

**IMPLEMENTASI CUSTOMER PURCHASE PATTERN PADA
CAFE DARURAT KOPI MENGGUNAKAN ALGORITMA
APRIORI**

SKRIPSI

DISUSUN OLEH

MHD. ZAINI RITONGA

NPM. 2109010144



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

MEDAN

2026

**IMPLEMENTASI CUSTOMER PURCHASE PATTERN PADA CAFE
DARURAT KOPI MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI**

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. ZAINI RITONGA

NPM. ISI 2109010144

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

MEDAN

2026

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Implementasi Customer Purchase Pattern pada Café
Darurat Kopi Menggunakan Algoritma Apriori
Nama Mahasiswa : Mhd. Zaini Ritonga
NPM : 2109010144
Program Studi : Sistem Informasi

Menyetujui
Komisi Pembimbing



(Indah Purnama Sari, ST., M.Kom.)
NIDN.

Ketua Program Studi



(Mahardika Abdi Prawira T, S.Kom., M.Kom)
NIDN.

Dekan



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

PERNYATAAN ORISINALITAS

**IMPLEMENTASI CUSTOMER PURCHASE PATTERN PADA CAFE
DARURAT KOPI MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI**

SKRIPSI

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

Medan, 24 April 2026

Yang membuat pernyataan:



Mhd. Zaini Ritonga

NPM. 2109010144

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

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

Nama : Mhd. Zaini Ritonga
NPM : 2109010144
Program Studi : Sistem Informasi
Karya Ilmiah : Skripsi

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

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, 24 April 2026

Yang membuat pernyataan



Mhd. Zaini Ritonga

NPM. 2109010144

RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama Lengkap : Mhd. Zaini Ritonga
Tempat dan Tanggal Lahir : Medan, 13 September 2003
Alamat Rumah : Jl. Pertiwi Ujung NO. D3 Medan
Telepon/Faks/HP : 0895-1510-9693
E-mail : mhdzainirtg@gmail.com
Instansi Tempat Kerja : -
Alamat Kantor : -

DATA PENDIDIKAN

SD	: SDN 067240 Medan	TAMAT: 2015
SMP	: MTs 2 Tapsel Sipagimbar	TAMAT: 2018
SMA	: SMKS Teladan Medan	TAMAT: 2021

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah rabbi ‘alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta’ala, karena hanya dengan rahmat, taufik, serta hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul **“IMPLEMENTASI CUSTOMER PURCHASE PATTERN PADA CAFE DARURAT KOPI MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI”** ini dapat terselesaikan. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Penyusunan skripsi ini merupakan perjalanan yang penuh tantangan dan pembelajaran berharga bagi penulis. Penulis menyadari bahwa selesainya karya ini tidak lepas dari dukungan, doa, dan bimbingan dari berbagai pihak yang telah mengulurkan tangan membantu penulis melewati masa-masa sulit selama penelitian.

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

1. Bapak Prof. Dr. Akrim Lubis, M.Pd. 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. Firahti Rizky, S.Kom., M.Kom. Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.
4. Bapak Mhd. Basri, S,Si., M.Kom. Wakil Dekan III Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.
5. Bapak Mahardika Abdi Prawira Tanjung, S.Kom., M.kom. Ketua Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU

6. Bapak Mulkan Azhari, S.kom., M.kom. Sekretaris Program Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU
7. Ibu Indah Purnama Sari, ST., M.Kom. selaku dosen pembimbing tugas akhir saya yang telah banyak memberikan arahan dan meluangkan banyak waktu sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Kepada kedua orang tua penulis, yaitu Alm. Bapak Ardi Ritonga dan Ibu Erlinawati, penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua tercinta, yang telah menjadi sumber kekuatan dan inspirasi selama penulis menempuh pendidikan. Dengan penuh cinta, kesabaran, serta pengorbanan yang tak kenal lelah, Doa-doa yang tak pernah putus penuntun dalam setiap proses kehidupan penulis, termasuk dalam penyelesaian skripsi ini.
9. Kepada keempat saudara kandung penulis, Dina Anggraini Ritonga, Dessy Efriza Ritonga, Zul Fikri Ali Ritonga, Devitria Anggina Ritonga. Terimakasih telah tumbuh bersama, saling menguatkan, dan menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis. Walaupun sering berbeda pendapat dan saling bercanda, tetapi kasih sayang dan dukungan kalian selalu jadi alasan penulis untuk terus kuat sampai di titik ini.
10. Kepada Zerlina Lubis, Terimakasih sudah menemani setiap lelah, mendukung setiap proses, dan tetap bertahan di sisi penulis hingga akhirnya semua dapat terselesaikan. Tidak mudah menjalani proses ini, tetapi kamu berhasil membuktikan bahwa dirimu mampu, skripsi ini menjadi bukti dari perjuangan, kesabaran dan kekuatan yang selama ini kita usahakan. Semoga setelah ini akan lebih banyak kebahagiaan, kesuksesan dan hal baik yang datang dalam hidup mu.
11. Terimakasih kepada rekan seperjuangan perkuliahan, Arya, Nazri, Fiqri, Tigor, Satrio, Aji, Surya dan teman – teman yang tidak dapat saya sebutkan satu – persatu.

12. Terimakasih kepada Darurat Kopi (DARKO) atas kesempatan, bantuan kepada penulis selama proses penelitian semoga usaha dan perkembangan Darurat Kopi semakin maju dan terus memberikan inovasi positif di dunia usaha.
13. Semua pihak yang terlibat langsung ataupun tidak langsung yang tidak dapat penulis ucapkan satu-persatu yang telah membantu penyelesaian skripsi ini.

IMPLEMENTASI CUSTOMER PURCHASE PATTERN PADA CAFE DARURAT KOPI MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI

ABSTRAK

Cafe Darurat Kopi merupakan usaha kuliner dengan beragam menu yang menghadapi tantangan dalam memahami perilaku pembelian pelanggan. Saat ini, pencatatan transaksi masih bersifat manual dan tidak merinci item yang dibeli secara bersamaan, sehingga strategi promosi dan penyusunan paket menu menjadi kurang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan algoritma Apriori guna menganalisis pola pembelian pelanggan (*Customer Purchase Pattern*). Algoritma Apriori digunakan untuk menemukan *association rules* antarproduk berdasarkan nilai *support* dan *confidence* dari data transaksi historis. Sistem ini dikembangkan berbasis web menggunakan bahasa pemrograman PHP, HTML, CSS, dan JavaScript dengan basis data MySQL. Perangkat lunak ini melibatkan tiga level pengguna: admin, kasir, dan manajer. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi objektif mengenai kombinasi produk yang sering dibeli bersamaan, yang kemudian dapat digunakan oleh pihak manajemen sebagai dasar pengambilan keputusan dalam strategi pemasaran, penyusunan paket penjualan, dan pengoptimalan stok menu.

Kata Kunci: Data Mining, Algoritma Apriori, *Customer Purchase Pattern*, Cafe Darurat Kopi, *Association Rules*, Web

IMPLEMENTATION OF CUSTOMER PURCHASE PATTERNS AT CAFE DARURAT KOPI USING THE APRIORI ALGORITHM

ABSTRACT

Cafe Darurat Kopi is a culinary business offering a diverse menu that faces challenges in understanding customer purchasing behavior. Currently, transaction recording is still manual and does not detail items purchased together, making promotional strategies and menu package arrangements ineffective. This study aims to implement the Apriori algorithm to analyze customer purchase patterns. The Apriori algorithm is used to discover association rules between products based on support and confidence values from historical transaction data. The system is developed as a web-based application using PHP, HTML, CSS, and JavaScript with a MySQL database. The software involves three user levels: admin, cashier, and manager. The results of this study are expected to provide objective information regarding product combinations frequently purchased together, which can then be used by management as a basis for decision-making in marketing strategies, creating sales packages, and optimizing menu stock.

Keywords: Data Mining, Apriori Algorithm, Customer Purchase Pattern, Cafe Darurat Kopi, Association Rules, Web.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Customer.....	7
2.2 Purchase	8
2.3 Pattern	8
2.4 Data Mining	9
2.4.1. Knowledge Discovery in Database (KDD)	10
2.4.2. Algoritma <i>Apriori</i>	12
2.5 <i>Web</i>	14
2.6 Unified Modeling Language (UML)	18
2.7 Literatur Review	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Jenis Penelitian	24
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	24
3.3 Tahapan Penelitian.....	25
3.4 Perancangan UI/UX.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
1. Data Transaksi	46
2. Pembentukan Candidate 1-Itemset	52

3. Frequent 1-Itemset (L1)	53
4. Candidate & Frequent 2-Itemset	54
5. Candidate & Frequent 3-Itemset	55
6. Association Rule (2-Itemset)	56
7. Association Rule (3-Itemset)	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1. Kesimpulan	59
5.2. Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Simbol <i>Use Case</i>	19
Tabel 2.2. Simbol <i>Activity Diagram</i>	20
Tabel 2.3. Simbol <i>Sequence Diagram</i>	20
Tabel 2.4. <i>Class Diagram</i>	21
Tabel 2.5. <i>Literatur Review</i>	22
Tabel 3.1 WaktuPenelitian	24
Tabel 3.2. Users (login & manajemen user)	34
Tabel 3.3. Produk	35
Tabel 4.1. Data Transaksi.....	46
Tabel 4.2. Pembentukan Candidate 1-Itemset.....	52
Tabel 4.3. Frequent 1-Itemset (L1)	53
Tabel 4.4. Candidate & Frequent 2-Itemset	54
Tabel 4.6. Association Rule (2-Itemset)	55
Tabel 4.7. Association Rule (3-Itemset)	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Tahapan Penelitian	25
Gambar 3.2. <i>Use Case Diagram</i>	29
Gambar 3.3. <i>Form Login Users</i>	33
Gambar 3.4. <i>Form Dashboard</i>	34
Gambar 3.5. <i>Form Data Produk</i>	35
Gambar 4.1. Login	38
Gambar 4.2. Dashboard.....	39
Gambar 4.3. Data Produk.....	40
Gambar 4.4. Data Transaksi.....	40
Gambar 4.5. Proses Apriori.....	41
Gambar 4.6. Hasil Apriori.....	44

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Cafe Darurat Kopi merupakan tempat usaha kuliner yang menyediakan berbagai jenis makanan dan minuman untuk memenuhi kebutuhan konsumen yang beragam. Menu yang ditawarkan meliputi makanan ringan, minuman kopi, teh, jus, serta berbagai camilan yang dapat dinikmati oleh pelanggan dari berbagai kalangan usia. Selain itu, *Cafe* ini juga menghadirkan suasana nyaman bagi pengunjung, sehingga tidak hanya menjadi tempat untuk makan dan minum, tetapi juga tempat berkumpul, bersantai, atau mengerjakan kegiatan lain seperti belajar dan bekerja. Keberagaman menu dan fasilitas yang disediakan di Cafe Darurat Kopi menjadikan *Cafe* ini memiliki potensi besar untuk menarik pelanggan secara konsisten dan meningkatkan loyalitas pelanggan. Saat ini setiap transaksi pembelian dicatat oleh kasir ke dalam buku catatan atau spreadsheet. Setiap transaksi hanya mencatat total pembelian tanpa memerinci produk apa saja yang dibeli secara bersamaan oleh pelanggan.

Masalah yang terjadi yaitu *Cafe* kesulitan mengetahui produk apa saja yang sering dibeli bersamaan oleh pelanggan, sehingga pengelolaan penjualan dan promosi menjadi kurang tepat sasaran. *Cafe* juga tidak memiliki dasar yang kuat dalam menyusun paket penjualan atau menentukan produk unggulan berdasarkan kebiasaan pembelian pelanggan. Kemudian strategi penawaran yang diterapkan terkadang tidak sesuai dengan kebutuhan pelanggan karena kurangnya informasi mengenai pola pembelian, sehingga peluang peningkatan penjualan tidak dapat sepenuhnya dimanfaatkan. Permasalahan yang dihadapi Cafe Darurat Kopi (**Terkait Algoritma Apriori**) tidak hanya terletak pada pencatatan

transaksi, tetapi juga pada belum adanya mekanisme analisis data penjualan secara sistematis. Data transaksi yang tersimpan sebenarnya memiliki potensi besar untuk dianalisis lebih lanjut guna menemukan pola pembelian pelanggan, khususnya keterkaitan antarproduk dalam satu transaksi. Namun, tanpa metode analisis yang tepat, data tersebut tidak dapat menghasilkan informasi yang bernilai bagi pengambilan keputusan.

Algoritma Apriori merupakan salah satu algoritma dalam teknik *association rule mining* yang dirancang untuk menemukan hubungan antaritem berdasarkan frekuensi kemunculan bersama dalam data transaksi. Algoritma ini bekerja dengan cara mencari *frequent itemset* menggunakan nilai *support*, kemudian membentuk aturan asosiasi menggunakan nilai *confidence*. Dengan pendekatan tersebut, algoritma Apriori mampu mengidentifikasi kombinasi produk yang memiliki tingkat keterkaitan tinggi dan sering dibeli secara bersamaan oleh pelanggan.

Pemilihan algoritma Apriori dalam penelitian ini didasarkan pada kesesuaiannya dengan karakteristik data transaksi Cafe Darurat Kopi yang bersifat sederhana, berulang, dan tersimpan dalam jumlah besar. Algoritma ini juga memiliki keunggulan dalam menghasilkan pola pembelian yang mudah dipahami dan dapat langsung diterapkan sebagai dasar penyusunan paket penjualan, promosi produk, serta penentuan menu unggulan. Oleh karena itu, penerapan algoritma Apriori menjadi solusi yang relevan untuk menjawab permasalahan kurangnya informasi pola pembelian pelanggan di Cafe Darurat Kopi.

Dalam pengelolaan operasional Cafe Darurat Kopi, diperlukan pemahaman yang lebih mendalam terhadap pola pembelian pelanggan agar kafe dapat mengetahui kombinasi produk apa saja yang sering dibeli secara bersamaan. Informasi tersebut penting sebagai dasar penyusunan paket penjualan yang relevan dan strategi penawaran yang lebih tepat sasaran. Dalam memperoleh pola tersebut, diperlukan pendekatan analitik yang terukur, salah satunya menggunakan algoritma Apriori yang mampu menemukan asosiasi antarproduk dalam data transaksi. Penerapan algoritma Apriori pada customer purchase pattern di Cafe Darurat Kopi memungkinkan pengelola mengetahui hubungan antar menu secara objektif berdasarkan data historis penjualan. Agar proses analisis ini dapat dilakukan secara efisien dan mudah digunakan oleh pihak kafe, diperlukan pengembangan perangkat lunak berbasis web yang mampu mengolah data transaksi, menjalankan algoritma Apriori, dan menyajikan hasil pola pembelian dalam bentuk yang informatif. Dengan demikian, kafe dapat memperoleh insight yang akurat sebagai dasar pengambilan keputusan dalam strategi penjualan.

Penelitian ini dibuat menggunakan pemrograman *web* dengan bahasa PHP, HTML, CSS, dan *JavaScript*, serta basis data MySQL. PHP digunakan untuk kendali data, HTML digunakan untuk antarmuka/tampilan *web*, CSS digunakan untuk desain, dan *Javascript* digunakan sebagai kontrol data secara *realtime*. Jadi semua bahasa pemrograman itu harus digunakan untuk pembuatan *web*. Perangkat lunak terdiri dari tiga pengguna utama, yaitu admin, kasir, dan manajer. Admin bertugas mengelola data menu dan pengguna, kasir melakukan

pencatatan transaksi, dan manajer memantau laporan penjualan serta hasil analisis pola pembelian pelanggan.

Dengan adanya penelitian ini maka penerapan Algoritma *Apriori* berbasis *web* pada *Cafe Darurat Kopi* mampu memberikan informasi mengenai kombinasi produk yang paling sering dibeli pelanggan, sehingga mendukung strategi penjualan dan pengambilan keputusan yang lebih tepat. Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan maka dapat disimpulkan tema penelitian ini yaitu **“Implementasi *Customer Purchase Pattern* pada *Cafe Darurat Kopi* Menggunakan Algoritma *Apriori*”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana agar *Cafe Darurat Kopi* dapat mengetahui produk apa saja yang sering dibeli bersamaan oleh pelanggan, memiliki dasar yang kuat dalam menyusun paket penjualan, dan memiliki strategi penawaran yang sesuai dengan kebutuhan pelanggan?
2. Bagaimana menerapkan algoritma *Apriori* terhadap *customer purchase pattern* di *Cafe Darurat Kopi*?
3. Bagaimana proses implementasi *customer purchase pattern* pada *Cafe Darurat Kopi* menggunakan Algoritma *Apriori*?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Penelitian hanya membahas mengenai *Customer Purchase Pattern*.

2. Algoritma yang digunakan adalah *Apriori*.
3. Pemrograman yang digunakan adalah *web* dan basis data yang digunakan adalah MySQL.

1.5 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah yang diberikan maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Cafe Darurat Kopi dapat mengetahui produk apa saja yang sering dibeli bersamaan oleh pelanggan, memiliki dasar yang kuat dalam menyusun paket penjualan, dan memiliki strategi penawaran yang sesuai dengan kebutuhan pelanggan.
2. Menerapkan algoritma Apriori terhadap customer purchase pattern di Cafe Darurat Kopi.
3. Proses implementasi customer purchase pattern pada Cafe Darurat Kopi menggunakan Algoritma Apriori.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Pengguna

Manfaat bagi pengguna, dalam hal ini Cafe Darurat Kopi, yaitu dapat memperoleh informasi yang jelas mengenai pola pembelian pelanggan, khususnya kombinasi produk yang sering dibeli bersamaan. Dengan informasi tersebut, Cafe dapat menyusun paket penjualan yang lebih sesuai dengan kebutuhan pelanggan, menentukan produk unggulan, serta merancang strategi promosi yang tepat.

Hal ini diharapkan dapat meningkatkan kepuasan pelanggan dan membantu pengambilan keputusan dalam pengelolaan penjualan sehari-hari.

2. Bagi Mahasiswa

Penelitian ini memberikan pengalaman praktis dalam menerapkan algoritma Apriori untuk analisis data transaksi, serta pengembangan aplikasi berbasis web menggunakan PHP, HTML, JavaScript, dan MySQL. Selain itu, mahasiswa dapat mempelajari proses pengolahan data, pemrograman aplikasi, dan analisis hasil yang dapat dijadikan sebagai bahan pembelajaran dan referensi dalam penelitian maupun proyek selanjutnya.

3. Bagi Universitas

Manfaat bagi universitas yaitu dapat menjadi salah satu bentuk kontribusi nyata dalam penerapan ilmu komputer dan teknologi informasi di dunia usaha. Penelitian ini juga dapat dijadikan referensi akademik bagi mahasiswa maupun dosen dalam pengembangan penelitian serupa, serta meningkatkan reputasi universitas dalam menghasilkan karya ilmiah yang bermanfaat bagi masyarakat dan industri.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Customer

Customer atau pelanggan merupakan individu maupun kelompok yang membeli, menggunakan, atau memanfaatkan produk dan jasa yang ditawarkan oleh suatu perusahaan. Pelanggan memiliki peranan yang sangat penting dalam keberlangsungan usaha, karena tingkat kepuasan dan loyalitas mereka menjadi tolok ukur keberhasilan suatu bisnis. Dalam konteks manajemen, pelanggan tidak hanya dipandang sebagai pihak yang melakukan transaksi, tetapi juga sebagai mitra yang memberikan masukan berharga untuk pengembangan produk, peningkatan kualitas layanan, dan perbaikan strategi pemasaran (Jesisca & Dafid, 2025).

Customer adalah pihak yang menjadi sasaran utama dari kegiatan pemasaran dan penjualan suatu perusahaan, baik dalam bentuk individu, organisasi, maupun institusi yang memperoleh manfaat dari barang atau jasa yang ditawarkan. Pelanggan memiliki kebutuhan dan harapan tertentu yang harus dipenuhi agar tercipta kepuasan serta hubungan jangka panjang yang saling menguntungkan. Oleh karena itu, pemahaman terhadap perilaku, preferensi, serta pola pembelian pelanggan menjadi hal yang penting bagi perusahaan dalam merancang strategi pelayanan dan pengembangan produk yang lebih efektif (Sudarmo et al., 2025).

2.2 Purchase

Purchase atau pembelian merupakan suatu proses di mana individu maupun organisasi melakukan kegiatan memperoleh barang atau jasa untuk memenuhi kebutuhan, keinginan, atau tujuan tertentu. Proses pembelian tidak hanya mencakup tindakan transaksi saja, tetapi juga melibatkan tahapan pertimbangan seperti pengenalan kebutuhan, pencarian informasi, evaluasi alternatif, hingga pengambilan keputusan untuk memilih produk yang dianggap paling sesuai. Dalam konteks bisnis, pemahaman terhadap perilaku pembelian konsumen menjadi hal penting untuk merancang strategi pemasaran yang efektif serta meningkatkan kepuasan pelanggan (Jufri et al., 2024).

Purchase adalah aktivitas ekonomi yang terjadi ketika seseorang atau suatu entitas menukar nilai (biasanya dalam bentuk uang) dengan barang atau jasa yang ditawarkan oleh pihak lain. Pembelian dapat dilakukan secara individu maupun organisasi, baik untuk konsumsi pribadi, penggunaan operasional, maupun tujuan komersial. Proses pembelian sering kali dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti harga, kualitas produk, promosi, pengalaman sebelumnya, serta rekomendasi dari lingkungan sosial. Oleh karena itu, analisis terhadap perilaku pembelian menjadi dasar penting bagi perusahaan dalam memahami preferensi konsumen dan mengoptimalkan strategi penjualan (Details, 2025).

2.3 Pattern

Pattern atau pola merupakan bentuk keteraturan atau susunan tertentu yang muncul secara berulang dari suatu rangkaian peristiwa, perilaku, maupun data. Dalam konteks analisis, pola digunakan untuk mengenali hubungan, kecenderungan, atau karakteristik yang tersembunyi di balik suatu fenomena.

Dengan memahami pola, seseorang dapat memprediksi kemungkinan kejadian berikutnya dan membuat keputusan yang lebih tepat berdasarkan data yang terstruktur. Dalam dunia bisnis dan teknologi informasi, pola sering dimanfaatkan untuk menganalisis perilaku konsumen, tren pasar, maupun hasil penjualan (Az-zahra & Fatah, 2024).

Pattern adalah representasi dari suatu bentuk keteraturan yang dapat diamati dalam sekumpulan data, aktivitas, atau proses tertentu. Pola menunjukkan adanya hubungan logis antara satu elemen dengan elemen lainnya sehingga dapat digunakan untuk memahami struktur, perilaku, atau kecenderungan tertentu. Dalam bidang analisis data, pola berperan penting dalam mengidentifikasi kebiasaan atau kecenderungan konsumen, yang kemudian dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan strategis, seperti perencanaan promosi, pengelolaan stok, maupun pengembangan produk (Kasus et al., 2025).

2.4 Data Mining

Data mining merupakan proses penggalian informasi penting dan tersembunyi dari kumpulan data yang sangat besar dengan menggunakan teknik statistik, matematika, serta algoritma kecerdasan buatan. Tujuan utama dari data mining adalah untuk menemukan pola, hubungan, atau tren yang tidak terlihat secara langsung dari data mentah, sehingga hasilnya dapat digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat dan efisien. Dalam dunia bisnis, data mining banyak dimanfaatkan untuk memahami perilaku pelanggan, memprediksi penjualan, mendeteksi penipuan, dan meningkatkan strategi pemasaran (Parinduri et al., 2024).

Data mining adalah suatu teknik analisis yang bertujuan untuk mengekstraksi pengetahuan atau pola berharga dari basis data dalam jumlah besar. Proses ini melibatkan tahapan seperti pengumpulan data, pembersihan, transformasi, analisis, hingga interpretasi hasil. Dengan penerapan algoritma tertentu, data mining mampu mengubah data mentah menjadi informasi yang memiliki nilai strategis bagi organisasi. Dalam konteks penelitian dan pengembangan sistem informasi, data mining menjadi alat penting untuk memahami perilaku pengguna, mengidentifikasi tren, serta mendukung pembuatan keputusan berbasis data (*data-driven decision making*) (Ahmed Arifi Hilman Rahman & Zaehol Fatah, 2025).

2.4.1. Knowledge Discovery in Database (KDD)

Knowledge Discovery in Database (KDD) merupakan proses sistematis untuk menemukan pengetahuan yang bermanfaat, tersembunyi, dan sebelumnya tidak diketahui dari sejumlah besar data yang tersimpan dalam basis data. KDD tidak hanya sekadar menambang data, tetapi mencakup seluruh tahapan mulai dari pengumpulan, pengolahan, hingga interpretasi hasil analisis agar dapat digunakan untuk pengambilan keputusan yang lebih efektif. Dengan KDD, data mentah diubah menjadi informasi yang bermakna dan dapat memberikan nilai tambah bagi organisasi, seperti dalam bidang bisnis, pendidikan, maupun penelitian (Ahmed Arifi Hilman Rahman & Zaehol Fatah, 2025)

Knowledge Discovery in Database (KDD) adalah serangkaian langkah yang bertujuan untuk mengidentifikasi pola, hubungan, dan pengetahuan baru dari kumpulan data yang sangat besar. KDD berperan penting dalam proses analisis data karena membantu mengubah data yang kompleks menjadi wawasan yang mudah dipahami. Dalam penerapannya, KDD tidak hanya melibatkan

penggunaan algoritma *data mining*, tetapi juga mencakup proses pendukung lainnya seperti seleksi dan transformasi data agar hasil yang diperoleh lebih akurat dan relevan. Tahapan-tahapan KDD:

1. *Data Selection* (Seleksi Data)

Pada tahap ini, data yang relevan dengan tujuan analisis dipilih dari berbagai sumber. Tidak semua data dalam basis data digunakan, hanya data yang dianggap penting dan mendukung proses analisis yang akan diambil.

2. *Data Pre-processing / Cleaning* (Pembersihan Data)

Tahap ini bertujuan untuk membersihkan data dari kesalahan, duplikasi, data hilang, atau inkonsistensi. Hasil dari tahap ini adalah data yang lebih akurat dan siap untuk dianalisis.

3. *Data Transformation* (Transformasi Data)

Data yang sudah bersih kemudian diubah ke dalam format yang sesuai dengan kebutuhan analisis. Transformasi dapat mencakup proses normalisasi, pengelompokan, atau penggabungan atribut agar lebih mudah diproses oleh algoritma *data mining*.

4. *Data Mining* (Penambangan Data)

Tahap inti dari KDD, di mana algoritma tertentu (misalnya *Apriori*, *K-Means*, *Decision Tree*, dan lainnya) diterapkan untuk menemukan pola, hubungan, atau aturan yang tersembunyi dalam data. Hasil dari tahap ini adalah pola atau model yang merepresentasikan pengetahuan baru.

5. *Interpretation / Evaluation* (Interpretasi dan Evaluasi)

Pada tahap akhir, pola atau pengetahuan yang ditemukan dievaluasi untuk memastikan validitas dan relevansinya terhadap tujuan awal analisis. Hasil yang bermakna kemudian diinterpretasikan agar dapat dipahami oleh pengguna akhir dan digunakan dalam pengambilan keputusan (Nurul Hidayati & Wiga Maulana Baihaqi, 2024).

2.4.2. *Algoritma Apriori*

Algoritma *Apriori* merupakan salah satu algoritma dalam data mining yang digunakan untuk menemukan hubungan atau pola keterkaitan antar-item dalam sebuah dataset yang besar, terutama pada analisis association rule mining (aturan asosiasi). Algoritma ini berfungsi untuk mencari kombinasi item yang sering muncul secara bersamaan dalam transaksi, misalnya dalam data penjualan, sehingga dapat diketahui pola kebiasaan pembelian pelanggan (Jufri et al., 2024).

Apriori bekerja dengan prinsip bahwa suatu itemset (gabungan item) dianggap frekuen hanya jika semua subset-nya juga frekuen. Artinya, algoritma ini melakukan proses berulang (iteratif) untuk menghasilkan kumpulan item yang memenuhi ambang batas minimum tertentu yang disebut minimum support. Dari kumpulan item tersebut, kemudian dibentuk aturan asosiasi berdasarkan nilai confidence untuk mengukur kekuatan hubungan antar-item. Tahapan Algoritma Apriori:

1. Menentukan Parameter Awal

Pada tahap ini, ditetapkan dua nilai batas minimal yaitu:

- a. Minimum Support: nilai ambang untuk menentukan seberapa sering suatu kombinasi item muncul dalam data transaksi.

b. Minimum Confidence: nilai ambang untuk menentukan seberapa kuat hubungan antar-item tersebut.

2. Membentuk Frequent Itemset (Kumpulan Item yang Sering Muncul)

a. Algoritma mencari semua kombinasi item tunggal (C1) beserta jumlah kemunculannya.

b. Item dengan nilai support \geq minimum support disimpan sebagai L1 (frequent itemset tahap 1).

c. Kemudian dilakukan pembentukan kombinasi item baru (C2, C3, dst.) dari hasil L sebelumnya hingga tidak ada lagi kombinasi yang memenuhi syarat support.

3. Membentuk Aturan Asosiasi (Association Rules Generation)

Dari frequent itemset yang telah diperoleh, algoritma kemudian menghasilkan aturan dalam bentuk:

$A \rightarrow B$

yang berarti bahwa jika pelanggan membeli item A, maka kemungkinan besar juga akan membeli item B.

Aturan ini hanya diterima jika nilai confidence-nya memenuhi atau melebihi minimum confidence yang telah ditetapkan.

4. Evaluasi dan Interpretasi Hasil

Tahap terakhir adalah mengevaluasi aturan-aturan yang terbentuk dengan menggunakan nilai support dan confidence untuk memastikan bahwa aturan tersebut bermakna dan relevan terhadap data yang dianalisis.

Rumus dalam Algoritma Apriori:

a. *Support*

Nilai *support* menunjukkan seberapa besar proporsi transaksi yang mengandung kombinasi item tertentu dalam keseluruhan data transaksi.

Support (A) =

$$\frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A}}{\text{Total transaksi}} \dots\dots\dots(1)$$

Sedangkan untuk dua item:

Support (A, B) =

$$\frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A dan B}}{\text{Total transaksi}} \dots\dots\dots(2)$$

b. *Confidence*

Nilai *confidence* menggambarkan kekuatan hubungan antar-item, yaitu seberapa sering item B dibeli ketika item A juga dibeli.

Confidence (A → B) =

$$\frac{\text{Support(A,B)}}{\text{Support(A)}} \dots\dots\dots(3)$$

c. *Lift Rasio*

Lift digunakan untuk mengukur tingkat ketergantungan antara A dan B.

Jika nilai *lift* > 1, maka A dan B memiliki hubungan positif. (Ibezato Zalukhu et al., 2024).

Lift (A → B) =

$$\frac{\text{Confidence(A} \rightarrow \text{B)}}{\text{Support(B)}} \dots\dots\dots(4)$$

2.5 Web

Web atau situs adalah halaman informasi yang disampaikan oleh pemilik situs (admin) kepada pengunjung (*user*). Disetiap *web*, halaman pertama disebut

front page atau *home page*. WWW atau *world wide web* atau *web* saja merupakan sebuah sistem yang saling terkait dalam sebuah dokumen yang berformat hypertext yang berisi beragam informasi, baik tulisan, gambar, suara, video, dan informasi multimedia lainnya dan dapat diakses melalui sebuah perangkat yang disebut *web browser*. Untuk menterjemahkan dokumen dalam bentuk *hypertext* ke dalam bentuk dokumen yang bisa dipahami, maka *web browser* melalui *web client* akan membaca halaman *web* yang tersimpan di sebuah *web server* melalui protokol yang biasa disebut http atau *Hypertext Transfer Protocol* (Wahyuni & Irawan, 2020).

1. HTML

HTML atau *Hypertext Markup Language* adalah bahasa *markup* standar yang digunakan untuk membuat halaman *web*. HTML berfungsi untuk membuat struktur dari sebuah *website*. HTML merupakan pemrograman *web* yang memberitahukan peramban *web* (*web browser*) bagaimana menyusun dan menyajikan konten di halaman *web* (Sudaria et al., 2021).

2. PHP

PHP merupakan singkatan dari PHP *Hypertext Preprocessor* yang digunakan sebagai bahasa *script server-side* dalam pengembangan *web* yang disisipkan pada dokumen HTML. PHP merupakan *software open source* yang disebar dan dilisensikan secara gratis serta dapat didownload secara bebas dari situs resminya <http://www.php.net>.

Kelebihan dari PHP, yaitu:

- a. Bahasa pemrograman PHP adalah sebuah bahasa *script* yang tidak melakukan sebuah kompilasi dalam penggunaannya.

- b. *Web server* yang mendukung PHP dapat ditemukan dimana-mana dari mulai apache, IIS, Lighttpd, nginx, hingga Xitami dengan konfigurasi lebih mudah.
- c. Dalam sisi pengembangan lebih mudah, karena banyaknya milis-milis dan developer yang siap membantu pengembangan.
- d. Dalam sisi pemahaman, PHP adalah bahasa *scripting* yang paling mudah karena memiliki referensi yang banyak.
- e. PHP adalah bahasa *open source* yang dapat digunakan di beberapa mesin (*Linux, Unix, Macintosh, Windows*) dan dapat dijalankan secara *runtime* melalui *console* serta juga dapat menjalankan perintah-perintah *system*(Sahi, 2020).

3. CSS

CSS atau *Cascading Style Sheet* digunakan untuk mengubah gaya tampilan *website* Anda, seperti tata letak halaman, warna, dan *font*. CSS bertujuan untuk membuat *website* terlihat lebih menarik. *Cascading Style Sheet* (CSS) merupakan aturan untuk mengatur beberapa komponen dalam sebuah *web* sehingga akan lebih terstruktur dan seragam (Permana et al., 2022).

4. Javascript

JavaScript adalah bahasa pemrograman yang digunakan *developer* untuk membuat halaman *web* yang menarik. *JavaScript* merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi yang diperkenalkan pertama kali tahun 1995 untuk lingkungan pengembangan aplikasi berbasis *web* dinamis di sisi *client*, yang memungkinkan pengembang untuk mengembangkan *website*

dengan tampilan menarik. *JavaScript* mengalami peningkatan kemampuan yang pesat, antara lain berupa: dukungan terhadap pemrograman berorientasi objek, pemrograman fungsional, struktural, prosedural, *event driven*, *prototyping*, serta kemudahan pengembangan aplikasi di sisi *server*(Eka Pratama, 2020).

5. MySQL

MySQL merupakan *database engine* atau *server database* yang mendukung bahasa *database* SQL sebagai bahasa interaktif dalam mengelola data. MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL atau DBMS yang *multithread*, *multi-user* (Sitanggang Rianto et al., 2022).

MySQL adalah *Relational Database Management System* (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL (*General Public License*). Dimana setiap orang bebas untuk menggunakannya, tapi tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat *Closed Source* atau komersial. MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam *database* sejak lama, yaitu SQL (*Structur Query Language*). SQL adalah sebuah konsep pengoperasian *database*, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis. Sebagai *database server*, MySQL dapat dikatakan lebih unggul dibanding *database server* lainnya dalam *query* data. Hal ini terbukti untuk *query* yang dilakukan oleh *single user*, kecepatan *query* MySQL bisa sepuluh

kali lipat lebih cepat dari PostgreSQL dan lima kali lebih cepat dibanding *Interbase*(Zulfa & Wanda, 2023).

6. *Notepad++*

Notepad++ merupakan sebuah aplikasi penyunting teks dan penyunting kode sumber yang berjalan disistem operasi windows. *Notepad++* menggunakan komponen *Scintilla* untuk dapat menampilkan dan menyuntingkan teks dan berkas kode sumber berbagai bahasa pemograman. *Notepad ++* didistribusikan sebagai perangkat lunak bebas. *Notepad* merupakan salah satu fitur yang sangat kecil dan biasanya hanya untuk sekedar mencatat nomor HP, mengingat password, dan lain sebagainya. *Notepad* telah lama menjadi senjata ampuh bagi para programmer, aplikasi yang sudah terintegrasi dengan *Windows* sejak awal sering di pakai untuk mengedit *source code* yang dilakukan oleh *programmer* berbasis *web*(Ridarmin et al., 2020).

2.6 Unified Modeling Language (UML)

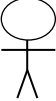
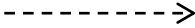

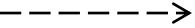

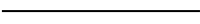


Unified Modeling Language (UML) yaitu satu kumpulan konvensi permodelan yang digunakan untuk menentukan atau menggambarkan sebuah sistem perangkat lunak yang terkait dengan objek. UML merupakan suatu kumpulan teknik terbaik yang telah terbukti sukses dalam memodelkan system yang besar dan kompleks. UML tidak hanya digunakan dalam proses pemodelan perangkat lunak, namun hampir dalam semua bidang yang membutuhkan pemodelan (Ramdany, 2024).

Alat bantu yang digunakan dalam perancangan berorientasi objek berbasiskan 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. *Use case diagram* dapat digambarkan dengan sumber-sumber pada Tabel 2.1.

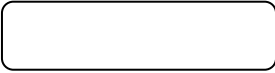




Tabel 2.1. Simbol Use Case
(Sumber: Ramdany, 2024)

Gambar	Nama	Keterangan
	<i>Actor</i>	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan use case.
	<i>Dependency</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 use case sumber secara eksplisit.
	<i>Extend</i>	Menspesifikasikan bahwa use case target memperluas perilaku dari use case sumber pada suatu titik yang diberikan.
	<i>Association</i>	Apa yang mnghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
	<i>System</i>	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
	<i>Collaboration</i>	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan prilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemennya (<i>sinergi</i>).

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*
(Sumber: Ramdany, 2024)



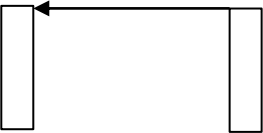
Gambar	Nama	Keterangan
	<i>Activity</i>	Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain.
	<i>Action</i>	<i>State</i> dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi.
	<i>Initial Node</i>	Bagaimana objek dibentuk atau diawali.
	<i>Activity Final</i>	Bagaimana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

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*
(Sumber: Ramdany, 2024)



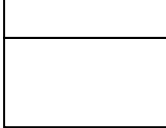

Gambar	Nama	Keterangan
--------	------	------------

	<i>Lifeline</i>	Objek <i>entity</i> , 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.

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. *Class Diagram*
(Sumber: Ramdany, 2024)

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 akan mempegaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri.
_____	<i>Assocation</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.

2.7 Literatur Review

Penelitian terdahulu berkaitan dengan penulisan skripsi yang penulis buat dan disajikan pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5. Literartur Review

No.	Penulis	Judul	Kesimpulan
1.	Jufri et al (2024)	Penerapan Algoritma Apriori dalam Menentukan Pola Penjualan Barang	Penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma Apriori dapat menentukan barang-barang yang sering dibeli secara bersamaan oleh pelanggan di Aciak Mart. Dengan nilai minimum support sebesar 6% dan minimum confidence 15%, ditemukan aturan asosiasi dengan nilai confidence tertinggi sebesar 35,71% antara pembelian <i>Sampoerna Mild 16</i> dan <i>Surya 16</i> . Hal ini membuktikan bahwa Apriori efektif dalam mengidentifikasi pola pembelian konsumen untuk mendukung keputusan penjualan
2.	Butsianto et al (2025)	Implementasi Algoritma Apriori dalam Menemukan Pola Asosiasi pada Data Penjualan Produk Retail	Algoritma Apriori terbukti efektif dalam menemukan hubungan antar kategori produk retail. Dengan parameter minimum support 0,02 dan confidence 0,5, ditemukan pola asosiasi kuat dengan nilai confidence 64,3%, support 3,8%, dan lift 1,49 antara produk kategori <i>Milk</i> , <i>Coffee</i> , <i>Tea</i> , <i>Drinks</i> , <i>Detergent</i> , dan <i>Biscuit/Snacks</i> terhadap <i>Bulk Products</i> . Temuan ini dapat digunakan untuk strategi

			penempatan produk, promosi bundling, dan pengelolaan stok yang lebih efisien
3.	Ibezato Zalukhu et al (2024)	Penerapan Algoritma Apriori untuk Optimasi Strategi Penjualan Berdasarkan Analisis Pola Pembelian di Torsa Cafe	Penerapan algoritma Apriori di Torsa Café berhasil menemukan kombinasi produk yang sering dibeli bersama seperti <i>Kopi Tancap</i> dengan <i>Redvelvet</i> , <i>Macchiato</i> , <i>Frappuccino</i> , dan <i>Kopi Susu Torsa</i> . Hasil menunjukkan nilai support tinggi di atas 30% untuk beberapa produk utama. Informasi ini membantu manajemen dalam menentukan strategi promosi, penempatan produk, dan pengelolaan stok secara lebih efisien untuk meningkatkan daya saing <i>Café</i>
4.	Oktaviani (2024)	Implementasi Algoritma Apriori untuk Analisis Pola Pembelian Konsumen pada Toserba Yusuf Semarang	Penelitian ini menggunakan algoritma Apriori untuk menganalisis pola pembelian di Toserba Yusuf. Hasil analisis menemukan bahwa pembelian <i>kentang goreng</i> sering diikuti dengan pembelian <i>telur</i> , dengan nilai confidence 0,19, support 0,039, dan lift ratio 1,308. Hal ini menunjukkan bahwa algoritma Apriori efektif dalam mengidentifikasi pola pembelian dan membantu toko mengantisipasi kebutuhan stok produk di masa depan
5.	Putri & Sitohang (2023)	Analisis Pola Pembelian Konsumen Menggunakan Algoritma Apriori pada Toko Komputer	Penelitian di Toko Komputer SentralTek menunjukkan bahwa algoritma Apriori berhasil mengidentifikasi 20 <i>frequent itemsets</i> dan 13 <i>association rules</i> yang valid. Kombinasi dengan nilai confidence tertinggi (95%) adalah antara tinta printer <i>Yellow</i> dan <i>Cyan</i> yang mengarah ke <i>Magenta</i> . Hasil ini memberikan dasar untuk strategi <i>cross-selling</i> , pengaturan tata letak toko, dan optimalisasi stok berdasarkan pola pembelian konsumen

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif dan kuantitatif. Dimana penelitian kuantitatif berkaitan dengan angka misalnya jumlah pembelian produk dan penelitian kualitatif digunakan untuk wawancara dan nama produk.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat dan waktu penelitian untuk menyelesaikan penelitian mengenai *Customer Purchase Pattern* pada Cafe Darurat Kopi Menggunakan Algoritma *Apriori*:

3.1.1. Tempat Penelitian

Tempat penelitian ini dilakukan di Cafe Darurat Kopi yang beralamat di Jl. Simaninggir No 14, Kelurahan Kota Pinang, Kecamatan Kota Pinang, Kabupaten Labuhan Batu Selatan.

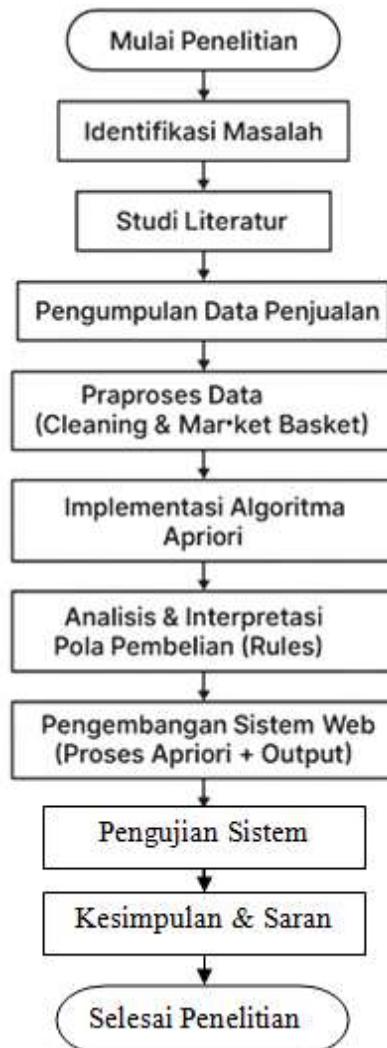
3.1.2. Waktu Penelitian

Tabel 3.2 Waktu Penelitian

Kegiatan	Bulan / Minggu																			
	November				Desember				Januari				Februari				Maret			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Proposal	■	■																		
BAB 1			■	■																
BAB 2					■	■														
BAB 3							■	■												
Seminar									■	■	■	■								
BAB 4													■	■						
BAB 5															■	■				
Sidang																	■	■	■	■

3.3 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian mengenai *Customer Purchase Pattern* pada Cafe Darurat Kopi Menggunakan Algoritma *Apriori* menggunakan *flowchart* seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Tahapan Penelitian

1. Identifikasi Masalah

Tahap identifikasi masalah merupakan langkah awal dalam penelitian ini. Pada tahap ini dilakukan pengamatan terhadap kondisi yang terjadi di Cafe Darurat Kopi, khususnya dalam proses pengambilan keputusan terkait penjualan dan promosi produk. Berdasarkan hasil pengamatan,

ditemukan permasalahan utama berupa **kurangnya informasi mengenai pola pembelian pelanggan**. Selama ini, penyusunan paket penjualan dan strategi promosi masih dilakukan berdasarkan pengalaman dan perkiraan, tanpa didukung oleh analisis data transaksi yang terstruktur.

Akibatnya, pihak cafe mengalami kesulitan dalam menentukan kombinasi produk yang tepat untuk dijadikan paket penjualan maupun dalam menyusun strategi promosi yang sesuai dengan kebiasaan dan kebutuhan pelanggan. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang mampu menganalisis data transaksi penjualan secara sistematis untuk menghasilkan informasi pola pembelian pelanggan yang akurat dan dapat dijadikan dasar pengambilan keputusan.

2. Studi Literatur

Tahap studi literatur dilakukan untuk memperoleh landasan teori yang kuat dan relevan dengan penelitian yang dilakukan. Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan dan mempelajari berbagai sumber pustaka yang berkaitan dengan data mining, algoritma Apriori, customer purchase pattern, serta penelitian-penelitian sebelumnya yang memiliki topik sejenis.

Studi literatur bertujuan untuk memahami konsep, metode, serta tahapan penerapan algoritma Apriori dalam menganalisis pola pembelian pelanggan. Selain itu, studi literatur juga digunakan untuk mengetahui kelebihan dan keterbatasan metode yang digunakan, sehingga dapat dijadikan pertimbangan dalam penerapan algoritma Apriori pada Cafe Darurat Kopi.

3. Pengumpulan Data Transaksi

Pengumpulan data transaksi dilakukan dengan mengambil data penjualan dari Cafe Darurat Kopi dalam periode waktu tertentu, misalnya selama 3 hingga 12 bulan. Data transaksi ini mencakup informasi mengenai produk-produk yang dibeli oleh pelanggan dalam satu transaksi.

Data transaksi yang dikumpulkan bersifat historis dan menjadi **data utama** dalam proses analisis customer purchase pattern. Semakin banyak dan semakin bervariasi data transaksi yang digunakan, maka hasil analisis pola pembelian yang dihasilkan akan semakin akurat dan representatif terhadap kondisi sebenarnya.

4. Praproses Data

Tahap praproses data dilakukan untuk memastikan bahwa data transaksi yang digunakan dalam analisis berada dalam kondisi yang baik dan siap untuk diolah. Proses praproses meliputi pembersihan data dari kesalahan pencatatan, penghapusan data duplikasi, serta penyesuaian format data transaksi.

Selain itu, data transaksi juga dikonversi ke dalam bentuk **market basket**, yaitu representasi transaksi dalam bentuk kumpulan item yang dibeli secara bersamaan. Proses normalisasi item dilakukan agar setiap produk memiliki penamaan yang konsisten, sehingga tidak terjadi kesalahan dalam proses perhitungan algoritma Apriori.

5. Implementasi Algoritma Apriori

Tahap implementasi algoritma Apriori merupakan inti dari penelitian ini. Pada tahap ini, ditentukan nilai **minimum support** dan **minimum confidence** sebagai parameter utama dalam proses analisis. Nilai minimum support digunakan untuk menentukan item atau kombinasi item yang sering muncul, sedangkan minimum confidence digunakan untuk mengukur kekuatan hubungan antar item.

Selanjutnya, dilakukan proses pencarian *candidate itemset*, *frequent itemset*, serta pembentukan aturan asosiasi (*association rules*). Hasil dari tahap ini berupa pola pembelian pelanggan yang menunjukkan keterkaitan antar produk yang sering dibeli secara bersamaan.

6. Analisis Hasil & Interpretasi

Hasil aturan asosiasi yang terbentuk kemudian dianalisis dan diinterpretasikan untuk mengetahui makna dari pola pembelian yang ditemukan. Pada tahap ini, dilakukan penilaian terhadap kekuatan aturan asosiasi berdasarkan nilai **support**, **confidence**, dan **lift**.

Aturan asosiasi dengan nilai support dan confidence yang tinggi menunjukkan pola pembelian yang kuat dan konsisten. Pola-pola tersebut selanjutnya dijadikan dasar untuk menentukan kombinasi produk yang potensial untuk dijadikan paket penjualan atau strategi promosi di Cafe Darurat Kopi.

7. Implementasi ke Sistem Web

Membangun aplikasi berbasis web yang memuat:

- a. Upload data transaksi

- b. Proses Apriori
- c. Tampilan hasil pola pembelian
- d. Rekomendasi paket menu

8. Pengujian Sistem

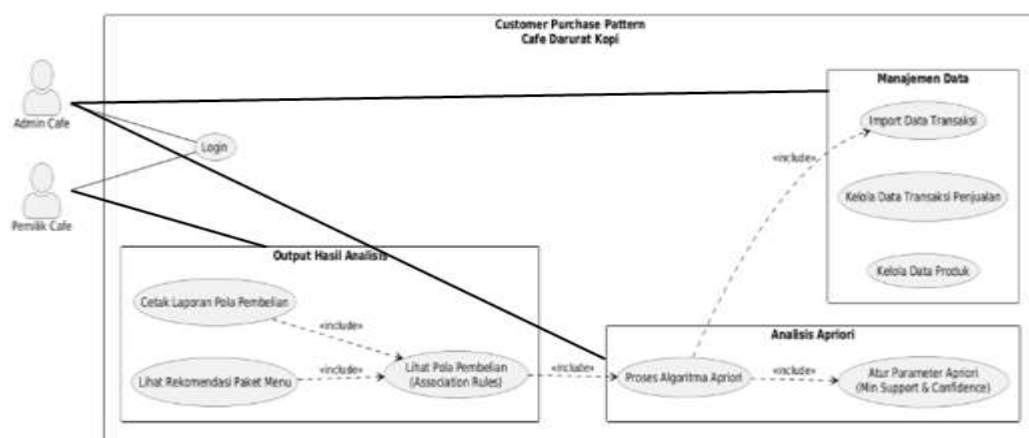
Melakukan pengujian fungsional, validasi hasil pola, serta memastikan sistem berjalan sesuai kebutuhan Cafe Darurat Kopi.

9. Kesimpulan & Saran

Tahap terakhir dalam penelitian ini adalah penarikan kesimpulan berdasarkan hasil analisis dan implementasi sistem yang telah dilakukan. Selain itu, disusun pula saran-saran yang dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk pengembangan sistem di masa mendatang, seperti penambahan fitur, penggunaan data yang lebih besar, serta penerapan algoritma data mining lainnya.

3.2. Use Case Diagram

Use Case Diagram penelitian mengenai *Customer Purchase Pattern* pada Cafe Darurat Kopi Menggunakan Algoritma *Apriori* menggunakan *flowchart* seperti pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Use Case Diagram

Use Case Diagram ini menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem dalam proses analisis pola pembelian pelanggan menggunakan algoritma Apriori. Sistem dirancang untuk membantu pihak kafe dalam mengelola data transaksi dan menghasilkan rekomendasi paket menu berdasarkan pola pembelian.

1. Aktor

Terdapat dua aktor utama dalam sistem, yaitu:

a. Admin Cafe

Admin Cafe berperan sebagai pengguna yang mengelola data dan menjalankan proses analisis. Admin memiliki akses penuh terhadap sistem, mulai dari pengelolaan data hingga melihat hasil analisis.

b. Pemilik Cafe

Pemilik Cafe berperan sebagai pihak yang memanfaatkan hasil analisis untuk pengambilan keputusan bisnis. Pemilik dapat melihat laporan dan rekomendasi yang dihasilkan oleh sistem.

Kedua aktor harus melakukan login terlebih dahulu sebelum dapat mengakses sistem.

2. Use Case Login

Use case Login digunakan oleh Admin Cafe dan Pemilik Cafe untuk melakukan autentikasi ke dalam sistem.

Login diperlukan sebagai pengaman sistem agar hanya pengguna yang berwenang yang dapat mengakses data dan hasil analisis.

3. Manajemen Data

Use case Manajemen Data berfungsi untuk mengelola seluruh data yang dibutuhkan dalam proses analisis Apriori. Use case ini memiliki beberapa sub use case (<<include>>), yaitu:

a. Import Data Transaksi

Digunakan untuk mengimpor data transaksi penjualan pelanggan ke dalam sistem, baik dari file maupun input manual.

b. Kelola Data Transaksi Penjualan

Digunakan untuk menambah, mengubah, menghapus, dan melihat data transaksi penjualan yang telah diinput.

c. Kelola Data Produk

Digunakan untuk mengelola data produk seperti nama menu, jenis produk, dan informasi pendukung lainnya.

Manajemen data ini menjadi fondasi utama sebelum proses analisis dilakukan.

4. Analisis Apriori

Use case Analisis Apriori merupakan inti dari sistem yang digunakan untuk menemukan pola pembelian pelanggan.

Use case ini memiliki hubungan <<include>> dengan beberapa proses berikut:

a. Proses Algoritma Apriori

Sistem menjalankan tahapan algoritma Apriori mulai dari pembentukan candidate itemset, frequent itemset, hingga pembentukan association rule.

b. Atur Parameter Apriori (Min Support & Confidence)

Digunakan untuk menentukan nilai minimum support dan minimum confidence sebagai batasan dalam pembentukan pola pembelian.

Proses analisis ini hanya dapat dijalankan jika data transaksi sudah tersedia.

5. Output Hasil Analisis

Use case Output Hasil Analisis menampilkan hasil dari proses Apriori dalam bentuk informasi yang mudah dipahami oleh pengguna.

Use case ini memiliki beberapa sub use case (<<include>>), yaitu:

a. Lihat Pola Pembelian (Association Rules)

Menampilkan aturan asosiasi yang terbentuk dari hasil analisis Apriori, seperti hubungan antar produk yang sering dibeli bersamaan.

b. Lihat Rekomendasi Paket Menu

Berdasarkan association rules, sistem memberikan rekomendasi paket menu yang dapat diterapkan oleh pihak cafe.

c. Cetak Laporan Pola Pembelian

Digunakan untuk mencetak laporan hasil analisis sebagai dokumentasi atau bahan evaluasi manajemen.

Output hasil analisis ini dapat diakses oleh Admin Cafe dan Pemilik Cafe.

6. Relasi <<include>>

Relasi <<include>> menunjukkan bahwa suatu use case selalu menyertakan use case lain dalam prosesnya, misalnya:

- a. Analisis Apriori meng-include pengaturan parameter dan proses algoritma
- b. Output Hasil Analisis meng-include tampilan pola pembelian dan rekomendasi menu

Relasi ini menandakan bahwa proses-proses tersebut tidak dapat berdiri sendiri.

3.4 Perancangan UI/UX

Perancangan User Interface (UI) dan User Experience (UX) pada penelitian *Customer Purchase Pattern pada Cafe Darurat Kopi Menggunakan Algoritma Apriori* bertujuan untuk menghasilkan tampilan sistem yang mudah digunakan, informatif, serta mendukung proses analisis data secara efektif. Perancangan UI/UX difokuskan pada kemudahan pengguna dalam melakukan pengelolaan data transaksi, menjalankan proses analisis Apriori, serta melihat hasil pola pembelian pelanggan.

Berikut adalah rancangan tampilan antarmuka sistem yang digunakan dalam penelitian ini.



The image shows a login form for an administrator. At the top center is a circular logo with a figure and the text 'DARURAT KOPPI'. Below the logo, the text 'Admin Login' is displayed in a bold font. Underneath, it says 'Silakan masuk untuk melanjutkan'. There are two input fields: one for 'Username' with the placeholder 'Masukkan username' and one for 'Password' with the placeholder 'Masukkan password'. Below the password field is a button labeled 'Masuk'. At the bottom of the form, it says 'Analisis Apriori Darurat Kopi @ 2025'.

Gambar 3.3. Form Login Users

Pada **Gambar 3.3 Form Login Users**, program menyediakan halaman login yang digunakan oleh pengguna untuk melakukan autentikasi sebelum dapat mengakses menu utama program.

Pengguna diharuskan memasukkan **username** dan **password** yang telah terdaftar pada sistem. Proses login ini bertujuan untuk memastikan bahwa hanya pengguna yang memiliki hak akses yang dapat menggunakan program, sehingga keamanan data tetap terjaga.

Setelah proses login berhasil, pengguna akan diarahkan ke halaman dashboard sesuai dengan **role** masing-masing, seperti admin, kasir, atau owner. Adapun struktur tabel pengguna yang digunakan untuk proses login dan manajemen user ditunjukkan pada **Tabel 3.2** berikut.

no	field	type data	value
1	id_user	INT(11)	PRIMARY KEY, AUTO_INCREMENT
2	username	VARCHAR(50)	unique
3	password	VARCHAR(255)	password hash
4	nama	VARCHAR(100)	—
5	role	ENUM('owner','kasir','admin')	role user
6	created_at	DATETIME	timestamp

Tabel *Users* digunakan untuk menyimpan data akun pengguna sistem, yang terdiri dari informasi username, password yang telah di-*hash*, nama pengguna, serta peran (role) pengguna dalam sistem.

Field *role* berfungsi untuk membedakan hak akses pengguna terhadap fitur-fitur yang tersedia di dalam sistem.

Gambar 3.4. Form Dashboard

Pada **Gambar 3.4 Form Dashboard**, ditampilkan halaman utama sistem setelah pengguna berhasil melakukan login.

Dashboard berfungsi sebagai **pusat navigasi** yang memudahkan pengguna dalam mengakses berbagai menu yang tersedia, seperti menu data produk, data transaksi, proses Apriori, dan laporan hasil analisis.

Melalui dashboard ini, pengguna dapat dengan mudah memilih menu yang diinginkan tanpa harus berpindah halaman secara manual, sehingga meningkatkan kenyamanan dan efisiensi dalam penggunaan sistem.

No	Nama Produk	Kategori	Harga	Aksi
1	Kentang Goreng	Makanan	Rp 20,000	[Edit] [Hapus]
2	Roti Bakar	Makanan	Rp 18,000	[Edit] [Hapus]
3	Es Teh	Minuman	Rp 8,000	[Edit] [Hapus]
4	Kopi Susu	Minuman	Rp 15,000	[Edit] [Hapus]
5	Kopi Hitam	Minuman	Rp 12,000	[Edit] [Hapus]

Gambar 3.5. Form Data Produk

Pada **Gambar 3.5 Form Data Produk**, pengguna dapat melakukan pengelolaan data produk yang dijual di Cafe Darurat Kopi.

Form ini digunakan untuk melakukan proses **tambah data, ubah data, hapus data, dan lihat data produk**.

Data produk yang dikelola akan menjadi **data pendukung utama** dalam proses transaksi dan analisis Apriori. Struktur tabel produk yang digunakan pada sistem ini ditampilkan pada **Tabel 3.3**.

Tabel 3.3. Produk

No	Field	type data	value
1	id_produk	INT(11)	PRIMARY KEY, AUTO_INCREMENT
2	nama_produk	VARCHAR	100
3	Kategori	VARCHAR	100
4	Harga	INT(11)	

Tabel *Produk* berisi informasi mengenai produk yang dijual, meliputi nama produk, kategori produk, serta harga. Data pada tabel ini akan digunakan sebagai referensi dalam proses pencatatan transaksi penjualan.

Selanjutnya, sistem menyediakan **form data transaksi** yang digunakan untuk mengelola data transaksi penjualan pelanggan. Data transaksi ini menjadi **input utama** dalam proses analisis pola pembelian menggunakan algoritma Apriori.

Input Transaksi

Kopi Hitam
 Kopi Susu
 Es Teh
 Roti Bakar
 Kentang Goreng

Riwayat Transaksi

No	Tanggal	Nama Dibel	Aksi
1	2026-01-08	Kentang Goreng, Kopi Susu, Roti Bakar	<input type="button" value="Hapus"/>
2	2026-01-07	Kentang Goreng, Es Teh	<input type="button" value="Hapus"/>
3	2026-01-07	Roti Bakar, Es Teh	<input type="button" value="Hapus"/>
4	2026-01-05	Kopi Hitam, Kentang Goreng	<input type="button" value="Hapus"/>

Gambar 3.6. Form Data Transaksi

Pada **Gambar 3.6 Form Data Transaksi**, pengguna dapat melakukan pengelolaan data transaksi penjualan, seperti menambahkan transaksi baru dan

melihat riwayat transaksi yang telah tersimpan. Form ini mencatat informasi tanggal transaksi dan produk-produk yang dibeli oleh pelanggan dalam satu transaksi.

Struktur data transaksi pada sistem ini dibagi menjadi dua tabel, yaitu tabel *Transaksi* dan tabel *Detail Transaksi*, sebagaimana ditunjukkan pada **Tabel 3.4** dan **Tabel 3.5**.

Tabel 3.4. Transaksi

no	field	type data	value
1	id_produk	INT(11)	PRIMARY KEY, AUTO_INCREMENT
2	transaksi	DATE	-

Tabel *Transaksi* digunakan untuk menyimpan informasi utama transaksi, seperti identitas transaksi dan tanggal terjadinya transaksi.

Tabel 3.5. Detail Transaksi

no	field	type data	value
1	id_detail	INT(11)	PRIMARY KEY, AUTO_INCREMENT
2	id_transaksi	INT(11)	-
3	id_produk	INT(11)	

Tabel *Detail Transaksi* digunakan untuk menyimpan rincian produk yang dibeli dalam setiap transaksi. Relasi antara tabel *Transaksi* dan *Detail Transaksi* memungkinkan satu transaksi memiliki lebih dari satu produk, sesuai dengan konsep *one-to-many*.

Selanjutnya terdapat form apriori yang digunakan untuk mengelola data transaksi. Pada form ini, pengguna dapat menentukan parameter analisis seperti **minimum support** dan **minimum confidence**, kemudian menjalankan proses perhitungan Apriori berdasarkan data transaksi yang telah tersimpan.

Analisis Apriori

Minimum Support (%)

Minimum Confidence (%)

Keterangan:
1. Minimum support digunakan untuk menentukan kombinasi produk yang sering muncul dalam transaksi.
2. Minimum confidence digunakan untuk menentukan tingkat kepercayaan pola pembelian pelanggan.

[Kembali ke Dashboard](#)

Gambar 3.7. Form Apriori

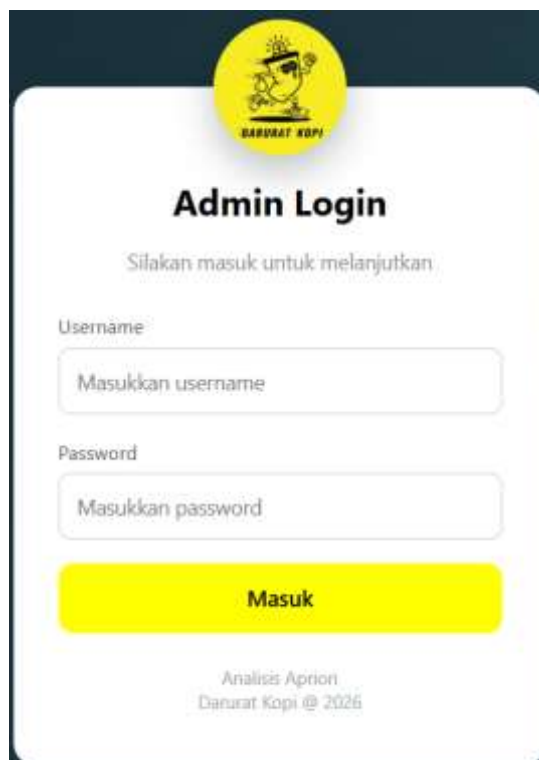
Hasil dari proses ini akan ditampilkan dalam bentuk **frequent itemset** dan **association rules**, yang selanjutnya dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan bisnis, seperti penyusunan rekomendasi paket menu.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dibahas secara lebih mendalam hasil implementasi sistem *Customer Purchase Pattern* pada Cafe Darurat Kopi menggunakan algoritma Apriori. Pembahasan tidak hanya menampilkan hasil perhitungan, tetapi juga menginterpretasikan makna dari setiap hasil analisis serta kaitannya dengan pengambilan keputusan bisnis di Cafe Darurat Kopi.

Perangkat lunak yang dibangun bertujuan untuk membantu pihak cafe dalam memahami perilaku pembelian pelanggan berdasarkan data transaksi penjualan yang tersimpan di dalam basis data. Dengan adanya sistem ini, proses analisis pola pembelian yang sebelumnya dilakukan secara manual atau berdasarkan perkiraan dapat dilakukan secara otomatis dan berbasis data.



Gambar 4.1. Login

Gambar 4.1 menunjukkan tampilan form login yang merupakan halaman awal ketika pengguna pertama kali membuka program. Form login ini berfungsi sebagai mekanisme autentikasi pengguna sebelum dapat mengakses fitur-fitur yang tersedia di dalam sistem. Pengguna diwajibkan untuk memasukkan username dan password yang sesuai dengan data yang tersimpan pada basis data. Apabila username atau password yang dimasukkan tidak sesuai, maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan sebagai bentuk validasi. Sebaliknya, jika data yang dimasukkan benar, sistem akan mengarahkan pengguna ke halaman dashboard. Proses ini bertujuan untuk menjaga keamanan data serta membatasi akses sistem hanya kepada pengguna yang memiliki hak akses.



Gambar 4.2. Dashboard

Gambar 4.2 merupakan tampilan dashboard yang berfungsi sebagai halaman utama sistem. Pada halaman ini, pengguna disajikan beberapa menu utama yang dapat dipilih sesuai dengan kebutuhan, seperti menu data produk, data transaksi, dan proses Apriori.

Dashboard dirancang dengan tampilan yang sederhana agar mudah dipahami oleh pengguna. Dengan adanya dashboard ini, pengguna dapat dengan cepat mengakses fitur yang diinginkan tanpa harus melalui banyak tahapan, sehingga meningkatkan efisiensi penggunaan sistem.

Data Produk

Nama Produk Kategori Harga

[Simpan](#)

No	Nama Produk	Kategori	Harga	Aksi
1	Kentang Goreng	Makanan	Rp 20,000	Edit Hapus
2	Roti Bakar	Makanan	Rp 18,000	Edit Hapus
3	Es Teh	Minuman	Rp 8,000	Edit Hapus
4	Kopi Susu	Minuman	Rp 15,000	Edit Hapus
5	Kopi Hitam	Minuman	Rp 12,000	Edit Hapus

[Kembali ke Dashboard](#)

Gambar 4.3. Data Produk

Gambar 4.3 menampilkan form data produk yang digunakan untuk mengelola data menu yang dijual di Cafe Darurat Kopi. Pada form ini, pengguna dapat melakukan proses penyimpanan, pengubahan, dan penghapusan data produk.

Data produk yang tersimpan akan digunakan sebagai referensi utama dalam pencatatan transaksi penjualan. Oleh karena itu, keakuratan data produk sangat berpengaruh terhadap hasil analisis pola pembelian yang dihasilkan oleh sistem. Dengan adanya fitur pengelolaan data produk, pengguna dapat memastikan bahwa data yang digunakan dalam analisis selalu diperbarui sesuai dengan kondisi nyata di lapangan.

Jika pengguna mengklik menu data transaksi maka akan tampil seperti pada Gambar 4.3.

Input Transaksi

Kopi Hitam
 Kopi Susu
 Es Teh
 Roti Bakar
 Kentang Goreng

[Simpan Transaksi](#) [Kembali ke Dashboard](#)

Riwayat Transaksi

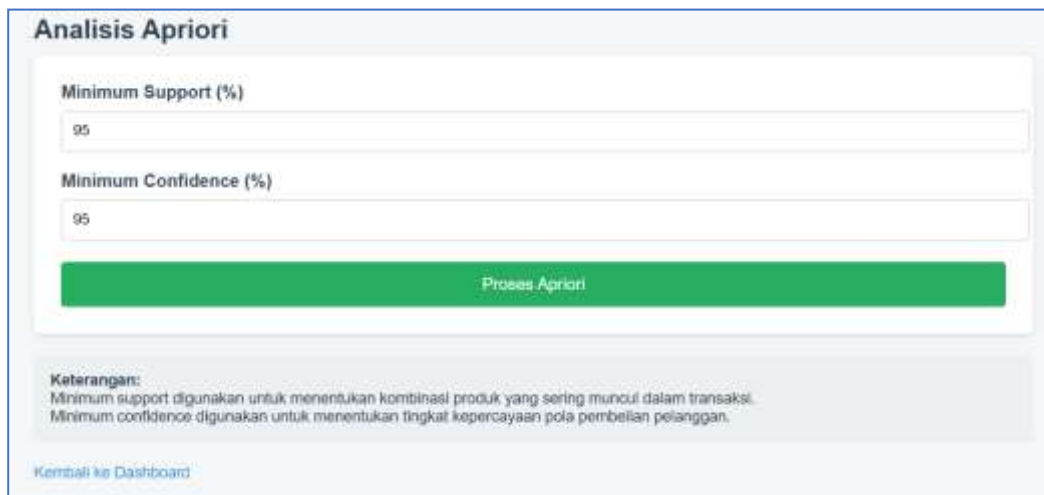
No	Tanggal	Item Dibeli	Aksi
1	2026-01-08	Kentang Goreng, Kopi Susu, Roti Bakar	Hapus
2	2026-01-07	Kentang Goreng, Es Teh	Hapus
3	2026-01-07	Roti Bakar, Es Teh	Hapus
4	2026-01-06	Kopi Hitam, Kentang Goreng	Hapus

Gambar 4.4. Data Transaksi

Gambar 4.4 menunjukkan form data transaksi yang digunakan untuk mengelola transaksi penjualan pelanggan. Pada form ini, pengguna dapat menambahkan data transaksi baru serta menghapus data transaksi yang tidak diperlukan.

Data transaksi yang disimpan mencerminkan aktivitas pembelian pelanggan pada periode tertentu. Semakin banyak data transaksi yang dimasukkan, maka pola pembelian yang dihasilkan oleh algoritma Apriori akan semakin akurat dan representatif. Oleh karena itu, pengelolaan data transaksi menjadi tahap yang sangat penting dalam penelitian ini.

Jika pengguna mengklik menu proses apriori maka akan tampil seperti pada Gambar 4.5.



Analisis Apriori

Minimum Support (%)
95

Minimum Confidence (%)
95

Proses Apriori

Keterangan:
Minimum support digunakan untuk menentukan kombinasi produk yang sering muncul dalam transaksi.
Minimum confidence digunakan untuk menentukan tingkat kepercayaan pola pembelian pelanggan.

[Kembali ke Dashboard](#)

Gambar 4.5. Proses Apriori

Gambar 4.5 menampilkan halaman proses Apriori yang merupakan inti dari sistem yang dibangun. Pada halaman ini, pengguna diminta untuk memasukkan nilai minimum support dan minimum confidence sebagai parameter analisis.

Nilai minimum support digunakan untuk menentukan seberapa sering suatu item atau kombinasi item harus muncul agar dianggap signifikan.

Sedangkan minimum confidence digunakan untuk mengukur kekuatan hubungan antar item. Setelah parameter ditentukan, pengguna dapat menjalankan proses Apriori dengan menekan tombol *Proses Apriori*.

1. Data Transaksi

Total Transaksi: 100

ID	Item Dibeli
T1	Kentang Goreng, Kopi Susu, Latte, Mie Goreng, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T2	Cappuccino, Kopi Hitam, Kopi Susu, Roti Bakar, Teh Manis Dingin
T3	Kentang Goreng, Kopi Hitam, Latte, Nasi Goreng, Roti Bakar, Teh Manis Dingin
T4	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Susu, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T5	Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Mie Goreng, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T6	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Latte, Nasi Goreng, Roti Bakar, Teh Manis Dingin
T7	Cappuccino, Kopi Hitam, Kopi Susu, Mie Goreng, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T8	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Roti Bakar, Teh Manis Dingin
T9	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T10	Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Mie Goreng, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T11	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Susu, Nasi Goreng, Roti Bakar, Teh Manis Dingin
T12	Cappuccino, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Mie Goreng, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T13	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Roti Bakar, Teh Manis Dingin
T14	Kentang Goreng, Kopi Hitam, Latte, Mie Goreng, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T15	Cappuccino, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Roti Bakar, Teh Manis Dingin
T16	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Mie Goreng, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T17	Cappuccino, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T18	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Susu, Mie Goreng, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T19	Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Mie Goreng, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin

Pada Gambar 4.6 adalah hasil perhitungan apriori dengan beberapa transaksi, berikut adalah tahapannya:

1. Data Transaksi

Pada tahap awal algoritma Apriori, data transaksi penjualan disiapkan sebagai input utama sistem. Dalam penelitian ini digunakan 100 data transaksi yang diperoleh dari penjualan di Cafe Darurat Kopi. Setiap transaksi terdiri dari satu atau lebih item yang dibeli oleh pelanggan dalam satu waktu.

Keberagaman item dalam setiap transaksi menunjukkan variasi preferensi pelanggan terhadap produk yang ditawarkan. Data transaksi ini menjadi dasar utama dalam mencari pola keterkaitan antar item yang sering muncul secara bersamaan.

Tabel 4.1 Data Transaksi menunjukkan variasi kombinasi pembelian seperti kopi, makanan ringan, dan minuman lainnya. Data ini menjadi dasar untuk mencari pola keterkaitan antar item yang sering muncul bersamaan dalam satu transaksi.

Contohnya:

- a. Transaksi T1 menunjukkan pelanggan membeli *Kopi Hitam, Kopi Susu, dan Teh Manis*.
- b. Transaksi T5 menunjukkan pembelian *Mie Goreng, Kopi Susu, dan Nasi Goreng* (meskipun terdapat item berulang, tetap dihitung satu kali per transaksi).

Data transaksi ini kemudian diproses menggunakan algoritma Apriori untuk menemukan pola pembelian pelanggan.

Tabel 4.1. Data Transaksi

ID	Item Dibeli
T1	Kentang Goreng, Kopi Susu, Latte, Mie Goreng, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T2	Cappuccino, Kopi Hitam, Kopi Susu, Roti Bakar, Teh Manis Dingin
T3	Kentang Goreng, Kopi Hitam, Latte, Nasi Goreng, Roti Bakar, Teh Manis Dingin
T4	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Susu, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T5	Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Mie Goreng, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T6	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Latte, Nasi Goreng, Roti Bakar, Teh Manis Dingin
T7	Cappuccino, Kopi Hitam, Kopi Susu, Mie Goreng, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T8	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Roti Bakar, Teh Manis Dingin
T9	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T10	Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Mie Goreng, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T11	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Susu, Nasi Goreng, Roti Bakar, Teh Manis Dingin
T12	Cappuccino, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Mie Goreng, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T13	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Roti Bakar, Teh Manis Dingin
T14	Kentang Goreng, Kopi Hitam, Latte, Mie Goreng, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T15	Cappuccino, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Roti Bakar, Teh Manis Dingin
T16	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Mie Goreng, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T17	Cappuccino, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T18	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Susu, Mie Goreng, Nasi Goreng, Teh

	Manis Dingin
T19	Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Mie Goreng, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T20	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Nasi Goreng, Roti Bakar, Teh Manis Dingin
T21	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T22	Cappuccino, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Mie Goreng, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T23	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Nasi Goreng, Roti Bakar, Teh Manis Dingin
T24	Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Mie Goreng, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T25	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T26	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Mie Goreng, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T27	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T28	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T29	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Nasi Goreng, Roti Bakar, Teh Manis Dingin
T30	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T31	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Mie Goreng, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T32	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T33	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T34	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Mie Goreng, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T35	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T36	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Mie Goreng, Nasi

	Goreng, Teh Manis Dingin
T37	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T38	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T39	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T40	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Mie Goreng, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T41	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T42	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Mie Goreng, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T43	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T44	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T45	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T46	Kentang Goreng, Kopi Hitam, Latte, Mie Goreng, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T47	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Nasi Goreng, Roti Bakar, Teh Manis Dingin
T48	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T49	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T50	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T51	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T52	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T53	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T54	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Nasi Goreng, Teh

	Manis Dingin
T55	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T56	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T57	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T58	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T59	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T60	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T61	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T62	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T63	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T64	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T65	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T66	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T67	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T68	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T69	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T70	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T71	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T72	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Nasi Goreng, Teh

	Manis Dingin
T73	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T74	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T75	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T76	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T77	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T78	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T79	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T80	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T81	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T82	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T83	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T84	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T85	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T86	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T87	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T88	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T89	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T90	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Nasi Goreng, Teh

	Manis Dingin
T91	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T92	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T93	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T94	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T95	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T96	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T97	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T98	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T99	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Latte, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin
T100	Cappuccino, Kentang Goreng, Kopi Hitam, Kopi Susu, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin

2. Pembentukan Candidate 1-Itemset

Tahap pembentukan candidate 1-itemset bertujuan untuk mengidentifikasi seluruh item yang muncul dalam data transaksi. Pada tahap ini dilakukan perhitungan nilai support untuk setiap item guna mengetahui tingkat kemunculannya.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa Teh Manis Dingin memiliki tingkat kemunculan tertinggi, diikuti oleh Nasi Goreng dan Kopi Susu. Hal ini mengindikasikan bahwa ketiga produk tersebut merupakan produk yang paling diminati oleh pelanggan Cafe Darurat Kopi.

Setiap item dihitung jumlah kemunculannya dalam seluruh transaksi, kemudian dihitung nilai support menggunakan rumus:

$$\text{Support (A)} = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A}}{\text{Total transaksi}} \dots\dots\dots(1)$$

Tabel 4.2 menunjukkan hasil perhitungan support untuk masing-masing item, di mana:

- a. *Teh Manis Dingin* memiliki support tertinggi sebesar 100%
- b. *Nasi Goreng* memiliki nilai support tertinggi kedua sebesar 99%
- c. *Kopi Susu* memiliki support 96%
- d. *Roti Bakar* memiliki support terendah yaitu 11%

Tahap ini bertujuan untuk mengetahui seberapa sering setiap item muncul dalam keseluruhan transaksi.

Tabel 4.2. Pembentukan Candidate 1-Itemset

Item	Jumlah Transaksi	Support
Kentang Goreng	93/100	93%
Kopi Susu	96/100	96%
Latte	54/100	54%
Mie Goreng	18/100	18%
Nasi Goreng	99/100	99%
Teh Manis Dingin	100/100	100%
Cappuccino	92/100	92%
Kopi Hitam	94/100	94%
Roti Bakar	11/100	11%

3. Frequent 1-Itemset (L1)

Frequent 1-itemset merupakan item-item yang memenuhi nilai minimum support yang telah ditentukan. Seluruh item pada candidate 1-itemset masih memenuhi kriteria minimum support sehingga tetap dipertahankan untuk proses selanjutnya.

Keberadaan seluruh item dalam frequent 1-itemset menunjukkan bahwa semua produk memiliki kontribusi dalam pola pembelian pelanggan, meskipun dengan tingkat kemunculan yang berbeda-beda.

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa:

- a. Semua item tetap dipertahankan untuk proses selanjutnya
- b. Item dengan support tertinggi adalah *Teh Manis Dingin*

Frequent 1-itemset ini menjadi dasar untuk membentuk kombinasi item selanjutnya.

Tabel 4.3. Frequent 1-Itemset (L1)

Item	Support
Kopi Susu	96%
Nasi Goreng	99%
Teh Manis Dingin	100%

4. Candidate & Frequent 2-Itemset

Pada tahap ini dilakukan penggabungan antar item pada frequent 1-itemset untuk membentuk pasangan item. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kombinasi Teh Manis Dingin dan Nasi Goreng memiliki nilai support tertinggi dibandingkan kombinasi lainnya.

Hal ini menunjukkan bahwa pelanggan yang membeli Kopi Susu cenderung membeli Roti Bakar dalam satu transaksi. Informasi ini dapat dimanfaatkan oleh pihak cafe dalam menyusun strategi penjualan seperti paket menu atau promosi bundling.

Hasil perhitungan support ditampilkan pada **Tabel 4.4**, di mana dapat disimpulkan bahwa:

- a. Kombinasi *Nasi Goreng dan The Manis Dingin* memiliki support tertinggi sebesar **99%**

- b. Kombinasi *Kopi Susu dan The Manis Dingin* memiliki support **96%**.
- c. Kombinasi *Kopi Susu dan Nasi Goreng* memiliki support **95%**

Hanya kombinasi dengan support yang memenuhi minimum support yang dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya sebagai **frequent 2-itemset (L2)**.

Tabel 4.4. Candidate & Frequent 2-Itemset

Itemset	Jumlah	Support
Kopi Susu, Nasi Goreng	95/100	95%
Kopi Susu, Teh Manis Dingin	96/100	96%
Nasi Goreng, Teh Manis Dingin	99/100	99%

5. Candidate & Frequent 3-Itemset

Dari hasil frequent 2-itemset, hanya satu kombinasi tiga item yang memenuhi kriteria minimum support, yaitu Kopi Susu, Nasi Goreng, dan The Manis Dingin. Kombinasi ini muncul paling banyak dari seluruh transaksi.

Meskipun jumlah kombinasi yang lolos terbatas, namun hasil ini menunjukkan adanya pola pembelian yang cukup konsisten terhadap ketiga produk tersebut.

Pada tahap ini hanya ditemukan satu kombinasi item yang memenuhi syarat, yaitu:

Kopi Susu, Nasi Goreng, dan Teh Manis Dingin

Berdasarkan Tabel 4.5, kombinasi ini muncul sebanyak 95 transaksi dari total 100 transaksi, dengan support sebesar 95%.

Karena hanya satu kombinasi yang memenuhi minimum support, maka proses pembentukan itemset berhenti pada tahap ini.

Tabel 4.5. Candidate & Frequent 3-Itemset

Itemset	Jumlah	Support
Kopi Susu, Nasi Goreng, Teh Manis Dingin	95/100	95%

6. Association Rule (2-Itemset)

Pembentukan aturan asosiasi dilakukan untuk mengetahui arah hubungan antar item. Hasil perhitungan confidence menunjukkan bahwa aturan Nasi Goreng → The Manis Dingin memiliki nilai confidence tertinggi.

Hal ini mengindikasikan bahwa pelanggan yang membeli Nasi Goreng memiliki kemungkinan besar untuk membeli The Manis Dingin. Informasi ini sangat berguna bagi pihak cafe dalam menentukan strategi penempatan menu, promosi, maupun rekomendasi paket penjualan.

Setelah frequent itemset diperoleh, tahap selanjutnya adalah pembentukan **aturan asosiasi (association rule)** dari frequent 2-itemset. Nilai yang digunakan untuk menilai kekuatan aturan adalah **confidence**, dengan rumus:

Tabel 4.6. Association Rule (2-Itemset)

Rule	Rumus Confidence	Confidence
Kopi Susu → Nasi Goreng	95 / 96	98.96%
Kopi Susu → Teh Manis Dingin	96 / 96	100%
Nasi Goreng → Teh Manis Dingin	99 / 99	100%

Confidence (A → B) =

$$\frac{\text{Support}(A,B)}{\text{Support}(A)} \dots \dots \dots (2)$$

Berdasarkan **Tabel 4.6:**

- a. Aturan *Kopi Susu → Nasi Goreng* memiliki confidence tertinggi sebesar **98,96%**
- b. Aturan *Kopi Susu → The Manis Dingin* memiliki confidence **100%**

c. Aturan *Nasi Goreng* → *The Manis Dingin* memiliki confidence %

Hal ini menunjukkan bahwa pelanggan yang membeli Nasi Goreng cenderung juga membeli The Manis Dingin.

7. Association Rule (3-Itemset)

Aturan asosiasi juga dibentuk dari frequent 3-itemset. Perhitungan confidence dilakukan dengan prinsip yang sama, yaitu membandingkan jumlah transaksi yang mengandung seluruh item terhadap jumlah transaksi item antecedent.

Tabel 4.7. Association Rule (3-Itemset)

Rule	Rumus Confidence	Confidence
Kopi Susu → Nasi Goreng, Teh Manis Dingin	95 / 96	98.96%
Nasi Goreng → Kopi Susu, Teh Manis Dingin	95 / 99	95.96%
Teh Manis Dingin → Kopi Susu, Nasi Goreng	95 / 100	95%

Berdasarkan **Tabel 4.7:**

- Aturan *Nasi Goreng dan The Manis Dingin* → *Kopi Susu* memiliki confidence **98,96%**
- Aturan *Kopi Susu dan The Manis Dingin* → *Nasi Goreng* juga memiliki confidence **95,96%**
- Aturan *Kopi Susu dan Nasi Goreng* → *The Manis Dingin* memiliki confidence **95%**

Hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi ketiga item tersebut memiliki keterkaitan yang cukup kuat dalam pola pembelian pelanggan.

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa algoritma Apriori mampu mengidentifikasi pola pembelian pelanggan dengan baik. Pola-pola yang dihasilkan memberikan gambaran nyata mengenai perilaku konsumen di Cafe Darurat Kopi.

Hasil analisis ini dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan bisnis, seperti penyusunan paket menu, pengaturan stok produk, serta perencanaan promosi yang lebih tepat sasaran. Dengan demikian, penerapan algoritma Apriori pada Cafe Darurat Kopi terbukti dapat membantu meningkatkan efektivitas strategi penjualan berbasis data.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai *Customer Purchase Pattern pada Cafe Darurat Kopi Menggunakan Algoritma Apriori*, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Mengetahui Pola Produk yang Sering Dibeli Bersamaan
Cafe Darurat Kopi dapat mengetahui produk-produk yang sering dibeli secara bersamaan oleh pelanggan melalui penerapan algoritma Apriori pada data transaksi penjualan. Hasil analisis berupa *frequent itemset* dan *association rules* menunjukkan keterkaitan antar produk yang memiliki nilai support dan confidence tinggi. Pola pembelian ini memberikan dasar yang kuat bagi pihak cafe dalam menyusun paket penjualan serta menentukan strategi penawaran yang sesuai dengan kebutuhan dan kebiasaan pelanggan, sehingga keputusan yang diambil tidak lagi bersifat subjektif, melainkan berdasarkan data transaksi yang nyata.
2. Penerapan Algoritma Apriori pada Customer Purchase Pattern
Algoritma Apriori diterapkan dengan cara mengolah data transaksi penjualan yang telah tersimpan di dalam basis data. Proses dimulai dari pembentukan *candidate itemset*, dilanjutkan dengan penentuan *frequent itemset* berdasarkan nilai minimum support, hingga pembentukan *association rules* berdasarkan nilai minimum confidence. Dengan tahapan tersebut, algoritma Apriori mampu menemukan pola pembelian pelanggan secara sistematis dan terstruktur, sehingga dapat digunakan

sebagai metode analisis yang efektif dalam mengidentifikasi hubungan antar produk di Cafe Darurat Kopi.

3. Implementasi Customer Purchase Pattern Menggunakan Algoritma Apriori

Proses implementasi customer purchase pattern pada Cafe Darurat Kopi dilakukan melalui sistem berbasis web yang dilengkapi dengan fitur pengelolaan data produk, data transaksi, serta modul analisis Apriori. Sistem memungkinkan pengguna untuk mengatur parameter minimum support dan confidence, menjalankan proses analisis, serta menampilkan hasil dalam bentuk pola pembelian dan rekomendasi paket menu. Dengan adanya sistem ini, pihak cafe dapat dengan mudah melakukan analisis secara mandiri tanpa harus melakukan perhitungan manual, sehingga proses pengambilan keputusan menjadi lebih cepat, akurat, dan efisien.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk pengembangan selanjutnya, yaitu:

1. Dalam mendapatkan pola pembelian yang lebih akurat dan representatif, disarankan agar sistem menggunakan data transaksi dengan jumlah yang lebih besar dan mencakup periode waktu yang lebih panjang.
2. Program dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur visualisasi seperti grafik atau diagram pola pembelian agar hasil analisis lebih mudah dipahami oleh pihak manajemen cafe.

3. Agar proses input data transaksi menjadi lebih otomatis dan real-time, sistem dapat diintegrasikan dengan sistem kasir atau *Point of Sale (POS)* yang digunakan oleh Cafe Darurat Kopi.
4. Pada penelitian selanjutnya, algoritma lain seperti FP-Growth atau algoritma clustering dapat diterapkan sebagai perbandingan untuk memperoleh hasil analisis yang lebih optimal.
5. Program dapat dikembangkan lebih lanjut untuk menghasilkan rekomendasi promosi otomatis, seperti diskon atau bundling produk, berdasarkan pola pembelian pelanggan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed Arifi Hilman Rahman, & Zaehol Fatah. (2025). Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Menentukan Persediaan Barang. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Ilmu*, 2(1), 106–116. <https://doi.org/10.69714/2rkam171>
- Ariska, A., & Wahyuddin, W. (2022). Penerapan Kriptografi Menggunakan Algoritma Des (Data Encryption Standard). *Jurnal Sintaks Logika*, 2(2), 9–19. <https://doi.org/10.31850/Jsilog.V2i2.1734>
- Az-Zahra, N., & Fatah, Z. (2024). Implementasi Algoritma Apriori Pada Analisis Pola Penjualan Sepatu Nabila. *Jurnal Riset Teknik Komputer*, 1(4), 73–79.
- Butsianto, S., Naya, C., & Muhammad, A. (2025). Implementasi Algoritma Apriori Dalam Menemukan Pola Asosiasi Pada Data Penjualan Produk Retail. *Bulletin Of Computer Science Research*, 5(5), 938–947. <https://doi.org/10.47065/Bulletincsr.V5i5.731>
- Details, D. (2025). *Galley Juisi 03 - Luqman Bahri*. 1–25.
- Eka Pratama, I. P. A. (2020). Pengujian Performansi Lima Back-End Javascript Framework Menggunakan Metode GET Dan POST. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 4(6). <https://doi.org/10.29207/Resti.V4i6.2675>
- Ibezato Zalukhu, A., Sartika, D., & Wahyuni, S. (2024). Penerapan Algoritma Apriori Untuk Optimasi Strategi Penjualan Berdasarkan Analisis Pola Pembelian Di Torsa Cafe. *Bulletin Of Information Technology (BIT)*, 5(4), 295–304. <https://doi.org/10.47065/Bit.V5i2.1715>
- Jesisca, J., & Dafid, D. (2025). Analisis Pola Pembelian Pelanggan Dengan Algoritma Apriori Pada Perusahaan Distributor Besi. *MDP Student Conference*, 4(1), 198–206. <https://doi.org/10.35957/Mdp-Sc.V4i1.11095>
- Jufri, F. R., Defit, S., & Nurcahyo, G. W. (2024). Penerapan Algoritma Apriori Dalam Menentukan Pola Penjualan Barang. *Jurnal Komtekinfo*, 11(4), 363–370. <https://doi.org/10.35134/Komtekinfo.V11i4.583>
- Kasus, S., Putusan, K., & Konstitusi, M. (2025). *Jurnal Sains Informatika Terapan (JSIT) Jurnal Sains Informatika Terapan (JSIT)*. 187–201.
- Kesuma, M. E.-K., Yunita, I., Fitra, J., Sholiha, N. A., & Oktaria, H. (2021). PENERAPAN Slims PADA LAYANAN SIRKULASI DI PERPUSTAKAAN PERGURUAN TINGGI. *AL Maktabah*, 6(2), 103. <https://doi.org/10.29300/Mkt.V6i2.5148>

- Muharmi, Y., & Pulungan, W. A. (2025). *E ISSN: 2809-4069 Analisis Pola Transaksi Penjualan Untuk Rekomendasi Menu Menggunakan Algoritma Apriori*. 5(2), 265–273.
- Nurul Hidayati, & Wiga Maulana Baihaqi. (2024). Penerapan Data Mining Dalam Menganalisis Pola Pembelian Menggunakan Algoritma Apriori. *Journal Of Informatics And Interactive Technology*, 1(2), 73–79. <https://doi.org/10.63547/Jiite.V1i2.9>
- Oktaviani, N. (2024). Implementasi Algoritma Apriori Untuk Analisis Pola Pembelian Konsumen Pada Toko Serba. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(3), 3706–3711. <https://doi.org/10.36040/Jati.V8i3.9624>
- Parinduri, R. D., Defit, S., & Nurcahyo, G. W. (2024). Implementasi Algoritma Apriori Dalam Data Mining Untuk Optimalisasi Stok Obat Di Apotik. *Jurnal Komtekinfo*, 11, 89–97. <https://doi.org/10.35134/Komtekinfo.V11i3.544>
- Permana, D., Jalil, A., Amsyah, A., Julianto, B. D., Sya'ad, D., Ramdhani, Saputra, E. P., Kurnianto, E., Subhan, F., Ardiansyah, M. V., & Oktavianto, R. N. (2022). Pelatihan Bahasa Pemrograman HTML Dan CSS Bagi Karang Taruna Kelurahan Kedaung , Kota Jakarta Barat. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(01), 8–12.
- Putri, S. D., & Sitohang, S. (2023). Analisis Pola Pembelian Konsumen Menggunakan Algoritma Apriori. *Computer And Science Industrial Engineering (COMASIE)*, 9(7), 1504–1513. <https://doi.org/10.33884/Comasiejournal.V9i7.7889>
- Ramdany, S. (2024). Penerapan UML Class Diagram Dalam Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web. *Journal Of Industrial And Engineering System*, 5(1). <https://doi.org/10.31599/2e9afp31>
- Ridarmin, R., Daulay, J. T., & Adiguna, J. (2020). Aplikasi Stok Barang Onlinetpk (Toko Pangan Kita) Berbasis Mobile Pada Perum Bulog Subdivre Dumai. *Lentera Dumai*, 11, 25–34. <http://ejournal.amikdumai.ac.id/index.php/path/article/view/76/0%0Ahttp://ejournal.amikdumai.ac.id/index.php/path/article/download/76/85>
- Sahi, A. (2020). Aplikasi Test Potensi Akademik Seleksi Saringan Masuk LP3I Berbasis Web Online Menggunakan Framework Codeigniter. *Tematik*, 7(1), 120–129. <https://doi.org/10.38204/Tematik.V7i1.386>
- 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.

- Sudaria, Putra, A. S., & Novembrianto, Y. (2021). Sistem Manajemen Pelayanan Pelanggan Menggunakan PHP Dan Mysql (Studi Kasus Pada Toko Surya). *Tekinfor*, 22(1), 100–117.
- Sudarmo, T., Tinambunan, M. H., & Kainde, Q. C. (2025). *Penerapan Algoritma Apriori Untuk Merekomendasikan Produk Kepada Customer Pada Website E-Commerce Lullaby Closet Implementation Of The Apriori Algorithm To Recommend Products To Customers On The Lullaby Closet E-Commerce Website*. 66–80.
- Wahyuni, R., & Irawan, Y. (2020). Aplikasi E-Book Untuk Aturan Kerja Berbasis Web Di Pengadilan Negeri Muara Bulian Kelas Ii Jambi. *Jurnal Ilmu Komputer*, 9(1), 20–26.
<https://doi.org/10.33060/Jik/2020/Vol9.Iss1.152>
- Zidan, L. M. (2025). Analisis Aturan Asosiasi Pada Data Transaksi Penjualan Obat Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Strategi Pemasaran Di Apotek. *Jurnal Komisi (Komputer Dan Sistem Informasi)*, 2(2), 41–50.
<https://komisijournal.indiepress.id/index.php/komisi/index>
- Zulfa, I., & Wanda, R. (2023). KLIK: Kajian Ilmiah Informatika Dan Komputer Rancangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Website Menggunakan PHP Dan Mysql. *Media Online*, 3(4), 393–399.
<https://djournals.com/klik>

LAMPIRAN

1. Surat Penetapan Dosen Pembimbing



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 174/SK/2018/PT-BA/UMSU
 Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 28230 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631903

www.umhsu.ac.id info@umhsu.ac.id [umhsu](https://www.facebook.com/umhsu) [umhsu](https://www.instagram.com/umhsu) [umhsu](https://www.youtube.com/umhsu) [umhsu](https://www.linkedin.com/umhsu)

**PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING
 PROPOSAL/SKRIPSI MAHASISWA
 NOMOR : 976/IL3-AU/UMSU-09/F/2025**

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan Persetujuan permohonan judul penelitian Proposal / Skripsi dari Ketua / Sekretaris.

Program Studi : Sistem Informasi
Pada tanggal : 27 Oktober 2025

Dengan ini menetapkan Dosen Pembimbing Proposal / Skripsi Mahasiswa.

Nama : Mhd. Zaini Ritonga
NPM : 2109010144
Semester : IX (Sembilan)
Program studi : Sistem Informasi
Judul Proposal / Skripsi : Analisis dan implementasi Customer Purchase Pattern Pada Cafe Darurat Kopi Menggunakan Algoritma Apriori

Dosen Pembimbing : Indah Purnama Sari, S.T.,M.Kom.

Dengan demikian di izinkan menulis Proposal / Skripsi dengan ketentuan

1. Penulisan berpedoman pada buku panduan penulisan Proposal / Skripsi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi UMSU
2. Pelaksanaan Sidang Skripsi harus berjarak 3 bulan setelah dikeluarkannya Surat Penetapan Dosen Pembimbing Skripsi.
3. **Proyek Proposal / Skripsi dinyatakan " BATAL " bila tidak selesai sebelum Masa Kadaluarsa tanggal : 27 Oktober 2026**
4. Revisi judul.....

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Ditetapkan di : Medan
 Pada Tanggal : 05 Jumadil Awwal 1447 H
 27 Oktober 2025M




Drs. Al-Khoyarizmi, M.Kom.
 NIDN : 0127099201

Cc. File



2. Lembar Bimbingan Skripsi



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 80/SK/BAN-PT/Akred/PT/08/2019
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

Website: www.umsumedan.ac.id Email: fas@umsumedan.ac.id Instagram: [umsumedan](https://www.instagram.com/umsumedan) Facebook: [umsumedan](https://www.facebook.com/umsumedan) Twitter: [umsumedan](https://twitter.com/umsumedan) YouTube: [umsumedan](https://www.youtube.com/umsumedan)

Berita Acara Pembimbingan Skripsi

Nama Mahasiswa : Mhd. Zaini Ritonga Program Studi : Sistem Informasi
NPM : 2104010144 Konsentrasi : Data Mining
Nama Dosen Pembimbing : Indah Purnamasari S.T., M. Kom. Judul Penelitian : Implementasi Customer Purchase Pattern pada Cafe Darurat Kopi Menggunakan Algoritma Apriori.

Item	Hasil Evaluasi	Tanggal	Paraf Dosen
	Revisi Bab I	15/11/25	
	Revisi Bab II	10/12/25	
	Revisi Bab III	15/12/25	
	Acc keseluruhan lanjutkan sempro	18/12/25	
	Perbaiki perhitungan Manual pada Bab IV	16/01/26	
	Perbaiki pada bab IV	11/02/26	
	Memambah program	26/02/26	
	Acc keseluruhan lanjutkan sidang	18/03/26	

Diketahui oleh :

Ketua Program Studi
Sistem Informasi

(M. L. ...)

Medan,

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing

(Indah Purnamasari, Sari)



JURNAL SISTEM INFORMASI TRIGUNA DHARMA

Jurnal Mahasiswa Sistem Informasi

P-ISSN : 2828-1004 E-ISSN : 2828-2566

Sekretariat: STMIK Triguna Dharma Jl. A.H. Nasution No. 73F Medan Johor, Telp:061-8224051
<https://ojs.trigunadhharma.ac.id/index.php/jsi/index>

SURAT KETERANGAN PUBLIKASI ARTIKEL JURNAL

Letter of Accepted (LoA)

Nomor : 01/JURSI/LoA/V/2026

Tentang
 PUBLIKASI PAPER PADA JURNAL

Jurnal Sistem Informasi TGD

ISSN : 2828-1004 E-ISSN : 2828-2566

<https://ojs.trigunadhharma.ac.id/index.php/jsi>

Berdasarkan hasil review akhir yang telah kami lakukan, dengan ini dinyatakan bahwa Paper yang tersebut di bawah ini :

Penulis	Judul
Mhd. Zaini Ritonga, Indah Purnama Sari	Implementasi Customer Purchase Pattern Pada Cafe Darurat Kopi Menggunakan Algoritma Apriori

Telah dinyatakan **DITERIMA** untuk dipublikasi pada **Jurnal Sistem Informasi TGD** Volume 5 Nomor 3 Edisi bulan Mei 2026

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 18 Mei 2026



Jurnal Sistem Informasi TGD

Zaimah Panjaitan, S.Kom., M.Kom
Editor in Chief

Pusat Riset & Pengabdian Masyarakat
STMIK Triguna Dharma
 Jl. AH. Nasution No. 73 E Medan – Sumatera Utara
 Website : <https://www.trigunadhharma.ac.id/>

SKRIPSI MHD. ZAINI RITONGA FINAL 25 MEI-LAPTOP-
KKUR8PB8.docx

ORIGINALITY REPORT

7%

SIMILARITY INDEX

4%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.umsu.ac.id Internet Source	2%
2	Submitted to STKIP Sumatera Barat Student Paper	1%
3	Submitted to Universitas Pendidikan Ganesha Student Paper	1%
4	fikti.umsu.ac.id Internet Source	1%
5	Submitted to Universitas Negeri Jakarta Student Paper	<1%
6	repo.darmajaya.ac.id Internet Source	<1%
7	Submitted to Universitas Djuanda Student Paper	<1%
8	text-id.123dok.com Internet Source	<1%
9	Submitted to IAIN Purwokerto Student Paper	<1%
10	Matthew Bagus Putra Alexander Lumban Tobing, Lenita Waty, James Sylvanus Uly Reke. "Pengaruh Ukuran Perusahaan dan Green accounting Terhadap Tax Avoidance Sektor Industrials Tahun 2022-2024", RIGGS: Journal	<1%