Journal of Science and Social Research ISSN 2615 – 4307 (Print)
Oct 2026, IX (5): 9305 – 9313 ISSN 2615 – 3262 (Online)
Available online at http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR

OPTIMASI PENGGUNAAN ASOSIASI RULE DENGAN ALGORITMA APRIORI UNTUK ANALISA POLA TRANSAKSI PELANGGAN TELKOMSEL

Zulfirman[1], Azrai Sirait[2], Santi Nurul Fianti[3]
[1,2]Universitas Asahan, Asahan
[3]Institut Agama Islam Negeri Datuk laksemana Bengkalis, Riau
e-mail: [1]zulfirmann88@gmail.com, [2]azraimu3@gmail.com,
[3]santinurulfianti52@gmail.com

Abstract: *The rapid development of information and communication technology has prompted telecommunications companies to improve service quality and gain a deeper understanding of customer behavior. Telkomsel is one such company with a large subscriber base in Indonesia. As the number of subscribers continues to grow, the volume and complexity of transaction data—particularly in the Kisaran region—have also increased. This stored transaction data holds significant potential for analysis to uncover customer behavioral patterns, such as tendencies toward purchasing data packages, mobile credit, or other digital services. The objective of this study is to apply the Apriori algorithm for association rule analysis on customer transaction data. The study utilizes historical sales transaction data from Telkomsel, including purchases of data packages, mobile credit, digital services, and SIM cards. The findings reveal association patterns (Rules 2 & 3): a combination of "Internet OMG" packages with "Kuota Ketengan" (short-term/specific-use data quotas) (Support 35%, Confidence 65%), and voice call packages paired with SMS packages (Support 30%, Confidence 60%), which offer potential options for add-on services. These patterns are highly suitable for use as a dynamic recommendation system on the transaction interface to boost cross-selling.*

Keywords: *Optimization, Association Rule, Apriori Algorithm, Telkomsel Customer Transaction Pattern Analysis, Mobile*

Abstrak: Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang semakin pesat telah mendorong perusahaan telekomunikasi untuk meningkatkan kualitas layanan serta memahami perilaku pelanggan secara lebih mendalam. Salah satu perusahaan yang memiliki jumlah pelanggan besar di Indonesia adalah Telkomsel. Dengan jumlah pelanggan yang terus meningkat, data transaksi yang dihasilkan juga semakin besar dan kompleks, khususnya di wilayah Kisaran. Data transaksi pelanggan yang tersimpan sebenarnya memiliki potensi besar untuk dianalisis guna menemukan pola perilaku pelanggan, seperti kecenderungan pembelian paket data, pulsa, maupun layanan digital lainnya. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk menerapkan algoritma Apriori dalam analisis association rule pada data transaksi pelanggan. Data yang digunakan ialah data historis data transaksi penjualan telkomsel seperti pembelian paket data, pulsa, layanan digital, kartu. Hasil penelitian ini adalah pola Asosiasi Pendukung (Rule 2 & 3): Kombinasi Internet OMG ke Kuota Ketangan (Support 35%, Confidence 65%) dan Paket Nelpon ke Paket SMS (Support 30%, Confidence 60%) memberikan alternatif opsi layanan tambahan (add-on). Pola ini sangat tepat digunakan sebagai sistem rekomendasi dinamis pada beranda transaksi untuk mendongkrak penjualan silang (cross-selling).

Kata Kunci: Optimasi, Asosiasi Rule, Algoritma Apriori, Analisa Pola Transaksi Pelanggan Telkomsel, Mobile

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi

dan komunikasi yang semakin pesat telah mendorong perusahaan telekomunikasi untuk meningkatkan kualitas layanan serta memahami perilaku pelanggan secara lebih mendalam. Salah satu perusahaan yang memiliki jumlah pelanggan besar di Indonesia adalah Telkomsel. Dengan jumlah pelanggan yang terus meningkat, data transaksi yang dihasilkan juga semakin besar dan kompleks, khususnya di wilayah Kisaran. Data transaksi pelanggan yang tersimpan sebenarnya memiliki potensi besar untuk dianalisis guna menemukan pola perilaku pelanggan, seperti kecenderungan pembelian paket data, pulsa, maupun layanan digital lainnya.

Berdasarkan kondisi yang ada di kantor Telkomsel Kisaran, data transaksi yang terkumpul umumnya hanya digunakan untuk keperluan administrasi dan pencatatan, tanpa dilakukan analisis lebih lanjut. Hal ini menyebabkan informasi penting yang terkandung dalam data tersebut belum dimanfaatkan secara optimal untuk mendukung pengambilan keputusan, khususnya dalam penyusunan strategi pemasaran, penawaran produk, dan peningkatan layanan pelanggan. Permasalahan ini menjadi semakin kompleks seiring dengan bertambahnya jumlah data transaksi yang dihasilkan setiap hari. Tanpa adanya metode analisis yang tepat, pihak manajemen akan kesulitan dalam mengidentifikasi pola pembelian pelanggan, seperti produk atau layanan yang sering dibeli secara bersamaan, maupun kecenderungan perilaku pelanggan dalam melakukan transaksi.

Penelitian yang dilakukan oleh (Gunawan bayu atmaja, 2025) dengan judul "Perbandingan Algoritma Apriori Dan Fp-Growth Pada Analisis Perilaku Konsumen Terhadap Pembelian Data Elektronik" Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua algoritma menghasilkan frequent itemsets yang sama, tetapi FP-Growth lebih unggul dalam kecepatan eksekusi. Apriori membutuhkan waktu 0.0050 detik untuk menemukan frequent itemsets dan 0.0028 detik untuk menghasilkan aturan asosiasi, sementara FP-Growth hanya memerlukan 0.0025 detik dan 0.0027 detik, masing-masing. Keunggulan FP-Growth dalam efisiensi pemrosesan membuatnya lebih sesuai untuk dataset besar. Penelitian ini menyarankan penggunaan algoritma FP-Growth untuk optimasi strategi pemasaran dan manajemen inventaris pada industri elektronik. Studi lebih lanjut disarankan untuk mengeksplorasi algoritma lain seperti Eclat dan H-Mine serta integrasi dengan big data untuk meningkatkan akurasi analisis.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan suatu pendekatan berbasis data mining, khususnya teknik association rule, yang mampu menemukan hubungan atau keterkaitan antar item dalam suatu transaksi. Algoritma Apriori merupakan algoritma yang sering digunakan dalam analisis association rule. Algoritma Apriori bekerja dengan membangkitkan kandidat itemset secara iteratif, namun memiliki keterbatasan dalam efisiensi waktu ketika digunakan pada data berskala besar. Dalam penelitian memiliki keterbaruan aplikasi yang menggunakan *smartphone* dikarenakan aplikasi yang dibuat berbasis android sehingga mempermudah dalam penggunaan aplikasi dan data yang digunakan dalam penelitian ini tahun 2025.

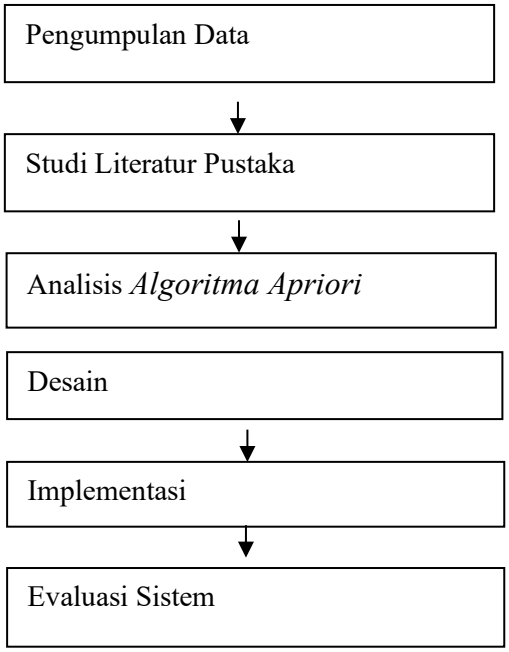
Dari permasalahan diatas, peneliti berinisiatif untuk merancang aplikasi analisis data pelanggan telkomsel. Melalui sistem tersebut diharapkan dapat memberikan informasi secara cepat dan akurat. Untuk itu peneliti mencoba membuat penelitian dengan judul **"Optimasi Penggunaan Asosiasi Rule Dengan Algoritma Apriori Untuk Analisa Pola Transaksi Pelanggan Telkomsel".**

METODE

Kerangka Kerja Penelitian

Beberapa langkah kerangka kerja penelitian yang dibuat untuk merancang

sistem berawal dari tahap pengumpulan data, studi literature Pustaka. Tahap berikutnya adalah menganalisis menggunakan algoritma apriori dan mendesain aplikasi. Setelah itu Implementasi dilakukan berdasarkan rancangan dari sistem. Setelah sistem dibuat maka akan dilakukan pengujian sistem, tahap terakir melakukan evaluasi.



Gambar 1 Kerangaka Kerja Penelitian

Objek Penelitian

Objek penelitian dalam penelitian ini adalah data transaksi pelanggan pada perusahaan telekomunikasi Telkomsel cabang Kisaran. Data yang digunakan mencakup berbagai jenis layanan yang ditawarkan kepada pelanggan, seperti pembelian paket data, pulsa, serta layanan digital lainnya dalam periode waktu tertentu.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan pendekatan data mining, yang bertujuan untuk mengolah data transaksi menjadi informasi yang bermanfaat melalui proses analisis pola. Pendekatan ini dipilih karena penelitian berfokus pada pengolahan data dalam jumlah besar untuk menemukan hubungan atau pola tersembunyi yang tidak dapat dilihat secara langsung.

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif, yaitu penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan dan menganalisis pola transaksi pelanggan berdasarkan data yang tersedia. Dalam hal ini, data yang dianalisis merupakan data historis transaksi pelanggan pada perusahaan telekomunikasi Telkomsel.

Metode Analisa Data

Data yang dianalisis merupakan data historis transaksi pelanggan pada perusahaan telekomunikasi Telkomsel, yang mencakup berbagai jenis layanan seperti paket data, pulsa, dan layanan digital lainnya. Sebelum dilakukan analisis, data terlebih dahulu melalui tahap preprocessing, yang meliputi pembersihan data (data cleaning), seleksi data, dan transformasi data ke dalam bentuk tabular atau transaksi biner agar sesuai dengan kebutuhan algoritma Apriori.

Metode Analisa Sistem

Dalam analisis sistem ini, terdapat beberapa komponen utama yang diidentifikasi, yaitu:

1. *Input* Sistem
2. *Proses* Sistem
3. *Output* Sistem
4. Pengguna Sistem (*User*)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rekapitulasi Hasil Akhir Analisis

Berikut adalah tabel rekapitulasi akhir dari hasil pengujian Algoritma Apriori terhadap 100 data transaksi pelanggan Telkomsel:

Tabel 1 Hasil Akhir

No	Kombinasi Rule Itemset	Support	Confidence	Keterangan / Status

Journal of Science and Social Research ISSN 2615 – 4307 (Print)
Oct 2026, IX (5): 9305 – 9313 ISSN 2615 – 3262 (Online)
Available online at http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR

1	Internet OMG → Paket Nelpon	45%	75%	Rekomendasi Kuat
2	Internet OMG → Kuota Ketengan	35%	65%	Rekomendasi Sedang
3	Paket Nelpon → Paket SMS	30%	60%	Rekomendasi Sedang

Berdasarkan hasil perhitungan dan tabel rekapitulasi di atas, pembahasan mendalam terkait pola pembelian pelanggan dapat dijabarkan sebagai berikut:

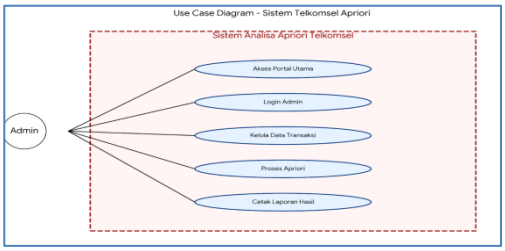
1. Aturan Asosiasi Dominan (Rule 1): Kombinasi layanan Internet OMG → Paket Nelpon merupakan aturan terkuat dengan nilai support 45% dan confidence 75%. Hal ini menunjukkan bahwa pelanggan yang membeli paket kuota utama (Internet OMG) memiliki kecenderungan paling tinggi untuk turut membeli Paket Nelpon. Pihak manajemen Telkomsel dapat menerapkan temuan ini untuk merancang fitur bundling produk unggulan pada aplikasi pelanggan.
2. Pola Asosiasi Pendukung (Rule 2 & 3): Kombinasi Internet OMG → Kuota Ketengan (Support 35%, Confidence 65%) dan Paket Nelpon → Paket SMS (Support 30%, Confidence 60%) memberikan alternatif opsi layanan tambahan (add-on). Pola ini sangat tepat digunakan sebagai sistem rekomendasi dinamis pada beranda transaksi untuk mendongkrak penjualan silang (cross-selling).

Analisa Sistem

Perancangan proses yang akan dibangun akan ditampilkan dalam bentuk *logic model* dengan menggunakan UML *(Unified Modelling Language)*. Berikut ini perancangan dengan menggunakan UML.

Use Case Diagram

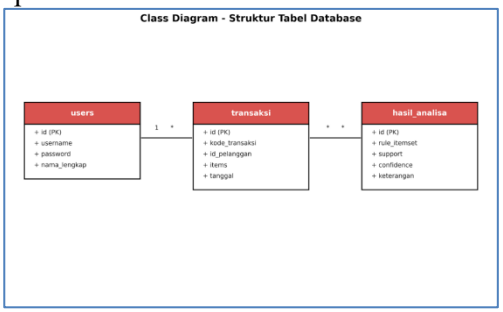
Use case merupakan fungsionalitas dari suatu sistem, sehingga *user* atau aplikasi dapat mengerti mengenai aplikasi yang akan dibangun. *Use Case* aplikasi dapat dilihat dalam gambar 4.1.



Gambar 2 *Use Case*

Class Diagram

Diagram kelas ini merepresentasikan struktur tabel database MySQL yang saling berelasi di dalam aplikasi berbasis PHP ini.



Gambar 3 *Class Diagram*

Penjelasan Struktur Tabel:

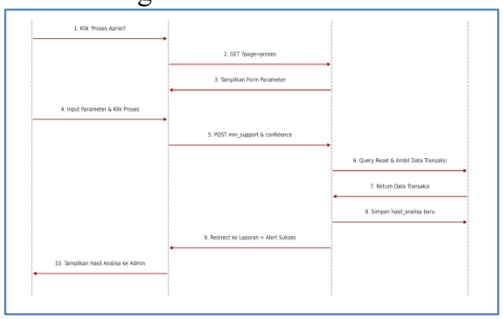
1. Tabel users: Menyimpan informasi akun administrator (id, username, password, nama_lengkap) untuk keperluan login.
2. Tabel transaksi: Menyimpan data riwayat belanja pelanggan (id, kode_transaksi, id_pelanggan, items, tanggal). Relasi dari tabel users ke transaksi bersifat *one-to-many* (satu admin dapat mengelola banyak data transaksi).
3. Tabel hasil_analisa: Menyimpan hasil akhir perhitungan algoritma apriori (id, rule_itemset, support, confidence, keterangan).

Sequence Diagram

Sequence diagram merupakan

Journal of Science and Social Research ISSN 2615 – 4307 (Print)
Oct 2026, IX (5): 9305 – 9313 ISSN 2615 – 3262 (Online)
Available online at http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR

diagram yang menggambarkan pola hubungan diantara sekumpulan objek yang saling mempengaruhi menurut urutan waktu. *Sequence diagram* pada aplikasi ini adalah sebagai berikut :



Gambar 4 *Squence Diagram*

Penjelasan Alur Komunikasi:

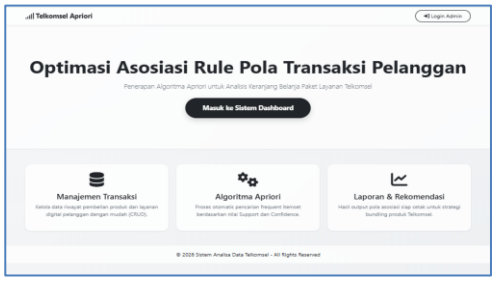
1. Permintaan Proses: Admin mengklik menu proses apriori di antarmuka *browser*, yang kemudian meneruskan *request*
2. Pengambilan Data: Setelah admin memasukkan parameter dan menekan tombol jalankan, sistem mengirimkan perintah (POST) ke *database* untuk mereset hasil lama dan mengambil data transaksi pelanggan.
3. Penyimpanan Hasil: Sistem melakukan kalkulasi *frequent itemset* di sisi server, lalu menyimpan data aturan asosiasi baru ke tabel hasil_analisa di database.
4. Tampilan Akhir: Sistem mengalihkan halaman (*redirect*) ke menu laporan disertai pesan sukses agar admin bisa langsung melihat hasilnya.

Analisa Desain

Dalam sebuah sistem, hal yang paling utama adalah media untuk berinteraksi antara sistem dengan penggunanya. Media penghubung tersebut adalah sebuah antar muka (*interface*) yang berisi struktur menu, dan panel-panel *input* yang berfungsi sebagai tempat memasukkan data serta panel-panel output sebagai tempat untuk menampilkan data yang telah diproses. Untuk merancang antar muka (*interface*), haruslah sesederhana mungkin, agar pengguna mudah memahami. Berikut tampilan *user interface* sistem yang peneliti buat.

Rancangan Menu Portal Utama

Berikut ini rancangan dari menu utama seperti terlihat pada gambar dibawah ini.

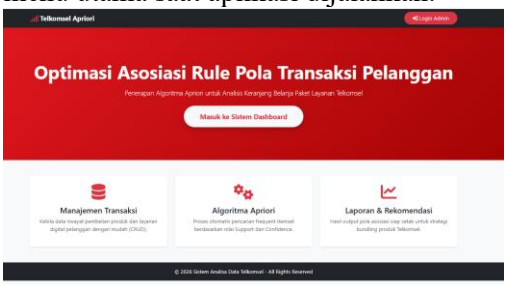


Gambar 5 Rancangan Menu Portal Utama

Pembahan

Tampilan Menu Utama

Menu utama merupakan menu yang akan muncul saat admin menjalankan aplikasi, menu ini terdiri dari sub manajemen transaksi, Algoritma Apriori, laporan dan menu login, berikut tampilan menu utama saat aplikasi dijalankan.



Gambar 6 Halaman Utama

Tampilan Menu Login

Tujuan: Autentikasi hak akses khusus administrator agar keamanan data tetap terjaga.

Langkah Penggunaan:

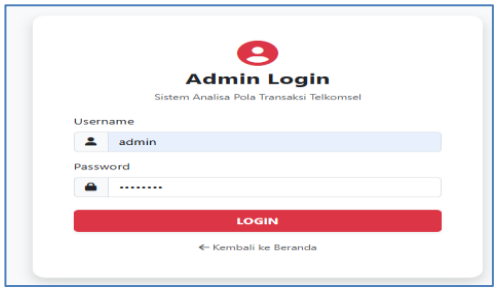
1. Masukkan Username akun admin yang sudah terdaftar di database (misalnya: admin).
2. Masukkan Password akun Anda admin123.
3. Klik tombol LOGIN.

Kondisi Berhasil/Gagal:

1. Jika data benar, sistem akan mengarahkan Anda secara otomatis ke halaman utama Dashboard (dashboard.php/page=home).

Journal of Science and Social Research ISSN 2615 – 4307 (Print)
Oct 2026, IX (5): 9305 – 9313 ISSN 2615 – 3262 (Online)
Available online at http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR

2. Jika salah, akan muncul pesan *error* peringatan merah "Username atau Password salah".
3. Jika ingin kembali ke halaman depan, tersedia tautan "Kembali ke Beranda".



Gambar 7 Halaman Login

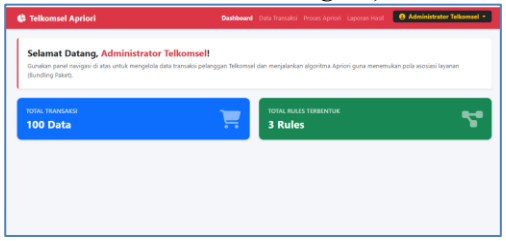
Tampilan Menu Dashboard

Menu dashboard merupakan menu yang akan muncul saat admin memilih menu login pada menu awal, selanjutnya input username dan password, berikut tampilan menu dashboard.

Tujuan: Sebagai pusat kendali dan ringkasan informasi sistem setelah berhasil login.

Fitur di Dalamnya:

1. Sambutan personal dengan menyapa nama admin yang sedang aktif (sesuai sesi login).
2. Kartu statistik ringkas (*Dashboard Cards*) yang menampilkan informasi *real-time*:
3. Total Transaksi: Jumlah keseluruhan data transaksi yang tersimpan di database.
4. Total Rules Terbentuk: Jumlah aturan asosiasi (*rules*) yang berhasil digenerate oleh sistem.
5. Navigasi Atas (Navbar): Menu bar navigasi lengkap untuk berpindah antar halaman (*Dashboard*, *Data Transaksi*, *Proses Apriori*, *Laporan Hasil*, serta tombol *Logout*).



Gambar 8 Halaman Dashboard

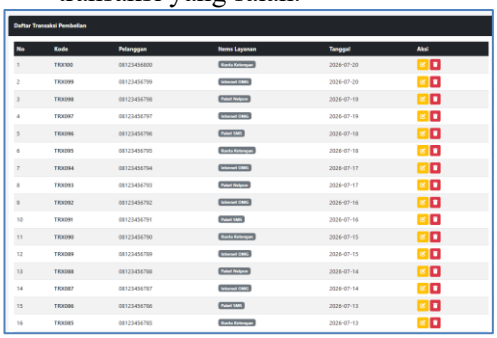
Tampilan Menu Manajemen & Input Data Transaksi

Menu Manajemen & Input Data Transaksi digunakan untuk melakukan proses pengolahan data transaksi yang terjadi. Berikut tampilan dari menu Manajemen & Input Data Transaksi dari aplikasi yang dirancang.

Tujuan: Mengelola data histori pembelian layanan/paket pelanggan (Fitur CRUD: *Create, Read, Update, Delete*).

Langkah Input Data Baru:

1. Klik menu Data Transaksi pada navbar.
2. Pada panel Form Input Transaksi di sebelah kiri:
3. Kode Transaksi: Terisi otomatis oleh sistem secara berurutan (contoh: TRX001,
   TRX002, dst.).
   ID Pelanggan (No HP): Masukkan nomor identitas atau nomor HP pelanggan (contoh: 08123456789).
   Pilih Item Layanan: Pilih paket layanan Telkomsel yang dibeli (misalnya: *Internet OMG*, *Paket Nelpon*, *Kuota Ketengan*, atau paket *Bundling*).
   Tanggal Transaksi: Otomatis terisi tanggal hari ini (bisa diubah jika diperlukan).
4. Klik tombol Simpan Data. Data akan langsung masuk ke tabel riwayat di sebelah kanan.
   Pengelolaan Data (Edit / Hapus):
   Edit: Klik ikon pensil (kuning/biru) pada kolom aksi di tabel untuk mengubah data, lalu simpan kembali.
   Hapus: Klik ikon tempat sampah (merah) untuk menghapus data transaksi yang salah.



Gambar 9 Halaman Menu Manajemen & Input Data Transaksi

Journal of Science and Social Research ISSN 2615 – 4307 (Print)
Oct 2026, IX (5): 9305 – 9313 ISSN 2615 – 3262 (Online)
Available online at http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR

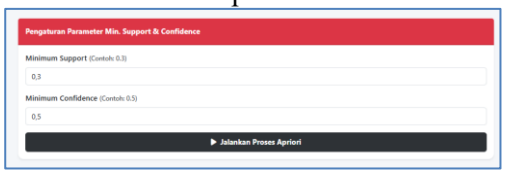
Tampilan Menu Algoritma Apriori

Menu algoritma Apriori digunakan untuk melakukan pengujian nilai pertama agar mendapatkan nilai dapat diproses. Berikut tampilan dari menu algoritma apriori dari aplikasi yang dirancang.

Tujuan: Menjalankan perhitungan data mining menggunakan parameter *Support* dan *Confidence* untuk mencari pola asosiasi antar produk.

Langkah Penggunaan:

1. Klik menu Proses Apriori pada navbar.
2. Masukkan nilai ambang batas (*threshold*) sesuai kebutuhan analisis:
   Minimum Support Threshold: Nilai persentase kemunculan minimum suatu kombinasi item (contoh default: 0.3 atau 30%).
   Minimum Confidence Threshold: Nilai tingkat keyakinan minimum dari aturan asosiasi (contoh default: 0.5 atau 50%).
3. Klik tombol Jalankan Proses Perhitungan.
4. Sistem akan melakukan kalkulasi, membersihkan data hasil lama, memasukkan aturan baru yang memenuhi syarat, dan menampilkan kotak *alert* sukses (*"Perhitungan Algoritma Apriori Selesai!"*).
5. Sistem otomatis mengalihkan Anda ke halaman Laporan Hasil.



Gambar 10 Tampilan Menu Algoritma Apriori

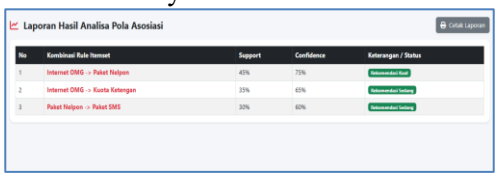
Tampilan Menu Laporan Hasil

Menu Laporan Hasil digunakan untuk melihat kesesuian nilai rule yang diproleh. Berikut tampilan dari menu laporan hasil yang dirancang.

Tujuan: Melihat hasil akhir dari pola asosiasi yang terbentuk serta menyediakannya dalam bentuk laporan siap cetak untuk strategi bisnis Telkomsel (misalnya paket *bundling* produk).

Fitur di Dalamnya:

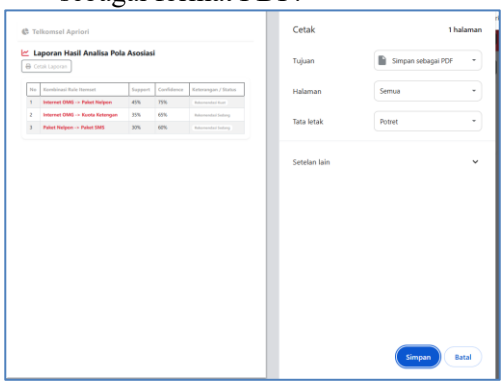
Tabel hasil analisa yang memuat informasi: Nomor, Kombinasi Rule Itemset (misal: *Internet OMG -> Paket Nelpon*), Nilai Support, Nilai Confidence, serta Keterangan / Status kekuatan rekomendasinya.



Gambar 11 Tampilan Menu Laporan Hasil

Mencetak Laporan:

1. Klik tombol Cetak Laporan di pojok kanan atas.
2. Jendela cetak browser (Print Preview) akan terbuka, memungkinkan Anda untuk langsung mencetak dokumen fisik ke printer atau menyimpannya sebagai format PDF.



Gambar 12 Tampilan Menu Cetak Laporan

SIMPULAN

Dari hasil pembahasan pada sebelumnya yang telah diuraikan, maka peneliti mengambil kesimpulan sebagi berikut:

1. Pola perilaku pembelian pelanggan dapat dikelompokkan ke dalam beberapa karakteristik utama yang mencerminkan kebutuhan komunikasi modern. Dominasi pembelian terbesar terletak pada paket data internet. Peningkatan frekuensi transaksi menunjukkan adanya pola temporal tertentu, seperti

menjelang akhir bulan saat pengisian ulang rutin, akhir pekan, maupun hari libur besar keagamaan di mana lonjakan kebutuhan komunikasi dan hiburan digital meningkat tajam.

2. Perancangan aplikasi untuk menganalisis data transaksi Telkomsel menggunakan algoritma Apriori dibangun melalui beberapa tahapan arsitektur sistem yang terintegrasi, mulai dari lapisan data, pemrosesan, hingga antarmuka pengguna. Lapisan data berfungsi menyimpan data historis transaksi seperti ID pelanggan dan daftar layanan yang dibeli dalam basis data relasional, yang kemudian diolah pada lapisan pemrosesan menggunakan bahasa pemrograman web untuk menjalankan algoritma *association rule*.
3. Penerapan algoritma Apriori pada data transaksi Telkomsel bertujuan untuk menggali pola tersembunyi berupa aturan asosiasi antar layanan yang sering dibeli secara bersamaan oleh pelanggan. Proses ini diukur menggunakan parameter utama berupa support untuk melihat tingkat popularitas kombinasi layanan, confidence untuk mengukur tingkat kepastian hubungan antar layanan, serta lift ratio untuk memastikan kekuatan hubungan korelasional yang terbentuk.

DAFTAR PUSTAKA

aipina, D., & Witriyono, H. (2022). Pemanfaatan Framework Laravel Dan Framework Bootstrap Pada Pembangunan Aplikasi Penjualan Hijab Berbasis Web. *Jurnal Media Infotama*, *18*(1), 36–42.

Budiarti, Alwendi, Andi Saputa Mandopa, L. (2024). Aplikasi Data Mining Untuk Menentukan Lulusan Mahasiswa Tepat Waktu. *Jurnal Advance Research Informatika*, *3*(1), 59–65.

Dewi, R. K., Juledi, A. P., & Irmayani, D. (2025). *Implementasi Data Mining Dengan Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Mengoptimalkan Pola Penjualan Produk Elektronik*. *7*(1). Https://Doi.Org/10.47065/Bits.V7i1.7515

Ernawati, A., & Wahyuni, S. (2024). Analisis Data Mining Pola Penggunaan Seluler Dan Klasifikasi Perilaku Pengguna Di Berbagai Perangkat Menggunakan Metode C4 . 5. *Bulletin Of Information Technology (Bit)*, *5*(4), 162–168. Https://Doi.Org/10.47065/Bit.V5i2.1689

Eyni Alfia, N., & Waseso, B. (2020). Perancangan Aplikasi Retensi Data Pada Database Mysql (Studi Kasus: Pt. Telkomsigma). *Maret*, *2*(3), 2655–7541. Https://Jurnal.Ikhafi.Or.Id/Index.Php/Jusibi/364

Fahzirah, I. (2024). *Pengenalan Sistem Database : Konsep Dasar Dan Manfaatnya Dalam Perusahaan*. *1*(4), 673–678.

Irmayani, D., & Munandar, M. H. (2020). Sistem Informasi Pengelolaan Data Siswa Pada Sma Negeri 02 Bilah Hulu Berbasis Web. *Jurnal Informatika*, *8*(2), 65–71. Https://Doi.Org/10.36987/Informatika.V8i2.1427

Iwan Ady Prabowo, Hendro Wijayanto, Bramasto Wiryawan Yudanto. (2020). *Buku Ajar Pemrograman Mobile*. Lppm Udinus.

Khoirunnisa, S., Adlan, M., Fatih, E., & Sadjiwo, B. (2024). *Perancangan Sistem Informasi Dan Pendaftaran Online Di Smk Iqro Berbasis Web Dengan Metode Agile*. *2*(1), 160–174.

M, Y. A., & Dristyan, F. (2024). Pengenalan Kodular : Solusi Praktis Untuk Pembuatan Aplikasi Android Interaksi : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat. *Interaksi : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *1*(1), 32–37.

Mahisa Yudhistira, Ramdhan Saepul Rohman, E. M. (2023). *Penerapan Association Rule Menggunakan*

Algoritma Apriori Untuk. *2*(2).

Nirsal, Rusmala, & Syafriadi. (2020). Desain Dan Implementasi Sistem Pembelajaran Berbasis E-Learning Pada Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Pakue Tengah. *Journal Ilmiah D'computare*, *10*, 30–37. Http://Www.Elsevier.Com/Locate/Scp

Noviana Riza, Woro Isti Rahayu, R. B. S. (2023). *Pembangunan Presensi Kepegawaian Rumah Sakit Berbasis Android Pada Rumah Sakit Umum Avisena*. *15*(2), 91–96.

Nurfitri, K., & Astuti, I. P. (2025). *Penerapan Algoritma Apriori Untuk Menemukan Hubungan Antar Mata Kuliah Berdasarkan Kelulusan Mahasiswa*. *5*(1), 337–343.

Perwitasari, I. D., Hendrawan, J., Panggabean, F. Y., & Raihansyah, M. (2024). *Model Uml Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Desa Pertumbukan*. *13*, 1887–1896.

Rahmah, A., Salamah, S., Ginting, B., Salsabila, A., Perangin-Angin, F. S., Nurbayeni, M., Fatma, N., & Mardianto, D. (2025). Studi Literatur : Optimasi Perencanaan Produksi Dengan Metode Goal Programming. *Jurnal Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam, Kebumian Dan Angkasa*, *3*(1), 178–189.

Rahmatuloh, M., & Rizky Revanda, M. (2022). Rancang Bangun Sistem Informasi Jasa Pengiriman Barang Pada Pt. Haluan Indah Transporindo Berbasis Web. *Jurnal Teknik Informatika*, *14*(1), 54–59.

Rasiban, Ade Septiansyah, Septi Hasanah, Veren Nita Permatasari, A. Y. (2024). *Sistem Informasi Otomatisasi Pelaporan Data Penjualan Toko Buku Nazwa Yang Masuk Dan Yang Keluar*. *8*(1), 279–292.

Saputra, F. A., & Iskandar, A. (2023). *Data Mining Penerapan Asosiasi Apriori Dalam Penentuan Pola Penjualan*. *4*(4), 778–788. Https://Doi.Org/10.47065/Josyc.V4i4.4043

Suharni, Eel Susilowati, F. P. (2023). *Perancangan Website Rumah Makan Ninik Sebagai Media Promosi Menggunakan Unified Modelling Language*. *12*(1), 1–12.

Suhartini, Sadali, M., & Kuspandi Putra, Y. (2020). Sistem Informasi Berbasis Web Sma Al- Mukhtariyah Mamben Lauk Berbasis Php Dan Mysql Dengan Framework Codeigniter. *Infotek : Jurnal Informatika Dan Teknologi*, *3*(1), 79–83. Https://Doi.Org/10.29408/Jit.V3i1.1793