang sudah dilabeli sebagai "spam" atau "bukan spam"). Dari data ini, algoritma menghitung:
 - Probabilitas Prior ($P(\text{kelas})$): Probabilitas setiap kelas muncul. Misalnya, berapa persen dari semua email yang termasuk kategori "spam"?
 - Probabilitas Bersyarat ($P(\text{fitur}|\text{kelas})$): Probabilitas setiap fitur (kata) muncul di dalam setiap kelas. Misalnya, berapa persen dari email "spam" yang mengandung kata "diskon"?
2. **Klasifikasi (Prediction):** Ketika ada data baru (email baru), algoritma akan menghitung probabilitas email tersebut masuk ke setiap kelas yang mungkin, menggunakan formula Teorema Bayes yang disesuaikan.

Asumsi "naïve" di sini adalah setiap fitur (kata) independen satu sama lain. Artinya, kemunculan kata "diskon" tidak memengaruhi kemunculan kata "gratis". Meskipun ini tidak sepenuhnya benar dalam dunia nyata, asumsi ini menyederhanakan perhitungan secara drastis.

Formula Naïve Bayes untuk klasifikasi:

$$C^* = \arg \max_{C_j \in C} P(C_j) \cdot \prod_{i=1}^n P(x_i | C_j)$$

Algoritma akan menghitung nilai ini untuk setiap kelas dan memilih kelas dengan probabilitas tertinggi sebagai hasil klasifikasinya.

Perbedaan Naïve Bayes dan Algoritma Klasifikasi Lainnya

Untuk lebih memahami posisi Naïve Bayes, penting untuk membandingkannya dengan algoritma klasifikasi lain yang lebih kompleks, seperti Support Vector Machines (SVM) atau Neural Networks.

1. **Sederhana vs. Kompleks:** Naïve Bayes sangat sederhana karena asumsi independensinya. Ini berarti perhitungannya jauh lebih cepat. Sebaliknya, SVM dan Neural Networks adalah algoritma yang lebih kompleks dan memerlukan lebih banyak waktu dan daya komputasi, terutama saat melatih model.
2. **Asumsi vs. Pembelajaran:** Naïve Bayes bergantung pada asumsi matematis yang kuat (independensi fitur), sementara algoritma lain belajar dari data untuk menemukan hubungan antar fitur yang mungkin sangat kompleks dan tidak linier. Ini membuat Naïve Bayes kurang fleksibel jika asumsinya tidak terpenuhi.
3. **Kinerja:** Meskipun sederhana, Naïve Bayes seringkali berkinerja sangat baik, terutama pada data yang memiliki banyak fitur (dimensi tinggi)

seperti data teks. Namun, pada dataset yang korelasinya tinggi, algoritma yang lebih canggih seperti Neural Networks biasanya memberikan hasil yang lebih akurat.

Aplikasi Naïve Bayes

Karena keunggulannya dalam menangani data teks dan kecepatannya, Naïve Bayes memiliki banyak aplikasi praktis:

1. Filter Spam Email: Ini adalah salah satu aplikasi paling klasik dan paling sukses dari Naïve Bayes. Algoritma ini menganalisis kata-kata dalam email untuk menentukan probabilitasnya menjadi spam atau bukan. Kata-kata seperti "gratis", "diskon", atau "menang" memiliki probabilitas tinggi untuk muncul dalam email spam.
2. Klasifikasi Dokumen: Digunakan untuk mengkategorikan dokumen, seperti berita, artikel, atau esai, ke dalam kategori-kategori tertentu, misalnya olahraga, politik, atau teknologi.
3. Analisis Sentimen: Mengklasifikasikan teks (misalnya, ulasan produk atau komentar media sosial) sebagai sentimen positif, negatif, atau netral. Kata-kata seperti "luar biasa" atau "mengecewakan" menjadi fitur penting dalam klasifikasi ini.

Prinsip Dasar Teorema Bayes

Untuk memahami Naïve Bayes, Anda harus terlebih dahulu memahami Teorema Bayes. Teorema ini adalah formula matematika yang digunakan untuk menghitung probabilitas bersyarat. Secara sederhana, Teorema Bayes memungkinkan kita menghitung probabilitas suatu hipotesis (dalam kasus ini, suatu kelas) berdasarkan bukti yang telah ada (fitur-fitur yang diberikan).

Formula dasar dari Teorema Bayes adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

1. $P(H|X)$ = probabilitas hipotesis H benar jika diketahui evidence/data X (*posterior probability*).
2. $P(X|H)$ = probabilitas munculnya evidence X jika hipotesis H benar (*likelihood*).
3. $P(H)$ = probabilitas awal hipotesis H (*prior probability*).
4. $P(X)$ = probabilitas munculnya evidence X (*marginal probability*).

Kelebihan dan Kekurangan

Kelebihan:

1. Sederhana dan Cepat: Algoritma ini sangat mudah diimplementasikan dan cepat dalam komputasi.
2. Efektif untuk Data Skala Besar: Bekerja dengan baik pada dataset yang besar dan banyak fitur, karena perhitungannya tidak kompleks.
3. Performa Baik: Meskipun dengan asumsi "naïve" yang kuat, Naïve Bayes sering kali memberikan hasil yang sebanding dengan algoritma yang lebih kompleks, terutama pada masalah klasifikasi teks.

Kekurangan:

1. Asumsi Independensi yang Kuat: Asumsi ini jarang terpenuhi di dunia nyata. Jika fitur-fitur sangat berkorelasi, performanya bisa menurun.
2. Masalah Zero Frequency: Jika sebuah kata tidak pernah muncul dalam data pelatihan untuk kelas tertentu, probabilitasnya akan menjadi nol. Hal

ini akan menyebabkan seluruh probabilitas posterior menjadi nol. Masalah ini bisa diatasi dengan teknik Laplace Smoothing.

Teknik Penyempurnaan Naïve Bayes

Untuk mengatasi kelemahan utamanya, terutama masalah zero frequency, beberapa teknik penyempurnaan dapat diterapkan:

1. Laplace Smoothing (Add-One Smoothing): Ini adalah teknik yang paling umum. Ide dasarnya adalah menambahkan "satu" pada hitungan setiap kata untuk menghindari probabilitas nol. Dengan begitu, bahkan jika sebuah kata tidak pernah muncul di kelas tertentu, probabilitasnya tidak akan nol dan perhitungannya tetap bisa dilanjutkan.
2. Gaussian Naïve Bayes: Naïve Bayes tradisional cocok untuk data diskrit (misalnya, kata-kata). Namun, untuk data kontinu (misalnya, tinggi atau berat), kita dapat menggunakan Gaussian Naïve Bayes. Algoritma ini mengasumsikan bahwa fitur-fitur kontinu mengikuti distribusi normal (Gaussian), dan probabilitasnya dihitung berdasarkan kurva distribusi tersebut.

Naïve Bayes tetap menjadi salah satu algoritma yang paling sering diajarkan dan digunakan di bidang *machine learning* karena kesederhanaan, efisiensi, dan performanya yang mengejutkan baik pada berbagai masalah klasifikasi.

2.3. Web

Website merupakan fasilitas internet yang menghubungkan dokumen dalam lingkup lokal maupun jarak jauh. Dokumen pada website disebut dengan web page dan link dalam website memungkinkan pengguna bisa berpindah dari satu page ke page lain (hyper text), baik diantara page yang disimpan dalam server

yang sama maupun server diseluruh dunia. Pages diakses dan dibaca melalui browser seperti Netscape Navigator, Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome dan aplikasi browser lainnya. (Kholik & Adhiwibowo, 2022).

1. HTML

Hypertext markup language (HTML) merupakan bahasa pemrograman yang biasa digunakan untuk membuat komponen pada halaman web.(Atmaja, 2022).

Untuk memahami HTML, berikut beberapa contoh tag dasar yang umum digunakan:

```
<!DOCTYPE html>
```

```
<html>
```

```
<head>
```

```
<title>Contoh Halaman Web</title>
```

```
</head>
```

```
<body>
```

```
<h1>Ini Judul Utama</h1>
```

```
<p>Ini adalah sebuah paragraf yang menjelaskan konten pada halaman web.</p>
```

```
<a href="https://example.com">Klik di sini untuk membuka tautan</a>
```

```
<br>
```

```

```

```
</body>
```

```
</html>
```

Tag-tag tersebut merupakan fondasi dasar dalam HTML. Tag `<html>` menunjukkan bahwa dokumen tersebut adalah halaman web, `<head>` berisi

informasi untuk browser, sementara `<body>` menampung seluruh konten yang akan ditampilkan kepada pengguna. Tag `<h1>` digunakan untuk judul, `<p>` untuk paragraf, `<a>` untuk membuat tautan, dan `<img>` untuk menampilkan gambar. Dengan memahami tag dasar ini, seseorang sudah dapat mulai membuat halaman web sederhana sebelum mempelajari konsep lebih lanjut seperti styling dengan CSS atau interaktivitas dengan JavaScript. (Atmaja, 2021).

2. PHP

PHP merupakan script yang terintegrasi dengan HTML dan berada pada server (server side HTML embedded scripting). PHP adalah script yang digunakan untuk membuat halaman website yang dinamis. (Sitanggang Rianto et al., 2022). Kelebihan dari bahasa pemrograman PHP:

- a. PHP adalah bahasa multiplatform yang artinya dapat berjalan di berbagai mesin dan sistem informasi (Linux, Unix, Macintosh, Windows) dan dapat dijalankan secara runtime melalui console serta juga dapat menjalankan perintah-perintah sistem lainnya.
- b. PHP bersifat Open Source yang berarti dapat digunakan oleh siapa saja secara gratis.
- c. Web server yang mendukung PHP dapat ditemukan di mana-mana dari mulai apache, IIS, Lighttpd, nginx, hingga Xitami dengan konfigurasi yang relatif mudah dan tidak berbelit-belit, bahkan banyak yang membuat dalam bentuk paket atau package (PHP, MySQL, dan Web Server).
- d. Dalam sisi pengembangan lebih mudah, karena banyaknya milis- milis, komunitas dan developer yang siap membantu dalam pengembangan.

- e. Dalam sisi pemahaman, PHP adalah bahasa scripting yang paling banyak mudah karena memiliki referensi yang banyak.
- f. Banyak bertebaran aplikasi dan program PHP yang gratis dan siap pakai seperti wordpress, prestashop, dan lain-lain.
- g. Dapat mendukung banyak database, seperti MySQL, Oracle, MS-SQL, dst. (Sitanggang Rianto et al., 2022).

3. CSS

CSS (Cascading Style Sheet) adalah bahasa pemrograman untuk memberikan tampilan desain yang akan digunakan pada web seperti warna, font, outline, background, menyesuaikan tampilan website dengan ukuran layar, dsb. CSS digunakan pada pembuatan website ini adalah untuk berkolaborasi dengan HTML agar dapat menghasilkan tampilan website yang menarik. (Sari et al., 2022).

Pada pembuatan website ini, CSS digunakan untuk berkolaborasi dengan HTML dalam menghasilkan tampilan halaman yang menarik dan profesional. Misalnya, HTML bertugas membuat struktur seperti paragraf, judul, dan gambar, sementara CSS menentukan warna latar belakang, jenis huruf, posisi elemen, serta gaya visual lainnya. Kombinasi keduanya memungkinkan halaman web tidak hanya berfungsi dengan baik, tetapi juga memiliki estetika yang nyaman dilihat.

Berikut contoh kode CSS sederhana:

```
body {  
    background-color: #f5f5f5;  
    font-family: Arial, sans-serif;  
}  
  
h1 {
```

```
color: #2c3e50;

text-align: center;

}

p {

font-size: 16px;

color: #444;

}
```

Dengan aturan sederhana tersebut, sebuah halaman web dapat langsung terlihat lebih rapi dan menarik. CSS memberikan fleksibilitas besar bagi pengembang untuk merancang visual website yang modern, konsisten, dan sesuai kebutuhan pengguna. (Atmaja & Lianda, 2023).

4. Javascript

JavaScript merupakan bahasa script yang mehidupkan halaman-halaman HTML. JavaScript dapat dijalankan hampir pada semua platform. JavaScript sangat identik dengan browser, sehingga sangat terintegrasi dengan HTML. Ketika browser memuat suatu halaman, server akan mengirimkan konten utuh dari dokumen termasuk HTML dan statemen-statemen dari JavaScript. Konten HTML kemudian dibaca baris demi baris hingga sampai pada pembacaan JavaScript, pada saat itu interpreter JavaScript akan mengambil alih. Ketika tag penutup JavaScript diraih, pemrosesan HTML kemudian berlanjut. Program JavaScript digunakan untuk melakukan deteksi dan bereaksi terhadap tindakan yang dilakukan oleh pengguna. JavaScript dapat digunakan untuk mengatur tampilan halaman. JavaScript juga digunakan untuk memvalidasi input dari pengguna ke dalam sebuah form sebelum pengiriman form ke server dilakukan. JavaScript

berperan sebagai bahasa pemrograman yang memiliki konstruksi-konstruksi dasar seperti variabel dan tipe data. JavaScript juga dapat menangani event yang diinisiasi oleh pengguna dan menetapkan timing. Kombinasi dari HTML, CSS, dan JavaScript akan menjadikan suatu website yang atraktif bagi pengguna. (Arindra Putawa et al., 2022).

5. MySQL

MySQL merupakan software yang tergolong sebagai DBMS (Database Managemen System) yang bersifat Open Source. Open source menyatakan bahwa software ini dilengkapi dengan source code (kode yang dipakai untuk membuat MySQL), selain tentu saja bentuk executable-nya atau kode yang dapat dijalankan secara langsung dalam system operasi. (Prahasti et al., 2022).

Dalam pembuatan website, MySQL digunakan sebagai tempat penyimpanan seluruh data penting contoh: data pengguna, data kehadiran, data mata kuliah, dan informasi lain yang dibutuhkan sistem. Dengan struktur tabel yang terorganisir, MySQL memungkinkan proses penyimpanan, pemanggilan, dan pengolahan data dilakukan dengan cepat dan efisien. Selain itu, MySQL mendukung fitur seperti *indexing*, *join*, *stored procedure*, dan *foreign key* yang membantu menjaga integritas data serta mempermudah pembuatan relasi antar tabel. Berikut contoh query dasar MySQL:

```
-- Membuat tabel mahasiswa
```

```
CREATE TABLE mahasiswa (
```

```
    id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
```

```
    nim VARCHAR(20),
```

```
    nama VARCHAR(100),
```

```
jurusan VARCHAR(50)  
);
```

-- Menambahkan data

```
INSERT INTO mahasiswa (nim, nama, jurusan)  
VALUES ('2023001', 'Mahasiswa Satu', 'Teknik Informatika');
```

-- Menampilkan data

```
SELECT * FROM mahasiswa;
```

Dengan menggunakan MySQL, sistem dapat bekerja lebih terstruktur dan handal dalam mengelola data. Kombinasi MySQL dengan HTML, CSS, dan bahasa pemrograman lain seperti PHP menjadikan website yang dibangun bersifat dinamis, aman, dan mudah dikembangkan lebih lanjut. (Atmaja et al., 2019).

6. Notepad

Notepad merupakan editor teks yang biasa digunakan, dan fungsi-fungsi yang telah ada didalam PHP tidak membedakan huruf besar dan huruf kecil.(Arianto Pradana & Ibnu Hardi, 2021).

2.4 *Unified Modelling Language (UML)*

Unified Modelling Language (UML) yaitu satu kumpulan konvensi permodelan yang digunakan untuk menentukan atau menggambarkan sebuah sistem perangkat lunak yang terkait dengan objek.UML merupakan suatu kumpulan teknik terbaik yang telah terbukti sukses dalam memodelkan system yang besar dan kompleks. UML tidak hanya digunakan dalam proses pemodelan

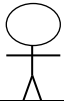
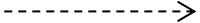
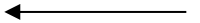
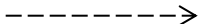
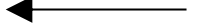
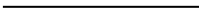
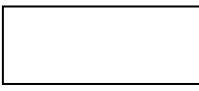
perangkat lunak, namun hampir dalam semua bidang yang membutuhkan pemodelan. (Andikos, 2019).

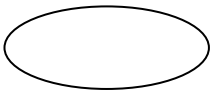
Alat bantu yang digunakan dalam perancangan berorientasi objek berbasis UML adalah sebagai berikut:

1. Use Case Diagram

Use case diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Yang ditekankan adalah “apa” yang diperbuat sistem, dan bukan “bagaimana”. Sebuah *use case* merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem. (Andikos, 2021). *Use case diagram* dapat digambarkan dengan sumber-sumber pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Simbol Use Case

Gambar	Nama	Keterangan
	<i>Actor</i>	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i> .
	<i>Depedency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri (<i>independent</i>).
	<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
	<i>Include</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> sumber secara eksplisit.
	<i>Extend</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> target memperluas perilaku dari <i>use case</i> sumber pada suatu titik yang diberikan.
	<i>Association</i>	Apa yang mnghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
	<i>System</i>	Menspesifikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.

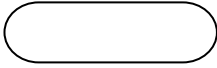
	<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu <i>actor</i> .
	<i>Collaboration</i>	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemennya (sinergi).
	<i>Note</i>	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi

(Sumber: Andikos, 2021)

2. Diagram Aktivitas (*Activity Diagram*)

Activity diagram menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. *Activity diagram* juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi. *Activity diagram* dapat digambarkan dengan simbol-simbol seperti pada tabel 2.2.

Tabel 2.2. Simbol *Activity Diagram*

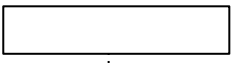
Gambar	Nama	Keterangan
	<i>Activity</i>	Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain.
	<i>Action</i>	State dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi.
	<i>Initial Node</i>	Bagaimana objek dibentuk atau diawali.
	<i>Activity Final</i>	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan
	<i>Fork Node</i>	Satu aliran yang pada tahap tertentu berubah menjadi beberapa aliran

(Sumber: Andikos, 2021)

3. Diagram Urutan (*Sequence Diagram*)

Sequence diagram menggambarkan interaksi antar objek di dalam dan di sekitar sistem (termasuk pengguna, *display*, dan sebagainya) berupa *message* yang digambarkan terhadap waktu. *Sequence Diagram* dapat digambarkan dengan simbol-simbol seperti pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Simbol *Sequence Diagram*

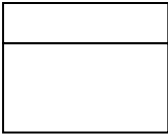
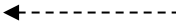
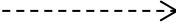
Gambar	Nama	Keterangan
 I	<i>Lifeline</i>	Objek entity, antarmuka yang saling berinteraksi.
	<i>Message</i>	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi.
	<i>Message</i>	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi.

(Sumber: Andikos, 2021)

4. *Class Diagram* (Diagram Kelas)

Class adalah sebuah spesifikasi yang jika diinstansiasi akan menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. *Class diagram* menggambarkan struktur dan deskripsi *class*, *package* dan objek beserta hubungan satu sama lain seperti containment, pewarisan, asosiasi, dan lain-lain. *Class diagram* dapat digambarkan dengan simbol-simbol seperti pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4.Simbol Class Diagram

Gambar	Nama	Keterangan
	<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
	<i>Nary Association</i>	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek.
	<i>Class</i>	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama.
	<i>Collaboration</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor.
	<i>Realization</i>	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek.
	<i>Depedency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan mempegaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri.
	<i>Assocation</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya

(Sumber: Andikos, 2021)

2.4. Penelitian Terkait

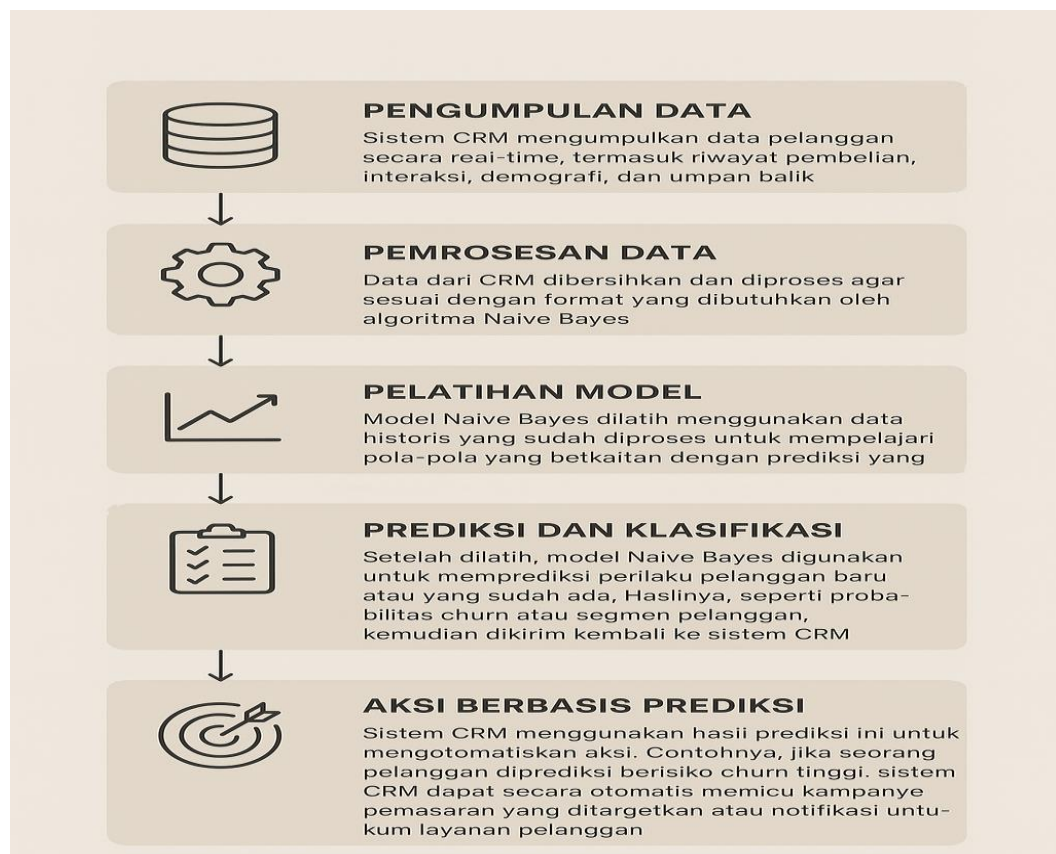
Penelitian mengenai penerapan dan integrasi sistem Customer Relationship Management (CRM) dengan metode Naïve Bayes telah banyak dilakukan dalam berbagai konteks industri, khususnya pada sektor usaha kecil dan menengah. Beberapa studi sebelumnya menunjukkan bahwa implementasi teknologi ini dapat meningkatkan efisiensi operasional, membangun loyalitas pelanggan, serta memperbaiki kualitas layanan secara keseluruhan.

Integrasi metode Naive Bayes dengan Customer Relationship Management (CRM) merupakan strategi yang kuat untuk meningkatkan pemahaman dan

interaksi dengan pelanggan. CRM menyediakan data pelanggan yang kaya, sedangkan Naive Bayes, sebagai algoritma klasifikasi probabilistik, memungkinkan analisis data tersebut untuk memprediksi perilaku pelanggan.

Integrasi Naive Bayes dengan Sistem CRM

Integrasi ini dilakukan dengan mengalirkan data dari sistem CRM ke model Naive Bayes dan mengembalikan hasilnya ke CRM.



Gambar 2.1 Use Case Diagram

Alur Integrasi:

1. Pengumpulan Data: Sistem CRM mengumpulkan data pelanggan secara real-time, termasuk riwayat pembelian, interaksi, demografi, dan umpan balik. Data ini menjadi "bahan bakar" utama untuk model Naive Bayes.

2. Pemrosesan Data: Data dari CRM dibersihkan dan diproses agar sesuai dengan format yang dibutuhkan oleh algoritma Naive Bayes. Ini termasuk penanganan nilai yang hilang dan transformasi variabel.
3. Pelatihan Model: Model Naive Bayes dilatih menggunakan data historis yang sudah diproses untuk mempelajari pola-pola yang berkaitan dengan prediksi yang diinginkan (misalnya, churn atau preferensi produk).
4. Prediksi dan Klasifikasi: Setelah dilatih, model Naive Bayes digunakan untuk memprediksi perilaku pelanggan baru atau yang sudah ada. Hasilnya, seperti probabilitas churn atau segmen pelanggan, kemudian dikirim kembali ke sistem CRM.
5. Aksi Berbasis Prediksi: Sistem CRM menggunakan hasil prediksi ini untuk mengotomatiskan aksi. Contohnya, jika seorang pelanggan diprediksi berisiko churn tinggi, sistem CRM dapat secara otomatis memicu kampanye pemasaran yang ditargetkan atau notifikasi untuk tim layanan pelanggan. .

Dengan integrasi ini, CRM tidak hanya berfungsi sebagai database kontak, tetapi juga sebagai alat yang cerdas dan prediktif untuk mengoptimalkan strategi pemasaran, layanan pelanggan, dan penjualan.

Sementara itu, penelitian oleh Lestari & Handoko (2024) mengkaji penerapan strategi CRM pada perusahaan jasa transportasi City Trans Utama. Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan strategi CRM secara signifikan meningkatkan loyalitas pelanggan jangka panjang. Dengan adanya interaksi yang lebih personal, peningkatan pelayanan, dan program loyalitas yang terstruktur, perusahaan mampu mempertahankan pelanggan tetap dan membangun hubungan

yang berkelanjutan. Hasil ini mendukung pentingnya CRM dalam strategi pengembangan usaha jasa dan dapat menjadi acuan bagi pengembangan sistem informasi berbasis pelanggan.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Husna & Arifa (2020), dijelaskan bahwa CRM dapat didukung dengan penghitungan Customer Lifetime Value (CLV) untuk meningkatkan profitabilitas. Penelitian ini memanfaatkan pendekatan studi kasus dan menunjukkan bahwa perusahaan yang mengelompokkan pelanggannya berdasarkan nilai CLV dapat menyusun strategi layanan yang lebih terarah. Peneliti juga menyoroti pentingnya membangun database pelanggan, menyelenggarakan program loyalitas, serta menyediakan layanan berbasis teknologi. Hasil dari penelitian ini menguatkan peran penting CRM dalam pengelolaan hubungan pelanggan yang lebih terukur dan strategis.

Penelitian lainnya oleh Syabania & Rosmawarni (2021) menekankan pada perancangan aplikasi CRM untuk penjualan barang pre-order berbasis website. Aplikasi ini dirancang menggunakan metode Rapid Application Development (RAD) dan menghasilkan sistem yang mempermudah pelanggan dalam melihat produk serta melakukan pemesanan secara daring. Terdapat pula fitur notifikasi untuk pelunasan yang meningkatkan pengalaman pelanggan. Penelitian ini menunjukkan bahwa CRM tidak hanya mengelola hubungan pelanggan, tetapi juga berperan penting dalam pengelolaan proses bisnis secara digital.

Rahayu et al. (2022) meneliti implementasi CRM pada usaha roti Safira Bakery. Meskipun CRM telah diterapkan melalui media website, hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasinya belum maksimal. Tidak adanya pengiriman informasi secara rutin kepada pelanggan serta penurunan pendapatan setelah

implementasi CRM menunjukkan bahwa penerapan teknologi tanpa strategi yang jelas dan terencana tidak selalu memberikan hasil optimal. Penelitian ini menjadi pengingat pentingnya evaluasi dan perencanaan yang matang dalam menerapkan sistem CRM.

Maliyot et al. (2023) merancang sistem informasi penjualan berbasis CRM pada Kios Tani Murni. Mereka menggunakan metode Framework for the Application of System Technique (FAST) dan framework PIECES untuk menganalisis sistem. Sistem ini tidak hanya membantu proses transaksi dan pembaruan harga, tetapi juga menyediakan forum komunikasi antara pemilik dan pelanggan. Hal ini menegaskan pentingnya komunikasi dua arah dalam membangun hubungan pelanggan yang lebih erat melalui teknologi.

Terakhir, penelitian oleh Simarmata & Hasibuan (2018) meneliti pengaruh CRM dan kualitas pelayanan terhadap loyalitas pelanggan. Penelitian ini menggabungkan pendekatan deskriptif dan tindakan untuk memperbaiki proses bisnis menggunakan CRM. Hasilnya menunjukkan bahwa peningkatan nilai CRM dapat dilakukan melalui peningkatan kualitas layanan, komunikasi langsung dengan pelanggan, serta perancangan sistem informasi berbasis CRM yang meliputi perancangan proses bisnis, basis data, dan antarmuka pengguna.

Secara keseluruhan, berbagai penelitian tersebut menggarisbawahi pentingnya CRM dalam menciptakan loyalitas pelanggan dan efisiensi operasional, serta menunjukkan bahwa keberhasilan penerapan CRM sangat dipengaruhi oleh perencanaan sistem yang matang, integrasi teknologi, dan pemahaman mendalam terhadap kebutuhan pelanggan. Temuan-temuan ini

menjadi dasar penting dalam perancangan dan implementasi sistem CRM pada metode Naïve Bayes di Restoran Joko Solo.

2.5.Kerangka Pemikiran

Kerangka Teoretis

1. CRM (Customer Relationship Management)

CRM adalah strategi dan teknologi yang digunakan perusahaan untuk mengelola interaksi mereka dengan pelanggan, baik yang sudah ada maupun yang potensial. Aspek kunci dari CRM meliputi:

- a. Pengumpulan Data: Mengumpulkan informasi seperti riwayat pembelian, interaksi dengan layanan pelanggan, dan demografi.
- b. Analisis Data: Menganalisis data yang terkumpul untuk mendapatkan wawasan tentang preferensi dan perilaku pelanggan.
- c. Interaksi Pelanggan: Menggunakan wawasan ini untuk berinteraksi dengan pelanggan melalui saluran yang berbeda, seperti email, media sosial, atau telepon.

2. Naive Bayes

1. Naive Bayes adalah algoritma klasifikasi yang didasarkan pada teorema Bayes. Algoritma ini cocok untuk tugas klasifikasi karena:
2. Sederhana dan Cepat: Naive Bayes tidak membutuhkan banyak data pelatihan dan cepat dalam memproses data, menjadikannya ideal untuk data besar.
3. Probabilistik: Memberikan hasil dalam bentuk probabilitas, yang mudah diinterpretasi.

4. Efektif: Sering kali memberikan hasil yang sangat baik, bahkan ketika asumsi "naif" tentang independensi antar-fitur tidak sepenuhnya terpenuhi.

Kerangka Konseptual

Berikut adalah alur kerja saat menggabungkan kedua konsep ini:

1. **Pengumpulan Data CRM:** Ambil data historis dari sistem CRM. Data ini bisa mencakup atribut-atribut seperti:

- Frekuensi Pembelian: Seberapa sering pelanggan berbelanja.
- Nilai Transaksi: Jumlah uang yang dihabiskan.
- Riwayat Layanan: Apakah mereka pernah mengajukan keluhan.
- Demografi: Usia, lokasi, dan jenis kelamin.

2. **Pra-pemrosesan Data:** Bersihkan data yang tidak lengkap atau tidak konsisten. Diskretisasi data numerik (misalnya, mengubah nilai transaksi menjadi kategori rendah, sedang, tinggi).

3. **Penerapan Algoritma Naive Bayes:**

- Latih Model: Gunakan data historis untuk melatih model Naive Bayes. Model akan mempelajari hubungan antara atribut pelanggan (misalnya, sering membeli, sering mengeluh) dan kelas target (misalnya, setia atau berisiko churn).
- Hitung Probabilitas: Model akan menghitung probabilitas seperti, "Berapa probabilitas seorang pelanggan dianggap setia jika dia sering membeli?"

4. **Klasifikasi dan Analisis:**

1. Klasifikasi Pelanggan Baru: Gunakan model yang sudah terlatih untuk mengklasifikasi pelanggan baru atau yang sudah ada ke

dalam kategori yang telah ditentukan (misalnya, "setia", "berisikochurn", "potensial").

2. Hasil Analisis: Hasil klasifikasi ini akan diintegrasikan kembali ke dalam sistem CRM. Misalnya, setiap profil pelanggan akan memiliki label baru seperti "Status: Setia" atau "Status: Berisiko Churn".

3. Hubungan Klasifikasi Kesetiaan Pelanggan dengan CRM

1. CRM sebagai sumber data utama
CRM berfungsi sebagai sistem yang menyimpan dan mengelola seluruh data interaksi pelanggan dengan perusahaan, mulai dari profil, riwayat transaksi, preferensi, hingga umpan balik. Data ini menjadi dasar utama untuk melakukan analisis kesetiaan pelanggan.
2. Klasifikasi untuk segmentasi pelanggan
Dengan menggunakan algoritma seperti *Naive Bayes*, data pelanggan dari CRM dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kategori, misalnya pelanggan loyal dan tidak loyal. Proses klasifikasi ini membantu perusahaan memahami tingkat kesetiaan pelanggan secara lebih objektif dan terukur.
3. Pengambilan keputusan berbasis data
Hasil klasifikasi yang terintegrasi dengan CRM memungkinkan manajemen restoran menyusun strategi yang lebih tepat. Misalnya, pelanggan yang teridentifikasi tidak

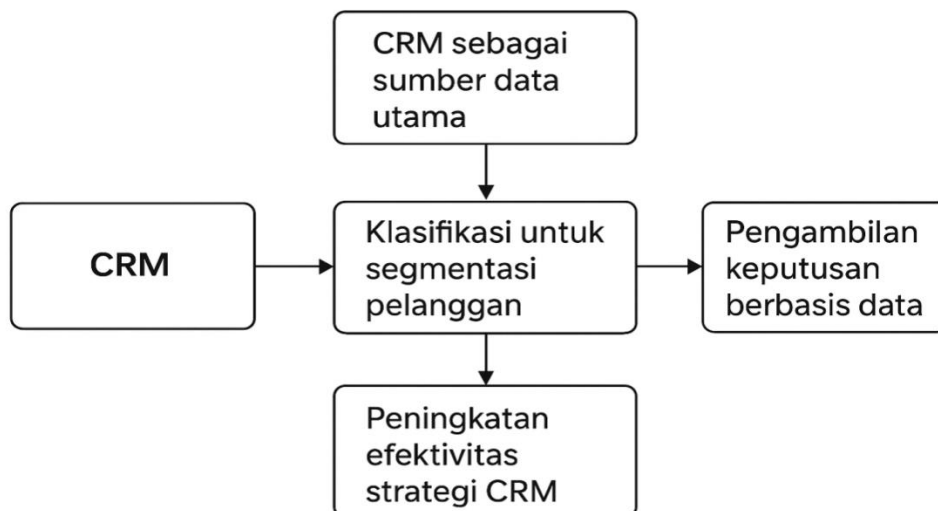
loyal dapat diberikan program promosi atau layanan khusus untuk meningkatkan loyalitasnya.

4. Peningkatan efektivitas strategi CRM

Tanpa klasifikasi, CRM hanya menjadi sistem penyimpanan data. Dengan adanya analisis klasifikasi kesetiaan, CRM berkembang menjadi alat pendukung keputusan (decision support system) yang proaktif, karena dapat memprediksi perilaku pelanggan dan menyarankan tindakan lanjutan.

5. Hubungan jangka panjang dengan pelanggan

Integrasi klasifikasi kesetiaan ke dalam CRM memungkinkan restoran menjaga pelanggan loyal agar tetap bertahan, sekaligus mencegah pelanggan berisiko churn. Hal ini sejalan dengan tujuan utama CRM, yaitu membangun hubungan jangka panjang yang saling menguntungkan antara perusahaan dan pelanggan.



Hubungan jangka panjang dengan pelanggan

Gambar 2.2 CRM

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam skripsi ini adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimen. Penelitian kuantitatif dipilih karena data yang dianalisis berupa angka-angka yang bersumber dari sistem *Customer Relationship Management* (CRM) Restoran Joko Solo, seperti frekuensi transaksi, nilai pembelian, jarak kunjungan terakhir (*recency*), serta preferensi menu pelanggan. Data tersebut kemudian diolah secara statistik dan diklasifikasikan menggunakan algoritma *Naive Bayes*. Pendekatan eksperimen dilakukan karena penelitian ini tidak hanya mendeskripsikan kondisi loyalitas pelanggan, tetapi juga menguji efektivitas metode klasifikasi dalam memprediksi loyalitas berdasarkan variabel-variabel tertentu.

Pendekatan Penelitian

Pendekatan penelitian ini adalah kombinasi dari pendekatan komputasional dan studi kasus.

1. Pendekatan Komputasional

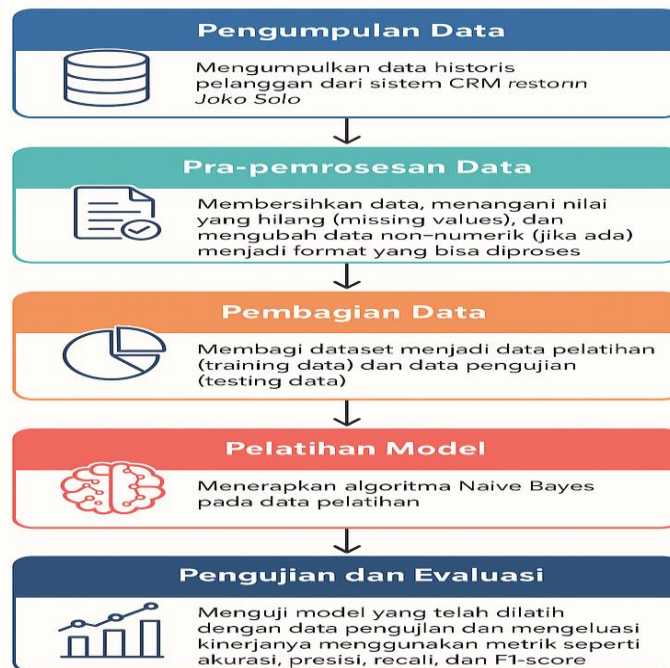
Pendekatan ini berfokus pada penggunaan teknik-teknik ilmu komputer dan *machine learning* untuk menganalisis data.

- a. Klasifikasi Data: Ini adalah tugas inti dari penelitian. Tujuannya adalah untuk membangun sebuah model prediktif yang dapat mengategorikan pelanggan ke dalam dua kelas utama: pelanggan setia dan pelanggantidaksetia (atau pelanggan biasa).

- b. Metode Naive Bayes: Sebagai algoritma utama, Naive Bayes akan digunakan untuk melakukan klasifikasi. Metode ini didasarkan pada Teorema Bayes dengan asumsi naive(sederhana) bahwa semua fitur (variabel) yang digunakan untuk klasifikasi adalah independen satu sama lain. Meskipun asumsi ini sering kali tidak sepenuhnya benar dalam dunia nyata, algoritma Naive Bayes terbukti sangat efisien, cepat, dan akurat, terutama untuk masalah klasifikasi yang melibatkan banyak data.

Proses Implementasi:

- a. Pengumpulan Data: Mengumpulkan data historis pelanggan dari sistem CRM restoran Joko Solo.
- b. Pra-pemrosesan Data: Membersihkan data, menangani nilai yang hilang (*missing values*), dan mengubah data non-numerik (jika ada) menjadi format yang bisa diproses oleh algoritma.
- c. Pembagian Data: Membagi dataset menjadi data pelatihan (training data) dan data pengujian (testing data). Data pelatihan digunakan untuk "melatih" model agar dapat mengenali pola, sementara data pengujian digunakan untuk mengevaluasi seberapa baik kinerja model tersebut pada data baru yang belum pernah dilihat sebelumnya.
- d. Pelatihan Model: Menerapkan algoritma Naive Bayes pada data pelatihan.
- e. Pengujian dan Evaluasi: Menguji model yang telah dilatih dengan data pengujian dan mengevaluasi kinerjanya menggunakan metrik seperti akurasi, presisi, recall, dan F1-score.



Gambar 3.1 Proses Implementasi

2.Studi Kasus (*Case Study*)

Pendekatan ini dipilih karena penelitian berfokus secara spesifik pada satu entitas: restoran *Joko Solo*.

- Analisis Mendalam:** Dengan membatasi ruang lingkup pada satu entitas, penelitian dapat melakukan analisis yang lebih mendalam dan kontekstual. Hasil yang diperoleh tidak hanya berupa angka-angka statistik, tetapi juga wawasan spesifik tentang karakteristik pelanggan restoran *Joko Solo*.
- Relevansi Praktis:** Pendekatan studi kasus memastikan bahwa temuan penelitian memiliki relevansi praktis yang tinggi dan dapat langsung digunakan untuk menyusun rekomendasi konkret bagi manajemen restoran dalam mengoptimalkan strategi CRM mereka.

3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini adalah Restoran Joko Solo. Pemilihan lokasi ini dilakukan secara purposive, yaitu berdasarkan pertimbangan tertentu, karena restoran ini merupakan usaha mikro yang sedang berkembang. Namun, sistem tersebut belum terintegrasi dengan manajemen hubungan pelanggan (CRM), sehingga menjadi objek yang relevan untuk diteliti dalam konteks pengembangan sistem informasi.

Waktu pelaksanaan penelitian direncanakan dari bulan Maret hingga bulan Juli tahun 2025. Pada rentang waktu tersebut, penelitian akan dibagi ke dalam beberapa tahap penting, mulai dari pengumpulan data awal, analisis kebutuhan sistem, perancangan sistem, implementasi sistem, uji coba, hingga evaluasi dan pelaporan akhir. Jadwal yang telah dirancang secara terstruktur ini diharapkan dapat memastikan bahwa seluruh proses penelitian berjalan sesuai dengan target dan menghasilkan luaran yang optimal.

3.3. Populasi dan Sampel

Dalam penelitian ini, populasi didefinisikan sebagai keseluruhan data atau subjek yang menjadi fokus pengamatan dan analisis dalam studi yang dilakukan. Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh data transaksi yang terjadi di Restoran Joko Solo serta seluruh pelanggan yang pernah melakukan transaksi selama kurun waktu tertentu, yakni enam bulan terakhir sebelum penelitian dimulai yaitu sebanyak 55 orang.

Sampel adalah bagian dari populasi yang diambil dengan teknik tertentu untuk dianalisis dan diambil kesimpulan yang dapat digeneralisasi terhadap populasi tersebut (Subhaktiyasa, 2024).

Rumusnya:

$$n = \frac{N}{1+n \cdot e^2}$$

Keterangan:

n = jumlah sampel

N = jumlah populasi

e = tingkat kesalahan (error tolerance)

Solusi:

$$n = \frac{55}{1 + 55(0,15)^2}$$

$$n = 25$$

3.4. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan langkah krusial dalam penelitian karena kualitas data yang dikumpulkan akan sangat memengaruhi kualitas analisis dan kesimpulan yang dihasilkan. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan beberapa teknik pengumpulan data, yaitu observasi, wawancara, dan studi dokumentasi.

1. Observasi dilakukan secara langsung di lapangan untuk memahami bagaimana para karyawan melayani para customer dengan baik. Observasi ini dilakukan secara partisipatif, di mana peneliti hadir di lokasi untuk mengamati interaksi antara pelanggan, kasir, serta pemilik usaha dalam proses transaksi. Tujuan dari observasi ini adalah untuk menilai bagaimana para karyawan melayani customer yang baru dengan customer yang lama .
2. Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur dengan pihak-pihak yang terlibat langsung dalam operasional restoran, seperti manager restoran, staf

kasir, dan beberapa pelanggan tetap. Wawancara semi-terstruktur adalah bentuk wawancara yang menggunakan panduan pertanyaan tetapi tetap memberikan ruang bagi responden untuk mengemukakan pendapat dan informasi tambahan (Romdona et al., 2025). Dengan pendekatan ini, peneliti memperoleh data yang lebih fleksibel dan mendalam mengenai kebutuhan sistem, permasalahan yang dihadapi, serta harapan terhadap pengembangan sistem baru.

3. Studi dokumentasi digunakan untuk memperoleh data sekunder berupa catatan transaksi, data pelanggan, dan sistem pencatatan manual yang selama ini digunakan. Studi dokumentasi ini membantu peneliti dalam memahami struktur data yang ada serta merancang sistem baru yang kompatibel dengan data sebelumnya.

3.5. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan dua pendekatan utama, yaitu analisis kuantitatif untuk kebutuhan sistem dan analisis teknis melalui rekayasa perangkat lunak. Analisis kuantitatif digunakan untuk mengkaji hasil observasi dan wawancara. Proses ini mencakup tahap transkripsi, reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Data yang telah dikumpulkan akan dianalisis untuk menemukan pola dan kebutuhan pengguna.

Sementara itu, dalam konteks pengembangan sistem informasi, peneliti menggunakan metode naïve bayes. Model ini dipilih karena memberikan struktur yang jelas dan cocok untuk proyek yang kebutuhan dan ruang lingkupnya telah didefinisikan sejak awal.

Hasil dari analisis akan menunjukkan seberapa baik model Naive Bayes dalam memprediksi kesetiaan pelanggan. Berdasarkan probabilitas yang dihasilkan, restoran Joko Solo dapat mengidentifikasi karakteristik pelanggan setia dan tidak setia secara lebih akurat, yang selanjutnya dapat digunakan untuk menyusun strategi pemasaran atau program loyalitas yang lebih tepat sasaran.

Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional dari sistem yang akan dikembangkan. Tahap desain melibatkan perancangan alur sistem, struktur database, serta antarmuka pengguna. Implementasi dilakukan dengan membangun sistem sesuai rancangan yang telah disetujui. Selanjutnya dilakukan tahap uji coba atau testing untuk memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai spesifikasi. Terakhir, dilakukan tahap evaluasi terhadap kinerja sistem dan kemungkinan perbaikan di masa mendatang.

3.6. Jadwal Penelitian

Penelitian ini direncanakan berlangsung dari bulan Maret hingga bulan Juli 2025. Setiap tahap dalam proses penelitian memiliki jadwal pelaksanaan yang telah ditetapkan guna memastikan bahwa seluruh kegiatan berjalan secara sistematis dan efisien. Berikut adalah rincian tahapan dalam jadwal penelitian:

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian (Maret–Juli 2025)

Bulan	Tahapan Penelitian
Maret	Pengumpulan data awal melalui observasi, wawancara dengan manajer, dan studi dokumentasi. Tahap ini juga mencakup identifikasi kebutuhan sistem dan studi literatur pendukung.
April	Analisis kebutuhan pengguna, penyusunan spesifikasi sistem, dan perancangan model sistem informasi CRM–Metode Naïve Bayes.
Mei	Implementasi sistem berdasarkan hasil perancangan, pengujian awal terhadap fungsionalitas sistem, serta perbaikan berdasarkan hasil uji coba tahap pertama.
Juni	Uji coba lanjutan dengan melibatkan pengguna akhir di Restoran Joko Solo. Tahap ini juga mencakup pengumpulan feedback dari pengguna sistem.
Juli	Evaluasi akhir sistem, penyusunan laporan penelitian, serta penyampaian hasil penelitian kepada pihak terkait.

Bulan Maret 2025: Pengumpulan data awal melalui observasi, wawancara dengan manager, dan studi dokumentasi. Tahap ini juga mencakup identifikasi kebutuhan sistem dan studi literatur pendukung.

Bulan April 2025: Analisis kebutuhan pengguna, penyusunan spesifikasi sistem, dan perancangan model sistem informasi CRM-METODE NAÏVE BAYES.

Bulan Mei 2025: Implementasi sistem berdasarkan hasil perancangan, pengujian awal terhadap fungsionalitas sistem, serta perbaikan berdasarkan hasil uji coba tahap pertama.

Bulan Juni 2025: Uji coba lanjutan dengan melibatkan pengguna akhir di Restoran Joko Solo. Tahap ini juga mencakup pengumpulan feedback dari pengguna sistem.

Bulan Juli 2025: Evaluasi akhir sistem, penyusunan laporan penelitian, serta penyampaian hasil penelitian kepada pihak terkait.

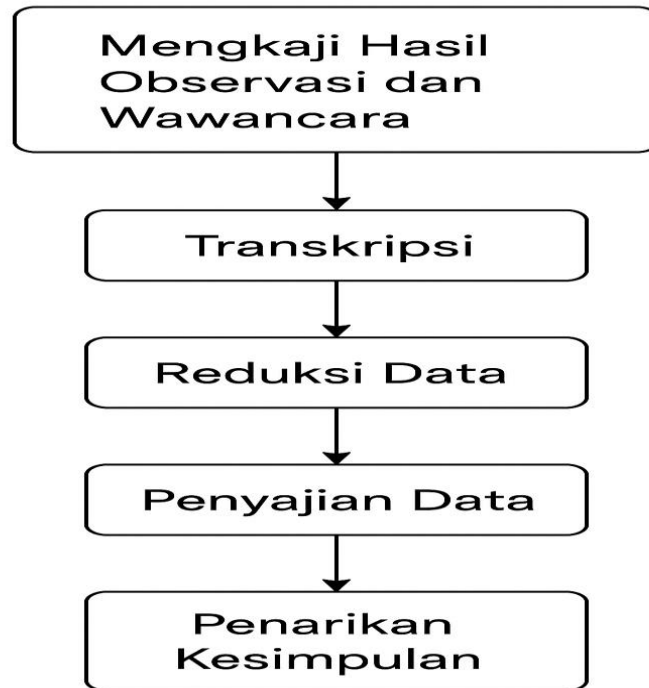
3.7. Alur Penelitian

Alur penelitian ini dimulai dengan observasi dan wawancara, dimana peneliti mengumpulkan data dan informasi yang relevan dengan penelitian.

Selanjutnya, peneliti melakukan observasi di Restoran Joko Solo

Untuk mendapatkan informasi mengenai data pelanggan yang setia dan tidak setia. Setelah itu peneliti membuat system berupa aplikasi Python (Jupyter Notebook + Scikit-learn) sebagai alat untuk mengembangkan klasifikasi sendiri. Aplikasi ini menggunakan sistem pakar yang mengolah data untuk menentukan kesetiaan pelanggan dengan algoritma Naïve Bayes,

serta memberikan saran rekomendasi yang tepat terkait mengukur akurasi dan menampilkan grafik hasil.



Gambar 3.2 Gambar Diagram Alur Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

Hasil dari Metode Naive Bayes Untuk Klasifikasi Kesetiaan Pelanggan Terhadap Restoran Joko Solo Pada Sistem CRM dapat dilihat sebagai berikut:

Metode Naive Bayes Untuk Klasifikasi Kesetiaan Pelanggan Terhadap Restoran Joko Solo Pada Sistem CRM

Luthi

Naive BayesCRM

Metode Naive Bayes Untuk Klasifikasi Kesetiaan Pelanggan Terhadap Restoran Joko Solo Pada Sistem CRM

Lokasi
Medan, Indonesia

Email
email@gmail.com

Hubungi
+62812-3456-7890

Silahkan Login :

Masukkan Sandi

SUBMIT Naive Bayes-CRM

NAIVE BAYES

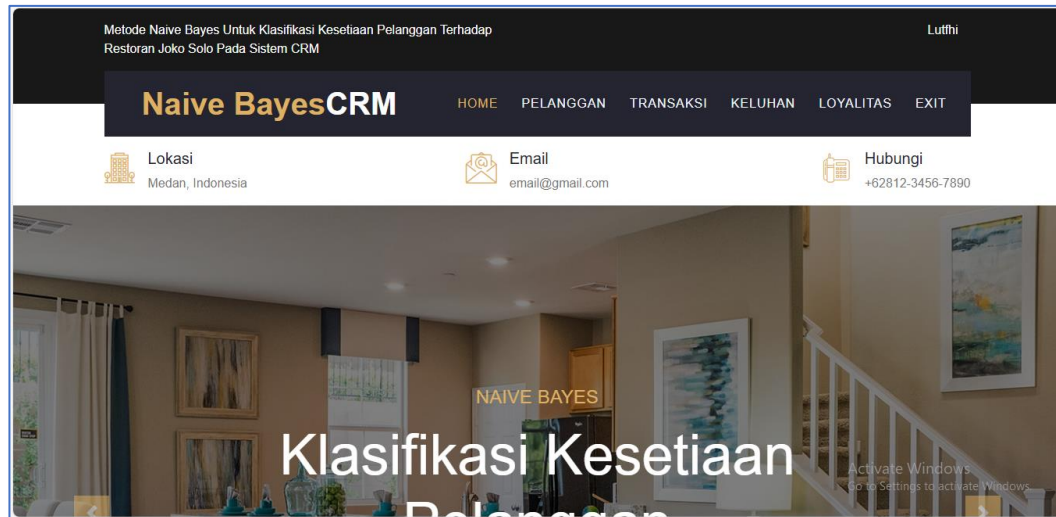
Naive Bayes adalah metode klasifikasi yang menggunakan prinsip probabilitas untuk memprediksi kelas dari suatu data berdasarkan fitur-fitur yang dimilikinya.

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

Naive Bayes CRM

Gambar 4.1. Form Login

Gambar 4.1 adalah *form* login yang memiliki Tombol Proses dan Tombol Metode. Jika pengguna mengisi *username* dan *password* dengan benar kemudian mengklik Tombol Proses maka aplikasi akan menampilkan *form* Menu Admin. Jika pengguna klik Tombol Metode maka akan tampil *form* Metode. Form MenuAdmin dari Metode Naive Bayes Untuk Klasifikasi Kesetiaan Pelanggan Terhadap Restoran Joko Solo Pada Sistem CRM dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Form Menu

Gambar 4.2 *form* menu memiliki beberapa menu yang dapat ditekan dan memiliki fungsi berikut:

1. Menu : Berfungsi menampilkan menu
2. Pelanggan : Berfungsi menampilkan *form* pelanggan
3. Transaksi : Berfungsi menampilkan *form* transaksi
4. Keluhan : Berfungsi menampilkan *form* keluhan
5. Loyalitas : Berfungsi menampilkan *form* loyalitas
6. Exit : Berfungsi menampilkan *form* login dan menutup menu

Jika pelanggan mengklik menu Pelanggan maka akan tampil *form* Pelanggan yang disajikan pada Gambar 4.3.

Metode Naive Bayes Untuk Klasifikasi Kesetiaan Pelanggan Terhadap Restoran Joko Solo Pada Sistem CRM

Lutphi

Naive Bayes-CRM

HOME PELANGGAN TRANSAKSI KELUHAN LOYALITAS EXIT



Lokasi
Medan, Indonesia



Email
email@gmail.com



Hubungi
+62812-3456-7890

Kelola Pelanggan

Ketik apa saja...

Tambah Pelanggan

Id Pelanggan	Nama	Umur	Jenis Kelamin	Lokasi	Aksi
1	Andi Pratama	25	Laki-laki	Solo	Edit Hapus
2	Budi Santoso	30	Laki-laki	Solo	Edit Hapus
3	Citra Dewi	27	Perempuan	Karanganyar	Edit Hapus
4	Dewi Anggraini	24	Perempuan	Sukoharjo	Edit Hapus

Gambar 4.3. Form Pelanggan

Gambar 4.3 *form* Pelanggan memiliki beberapa menu yang dapat ditekan dan memiliki fungsi berikut:

1. Menu : Berfungsi menampilkan menu
2. Pelanggan : Berfungsi menampilkan *form* Pelanggan
3. Transaksi : Berfungsi menampilkan *form* Transaksi
4. Keluhan : Berfungsi menampilkan *form* Keluhan
5. Loyalitas : Berfungsi menampilkan *form* loyalitas
6. Exit : Berfungsi menampilkan *form* login dan menutup menu
7. Kotak Cari : Berfungsi mencari data sesuai yang diketik
8. Tambah : Berfungsi menampilkan *form* pengisian data baru
9. Edit : Berfungsi menampilkan *form* pengedit data lama
10. Hapus : Berfungsi menghapus data yang dipilih

Jika pelanggan mengklik menu Transaksi maka akan tampil *form* Transaksi yang disajikan pada Gambar 4.4.

Metode Naive Bayes Untuk Klasifikasi Kesetiaan Pelanggan Terhadap Restoran Joko Solo Pada Sistem CRM

Lutfhi

Naive Bayes-CRM

HOME PELANGGAN TRANSAKSI KELUHAN LOYALITAS EXIT

Lokasi

Medan, Indonesia

Email

email@gmail.com

Hubungi

+62812-3456-7890

Kelola Transaksi

Ketik apa saja...

[Tambah Transaksi](#)

Id Transaksi	Id Pelanggan	Tanggal	Total Belanja	Aksi
1	1	2025-08-10	85000.00	Edit Hapus
2	1	2025-09-15	92000.00	Edit Hapus
3	2	2025-08-20	67000.00	Edit Hapus
4	2	2025-09-25	76000.00	Edit Hapus

Gambar 4.4. Form Transaksi

Gambar 4.4 *form* dataset memiliki beberapa menu yang dapat ditekan dan memiliki fungsi berikut:

1. Menu : Berfungsi menampilkan menu
2. Pelanggan : Berfungsi menampilkan *form* Pelanggan
3. Transaksi : Berfungsi menampilkan *form* Transaksi
4. Keluhan : Berfungsi menampilkan *form* Keluhan
5. Loyalitas : Berfungsi menampilkan *form* loyalitas
6. Exit : Berfungsi menampilkan *form* login dan menutup menu
7. Kotak Cari : Berfungsi mencari data sesuai yang diketik
8. Tambah : Berfungsi menampilkan *form* pengisian data baru
9. Edit : Berfungsi menampilkan *form* pengedit data lama
10. Hapus : Berfungsi menghapus data yang dipilih

Jika pelanggan mengklik menu Keluhan maka akan tampil *form* Keluhan yang disajikan pada Gambar 4.5.

Metode Naive Bayes Untuk Klasifikasi Kesetiaan Pelanggan Terhadap Restoran Joko Solo Pada Sistem CRM

Lutfhi

Naive Bayes-CRM

HOME PELANGGAN TRANSAKSI KELUHAN LOYALITAS EXIT

Lokasi
Medan, Indonesia

Email
email@gmail.com

Hubungi
+62812-3456-7890

Kelola Keluhan

Ketik apa saja...

Tambah Keluhan

Id Keluhan	Id Pelanggan	Tanggal	Deskripsi	Aksi
1	3	2025-09-05	Pelayanan agak lambat pada jam makan siang.	Edit Hapus
2	4	2025-09-10	Pesanan tidak sesuai dengan nota.	Edit Hapus
3	7	2025-09-12	Makanan terlalu asin pada kunjungan terakhir.	Edit Hapus
4	9	2025-09-20	Tempat duduk kurang bersih.	Edit Hapus

Go to Settings to activate Windows.

Gambar 4.5. Form Keluhan

Gambar 4.5 *form* Keluhan memiliki beberapa menu yang dapat ditekan dan memiliki fungsi berikut:

1. Menu : Berfungsi menampilkan menu
2. Pelanggan : Berfungsi menampilkan *form* Pelanggan
3. Transaksi : Berfungsi menampilkan *form* Transaksi
4. Keluhan : Berfungsi menampilkan *form* Keluhan
5. Loyalitas : Berfungsi menampilkan *form* loyalitas
6. Exit : Berfungsi menampilkan *form* login dan menutup menu
7. Kotak Cari : Berfungsi mencari data sesuai yang diketik
8. Hapus : Berfungsi menghapus data yang dipilih

Jika pelanggan mengklik menu Keluhan maka akan tampil *form* Loyalitas yang disajikan pada Gambar 4.6.

Metode Naive Bayes Untuk Klasifikasi Kesetiaan Pelanggan Terhadap Restoran Joko Solo Pada Sistem CRM

Lutfhi

Naive Bayes-CRM

HOME PELANGGAN TRANSAKSI KELUHAN LOYALITAS EXIT

 Lokasi

Medan, Indonesia

 Email

email@gmail.com

 Hubungi

+62812-3456-7890

Kelola Loyalitas

Ketik apa saja...

Tambah Loyalitas

Id Pelanggan	Status Loyalitas	Aksi
1	Setia	Edit Hapus
2	Setia	Edit Hapus
3	Cukup Setia	Edit Hapus
4	Cukup Setia	Edit Hapus

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

Gambar 4.6. Form Loyalitas

Gambar 4.6 *form* Loyalitas memiliki beberapa menu yang dapat ditekan dan memiliki fungsi berikut:

1. Menu : Berfungsi menampilkan menu
2. Pelanggan : Berfungsi menampilkan *form* Pelanggan
3. Transaksi : Berfungsi menampilkan *form* Transaksi
4. Keluhan : Berfungsi menampilkan *form* Keluhan
5. Loyalitas : Berfungsi menampilkan *form* loyalitas
6. Exit : Berfungsi menampilkan *form* login dan menutup menu
7. Kotak Cari : Berfungsi mencari data sesuai yang diketik
8. Hapus : Berfungsi menghapus data yang dipilih

Jika pelanggan mengklik menu exit maka akan tampil *form* login yang disajikan pada Gambar 4.6.

Gambar 4.7. Form Login

Gambar 4.7 merupakan form login yang dapat digunakan untuk membuka proses metode dengan mengklik tombol Naïve Bayes-CRM dan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 4.8.

Gambar 4.8. Form Metode

Gambar 4.8 merupakan *form* metode yang memiliki beberapa fasilitas penambahan yaitu tambah pelanggan, tambah transaksi, tambah keluhan, set loyalitas, tampilan dataset, dan pengujian Naïve Bayes.

4.2. Pembahasan

Pembahasan meliputi kebutuhan perangkat, hasil yang digunakan dan pengujian pada penelitian ini.

1. Kebutuhan Perangkat

Kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak untuk membuat aplikasi adalah sebagai berikut:

a. Satu unit laptop dengan spesifikasi sebagai berikut:

- 1) *Processor* minimal *Core 2 Duo*
- 2) *RAM* minimal 1 Gb
- 3) *Hardisk* minimal 80 Gb

b. Perangkat Lunak dengan spesifikasi sebagai berikut:

- 1) Sistem Operasi *Windows*
- 2) Notepad++
- 3) Xampp/Appserv

2. Metode *Naïve Bayes*

Penelitian ini menggunakan banyak metode sebagai proses pencarian hasil.

Berikut adalah tahapannya:

a. Data Pelanggan

Data pelanggan yang diperoleh dari Restoran Joko Solo dapat dilihat pada

Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Data Pelanggan

No	Nama	Umur	Jenis Kelamin
1	Andi Pratama	25	Laki-laki
2	Budi Santoso	30	Laki-laki
3	Citra Dewi	27	Perempuan
4	Dewi Anggraini	24	Perempuan
5	Eko Saputra	29	Laki-laki

6	Fajar Nugroho	35	Laki-laki
7	Gina Lestari	31	Perempuan
8	Hendra Wijaya	28	Laki-laki
9	Indah Putri	26	Perempuan
10	Joko Susilo	33	Laki-laki
11	Kartika Sari	22	Perempuan
12	Lukman Hakim	27	Laki-laki
13	Maya Fitriani	29	Perempuan
14	Nugroho Adi	34	Laki-laki
15	Oktavia Dini	23	Perempuan
16	Putra Ramadhan	32	Laki-laki
17	Qori Anjani	26	Perempuan
18	Rizky Hidayat	28	Laki-laki
19	Sinta Rahayu	24	Perempuan
20	Taufik Hendra	36	Laki-laki
21	Utami Wulandari	25	Perempuan
22	Vera Andriani	27	Perempuan
23	Wahyu Santika	29	Laki-laki
24	Yuni Hartati	30	Perempuan
25	Zaki Prabowo	33	Laki-laki

b. Dataset

Dataset pelanggan yang diperoleh dari Restoran Joko Solo dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Dataset Pelanggan

Nama	Umur	JK	Frekuensi Kunjungan	Nilai	Keluhan	Loyalitas
Andi Pratama	25	Laki-laki	2	177000.00	Tidak	Setia
Budi Santoso	30	Laki-laki	2	143000.00	Tidak	Setia
Citra Dewi	27	Perempuan	2	113000.00	Ya	Cukup Setia
Dewi Anggraini	24	Perempuan	2	90000.00	Ya	Cukup Setia
Eko Saputra	29	Laki-laki	2	201000.00	Tidak	Setia
Fajar Nugroho	35	Laki-laki	2	151000.00	Tidak	Setia
Gina Lestari	31	Perempuan	2	126000.00	Ya	Cukup Setia
Hendra Wijaya	28	Laki-laki	2	179000.00	Tidak	Setia

Indah Putri	26	Perempuan	2	104000.00	Ya	Cukup Setia
Joko Susilo	33	Laki-laki	2	225000.00	Tidak	Setia
Kartika Sari	22	Perempuan	1	45000.00	Ya	Tidak Setia
Lukman Hakim	27	Laki-laki	1	73000.00	Tidak	Setia
Maya Fitriani	29	Perempuan	1	65000.00	Tidak	Setia
Nugroho Adi	34	Laki-laki	1	120000.00	Tidak	Setia
Oktavia Dini	23	Perempuan	1	48000.00	Tidak	Cukup Setia
Putra Ramadhan	32	Laki-laki	1	93000.00	Tidak	Setia
Qori Anjani	26	Perempuan	1	59000.00	Ya	Cukup Setia
Rizky Hidayat	28	Laki-laki	1	75000.00	Tidak	Setia
Sinta Rahayu	24	Perempuan	1	47000.00	Ya	Cukup Setia
Taufik Hendra	36	Laki-laki	1	118000.00	Tidak	Setia
Utami Wulandari	25	Perempuan	1	61000.00	Tidak	Setia
Vera Andriani	27	Perempuan	1	72000.00	Tidak	Setia
Wahyu Santika	29	Laki-laki	1	88000.00	Ya	Cukup Setia
Yuni Hartati	30	Perempuan	1	94000.00	Ya	Cukup Setia
Zaki Prabowo	33	Laki-laki	1	102000.00	Tidak	Setia

c. Klasifikasi

Tahapan klasifikasi dari metode Naïve Bayes dijabarkan sebagai berikut:

1) Data Uji

Berikut adalah data uji yang digunakan:

Umur : 24 Tahun

Jenis Kelamin : Laki-Laki

Lokasi : Medan

Frekuensi Beli : 2 Kali

Nilai Transaksi : Rp. 100.000,00

Keluhan : Tidak Pernah Mengeluh

2) Kategori Klasifikasi dari Dataset

Setia : 15 Orang

Cukup Setia: 9 Orang

Tidak Setia : 1 Orang

Total Data : 25 Orang

3) Probabilitas Kelas (Prior)

Tabel 4.3. Probabilitas Kelas (Prior)

Kelas	Hitungan	Perhitungan	Nilai
Setia	15/25	15/25 = 60%	0.6
Cukup Setia	9/25	9/25 = 36%	0.36
Tidak Setia	1/25	1/25 = 4%	0.04

4) Log-Probabilitas

Langkah Perhitungan (Log-Probabilitas)

Kelas: Setia

- $P(\text{Setia}) = 0.6 \rightarrow \log(0.6) = -0.5108$
- $P(\text{umur}=24 \mid \text{Setia}) = 1.0\text{E}-6 \rightarrow \log(0) = -13.8155$
- $P(\text{jenis_kelamin}=\text{Laki-laki} \mid \text{Setia}) = 1.0\text{E}-6 \rightarrow \log(0) = -13.8155$
- $P(\text{lokasi}=\text{Solo} \mid \text{Setia}) = 1.0\text{E}-6 \rightarrow \log(0) = -13.8155$
- $P(\text{frekuensi_pembelian}=2 \mid \text{Setia}) = 1.0\text{E}-6 \rightarrow \log(0) = -13.8155$
- $P(\text{nilai_transaksi}=100000 \mid \text{Setia}) = 1.0\text{E}-6 \rightarrow \log(0) = -13.8155$
- $P(\text{pernah_keluhan}=0 \mid \text{Setia}) = 1.0\text{E}-6 \rightarrow \log(0) = -13.8155$
- Total log-score = -83.4039

Kelas: Cukup Setia

- $P(\text{Cukup Setia}) = 0.36 \rightarrow \log(0.36) = -1.0217$
- $P(\text{umur}=24 \mid \text{Cukup Setia}) = 1.0\text{E-}6 \rightarrow \log(0) = -13.8155$
- $P(\text{jenis_kelamin=Laki-laki} \mid \text{Cukup Setia}) = 1.0\text{E-}6 \rightarrow \log(0) = -13.8155$
- $P(\text{lokasi=Solo} \mid \text{Cukup Setia}) = 1.0\text{E-}6 \rightarrow \log(0) = -13.8155$
- $P(\text{frekuensi_pembelian}=2 \mid \text{Cukup Setia}) = 1.0\text{E-}6 \rightarrow \log(0) = -13.8155$
- $P(\text{nilai_transaksi}=100000 \mid \text{Cukup Setia}) = 1.0\text{E-}6 \rightarrow \log(0) = -13.8155$
- $P(\text{pernah_keluhan}=0 \mid \text{Cukup Setia}) = 1.0\text{E-}6 \rightarrow \log(0) = -13.8155$
- Total log-score = -83.9147

Kelas: Tidak Setia

- $P(\text{Tidak Setia}) = 0.04 \rightarrow \log(0.04) = -3.2189$
- $P(\text{umur}=24 \mid \text{Tidak Setia}) = 1.0\text{E-}6 \rightarrow \log(0) = -13.8155$
- $P(\text{jenis_kelamin=Laki-laki} \mid \text{Tidak Setia}) = 1.0\text{E-}6 \rightarrow \log(0) = -13.8155$
- $P(\text{lokasi=Solo} \mid \text{Tidak Setia}) = 1.0\text{E-}6 \rightarrow \log(0) = -13.8155$
- $P(\text{frekuensi_pembelian}=2 \mid \text{Tidak Setia}) = 1.0\text{E-}6 \rightarrow \log(0) = -13.8155$
- $P(\text{nilai_transaksi}=100000 \mid \text{Tidak Setia}) = 1.0\text{E-}6 \rightarrow \log(0) = -13.8155$
- $P(\text{pernah_keluhan}=0 \mid \text{Tidak Setia}) = 1.0\text{E-}6 \rightarrow \log(0) = -13.8155$
- Total log-score = -86.1119

5) Probabilitas Akhir (Posterior)

- Setia: 60%
- Cukup Setia: 36%
- Tidak Setia: 4%

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai “*Metode Naive Bayes Untuk Klasifikasi Kesetiaan Pelanggan Terhadap Restoran Joko Solo Pada Sistem CRM*”, dapat diambil beberapa kesimpulan utama yang mencakup aspek metodologi, hasil analisis, akurasi model, serta implikasi penerapan sistem.

1. Pengelolaan data pelanggan pada Restoran Joko Solo dapat dilakukan dengan lebih terarah melalui pemanfaatan sistem CRM yang menyimpan data transaksi, frekuensi kunjungan, dan umpan balik pelanggan. Dengan data yang terintegrasi, pihak restoran memiliki dasar yang jelas untuk menilai tingkat kesetiaan pelanggan.
2. Penerapan metode Naïve Bayes terbukti dapat digunakan untuk melakukan klasifikasi kesetiaan pelanggan berdasarkan atribut-atribut tertentu. Metode ini mampu mengelompokkan pelanggan ke dalam kategori seperti pelanggan setia, pelanggan biasa, dan pelanggan berpotensi berpindah dengan tingkat akurasi yang baik dan proses komputasi yang efisien.
3. Hasil klasifikasi yang diperoleh dapat dimanfaatkan oleh manajemen Restoran Joko Solo sebagai dasar dalam menyusun strategi promosi, peningkatan layanan, dan program loyalitas pelanggan. Dengan demikian, penerapan metode Naïve Bayes pada sistem CRM tidak hanya membantu analisis data pelanggan, tetapi juga mendukung pengambilan keputusan dalam meningkatkan retensi pelanggan dan daya saing restoran.

4. Integrasi antara sistem CRM dan metode Naïve Bayes memberikan nilai tambah yang signifikan bagi Restoran Joko Solo, karena mampu menggabungkan pengelolaan data yang terstruktur dengan kemampuan analisis prediktif. Dengan kombinasi keduanya, restoran dapat memahami perilaku pelanggan secara lebih mendalam, melakukan segmentasi yang lebih tepat, serta menerapkan strategi pemasaran yang lebih efektif dan berbasis data.

5.2. Saran

Saran dari Metode Naive Bayes Untuk Klasifikasi Kesetiaan Pelanggan Terhadap Restoran Joko Solo Pada Sistem CRM dapat dilihat sebagai berikut:

1. Bagi pihak Restoran Joko Solo, disarankan untuk terus memperbarui dan melengkapi data pelanggan secara berkala agar proses klasifikasi menggunakan metode *Naïve Bayes* dapat menghasilkan prediksi yang lebih akurat dan relevan terhadap kondisi terbaru.
2. Dalam pengembangan sistem CRM selanjutnya, sebaiknya ditambahkan fitur analisis visual seperti grafik tren kunjungan dan tingkat kesetiaan pelanggan, agar hasil klasifikasi lebih mudah dipahami dan digunakan oleh manajemen dalam pengambilan keputusan.
3. Untuk penelitian berikutnya, disarankan untuk melakukan perbandingan metode *Naïve Bayes* dengan algoritma klasifikasi lain seperti *Decision Tree*, *K-Nearest Neighbor*, atau *Random Forest* guna mengetahui metode mana yang memberikan hasil paling akurat untuk kasus kesetiaan pelanggan.

4. Dalam implementasi di lapangan, hasil klasifikasi sebaiknya dijadikan bahan pendukung dalam menentukan strategi pemasaran, bukan satu-satunya dasar keputusan. Pertimbangan faktor non-data seperti kualitas pelayanan dan pengalaman pelanggan tetap perlu diperhatikan.
5. Disarankan agar sistem CRM dilengkapi dengan mekanisme pelatihan berkala bagi staf yang mengelola data dan menggunakan hasil klasifikasi. Dengan pemahaman yang baik mengenai cara kerja sistem dan interpretasi hasil analisis, staf dapat memanfaatkan informasi yang dihasilkan secara lebih efektif untuk mendukung strategi peningkatan loyalitas pelanggan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arianto Pradana, A. P., & Ibnu Hardi, I. H. (2021). Sistem Informasi Alat Kesehatan Berbasis Web. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 1(1), 14–21. <https://doi.org/10.51903/juisi.v1i1.257>
- Arindra Putawa, R., Aqidah, M., Islam, F., Sunan, U., & Yogyakarta, K. (2022). Makna Filosofis Ketiadaan dan Relevansinya dengan Tipe Data Undefined pada Javascript. *Jurnal Filsafat Indonesia*, 5(1), 80–86. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JFI/article/view/41775>
- Atmaja, N. S. (2021). Attribution-NonCommercial 4.0 International. Some rights reserved Sistem Pendukung Keputusan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Jurusan Menggunakan Metode PROMETHEE (Studi Kasus : SMK Negeri 6 Medan). *Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan*, 5(2), 75–84. <https://doi.org/10.30743/infotekjar.v5i2.3575>
- Atmaja, N. S. (2022). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Irritable Bowel Syndrome (IBS) Menggunakan Metode Teorema Bayes. *RJOCS (Riau Journal of Computer Science)*, 8(01), 33–41. <https://doi.org/10.30606/rjocs.v8i01.1188>
- Atmaja, N. S., & Lianda, D. (2023). Klasifikasi Jadwal Mengajar Dengan Metode Ant Colony Optimization. *Jurnal Informasi Dan Komputer*, 11(02), 275–281. <https://doi.org/10.35959/jik.v11i02.545>
- Atmaja, N. S., Yunus, Y., & Komputer, F. I. (2019). *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi Kerahasiaan Teks Basis Data MySQL Menggunakan Algoritma Elgamal*. 1. <https://doi.org/10.35134/jsisfotek.v1i1.11>
- Husna, A. N., & Arifa, C. (2020). Analisis Penerapan Customer Relationship Management dan Perhitungan Customer Lifetime Value untuk Meningkatkan Profitabilitas Pelanggan pada Diponegoro Printing. *ABIS: Accounting and Business Information Systems Journal*, 7(2).
- Kholik, N., & Adhiwibowo, W. (2022). Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Kabupaten Demak. *Information Science and Library*, 3(1), 41. <https://doi.org/10.26623/jisl.v3i1.5106>
- Lestari, D. C., & Handoko, B. (2024). Analisis Penerapan Strategi Customer Relationship Management (CRM) Perusahaan City Trans Utama pada Loyalitas Pelanggan. *Jurnal Masharif Al-Syariah: Jurnal Ekonomi Dan Perbankan Syariah*, 9(2).
- Malioy, R. J., Sembiring, I., & Iriani, A. (2023). Perancangan sistem informasi penjualan berbasis CRM dengan menggunakan metode FAST dan framework PIECES. *AITI*, 20(2), 220–237.

- Munthe, S. K. (2023). *Pengaruh Customer Relationship Management (CRM) dan Customer Satisfaction terhadap Pembelian Ulang pada Café Bergendaal Koffie Jl. Abadi, Kec. Medan Sunggal, Kota Medan.*
- Prahasti, P., Sapri, S., & Utami, F. H. (2022). Aplikasi Pelayanan Antrian Pasien Menggunakan Metode FCFS Menggunakan PHP dan MySQL. *Jurnal Media Infotama*, 18(1), 341139.
- Rahayu, E., Kifti, W. M., & Rohminatin, R. (2022). Analisis Implementasi Customer Relationship Management Pada Safira Bakery. *Journal of Science and Social Research*, 5(1), 37–42.
- Romdona, S., Junista, S. S., & Gunawan, A. (2025). TEKNIK PENGUMPULAN DATA: OBSERVASI, WAWANCARA DAN KUESIONER. *JISOSEPOL: Jurnal Ilmu Sosial Ekonomi Dan Politik*, 3(1), 39–47.
- Sari, I. P., Azzahrah, A., Qathrunada, I. F., Lubis, N., & Anggraini, T. (2022). Perancangan Sistem Absensi Pegawai Kantoran Secara Online pada Website Berbasis HTML dan CSS. *Blend Sains Jurnal Teknik*, 1(1), 8–15. <https://doi.org/10.56211/blendsains.v1i1.66>
- Simarmata, E. R., & Hasibuan, D. (2018). Implementasi customer relationship management (crm) pada aplikasi penjualan berbasis web pt. Buana telekomindo. *Jurnal Times*, 7(1), 8–14.
- Sitanggang Rianto, Urian Dachi Teddy, & Manurung H G Immanuel. (2022). Rancang Bangun Sistem Penjualan Tanaman Hias berbasis Web Menggunakan Php Dan Mysql. *Tekesnos*, 4(1), 84–90.
- Subhaktiyasa, P. G. (2024). Menentukan Populasi dan Sampel: Pendekatan Metodologi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(4), 2721–2731.
- Syabania, R., & Rosmawarni, N. (2021). Perancangan Aplikasi Customer Relationship Management (Crm) Pada Penjualan Barang Pre-Order Berbasis Website. *Jurnal Rekayasa Informasi*, 10(1), 44–49.
- Arianto Pradana, A. P., & Ibnu Hardi, I. H. (2021). Sistem Informasi Alat Kesehatan Berbasis Web. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 1(1), 14–21. <https://doi.org/10.51903/juisi.v1i1.257>
- Arindra Putawa, R., Aqidah, M., Islam, F., Sunan, U., & Yogyakarta, K. (2022). Makna Filosofis Ketidadaan dan Relevansinya dengan Tipe Data Undefined pada Javascript. *Jurnal Filsafat Indonesia*, 5(1), 80–86. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JFI/article/view/41775>

- Atmaja, N. S. (2021). Attribution-NonCommercial 4.0 International. Some rights reserved Sistem Pendukung Keputusan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Jurusan Menggunakan Metode PROMETHEE (Studi Kasus : SMK Negeri 6 Medan). *Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan*, 5(2), 75–84. <https://doi.org/10.30743/infotekjar.v5i2.3575>
- Atmaja, N. S. (2022). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Irritable Bowel Syndrome (IBS) Menggunakan Metode Teorema Bayes. *RJOCS (Riau Journal of Computer Science)*, 8(01), 33–41. <https://doi.org/10.30606/rjocs.v8i01.1188>
- Atmaja, N. S., & Lianda, D. (2023). Klasifikasi Jadwal Mengajar Dengan Metode Ant Colony Optimization. *Jurnal Informasi Dan Komputer*, 11(02), 275–281. <https://doi.org/10.35959/jik.v11i02.545>
- Atmaja, N. S., Yunus, Y., & Komputer, F. I. (2019). *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi Kerahasiaan Teks Basis Data MySQL Menggunakan Algoritma Elgamal. 1*. <https://doi.org/10.35134/jsisfotek.v1i1.11>
- Husna, A. N., & Arifa, C. (2020). Analisis Penerapan Customer Relationship Management dan Perhitungan Customer Lifetime Value untuk Meningkatkan Profitabilitas Pelanggan pada Diponegoro Printing. *ABIS: Accounting and Business Information Systems Journal*, 7(2).
- Kholik, N., & Adhiwibowo, W. (2022). Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Kabupaten Demak. *Information Science and Library*, 3(1), 41. <https://doi.org/10.26623/jisl.v3i1.5106>
- Lestari, D. C., & Handoko, B. (2024). Analisis Penerapan Strategi Customer Relationship Management (CRM) Perusahaan City Trans Utama pada Loyalitas Pelanggan. *Jurnal Masharif Al-Syariah: Jurnal Ekonomi Dan Perbankan Syariah*, 9(2).
- Maliyoy, R. J., Sembiring, I., & Iriani, A. (2023). Perancangan sistem informasi penjualan berbasis CRM dengan menggunakan metode FAST dan framework PIECES. *AITI*, 20(2), 220–237.
- Munthe, S. K. (2023). *Pengaruh Customer Relationship Management (CRM) dan Customer Satisfaction terhadap Pembelian Ulang pada Café Bergendaal Koffie Jl. Abadi, Kec. Medan Sunggal, Kota Medan*.
- Prahasti, P., Sapri, S., & Utami, F. H. (2022). Aplikasi Pelayanan Antrian Pasien Menggunakan Metode FCFS Menggunakan PHP dan MySQL. *Jurnal Media Infotama*, 18(1), 341139.
- Rahayu, E., Kifti, W. M., & Rohminatin, R. (2022). Analisis Implementasi Customer Relationship Management Pada Safira Bakery. *Journal of Science and Social Research*, 5(1), 37–42.

- Romdona, S., Junista, S. S., & Gunawan, A. (2025). TEKNIK PENGUMPULAN DATA: OBSERVASI, WAWANCARA DAN KUESIONER. *JISOSEPOL: Jurnal Ilmu Sosial Ekonomi Dan Politik*, 3(1), 39–47.
- Sari, I. P., Azzahrah, A., Qathrunada, I. F., Lubis, N., & Anggraini, T. (2022). Perancangan Sistem Absensi Pegawai Kantoran Secara Online pada Website Berbasis HTML dan CSS. *Blend Sains Jurnal Teknik*, 1(1), 8–15. <https://doi.org/10.56211/blendsains.v1i1.66>
- Simarmata, E. R., & Hasibuan, D. (2018). Implementasi customer relationship management (crm) pada aplikasi penjualan berbasis web pt. Buana telekomindo. *Jurnal Times*, 7(1), 8–14.
- Sitanggang Rianto, Urian Dachi Teddy, & Manurung H G Immanuel. (2022). Rancang Bangun Sistem Penjualan Tanaman Hiasberbasis Web Menggunakan Php Dan Mysql. *Tekesnos*, 4(1), 84–90.
- Subhaktiyasa, P. G. (2024). Menentukan Populasi dan Sampel: Pendekatan Metodologi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(4), 2721–2731.
- Syabania, R., & Rosmawarni, N. (2021). Perancangan Aplikasi Customer Relationship Management (Crm) Pada Penjualan Barang Pre-Order Berbasis Website. *Jurnal Rekayasa Informasi*, 10(1), 44–49.