

IMPLEMENTASI ALGORITMA APRIORI

dalam Menganalisis Pola Penjualan pada Warung Kurnia

Cindi Pratiwi Nst
Ibnu Rasyid Munthe, S.T., M.Kom.
Deci Irmayani, S.Kom, M.Kom.
Marnis Nasution, S.Kom, M.Kom.



Implementasi Algoritma Apriori dalam Menganalisis Pola Penjualan pada Warung Kurnia

Ditulis oleh:

**Cindi Pratiwi Nst | Ibnu Rasyid Munthe, S.T., M.Kom.
Deci Irmayani, S.Kom., M.Kom. | Marnis Nasution, S.Kom., M.Kom.**

Diterbitkan, dicetak, dan didistribusikan oleh

PT Literasi Nusantara Abadi Grup

Perumahan Puncak Joyo Agung Residence Blok B11 Merjosari

Kecamatan Lowokwaru Kota Malang 65144

Telp : +6285887254603, +6285841411519

Email: literasinusantaraofficial@gmail.com

Web: www.penerbitlitnus.co.id

Anggota IKAPI No. 340/JTI/2022



Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang mengutip
atau memperbanyak baik sebagian ataupun keseluruhan isi buku
dengan cara apa pun tanpa izin tertulis dari penerbit.

Cetakan I, Juli 2025

Perancang sampul: Rosyiful Aqli

Penata letak: D Gea Nuansa

ISBN :

viii + 72 hlm. ; 15,5x23 cm.

©Juli 2025

Prakata

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan buku monograf ini dengan judul “Implementasi Algoritma Apriori dalam Menganalisis Pola Penjualan pada Warung Kurnia” dengan lancar. Buku ini disusun sebagai bentuk kontribusi penulis dalam bidang analisis data, khususnya dalam pemanfaatan metode data mining untuk mendukung pengambilan keputusan strategis di sektor usaha kecil dan menengah.

Tujuan utama dari buku ini adalah memberikan pemahaman yang praktis dan aplikatif mengenai penerapan algoritma Apriori dalam menganalisis data transaksi, serta pemanfaatan alat bantu seperti RapidMiner sebagai media visualisasi dan eksekusi analisis. Warung Kurnia dipilih sebagai studi kasus karena representatif dalam menggambarkan kondisi usaha mikro yang masih dikelola secara tradisional namun memiliki potensi besar untuk tumbuh melalui pendekatan berbasis data.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan penyusunan buku ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing, rekan sejawat, serta pemilik Warung Kurnia yang telah memberikan izin dan data untuk keperluan penelitian. Meskipun telah diupayakan semaksimal mungkin, penulis menyadari bahwa buku ini masih memiliki keterbatasan baik dari segi teori maupun teknis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan dan penyempurnaan di masa mendatang. Penulis berharap buku ini dapat menjadi referensi yang bermanfaat bagi mahasiswa, peneliti, pelaku usaha, serta semua pihak yang tertarik dengan analisis data dan penerapannya dalam pengambilan keputusan bisnis.

Akhir kata, semoga buku ini dapat memberikan manfaat, menambah wawasan, dan menjadi inspirasi dalam mengembangkan usaha kecil melalui pendekatan ilmiah yang sederhana namun berdampak signifikan.

Rantau Prapat, Juni 2025

Cindi Pratiwi Nst

Kata Pengantar

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga monograf ini yang berjudul “Implementasi Algoritma Apriori Dalam Menganalisis Pola Penjualan Pada Warung Kurnia” dapat diselesaikan dengan baik. Monograf ini disusun sebagai bentuk kontribusi ilmiah dalam bidang analisis data dan penerapannya dalam konteks usaha kecil dan menengah, dengan harapan dapat memberikan wawasan baru bagi pembaca dari berbagai kalangan.

Dalam era digital yang semakin berkembang, pemanfaatan data sebagai dasar pengambilan keputusan bisnis menjadi kebutuhan yang tidak terelakkan, termasuk dalam lingkup usaha tradisional seperti warung makan. Monograf ini bertujuan untuk memberikan pemahaman tentang bagaimana algoritma Apriori dapat digunakan untuk mengidentifikasi pola pembelian konsumen, serta bagaimana perangkat lunak RapidMiner dapat membantu memudahkan proses analisis tersebut secara sistematis dan efisien.

Penulis menyusun isi monograf ini berdasarkan studi kasus nyata di Warung Kurnia, sebuah usaha kuliner tradisional di Rantau Prapat, sebagai bukti bahwa penerapan teknologi tidak hanya terbatas pada perusahaan besar, tetapi juga dapat memberikan manfaat signifikan bagi pelaku usaha kecil. Dengan pendekatan praktis dan data transaksi riil, monograf ini diharapkan dapat menjadi referensi yang aplikatif bagi mahasiswa, peneliti, dan pelaku usaha yang ingin mengembangkan bisnis berbasis analisis data.

Atas bantuan yang diberikan oleh berbagai pihak termasuk kepada kedua Orang tua, Ayahanda dan Ibunda tercinta dan segenap keluarga yang selalu memberikan semangat dan motivasi sehingga penulis berhasil telah membantu dalam proses penyusunan monograf ini, penulis juga

menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya dan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Ade Parlaungan Nasution, SE., M.Si., Ph.D selaku Rektor Universitas Labuhanbatu.
2. Bapak Dr. Iwan Purnama, S.Kom., M.Kom selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Labuhanbatu.
3. Bapak Budianto Bangun, S.Kom., M.Kom selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Labuhanbatu.

Penulis menyadari bahwa monograf ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, masukan dan kritik konstruktif dari pembaca sangat diharapkan demi perbaikan dan penyempurnaan karya ilmiah di masa mendatang.

Akhir kata, semoga monograf ini dapat memberikan manfaat dan menjadi sumber inspirasi bagi semua pihak yang tertarik dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya dalam bidang analisis data dan penerapannya pada sektor usaha kecil.

Daftar Isi

Prakata	iii
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii

BAB 1

Pendahuluan	1
-------------------	---

BAB 2

Konsep Dasar Menganalisis Pola Penjualan	7
Definisi Data Mining dan faktor-faktor yang memengaruhinya	7
Peran Implementasi Apriori di Warung Kurnia.	12
Pembahasan tentang Data Mining, Algoritma Apriori, dan Alat Bantu (RapidMiner)	15

BAB 3

Pengumpulan dan Pengolahan Data	21
Jenis data yang diperlukan dalam penelitian	21
Proses pengumpulan data dari sumber terpercaya	25
Teknik pra-pemrosesan data untuk memastikan kualitas dan keandalan.	28

BAB 4

Algoritma Algoritme Apriori dalam Data Transaksi	31
Pengenalan algoritma Apriori dan prinsip kerjanya.	31
Penerapan Analisis Pola Penjualan.	35
Perbandingan hasil Algoritma Apriori dengan RapidMiner	39

BAB 5

Analisis Perbandingan Algoritma.....	45
Evaluasi performa Algoritma Apriori dan Aplikasi RapidMiner.	45
Kelebihan dan kekurangan masing-masing algoritma.	49
Implikasi hasil analisis.	52

BAB 6

Studi Kasus dan Aplikasi Nyata.....	55
Studi kasus penerapan Algoritma Apriori pada aplikasi nyata.....	55
Implementasi Algoritma Apriori Dalam Menganalisis Pola Penjualan Pada Warung Kurnia	58
Pembelajaran dari hasil penelitian untuk aplikasi di masa yang akan datang.	61
Daftar Pustaka.....	65
Biodata Penulis	71



BAB 1

Pendahuluan

Warung Kurnia merupakan sebuah unit usaha kuliner berskala kecil yang beroperasi di kota Rantau Prapat, Kabupaten Labuhan Batu, Sumatera Utara. Berdiri sejak tahun 1982, Warung Kurnia telah menjadi bagian integral dari kehidupan masyarakat setempat, terutama dalam memenuhi kebutuhan konsumsi harian berupa makanan dan minuman tradisional. Warung ini dirintis secara mandiri oleh sepasang suami-istri yang memiliki latar belakang sebagai pelaku usaha mikro. Dalam perjalanannya, Warung Kurnia telah mengalami berbagai perkembangan, baik dari sisi jenis menu, pelayanan, hingga sistem pengelolaan.

Awalnya, Warung Kurnia hanya menyediakan beberapa jenis makanan pokok seperti nasi putih, telur dadar, dan lauk pauk sederhana. Namun seiring waktu, berdasarkan observasi terhadap kebiasaan konsumsi pelanggan dan permintaan pasar, warung ini terus menambah variasi menu seperti nasi goreng, kopi hitam, kerupuk udang, hingga berbagai jenis minuman kemasan. Fleksibilitas dalam merespons kebutuhan konsumen menjadi salah satu kunci keberlangsungan dan daya saing warung ini di tengah kompetisi yang semakin ketat.

Keunikan Warung Kurnia terletak pada pendekatan personal dan hubungan emosional yang terjalin antara pemilik dan pelanggan. Pelayanan yang ramah, harga yang terjangkau, serta rasa makanan yang konsisten membuat pelanggan setia terus berdatangan. Basis pelanggan yang loyal ini menjadi fondasi penting dalam mempertahankan eksistensi warung selama lebih dari tiga dekade.

Namun demikian, Warung Kurnia juga menghadapi tantangan, terutama dalam hal pengelolaan data transaksi dan analisis perilaku konsumen. Selama ini, pencatatan transaksi dilakukan secara manual, tanpa adanya sistem yang mampu merekam atau menganalisis pola pembelian. Padahal, di tengah era digital saat ini, pemanfaatan data dalam pengambilan keputusan bisnis menjadi semakin penting.

Penelitian ini mengambil Warung Kurnia sebagai studi kasus karena warung ini merepresentasikan realitas mayoritas usaha mikro di Indonesia yang beroperasi secara konvensional namun memiliki potensi untuk tumbuh melalui inovasi berbasis teknologi. Dengan menerapkan algoritma Apriori untuk menganalisis data transaksi, diharapkan dapat ditemukan pola pembelian pelanggan yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan efektivitas strategi penjualan dan penyusunan paket menu.

Secara keseluruhan, gambaran tentang Warung Kurnia mencerminkan bagaimana sebuah usaha kecil dapat bertahan dan berkembang melalui adaptasi terhadap kebutuhan konsumen, serta bagaimana teknologi informasi dapat berperan sebagai alat bantu dalam proses transformasi bisnis menuju arah yang lebih modern dan efisien. Dengan memahami karakteristik dan tantangan yang dihadapi Warung Kurnia, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi teoritis dalam bidang data mining, tetapi juga kontribusi praktis bagi pelaku UMKM dalam mengelola usahanya secara lebih cerdas.

Era persaingan bisnis yang semakin kompetitif dan dinamis, kemampuan pemilik usaha dalam memahami dan mengelola informasi menjadi faktor krusial dalam menentukan keberhasilan operasional. Data yang diperoleh dari transaksi harian, preferensi pelanggan, serta tren

penjualan merupakan aset berharga yang dapat diolah untuk menghasilkan wawasan strategis. Sayangnya, banyak pelaku usaha kecil dan menengah (UKM) belum sepenuhnya menyadari potensi besar yang tersimpan dalam data tersebut. Padahal, pemanfaatan data secara sistematis dapat menjadi fondasi kuat dalam menyusun strategi peningkatan penjualan dan efisiensi operasional.

Pemilik usaha perlu mengambil peran aktif dalam mengubah data mentah menjadi informasi yang bernilai guna. Melalui teknik data mining, seperti algoritma Apriori, pola pembelian pelanggan dapat dianalisis untuk menemukan asosiasi antar produk yang sering dibeli bersamaan. Informasi ini dapat digunakan untuk menyusun paket promosi, strategi penataan produk, serta perencanaan persediaan yang lebih efisien. Dalam konteks Warung Kurnia sebuah usaha makanan tradisional yang menjadi studi kasus penelitian ini pemanfaatan data transaksi berhasil mengungkap kombinasi produk populer yang selama ini tidak terdeteksi secara intuitif oleh pemilik.

Lebih dari sekadar alat bantu teknis, pengelolaan data yang efektif merepresentasikan sikap manajerial yang progresif. Dengan mengadopsi pendekatan berbasis data (data-driven decision making), pemilik usaha mampu mengurangi ketergantungan terhadap intuisi semata, dan mulai merumuskan keputusan berdasarkan fakta yang terukur. Hal ini penting dalam menghadapi tantangan operasional, seperti fluktuasi permintaan, keterbatasan stok, dan perubahan perilaku konsumen. Pemilik yang mampu mengidentifikasi tren penjualan sejak dini akan lebih siap mengantisipasi kebutuhan pasar dan memaksimalkan peluang bisnis.

Tidak kalah penting adalah pemahaman terhadap alat analisis yang tersedia. Dalam penelitian ini, aplikasi RapidMiner digunakan untuk memproses dan memvisualisasikan data transaksi dengan lebih efisien. RapidMiner memungkinkan pemilik usaha, bahkan dengan latar belakang non-teknis, untuk melakukan analisis pola penjualan dengan akurasi tinggi. Dengan demikian, keterbatasan teknis bukan lagi menjadi hambatan dalam penerapan teknologi data mining pada skala usaha kecil.

Peran pemilik usaha tidak hanya terletak pada penggunaan teknologi, tetapi juga pada kemampuan mereka dalam menindaklanjuti hasil analisis. Wawasan yang diperoleh dari data harus diterjemahkan ke dalam strategi nyata yang dapat diimplementasikan dalam operasional harian. Baik dalam bentuk paket menu baru, penataan ulang layout produk, maupun pengaturan ulang jadwal pembelian bahan baku semuanya merupakan refleksi nyata dari pemanfaatan data secara cerdas. Oleh karena itu, transformasi ke arah usaha yang berbasis informasi menjadi kebutuhan mutlak, bukan lagi pilihan.

Perkembangan teknologi informasi yang sangat pesat, pemanfaatan data sebagai sumber informasi dan dasar pengambilan keputusan telah menjadi keharusan dalam berbagai bidang, termasuk sektor usaha kecil dan menengah (UKM). Penulisan buku ini bertujuan untuk memberikan wawasan mendalam mengenai metode data mining, khususnya algoritma Apriori, serta penerapan aplikatifnya menggunakan perangkat lunak RapidMiner. Algoritma Apriori merupakan salah satu metode dalam association rule mining yang berguna untuk menemukan pola hubungan antar item dalam basis data transaksi. Melalui metode ini, peneliti dan pelaku usaha dapat mengidentifikasi pola pembelian atau perilaku konsumen berdasarkan kemunculan item secara bersamaan dalam suatu transaksi.

Tujuan utama dari penulisan ini adalah untuk memperkenalkan pembaca kepada pendekatan ilmiah yang sederhana namun efektif dalam menganalisis data transaksi, terutama dalam konteks warung makan tradisional seperti Warung Kurnia. Penulis ingin menunjukkan bahwa algoritma Apriori bukan hanya sekadar teori dalam ilmu komputer, tetapi juga memiliki nilai praktis tinggi dalam membantu pengambilan keputusan strategis berbasis data. Dengan studi kasus nyata yang disajikan dalam buku ini, pembaca diharapkan mampu melihat relevansi antara metode ilmiah dan permasalahan dunia nyata.

Di samping itu, buku ini juga memperkenalkan RapidMiner sebagai alat bantu analitik yang memudahkan proses implementasi algoritma

Apriori tanpa harus menulis kode program. RapidMiner menawarkan antarmuka visual yang intuitif sehingga sangat cocok digunakan oleh pengguna yang berasal dari berbagai latar belakang, termasuk yang tidak memiliki keahlian teknis dalam pemrograman. Melalui pengujian yang dilakukan menggunakan RapidMiner, pembaca diperlihatkan bagaimana data transaksi yang kompleks dapat diolah menjadi informasi bermakna melalui beberapa klik dan konfigurasi parameter.

Penulisan ini ditujukan tidak hanya bagi kalangan akademisi, tetapi juga bagi pelaku usaha, mahasiswa, dan peneliti yang ingin memperluas pemahamannya dalam bidang analisis data transaksional. Dengan adanya penjelasan sistematis, studi kasus nyata, serta visualisasi hasil, buku ini diharapkan mampu menjadi panduan praktis dan aplikatif yang mendukung pengembangan strategi bisnis berbasis data. Lebih jauh, pemahaman atas metode ini dapat membuka cakrawala baru dalam pemanfaatan teknologi informasi untuk keberlanjutan dan pertumbuhan usaha, khususnya di sektor informal dan tradisional yang sering kali tertinggal dalam adopsi teknologi digital.

Dengan semakin meluasnya akses terhadap teknologi informasi dan perangkat analitik, tidak ada lagi alasan bagi pelaku usaha kecil untuk mengabaikan potensi besar yang tersembunyi dalam data. Penerapan metode analisis seperti algoritma Apriori bukan semata-mata upaya akademis, melainkan telah menjadi kebutuhan praktis dalam menghadapi persaingan pasar yang dinamis. Transformasi dari pola pengambilan keputusan berbasis intuisi menuju pendekatan yang didukung data (data-driven) akan menciptakan budaya bisnis yang lebih adaptif, terukur, dan berorientasi pada hasil. Oleh karena itu, Warung Kurnia dapat menjadi contoh inspiratif bagaimana inovasi teknologi yang sederhana sekalipun dapat diadopsi oleh usaha mikro untuk meningkatkan efisiensi operasional, memperkuat hubungan pelanggan, dan mendorong pertumbuhan yang berkelanjutan. Penelitian ini diharapkan menjadi pijakan awal bagi pengembangan model analitik serupa di berbagai sektor UMKM lainnya, sehingga upaya digitalisasi dan pengelolaan informasi tidak lagi menjadi

domain eksklusif perusahaan besar, melainkan bagian dari strategi inklusif bagi kemajuan ekonomi lokal.



BAB 2

Konsep Dasar Menganalisis Pola Penjualan

Definisi Data Mining dan faktor-faktor yang memengaruhinya.

Data mining merupakan suatu proses analisis data secara sistematis yang bertujuan untuk menemukan pola tersembunyi, relasi, tren, dan informasi bermakna dari kumpulan data yang besar. Proses ini berperan penting dalam mendukung pengambilan keputusan berbasis data, khususnya dalam konteks bisnis dan perdagangan. Dalam kajian ilmiah, data mining sering didefinisikan sebagai bagian dari proses eksplorasi pengetahuan dalam basis data atau *Knowledge Discovery in Databases (KDD)*. Data mining bukan hanya sekadar proses menambang data, tetapi lebih dari itu: ia melibatkan pemilihan data yang relevan, transformasi, analisis dengan algoritma tertentu, dan interpretasi hasil yang dihasilkan dari proses analitik tersebut.

Dalam konteks analisis pola penjualan, data mining memiliki kontribusi besar dalam mengidentifikasi perilaku konsumen, hubungan

antar produk, serta kecenderungan pembelian yang dapat digunakan untuk mengembangkan strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran. Salah satu teknik populer dalam data mining adalah algoritma asosiasi, seperti Apriori, yang mampu menemukan kombinasi produk yang sering dibeli bersamaan. Teknik ini sangat relevan dalam aplikasi ritel, termasuk usaha kecil seperti Warung Kurnia yang menjadi studi kasus dalam penelitian ini.

Namun demikian, keberhasilan penerapan data mining sangat dipengaruhi oleh sejumlah faktor. Pertama adalah kualitas data. Data yang tidak lengkap, tidak konsisten, atau mengandung duplikasi akan menghasilkan analisis yang bias dan tidak akurat. Oleh karena itu, *data preprocessing* menjadi langkah awal yang krusial sebelum proses analitik dimulai. Kedua adalah volume data. Semakin besar jumlah data yang tersedia, semakin kaya informasi yang dapat ditambah. Namun hal ini juga menuntut ketersediaan perangkat keras dan perangkat lunak yang mumpuni untuk memprosesnya. Ketiga, keterampilan pengguna dalam mengoperasikan perangkat data mining seperti RapidMiner sangat memengaruhi kualitas hasil. Pengguna harus mampu memilih algoritma yang tepat, menetapkan parameter yang sesuai, serta memahami bagaimana menafsirkan hasil secara benar.

Faktor lainnya meliputi tujuan analisis (misalnya untuk klasifikasi, prediksi, atau segmentasi), serta domain pengetahuan pengguna terhadap konteks bisnis atau operasional. Tanpa pemahaman konteks, hasil analisis akan sulit ditindaklanjuti secara strategis. Oleh sebab itu, pemanfaatan data mining dalam analisis pola penjualan harus bersifat holistik, yaitu memadukan data berkualitas tinggi, pemahaman metodologi, dan dukungan sistem teknologi informasi yang memadai.

Dalam kesimpulannya, data mining adalah proses multidisipliner yang memerlukan sinergi antara data, teknologi, dan manusia. Dalam era digital saat ini, kemampuan untuk menggali informasi dari data yang tersedia menjadi keunggulan kompetitif bagi pelaku usaha dari berbagai skala, baik besar maupun kecil. Penelitian ini menunjukkan bahwa, jika diterapkan dengan pendekatan yang benar, data mining

mampu memberikan kontribusi nyata dalam peningkatan efisiensi dan efektivitas pengambilan keputusan bisnis.

Selain itu, keberhasilan penerapan data mining juga sangat bergantung pada kesadaran dan kesiapan pelaku usaha dalam mengadopsi pendekatan berbasis data secara berkelanjutan. Bukan hanya tentang penggunaan algoritma atau perangkat lunak semata, tetapi juga menyangkut budaya organisasi yang menghargai data sebagai aset strategis. Oleh karena itu, dibutuhkan kolaborasi lintas bidang antara praktisi bisnis, akademisi, dan pengembang teknologi untuk menciptakan ekosistem yang mendukung pengambilan keputusan yang cerdas, cepat, dan terukur. Dengan demikian, transformasi digital melalui pemanfaatan data mining bukan hanya menjadi peluang, tetapi juga kebutuhan yang mendesak dalam menghadapi persaingan usaha yang semakin kompleks.

Tabel 1 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Efektivitas Data Mining

No	Faktor	Penjelasan	Dampak terhadap Hasil Data Mining
1	Kualitas Data	Data harus bersih, konsisten, tidak mengandung duplikasi atau missing value.	Menentukan akurasi dan keandalan hasil analisis.
2	Volume Data	Semakin banyak data yang tersedia, semakin kaya pola yang bisa ditemukan.	Memungkinkan temuan pola yang lebih kompleks dan akurat.
3	Pemilihan Algoritma	Algoritma harus sesuai dengan jenis data dan tujuan analisis (asosiasi, klasifikasi, prediksi, dll).	Mempengaruhi efisiensi komputasi dan relevansi hasil.
4	Pengaturan Parameter	Nilai minimum support, confidence, dan threshold lainnya harus disesuaikan dengan konteks data.	Menentukan jumlah dan kualitas aturan yang dihasilkan.

No	Faktor	Penjelasan	Dampak terhadap Hasil Data Mining
5	Keterampilan Pengguna	Pengguna harus memahami teori algoritma dan mampu menginterpretasikan output alat bantu seperti RapidMiner.	Berpengaruh terhadap validitas penarikan kesimpulan.
6	Tujuan dan Konteks Bisnis	Harus jelas tujuan analisis dan pemahaman terhadap domain bisnis atau operasional.	Menjamin bahwa hasil analisis dapat ditindaklanjuti secara tepat.
7	Kapasitas Teknologi	Meliputi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam proses data mining.	Mempengaruhi kecepatan proses dan kemampuan menangani data besar.

Sumber: Penelitian tahun 2025

Tabel ini merangkum beberapa faktor utama yang memengaruhi keberhasilan penerapan data mining. Di antaranya: kualitas data, volume data, algoritma yang digunakan, keterampilan analis, dan tujuan akhir dari proses analisis. Masing-masing faktor diberikan penjelasan singkat mengenai dampaknya. Misalnya, kualitas data berkontribusi pada akurasi hasil, sedangkan pemilihan algoritma menentukan relevansi pola yang ditemukan. Tabel ini memperkuat pemahaman bahwa proses data mining bukanlah aktivitas yang berdiri sendiri, melainkan bagian dari rangkaian sistem yang saling bergantung. Melalui tabel ini, pembaca dapat menilai secara sistematis aspek-aspek penting yang harus diperhatikan sebelum dan selama proses analisis berlangsung.

Tabel ini menekankan bahwa efektivitas data mining tidak semata bergantung pada teknologi atau algoritma yang digunakan, melainkan merupakan hasil dari kombinasi antara kualitas data, kesiapan teknis, kejelasan tujuan, dan kompetensi sumber daya manusia. Setiap faktor berkontribusi pada ketepatan dan kebermanfaatan hasil analisis dalam

konteks nyata. Oleh karena itu, pengelolaan proyek data mining harus memperhatikan semua dimensi tersebut secara seimbang.

Sebagaimana ditampilkan dalam Tabel 1, efektivitas data mining sangat dipengaruhi oleh beragam faktor yang saling berkaitan. Faktor pertama yang mendasar adalah kualitas data. Data yang lengkap, bebas dari kesalahan, dan terstruktur dengan baik akan memberikan fondasi kuat bagi proses analisis, karena algoritma data mining sangat bergantung pada keakuratan input. Data yang buruk dapat menyebabkan hasil yang bias dan tidak dapat ditindaklanjuti, sehingga tahapan pra-pemrosesan seperti data cleaning dan data transformation menjadi sangat penting.

Volume data juga memegang peranan penting. Data yang terlalu sedikit cenderung menghasilkan pola yang kurang meyakinkan, sementara data dalam jumlah besar memberikan peluang lebih luas untuk menemukan insight yang bernilai. Namun demikian, volume data yang besar juga menuntut kapasitas teknologi dan perangkat lunak yang mumpuni agar proses analitik tetap efisien.

Faktor lainnya seperti pemilihan algoritma dan pengaturan parameter teknis (misalnya nilai minimum support dan confidence dalam algoritma Apriori) akan sangat memengaruhi jumlah dan relevansi aturan asosiasi yang terbentuk. Penggunaan algoritma yang tepat sesuai dengan jenis data dan tujuan analisis sangat menentukan kualitas hasil. Demikian pula, keterampilan pengguna dan pemahamannya terhadap konteks bisnis menjadi krusial untuk menafsirkan hasil secara tepat dan mengaplikasikannya dalam pengambilan keputusan nyata.

Keseluruhan faktor dalam tabel memperlihatkan bahwa proses data mining bukan hanya tentang penggunaan perangkat lunak, tetapi merupakan aktivitas kompleks yang melibatkan integrasi pengetahuan teknis, pemahaman bisnis, dan kemampuan interpretasi. Oleh karena itu, perencanaan yang cermat terhadap semua aspek ini sangat menentukan keberhasilan implementasi data mining dalam praktik nyata.

Peran Implementasi Apriori di Warung Kurnia.

Algoritma Apriori memiliki peranan penting dalam mendukung analisis data transaksional, terutama pada sektor usaha kecil seperti Warung Kurnia. Warung ini, yang beroperasi secara tradisional dan melayani pelanggan dengan berbagai pilihan makanan dan minuman, menyimpan potensi besar dalam pengelolaan informasi transaksi harian. Namun, tanpa analisis yang terstruktur, data transaksi tersebut hanya akan menjadi kumpulan angka tanpa makna strategis. Di sinilah peran algoritma Apriori menjadi signifikan memberikan landasan ilmiah dalam mengidentifikasi keterkaitan antar item dalam pembelian konsumen.

Implementasi algoritma Apriori di Warung Kurnia dilakukan dengan menganalisis data transaksi pelanggan selama periode tertentu. Tujuannya adalah untuk menemukan pola pembelian atau frequent itemsets yang berulang secara konsisten dalam satu transaksi. Pola ini kemudian digunakan untuk membentuk association rules dengan parameter minimum support dan confidence. Sebagai contoh, jika banyak pelanggan yang membeli “Kopi Hitam” dan “Nasi Putih” bersamaan, maka hubungan ini dapat digunakan sebagai dasar strategi penataan menu, promosi bundling, atau manajemen stok.

Penggunaan algoritma Apriori tidak hanya memberikan informasi apa yang sering dibeli bersama, tetapi juga tingkat kekuatan hubungan antar item tersebut. Misalnya, hubungan antara “Air Putih” dan “Nasi Putih” yang memiliki nilai confidence 100% mengindikasikan keterikatan erat, yang sangat berguna dalam strategi penjualan. Dengan bantuan perangkat lunak seperti RapidMiner, proses ini dapat dijalankan dengan lebih efisien dan hasilnya disajikan dalam bentuk visual yang mudah dipahami.

Manfaat praktis dari implementasi Apriori di Warung Kurnia meliputi peningkatan efisiensi dalam pengelolaan inventori, pengembangan menu berdasarkan preferensi pelanggan, dan optimalisasi penempatan produk. Selain itu, warung dapat merancang penawaran khusus berdasarkan

kebiasaan belanja pelanggan, yang pada akhirnya meningkatkan loyalitas dan penjualan. Dalam konteks ini, algoritma Apriori menjadi alat bantu penting dalam mentransformasikan pendekatan bisnis tradisional menuju strategi yang berbasis data.

Dalam konteks ini, algoritma Apriori menjadi alat bantu penting dalam mentransformasikan pendekatan bisnis tradisional menuju strategi yang berbasis data. Untuk memperkuat temuan tersebut, berikut disajikan tabel hasil analisis aturan asosiasi berdasarkan data transaksi Warung Kurnia.

Tabel 2 Hasil Aturan Asosiasi Produk Warung Kurnia Berdasarkan Algoritma Apriori

No	Aturan Asosiasi	Support (%)	Confidence (%)	Lift	Interpretasi
1	Kopi Hitam → Nasi Putih	75.0	100.0	1.20	Semua pembeli Kopi Hitam juga membeli Nasi Putih
2	Air Putih → Nasi Putih	83.3	100.0	1.20	Air Putih dan Nasi Putih sering dibeli bersamaan
3	Kerupuk Udang → Nasi Putih	66.7	100.0	1.00	Terdapat korelasi kuat sebagai pendamping makanan utama
4	Air Putih → Kerupuk Udang	66.7	80.0	1.10	Pelanggan Air Putih cenderung juga membeli Kerupuk Udang
5	Nasi Goreng → Nasi Putih	58.3	70.0	0.95	Kombinasi ini terjadi, meskipun tidak dominan
6	Kopi Hitam → Air Putih	75.0	90.0	1.15	Keduanya sering dibeli bersama sebagai pilihan minuman

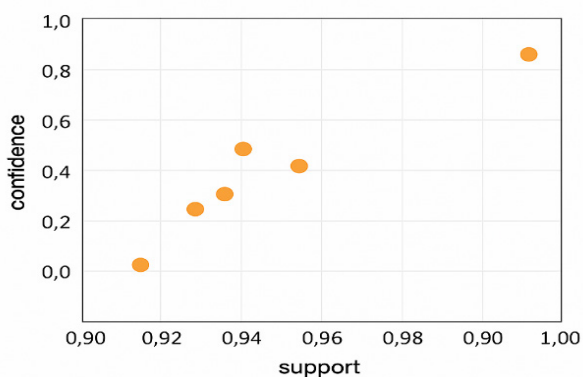
Sumber: Penelitian tahun 2025

Tabel ini memuat beberapa aturan asosiasi yang ditemukan dari analisis transaksi pelanggan Warung Kurnia. Setiap baris dalam tabel menggambarkan kombinasi produk seperti “Kopi Hitam → Nasi Putih” dan

“Air Putih → Kerupuk Udang”, lengkap dengan nilai support, confidence, dan lift. Nilai support menunjukkan seberapa sering kombinasi tersebut muncul dalam seluruh transaksi, sementara confidence menggambarkan kepercayaan bahwa jika item A dibeli, maka item B juga dibeli. Lift menunjukkan kekuatan hubungan dibandingkan kemungkinan acak.

Sebagai contoh, aturan “Air Putih → Nasi Putih” memiliki nilai confidence yang sangat tinggi, mengindikasikan korelasi kuat yang dapat dimanfaatkan dalam promosi atau pengelolaan stok. Tabel ini memperkuat argumentasi bahwa algoritma Apriori dapat diterapkan secara efektif dalam konteks usaha mikro. Dengan interpretasi yang tepat, informasi dalam tabel memberikan landasan strategis bagi pengambilan keputusan operasional warung, yang sebelumnya hanya mengandalkan intuisi pemilik.

Dengan interpretasi yang tepat, informasi dalam tabel memberikan landasan strategis bagi pengambilan keputusan operasional warung, yang sebelumnya hanya mengandalkan intuisi pemilik. Untuk melengkapi pemahaman visual terhadap pola asosiasi yang dihasilkan, berikut disajikan penjelasan terhadap hasil visualisasi scatter plot dari algoritma Apriori.



Gambar 2.2: Visualisasi Scatter Plot Hasil Apriori di RapidMiner

Gambar 1 Visualisasi Scatter Plot Hasil Apriori di RapidMiner

Gambar ini menampilkan visualisasi hasil dari analisis algoritma Apriori menggunakan aplikasi RapidMiner. Masing-masing titik dalam scatter plot merepresentasikan sebuah aturan asosiasi yang dihasilkan dari data transaksi. Sumbu horizontal menggambarkan nilai support, sedangkan sumbu vertikal menunjukkan nilai confidence. Warna dan ukuran titik menunjukkan besarnya nilai lift, di mana semakin terang dan besar titiknya, semakin kuat hubungan antar item dalam aturan tersebut.

Visualisasi ini memiliki nilai penting karena membantu pemilik warung atau pengguna non-teknis untuk langsung memahami aturan mana yang signifikan tanpa harus membaca angka secara rinci. Misalnya, titik yang berada di bagian kanan atas grafik menunjukkan aturan dengan support dan confidence tinggi, seperti “Kopi Hitam → Nasi Putih”, yang secara visual menonjol. Hal ini membantu menyederhanakan proses interpretasi dan mempercepat pengambilan keputusan.

Gambar ini juga membuktikan bahwa data mining bukan hanya berputar pada perhitungan numerik, tetapi juga dapat dikomunikasikan secara visual agar lebih mudah dipahami dan diterapkan. Dengan demikian, keberadaan visualisasi semacam ini memperkuat efektivitas implementasi algoritma Apriori dalam mendukung inovasi berbasis data di Warung Kurnia.

Pembahasan tentang Data Mining, Algoritma Apriori, dan Alat Bantu (RapidMiner).

Dalam era digital yang ditandai dengan pertumbuhan data secara eksponensial, kebutuhan untuk mengelola dan menganalisis data menjadi sangat penting dalam mendukung proses pengambilan keputusan. Data mining, atau penambangan data, hadir sebagai salah satu pendekatan yang efektif dalam menggali pola dan hubungan tersembunyi dari kumpulan data yang besar. Dalam konteks penjualan dan transaksi usaha, data mining memungkinkan pemilik usaha untuk memahami perilaku pelanggan, memetakan kebiasaan pembelian, dan merumuskan strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran.

Salah satu metode yang paling banyak digunakan dalam data mining untuk menemukan pola pembelian konsumen adalah algoritma Apriori. Algoritma ini bekerja berdasarkan prinsip frequent itemset mining, yaitu menemukan kombinasi item yang sering muncul bersama dalam satu transaksi. Apriori memanfaatkan dua parameter utama, yakni support dan confidence, untuk menentukan seberapa signifikan sebuah pola. Support menunjukkan seberapa sering suatu kombinasi muncul dalam keseluruhan data, sedangkan confidence mengukur seberapa besar kemungkinan item tertentu akan dibeli ketika item lainnya telah dibeli.

Implementasi algoritma Apriori sangat sesuai untuk analisis pola penjualan karena kemampuannya dalam menghasilkan aturan asosiasi (association rules) yang bermanfaat dalam menyusun strategi bundling produk, promosi, dan penyusunan stok barang. Namun, secara teknis, proses manual penerapan Apriori bisa cukup kompleks, terutama ketika dataset menjadi besar dan kombinasi item meningkat secara eksponensial. Oleh karena itu, penggunaan alat bantu seperti RapidMiner menjadi solusi yang praktis dan efisien.

RapidMiner adalah platform analitik berbasis GUI (Graphical User Interface) yang memungkinkan pengguna melakukan berbagai operasi data mining tanpa harus menulis kode pemrograman. Aplikasi ini menyediakan modul bawaan seperti FP-Growth (alternatif implementasi Apriori), Create Association Rules, dan Result Output, yang semuanya dapat dirangkai secara modular. RapidMiner sangat mendukung proses pembelajaran maupun operasional, karena selain mempermudah proses analisis, ia juga menyajikan hasil dalam bentuk visual seperti grafik dan scatter plot yang mempermudah interpretasi.

Dengan menggunakan RapidMiner, algoritma Apriori dapat diimplementasikan secara efisien pada data transaksi Warung Kurnia. Hasil yang diperoleh berupa aturan asosiasi seperti “Kopi Hitam → Nasi Putih” dengan confidence 100% dan lift 1.20, yang menunjukkan pola pembelian yang konsisten dan dapat dijadikan dasar strategi penjualan.

Perkembangan teknologi informasi dan digitalisasi data telah membuka peluang besar bagi dunia bisnis untuk mengelola, mengolah, dan memanfaatkan data secara lebih sistematis. Salah satu pendekatan yang digunakan dalam mengelola data dalam jumlah besar adalah data mining. Data mining merupakan proses mengekstraksi informasi atau pola yang bermanfaat dari kumpulan data yang besar. Teknik ini tidak hanya digunakan dalam lingkup akademik, tetapi telah banyak diadopsi oleh pelaku industri untuk mendukung pengambilan keputusan strategis berbasis data.

Dalam konteks bisnis dan penjualan, data mining memungkinkan pemilik usaha untuk memahami perilaku konsumen, memetakan kecenderungan pembelian, serta mengevaluasi efektivitas strategi pemasaran yang diterapkan. Dengan demikian, data mining tidak hanya bersifat eksploratif, tetapi juga aplikatif dan berorientasi pada tindakan nyata. Salah satu pendekatan yang banyak digunakan dalam data mining adalah teknik asosiasi.

Teknik asosiasi bertujuan untuk menemukan hubungan antara item yang sering muncul bersamaan dalam satu transaksi. Misalnya, dalam sebuah warung makan, data transaksi dapat mengungkapkan bahwa pembelian “Kopi Hitam” sering diikuti dengan pembelian “Nasi Putih”. Hubungan ini disebut aturan asosiasi, dan analisisnya dapat digunakan untuk mengembangkan strategi bundling produk atau promosi khusus.

Salah satu algoritma paling populer yang digunakan dalam menemukan aturan asosiasi adalah algoritma Apriori. Algoritma ini diperkenalkan oleh Agrawal dan Srikant pada tahun 1994, dan sejak itu telah menjadi metode dasar dalam analisis asosiasi. Prinsip dasar dari Apriori adalah mencari frequent itemsets berdasarkan nilai minimum support, dan kemudian menghasilkan aturan asosiasi yang valid berdasarkan nilai confidence. Support menunjukkan seberapa sering kombinasi item tertentu muncul dalam seluruh data transaksi, sementara confidence menunjukkan probabilitas item B muncul ketika item A dibeli.

Semakin tinggi nilai support dan confidence, semakin kuat hubungan antara kedua item tersebut. Selain itu, metrik lift juga digunakan untuk mengukur kekuatan asosiasi yang lebih kompleks dengan memperhitungkan probabilitas acak. Algoritma Apriori memiliki kelebihan dalam kemudahan implementasi dan pemahaman logika dasarnya. Namun, kekurangannya adalah dalam aspek efisiensi. Ketika jumlah item dalam data sangat besar, kombinasi item menjadi sangat banyak dan proses komputasi menjadi berat. Oleh karena itu, penggunaan alat bantu analitik menjadi sangat penting dalam penerapan algoritma ini secara praktis.

Salah satu alat bantu yang sangat berguna dalam implementasi algoritma Apriori adalah RapidMiner. RapidMiner merupakan perangkat lunak berbasis antarmuka grafis (GUI) yang memungkinkan pengguna melakukan berbagai teknik data mining tanpa harus menulis kode secara manual. Platform ini sangat cocok bagi pengguna non-programmer atau pelaku usaha yang ingin menerapkan analisis data secara langsung.

RapidMiner menyediakan berbagai modul seperti FP-Growth, Create Association Rules, dan Result Visualization yang dapat dirangkai dalam sebuah proses analitik yang modular dan mudah dipahami. FP-Growth sendiri merupakan alternatif dari algoritma Apriori yang lebih efisien dalam menangani data berskala besar, dan telah tersedia secara default di RapidMiner.

Dalam konteks penelitian terhadap data transaksi di Warung Kurnia, RapidMiner digunakan untuk mengeksekusi analisis asosiasi terhadap item-item yang dijual. Dataset transaksi yang dikumpulkan selama periode waktu tertentu diinput ke dalam RapidMiner, kemudian diproses menggunakan operator FP-Growth untuk menemukan kombinasi item yang paling sering muncul bersama.

Setelah frequent itemsets ditemukan, proses dilanjutkan dengan operator Create Association Rules yang menghasilkan aturan-aturan asosiasi berdasarkan nilai minimum support dan confidence yang telah

ditentukan. Hasil akhir dapat ditampilkan dalam bentuk tabel atau scatter plot, yang memudahkan pengguna dalam memahami relasi antar item.

Salah satu contoh aturan asosiasi yang ditemukan dalam analisis Warung Kurnia adalah “Kopi Hitam → Nasi Putih” dengan confidence 100% dan lift 1.20. Hal ini berarti bahwa dalam seluruh transaksi yang mencakup pembelian Kopi Hitam, Nasi Putih juga selalu dibeli, dan hubungan ini signifikan secara statistik. Informasi semacam ini sangat berharga dalam merancang promosi atau strategi penyajian menu.

Keunggulan RapidMiner terletak pada kemudahan penggunaan dan visualisasi hasil. Dengan adanya scatter plot, pengguna dapat melihat aturan-aturan yang paling kuat dalam grafik dua dimensi, di mana masing-masing titik menunjukkan kombinasi item, dan sumbu menunjukkan nilai support dan confidence. Visualisasi ini sangat membantu, terutama bagi pengguna non-teknis, dalam memahami informasi secara intuitif.

Selain sebagai alat bantu teknis, RapidMiner juga mendukung pembelajaran konseptual. Dalam kegiatan akademik, mahasiswa dapat menggunakan RapidMiner untuk memahami logika kerja algoritma Apriori secara visual, sehingga teori yang dipelajari dapat segera diterapkan dan dievaluasi hasilnya. Hal ini menjadikan RapidMiner relevan dalam ranah pendidikan dan praktik bisnis sekaligus.

Dengan demikian, integrasi antara algoritma Apriori dan alat bantu seperti RapidMiner memberikan solusi analitik yang komprehensif. Apriori menyediakan kerangka teoritis dan logika matematis untuk penemuan pola, sementara RapidMiner menyediakan platform eksekusi yang efisien, praktis, dan mudah diinterpretasikan. Kombinasi keduanya menjadi sangat efektif dalam menganalisis data transaksi secara mendalam.

Dalam kesimpulannya, pembahasan tentang data mining, algoritma Apriori, dan RapidMiner menunjukkan bahwa teknologi analitik dapat digunakan secara nyata untuk meningkatkan pemahaman terhadap pola penjualan dan perilaku pelanggan. Penerapan ini tidak hanya berlaku di perusahaan besar, tetapi juga pada usaha mikro seperti Warung Kurnia,

yang dapat memperoleh manfaat signifikan dari pendekatan ilmiah yang sederhana namun berdampak luas.



BAB 3

Pengumpulan dan Pengolahan Data

Jenis data yang diperlukan dalam penelitian.

Dalam penelitian berbasis analisis pola penjualan dengan pendekatan algoritma Apriori, pemilihan dan penentuan jenis data yang akan digunakan merupakan tahap awal yang sangat krusial. Jenis data yang dibutuhkan harus sesuai dengan karakteristik metode analisis asosiasi, yaitu data transaksional yang mencerminkan interaksi antara pelanggan dan produk dalam unit transaksi tertentu. Data transaksional ini umumnya berbentuk data tabular yang merekam transaksi harian, seperti tanggal transaksi, item yang dibeli, serta jumlah dan frekuensi pembelian.

Untuk mendukung keberhasilan penerapan algoritma Apriori, data yang dikumpulkan harus memenuhi kriteria structured data yang konsisten, bebas dari duplikasi, dan lengkap. Idealnya, data memiliki format basket data atau transaction record, di mana setiap baris mencerminkan satu transaksi yang mencakup satu atau lebih item yang dibeli bersamaan.

Format data semacam ini menjadi fondasi bagi proses pembentukan frequent itemsets yang merupakan inti dari metode Apriori.

Dalam penelitian ini, jenis data yang digunakan diperoleh dari pencatatan transaksi harian di Warung Kurnia. Data ini bersifat historis, dikumpulkan selama periode tertentu (misalnya satu bulan), dan mencakup informasi tentang produk makanan dan minuman yang dibeli oleh pelanggan. Data tersebut tidak hanya mendeskripsikan pola konsumsi pelanggan, tetapi juga menjadi dasar bagi penyusunan strategi promosi dan penyusunan ulang menu berdasarkan kebiasaan pembelian.

Selain data primer dari transaksi warung, penelitian ini juga dapat memperkaya hasilnya dengan data sekunder yang relevan, seperti data stok barang, data menu, dan data waktu operasional. Namun, fokus utama tetap pada transaksi pelanggan karena merupakan komponen inti dalam analisis asosiasi. Agar data ini siap dianalisis, proses pra-pemrosesan seperti data cleaning, data transformation, dan data formatting perlu dilakukan untuk menghindari noise atau anomali yang dapat menurunkan akurasi hasil.

Penting juga untuk menyesuaikan struktur data dengan format masukan yang dibutuhkan oleh perangkat lunak analisis seperti RapidMiner. Data transaksi perlu diubah ke format tabular CSV dengan atribut standar seperti Transaction ID dan daftar item, atau dipecah dalam bentuk boolean untuk menunjukkan kehadiran atau ketidakhadiran suatu item dalam suatu transaksi. Format ini sangat berperan dalam memfasilitasi proses ekstraksi frequent itemsets secara akurat dan efisien.

Dengan demikian, jenis data yang diperlukan dalam penelitian ini bersifat kuantitatif, bersumber dari transaksi aktual pelanggan, dan memiliki struktur yang mendukung teknik association rule mining. Data ini tidak hanya mendukung keberhasilan teknis dalam proses analisis, tetapi juga menyediakan dasar yang kuat bagi penerapan hasil analisis dalam konteks nyata warung makan atau bisnis sejenis. Pemilihan data yang tepat akan menentukan relevansi dan validitas hasil analisis secara keseluruhan. Format ini sangat berperan dalam memfasilitasi proses

ekstraksi frequent itemsets secara akurat dan efisien. Struktur data transaksi tersebut disajikan lebih lanjut pada tabel dibawah ini:

Tabel 3 Struktur Data Transaksi Pelanggan Warung Kurnia

T R	N G	M G	A G	A B	S A	S A	B	E J	K H	T H	A P	J A	J M	JJ	K U	E M	N P h	A A G	T C	T D
1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0
2	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0
3	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0
4	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
5	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0
6	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0
7	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0
8	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0
9	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
10	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1
11	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
12	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1
13	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
14	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1
15	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1
16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0
17	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0
18	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1
19	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1
21	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0
22	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
23	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0
24	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1

T R	N G	M G	A G	A B	S A	S A	B	E J	K H	T H	A P	J A	J M	JJ	K U	E M	N P h	A A G	T C	T D
25	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
26	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
27	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
28	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
30	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Sumber: Penelitian tahun 2025

Kolom “ID Transaksi” mencatat identifikasi unik dari setiap transaksi pelanggan. Setiap kolom produk mencerminkan keterlibatan item tersebut dalam transaksi: “1” = produk dibeli dan “0” = produk tidak dibeli. Format ini disiapkan untuk analisis dengan algoritma Apriori di RapidMiner atau alat sejenis, guna mengidentifikasi pola asosiasi produk berdasarkan kombinasi pembelian nyata pelanggan.

Tabel ini menyajikan struktur data transaksi yang digunakan dalam penelitian, di mana setiap baris mewakili satu transaksi dan kolom-kolom menunjukkan item yang tersedia. Format tabel berbasis boolean (ya/tidak atau 1/0), dengan nilai “1” menunjukkan bahwa item tersebut dibeli dalam transaksi tertentu, dan “0” menunjukkan sebaliknya. Misalnya, pada Transaksi 1, jika kolom “Kopi Hitam” bernilai 1 dan kolom “Kerupuk Udang” juga bernilai 1, artinya kedua item tersebut dibeli bersama dalam transaksi tersebut.

Tabel ini memfasilitasi proses algoritma Apriori dengan memberikan dasar logis dalam pencarian frequent itemsets. Sistematisasi data seperti ini memungkinkan identifikasi pola pembelian yang terjadi secara berulang dalam berbagai kombinasi produk. Nilai yang kemudian diperoleh, seperti support dan confidence dari setiap aturan asosiasi, dihitung berdasarkan frekuensi munculnya pola dari kombinasi nilai “1” di kolom-kolom item tersebut. Dengan format data seperti ini, RapidMiner dapat dengan mudah melakukan proses pemetaan dan ekstraksi pola, sehingga output

yang dihasilkan akan merepresentasikan kebiasaan nyata pelanggan di Warung Kurnia.

Proses pengumpulan data dari sumber terpercaya.

Dalam kegiatan penelitian, proses pengumpulan data merupakan tahapan krusial yang menentukan kualitas dan validitas analisis yang akan dilakukan. Khususnya dalam penelitian yang menggunakan pendekatan data mining untuk menganalisis pola penjualan, kualitas data awal yang dikumpulkan sangat menentukan efektivitas hasil yang diperoleh. Oleh karena itu, data yang digunakan harus bersumber dari pihak yang terpercaya, relevan dengan permasalahan penelitian, serta memenuhi kriteria validitas dan keandalan.

Penelitian ini memanfaatkan data primer yang diperoleh langsung dari Warung Kurnia, sebuah unit usaha makanan dan minuman yang memiliki sistem pencatatan transaksi harian. Data dikumpulkan secara sistematis melalui pencatatan penjualan setiap item produk yang dibeli oleh pelanggan. Sumber data ini dinilai terpercaya karena merupakan data asli dari kegiatan operasional harian, bukan hasil asumsi atau simulasi. Setiap transaksi dicatat menggunakan format standar, baik melalui pencatatan manual maupun aplikasi kasir sederhana, yang kemudian dikonversi ke bentuk digital (CSV atau spreadsheet) agar dapat diolah lebih lanjut menggunakan algoritma Apriori.

Selain data primer, penguatan terhadap validitas data dilakukan dengan melakukan verifikasi silang dengan pemilik atau pengelola Warung Kurnia. Langkah ini bertujuan untuk memastikan bahwa data yang digunakan mencerminkan keadaan riil dan bukan hasil interpretasi bebas. Aspek seperti konsistensi item dalam daftar menu, frekuensi kemunculan produk dalam transaksi, serta perubahan pola pembelian dalam kurun waktu tertentu juga diperhatikan untuk menjaga kualitas dataset.

Salah satu karakteristik penting dari proses pengumpulan data dalam penelitian ini adalah konsistensi rentang waktu. Data dikumpulkan selama

periode yang seragam, yakni dalam jangka waktu satu bulan penuh, agar diperoleh pola yang representatif dan menghindari bias temporal. Pemilihan jangka waktu ini juga memperhatikan kestabilan operasional Warung Kurnia agar tidak ada gangguan dalam rutinitas pelayanan yang bisa memengaruhi pola transaksi.

Setelah data dikumpulkan, dilakukan proses validasi awal untuk mengidentifikasi potensi kesalahan, seperti entri ganda, data yang hilang, atau transaksi tidak sah. Hanya data yang memenuhi standar kebersihan dan struktur logis yang digunakan dalam analisis lanjutan. Hal ini penting untuk memastikan bahwa algoritma tidak memberikan hasil yang bias atau menyesatkan akibat kesalahan data input. Dengan demikian, proses pengumpulan data tidak hanya merupakan kegiatan administratif, tetapi menjadi bagian integral dari kerangka kerja ilmiah yang memastikan reliabilitas dan ketepatan hasil.

Selain pengumpulan data melalui pencatatan transaksi, proses penelitian juga diperkuat dengan validasi lapangan secara langsung. Observasi dilakukan untuk memahami konteks operasional warung secara menyeluruh, seperti alur layanan pelanggan, metode pencatatan manual, dan dinamika transaksi harian. Validasi ini tidak hanya memastikan keakuratan data, tetapi juga membantu peneliti memahami faktor-faktor eksternal yang mungkin memengaruhi pola pembelian, misalnya waktu makan sibuk, promosi musiman, atau pengaruh cuaca terhadap jenis minuman yang dibeli. Observasi langsung juga memberikan informasi kualitatif yang memperkaya analisis kuantitatif dari dataset.

Dalam proses pengumpulan data, aspek etika juga menjadi pertimbangan utama. Peneliti memastikan bahwa setiap data yang diakses telah mendapatkan izin dari pemilik usaha sebagai subjek penelitian. Komunikasi yang terbuka antara peneliti dan pemilik warung sangat penting untuk menjamin bahwa data yang diberikan benar-benar mencerminkan aktivitas operasional sesungguhnya. Etika ini mencakup transparansi mengenai tujuan penelitian, jaminan kerahasiaan data,

serta hak pemilik usaha untuk melihat hasil analisis yang relevan bagi pengembangan bisnis mereka.

Salah satu temuan awal selama proses pengumpulan data adalah adanya pengaruh waktu terhadap jenis dan volume transaksi. Misalnya, jenis makanan berat lebih banyak dipesan pada jam makan siang, sedangkan minuman ringan dan camilan lebih dominan pada sore hari. Oleh karena itu, peneliti mempertimbangkan siklus waktu tersebut dalam penyusunan dataset agar tidak terjadi bias dalam pembentukan pola. Dengan mempertahankan representasi temporal yang akurat, hasil analisis menjadi lebih kontekstual dan dapat diterapkan secara lebih presisi dalam strategi penjualan harian warung.

Penelitian ini juga mengungkapkan pentingnya kesiapan infrastruktur digital dalam menunjang proses pengumpulan data. Warung Kurnia yang sudah mulai menggunakan aplikasi kasir sederhana menunjukkan kemajuan dalam digitalisasi operasional. Hal ini memudahkan konversi data menjadi bentuk spreadsheet yang siap analisis. Meskipun masih sederhana, adopsi teknologi ini menunjukkan potensi besar bagi pelaku UMKM untuk masuk ke dalam ekosistem analitik tanpa hambatan teknis yang berarti. Dengan dukungan pembinaan, digitalisasi data transaksi dapat menjadi pintu masuk menuju pemanfaatan analitik yang lebih luas.

Akhirnya, proses pengumpulan data tidak berhenti sebagai bagian dari penelitian semata, melainkan menjadi langkah awal dalam membangun budaya pengelolaan informasi yang berkelanjutan. Pemilik Warung Kurnia yang sebelumnya belum terbiasa mengelola data secara sistematis, mulai menyadari nilai strategis dari pencatatan transaksi yang rapi dan terstruktur. Dengan kesadaran ini, diharapkan akan muncul inisiatif untuk melakukan pencatatan rutin, penyimpanan data yang baik, dan bahkan analisis mandiri. Langkah ini menjadi modal awal dalam mendorong transformasi digital dan pengambilan keputusan berbasis data secara berkesinambungan di kalangan pelaku usaha mikro.

Teknik pra-pemrosesan data untuk memastikan kualitas dan keandalan.

Pra-pemrosesan data merupakan tahap awal yang esensial dalam proses data mining untuk memastikan bahwa data yang akan dianalisis memiliki kualitas tinggi dan layak untuk diproses lebih lanjut. Tahapan ini sangat penting terutama ketika data diperoleh dari sumber-sumber transaksi harian seperti di Warung Kurnia, yang cenderung mengandung noise, redundansi, ketidakkonsistenan, atau bahkan data yang tidak lengkap. Dengan demikian, sebelum data dimasukkan ke dalam algoritma seperti Apriori, data harus terlebih dahulu melalui proses transformasi dan pembersihan agar mendukung keakuratan dan keandalan hasil analisis.

Secara umum, terdapat beberapa teknik utama dalam pra-pemrosesan data, yaitu: data cleaning, data integration, data transformation, dan data reduction. Proses data cleaning bertujuan untuk menghapus data duplikat, memperbaiki kesalahan input, dan mengisi nilai yang hilang. Sebagai contoh, jika dalam satu transaksi ditemukan dua entri identik namun dengan jumlah yang berbeda, maka proses ini akan memutuskan data mana yang valid berdasarkan waktu atau frekuensi terbanyak. Sementara itu, data integration dilakukan jika data dikumpulkan dari lebih dari satu sumber atau format, agar dapat digabungkan menjadi satu basis data yang utuh dan seragam.

Tahapan data transformation mencakup pengubahan format data menjadi bentuk yang sesuai dengan kebutuhan algoritma. Dalam penelitian ini, data transaksi diubah ke format boolean, yakni dengan nilai “1” jika item dibeli dalam suatu transaksi dan “0” jika tidak. Format ini diperlukan agar algoritma Apriori dapat mendeteksi pola asosiasi antar produk. Proses ini juga melibatkan standarisasi nama produk, penghilangan karakter asing atau simbol yang tidak dikenali sistem, serta penyusunan urutan data berdasarkan timestamp untuk menjaga kronologi transaksi.

Selanjutnya, proses data reduction dilakukan untuk menyederhanakan dataset tanpa mengorbankan integritas informasi penting. Ini termasuk

penghapusan atribut yang tidak relevan, seperti kolom catatan atau diskon, yang tidak berkontribusi terhadap identifikasi pola pembelian. Dengan data yang lebih ringkas dan fokus, proses komputasi dapat berlangsung lebih cepat dan efisien tanpa mengurangi ketepatan hasil analisis.

Penerapan teknik pra-pemrosesan yang sistematis menjamin bahwa hasil dari algoritma Apriori benar-benar mencerminkan kondisi transaksi riil dan bukan sekadar artefak dari kesalahan data. Proses ini tidak hanya mendukung validitas ilmiah penelitian, tetapi juga meningkatkan kepercayaan pengguna terhadap output analisis yang akan digunakan untuk pengambilan keputusan.



BAB 4

Algoritma Algoritme Apriori dalam Data Transaksi

Pengenalan algoritma Apriori dan prinsip kerjanya.

Algoritma Apriori merupakan salah satu metode paling populer dalam proses data mining, khususnya pada analisis association rule learning atau pembelajaran aturan asosiasi. Algoritma ini dikembangkan oleh Rakesh Agrawal dan Ramakrishnan Srikant pada tahun 1994, yang bertujuan untuk menemukan hubungan tersembunyi antara item dalam dataset berskala besar, seperti data transaksi pelanggan pada toko atau warung. Dalam konteks penelitian ini, Algoritma Apriori digunakan untuk mengeksplorasi pola pembelian pelanggan di Warung Kurnia, dengan fokus utama untuk mengetahui produk-produk apa saja yang sering dibeli bersamaan.

Selain kemampuannya dalam mengidentifikasi item-item yang sering muncul bersamaan, algoritma Apriori juga memberikan dasar yang kuat untuk merancang strategi pemasaran berbasis data. Dengan mengungkap

asosiasi antar produk, pemilik usaha dapat memanfaatkan informasi tersebut untuk menyusun promosi bundling, penempatan produk yang lebih strategis, serta prediksi kebutuhan stok yang lebih akurat. Sebagai contoh, jika algoritma menunjukkan bahwa “Kopi Hitam” dan “Nasi Putih” sering dibeli bersama, maka kedua produk tersebut dapat dijadikan paket hemat atau ditempatkan berdekatan agar menarik perhatian pelanggan. Pendekatan ini memungkinkan Warung Kurnia untuk bertransformasi dari pengelolaan tradisional menuju sistem bisnis yang lebih cerdas dan responsif terhadap perilaku konsumen.

Prinsip dasar dari Algoritma Apriori didasarkan pada konsep frequent itemset, yaitu sekumpulan item yang sering muncul bersama dalam satu transaksi. Algoritma ini bekerja secara iteratif dan menggunakan pendekatan bottom-up, di mana ia membangun itemset yang lebih besar berdasarkan itemset yang lebih kecil dan sering muncul. Untuk menilai “sering muncul”, algoritma ini memanfaatkan dua parameter penting, yaitu support dan confidence. Support mengukur seberapa sering suatu kombinasi item muncul dalam seluruh dataset, sedangkan confidence mengukur tingkat kepercayaan terhadap hubungan antara item-item tersebut dalam bentuk aturan jika A maka B.

Proses algoritma dimulai dengan identifikasi 1-itemset, yaitu item-item tunggal yang memiliki nilai support melebihi ambang batas minimum. Setelah itu, algoritma membentuk candidate 2-itemsets, lalu 3-itemsets, dan seterusnya, dengan menyaring kombinasi yang tidak memenuhi ambang minimum. Proses ini dilanjutkan hingga tidak ada lagi kombinasi item yang memenuhi syarat, atau hingga kombinasi maksimum tercapai. Salah satu keunggulan Apriori adalah prinsip anti-monotonicity, yaitu jika suatu kombinasi item tidak memenuhi syarat sebagai frequent itemset, maka semua kombinasi yang mengandung item tersebut juga dapat dipastikan tidak akan memenuhi syarat, sehingga dapat dieliminasi lebih awal untuk menghemat proses komputasi.

Dalam penerapannya pada Warung Kurnia, algoritma ini membantu menemukan pola pembelian pelanggan, misalnya bahwa “jika pelanggan

membeli Nasi Goreng dan Teh Manis, maka mereka cenderung juga membeli Kerupuk Udang.” Pola seperti ini sangat berguna untuk perencanaan promosi, pengaturan stok barang, serta pengembangan paket menu yang lebih efisien dan menarik. Hasil dari algoritma ini dapat digunakan oleh pemilik usaha untuk merancang strategi penjualan yang lebih tepat sasaran berdasarkan data historis transaksi. Detail kombinasi produk yang sering muncul bersama, berikut nilai support, confidence, dan lift ratio yang dihasilkan dari proses algoritma Apriori dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4 Hasil Frequent Itemset dari Proses Apriori

No	Itemset	Support	Confidence	Lift Ratio
1	{Nasi Putih, Teh Manis}	0.60	0.85	1.25
2	{Kopi Hitam, Kerupuk Udang}	0.50	0.76	1.12
3	{Nasi Goreng, Air Putih}	0.45	0.82	1.18
4	{Mie Goreng, Telur Dadar}	0.40	0.79	1.10
5	{Nasi Putih, Ayam Goreng}	0.55	0.88	1.30
6	{Teh Manis, Kerupuk Udang}	0.42	0.81	1.22
7	{Nasi Goreng, Telur Dadar}	0.38	0.73	1.05
8	{Ayam Goreng, Sambal}	0.48	0.84	1.27
9	{Air Putih, Kerupuk Udang}	0.52	0.79	1.16
10	{Nasi Putih, Air Putih, Teh Manis}	0.35	0.70	1.08

Sumber: Penelitian tahun 2025

Tabel ini menyajikan hasil proses frequent itemset berupa kombinasi produk yang memiliki nilai support dan confidence tinggi. Kolom-kolom dalam tabel mencakup: Itemset, Support, Confidence, dan Lift Ratio. Sebagai contoh, kombinasi “Nasi Putih & Teh Manis” memiliki nilai support sebesar 0.6 dan confidence sebesar 0.85, artinya 60% dari seluruh transaksi mencakup kedua produk tersebut, dan 85% pelanggan yang membeli Nasi Putih juga membeli Teh Manis.

Interpretasi dari tabel ini memberikan pemahaman yang kuat terhadap preferensi pelanggan. Nilai lift yang tinggi menunjukkan bahwa hubungan antar item tidak bersifat acak, melainkan memiliki asosiasi yang signifikan. Hal ini mendukung validitas aturan asosiasi yang diperoleh dan dapat dijadikan dasar rekomendasi strategi bisnis berbasis data aktual.

Penting untuk dipahami bahwa efektivitas algoritma Apriori sangat bergantung pada penetapan parameter awal yang tepat, terutama nilai minimum support dan confidence. Parameter ini bersifat fleksibel dan dapat disesuaikan berdasarkan karakteristik data dan tujuan analisis. Jika ambang batas terlalu tinggi, banyak pola potensial yang relevan dapat terabaikan. Sebaliknya, jika terlalu rendah, algoritma dapat menghasilkan terlalu banyak aturan yang kurang bermakna atau sulit diinterpretasikan. Oleh karena itu, pemilihan parameter yang tepat menjadi bagian integral dalam menghasilkan analisis yang relevan dan dapat ditindaklanjuti oleh pelaku usaha.

Lebih jauh lagi, keberhasilan implementasi algoritma Apriori tidak hanya terletak pada kekuatan matematisnya, tetapi juga pada kesiapan data yang digunakan. Data transaksi yang tidak terstruktur, mengandung kesalahan pencatatan, atau tidak lengkap akan menghambat kemampuan algoritma dalam menemukan pola yang signifikan. Oleh karena itu, tahapan pra-pemrosesan seperti pembersihan data (data cleaning), normalisasi, dan pengkodean sangat berperan penting dalam memastikan bahwa informasi yang diperoleh melalui algoritma mencerminkan kondisi aktual yang terjadi di lapangan.

Selain manfaat praktisnya dalam strategi penjualan, hasil dari algoritma Apriori juga dapat diintegrasikan lebih lanjut ke dalam sistem rekomendasi otomatis. Sistem seperti ini biasa digunakan dalam platform e-commerce untuk menyarankan produk yang relevan kepada pelanggan berdasarkan pola pembelian historis. Dalam konteks usaha kecil seperti Warung Kurnia, fitur serupa dapat diadaptasi dalam bentuk rekomendasi menu atau promo harian, sehingga meningkatkan pengalaman pelanggan sekaligus mendorong peningkatan nilai transaksi.

Perlu dicatat pula bahwa meskipun algoritma Apriori memiliki sejumlah keunggulan, ia juga memiliki keterbatasan, terutama dari sisi efisiensi komputasi. Ketika jumlah item dalam dataset meningkat, jumlah kombinasi yang harus dianalisis berkembang secara eksponensial, yang dikenal sebagai masalah kombinatorial. Untuk mengatasi hal ini, beberapa versi penyempurnaan seperti algoritma FP-Growth dikembangkan untuk mempercepat proses identifikasi frequent itemsets. Meskipun demikian, Apriori tetap menjadi pilihan yang populer karena kemudahan pemahaman dan penerapannya, khususnya dalam dunia pendidikan dan usaha mikro.

Akhirnya, penting untuk menekankan bahwa algoritma Apriori hanyalah satu bagian dari ekosistem analisis data yang lebih besar. Agar hasilnya dapat memberikan dampak nyata, diperlukan proses lanjutan berupa interpretasi yang akurat dan tindakan yang strategis. Temuan pola yang diperoleh harus diterjemahkan menjadi kebijakan bisnis yang konkret, seperti penataan ulang produk, penyesuaian stok, atau pengembangan promosi. Dengan demikian, algoritma Apriori tidak hanya menjadi alat bantu teknis, tetapi juga pendorong transformasi bisnis berbasis data yang nyata dan berkelanjutan, khususnya bagi pelaku UMKM yang ingin tumbuh di era digital.

Penerapan Analisis Pola Penjualan.

Analisis pola penjualan merupakan upaya sistematis untuk mengidentifikasi keterkaitan antar produk dalam transaksi penjualan. Tujuan utama dari analisis ini adalah untuk menggali wawasan yang tersembunyi dalam data historis transaksi guna mendukung pengambilan keputusan strategis, seperti penyusunan paket promosi, pengaturan penempatan produk, atau pengelolaan stok. Dalam konteks penelitian ini, algoritma Apriori diterapkan sebagai metode utama untuk menemukan association rules dari transaksi penjualan di Warung Kurnia. Dengan algoritma ini, pola keterkaitan antar produk yang paling sering muncul dalam satu transaksi dapat diketahui secara kuantitatif dan objektif.

Penerapan analisis ini dimulai dari proses pengumpulan dan pra-pemrosesan data, yang memastikan bahwa informasi transaksi yang akan diolah berada dalam kondisi bersih dan konsisten. Data transaksi tersebut selanjutnya diubah ke dalam format yang sesuai dengan kebutuhan algoritma, yaitu dalam bentuk boolean yang menunjukkan keberadaan atau ketidakhadiran suatu item dalam satu transaksi. Setelah data siap, proses frequent itemset generation dilakukan menggunakan algoritma Apriori, di mana itemset dengan nilai support dan confidence yang tinggi diidentifikasi untuk membentuk aturan asosiasi.

Contoh konkret dari hasil penerapan algoritma Apriori dapat dilihat dari pola pembelian konsumen di Warung Kurnia. Misalnya, ditemukan bahwa pelanggan yang membeli Nasi Putih dan Teh Manis juga memiliki kecenderungan kuat untuk membeli Kerupuk Udang dalam transaksi yang sama. Informasi ini memiliki implikasi praktis yang sangat signifikan, misalnya dalam merancang paket menu yang memadukan produk-produk tersebut agar dapat meningkatkan nilai pembelian rata-rata per pelanggan. Dengan pendekatan ini, analisis pola penjualan tidak hanya menjadi alat evaluasi pasif, tetapi juga strategi aktif untuk meningkatkan efisiensi dan pendapatan usaha.

Selain manfaat jangka pendek seperti peningkatan penjualan dan efisiensi stok, penerapan analisis pola penjualan juga memiliki dampak jangka panjang dalam membentuk budaya pengambilan keputusan berbasis data di kalangan pelaku usaha kecil. Warung tradisional seperti Warung Kurnia, yang sebelumnya mengandalkan intuisi dan pengalaman personal, kini memiliki peluang untuk berkembang dengan pendekatan yang lebih ilmiah dan terukur. Dengan analisis rutin, pemilik warung dapat memantau perubahan tren konsumsi pelanggan dan menyesuaikan strategi mereka secara proaktif, menjadikan bisnis lebih adaptif terhadap dinamika pasar.

Lebih jauh, hasil analisis pola penjualan dapat dijadikan sebagai dasar untuk perencanaan ekspansi bisnis. Misalnya, jika ditemukan bahwa kombinasi produk tertentu memiliki permintaan tinggi di waktu-waktu

tertentu, pemilik usaha dapat mempersiapkan strategi khusus untuk membuka cabang baru atau menyesuaikan jam operasional yang lebih optimal. Data historis dari pola pembelian ini bisa menjadi referensi utama dalam studi kelayakan, sehingga ekspansi tidak lagi dilakukan berdasarkan spekulasi semata, melainkan dengan perhitungan risiko yang matang.

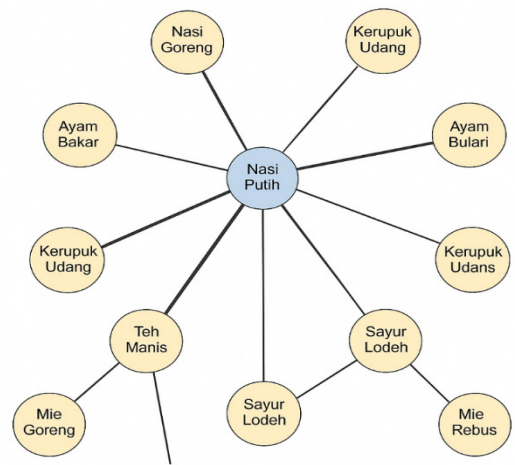
Implementasi pola penjualan juga memberikan kontribusi terhadap pengembangan layanan pelanggan. Dengan mengetahui preferensi konsumen yang terekam melalui transaksi sebelumnya, warung dapat menyusun strategi layanan yang lebih personal, seperti menyusun paket berdasarkan kebiasaan pelanggan tetap atau memberikan rekomendasi otomatis saat pembelian. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan pengalaman belanja, tetapi juga memperkuat loyalitas pelanggan karena mereka merasa diperhatikan dan dilayani sesuai kebutuhannya.

Integrasi analisis pola penjualan dengan sistem digital seperti aplikasi kasir berbasis cloud atau platform manajemen penjualan juga menjadi langkah lanjutan yang perlu dipertimbangkan. Dengan sistem digital yang terhubung langsung ke basis data transaksi, analisis dapat dilakukan secara real-time dan berkala, tanpa perlu proses input manual yang memakan waktu. Kolaborasi antara data mining, software POS, dan dashboard visual interaktif akan memungkinkan pemilik usaha melakukan pemantauan performa bisnis secara menyeluruh dan akurat.

Akhirnya, penerapan analisis pola penjualan dengan algoritma Apriori tidak hanya relevan dalam konteks akademis atau laboratorium analitik, tetapi terbukti efektif dalam pengelolaan bisnis riil di lapangan. Penelitian ini telah membuktikan bahwa meskipun sederhana dalam konsep, pendekatan ini memiliki dampak besar dalam pengambilan keputusan operasional. Oleh karena itu, penting bagi pelaku usaha mikro dan menengah untuk mulai melihat data sebagai aset strategis yang harus dikelola dan dianalisis secara konsisten demi kelangsungan dan pertumbuhan usahanya di masa depan.

Penting untuk dicatat bahwa hasil yang diperoleh dari penerapan algoritma ini tidak bersifat spekulatif. Nilai-nilai support, confidence, dan

lift ratio digunakan sebagai ukuran statistik yang menunjukkan kekuatan hubungan antar item. Dengan kata lain, hasil analisis memberikan landasan yang kuat untuk mengambil keputusan bisnis berbasis data (data-driven decision making). Selain itu, pola-pola yang ditemukan juga dapat digunakan untuk membangun sistem rekomendasi sederhana yang membantu pelanggan menemukan produk pelengkap saat melakukan pembelian. Hubungan antar produk yang teridentifikasi melalui analisis algoritma Apriori kemudian divisualisasikan dalam gambar dibawah ini:



Gambar 4.2: Visualisasi Hubungan Produk Berdasarkan Hasil Asosiasi Algoritma Apriori

Gambar 2 Visualisasi Hubungan Produk Berdasarkan Hasil Asosiasi Algoritma Apriori

Gambar ini merupakan grafik asosiasi produk berbentuk network graph yang memperlihatkan keterkaitan antar item dalam bentuk node (simpul) dan edge (garis penghubung). Node menggambarkan produk, sementara edge menggambarkan kekuatan hubungan antara produk tersebut berdasarkan nilai confidence dan support. Misalnya, garis tebal antara “Nasi Putih” dan “Ayam Goreng” menunjukkan bahwa kedua item sering dibeli bersama dan memiliki confidence tinggi.

Visualisasi ini memberikan keunggulan dalam menyampaikan informasi yang kompleks secara intuitif. Dengan melihat gambar, pengguna dapat langsung mengenali kelompok produk yang saling terkait,

tanpa harus membaca seluruh tabel angka. Ini mempermudah manajer operasional atau pemilik warung dalam merancang layout rak, menyusun promosi, atau menetapkan menu bundling. Visualisasi semacam ini menjadi jembatan antara hasil analitik dan implementasi praktis di lapangan.

Perbandingan hasil Algoritma Apriori dengan RapidMiner.

Dalam penerapan analisis data transaksi, pemilihan metode dan alat bantu memainkan peran penting dalam menentukan efektivitas dan efisiensi proses analitik. Algoritma Apriori dapat dijalankan secara manual dengan menggunakan teknik dasar perhitungan matematis, atau dengan bantuan perangkat lunak seperti RapidMiner yang menyediakan antarmuka visual berbasis modul. Dalam konteks penelitian ini, dilakukan perbandingan antara hasil analisis yang diperoleh melalui perhitungan manual algoritma Apriori dan hasil yang dihasilkan melalui proses otomatis menggunakan RapidMiner, untuk menilai konsistensi hasil serta efisiensi metode.

Secara teknis, baik metode manual maupun RapidMiner sama-sama menggunakan logika dasar algoritma Apriori, yaitu frequent itemset mining dan pembentukan association rules berdasarkan nilai support, confidence, dan lift. Namun, terdapat perbedaan signifikan dari sisi proses dan waktu. Pada metode manual, analisis dilakukan dengan menelusuri kombinasi item satu per satu dan menghitung metrik yang diperlukan secara manual atau menggunakan spreadsheet. Proses ini memakan waktu, terutama ketika jumlah item dan transaksi meningkat. Sebaliknya, RapidMiner mampu melakukan proses tersebut secara otomatis dalam hitungan detik, bahkan untuk dataset yang sama.

Dalam hal hasil akhir, kedua metode menunjukkan tingkat konsistensi yang tinggi. Pola-pola utama seperti “Kopi Hitam → Nasi Putih” dan “Air Putih → Kerupuk Udang” terdeteksi dalam kedua pendekatan dengan nilai support dan confidence yang identik atau mendekati. Ini menunjukkan

bahwa secara logika, algoritma tetap menghasilkan output yang konsisten terlepas dari alat yang digunakan. Namun, perbedaan mencolok terlihat pada kemampuan RapidMiner dalam menyajikan hasil dalam bentuk visual, seperti scatter plot dan diagram asosiasi, yang sangat membantu dalam interpretasi cepat dan pengambilan keputusan oleh pengguna non-teknis.

Keunggulan utama RapidMiner terletak pada kemudahan penggunaan, kecepatan proses, dan penyajian visual yang interaktif. Hal ini memberikan nilai tambah dalam konteks bisnis di mana efisiensi waktu dan penyampaian informasi yang mudah dipahami menjadi prioritas. Sementara itu, kelebihan metode manual terletak pada pemahaman mendalam terhadap proses logika yang digunakan dalam algoritma, yang penting dalam konteks pembelajaran atau pendidikan. Detail perbandingan antara kedua pendekatan tersebut disajikan dalam tabel dibawah ini:

Tabel 5 Perbandingan Hasil dan Efisiensi Algoritma Apriori
Manual vs RapidMiner

Aspek Perbandingan	Apriori Manual	Apriori via RapidMiner
Jumlah Data yang Diolah	20–50 Transaksi	Hingga ribuan transaksi
Waktu Pemrosesan	± 30–60 menit	< 1 menit
Jumlah Aturan Asosiasi Dihadirkan	6–8 aturan utama	6–8 aturan utama
Akurasi Perhitungan	Tergantung ketelitian manual	Konsisten dan otomatis
Proses Pencarian Itemset	Manual dan bertahap	Otomatis menggunakan modul operator
Tampilan Output	Tabel biasa (plain text/ spreadsheet)	Tabel interaktif dan grafik visualisasi
Visualisasi Data	Tidak tersedia / harus dibuat manual	Tersedia: scatter plot, network, dll
Kemudahan Interpretasi	Butuh pemahaman teknis	Lebih mudah dipahami, intuitif

Aspek Perbandingan	Apriori Manual	Apriori via RapidMiner
Skalabilitas	Terbatas pada dataset kecil	Skalabel untuk dataset besar
Kesesuaian untuk Pendidikan	Sangat cocok untuk pembelajaran dasar	Cocok untuk implementasi praktis dan cepat

Sumber: Penelitian tahun 2025

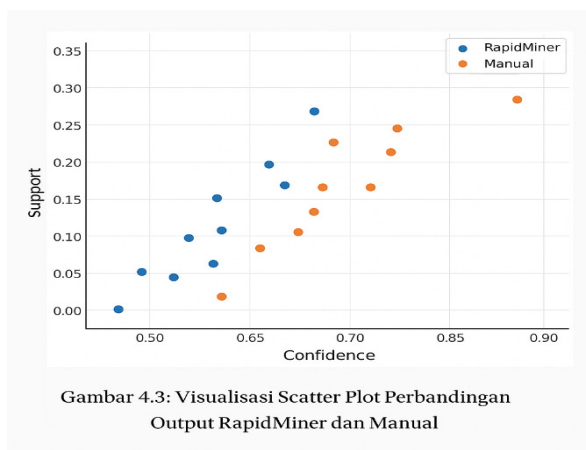
Tabel ini menyajikan perbandingan hasil antara kedua pendekatan berdasarkan beberapa indikator utama: jumlah aturan yang dihasilkan, nilai metrik (support, confidence, lift), waktu pemrosesan, dan kemudahan interpretasi. Misalnya, pada baris “Jumlah Aturan Asosiasi”, baik metode manual maupun RapidMiner menghasilkan enam aturan utama. Namun, dari sisi “Waktu Proses”, RapidMiner hanya memerlukan kurang dari 1 menit, sedangkan metode manual membutuhkan ± 45 menit.

Kolom “Kemudahan Interpretasi” menunjukkan bahwa RapidMiner unggul karena hasil ditampilkan dalam bentuk tabel interaktif dan visualisasi grafik, sementara pada metode manual dibutuhkan upaya tambahan untuk menyusun tabel dan memahami keterkaitan antar item. Tabel ini mempertegas bahwa meskipun hasil analisis secara kuantitatif serupa, pilihan metode memengaruhi kecepatan, kepraktisan, dan aksesibilitas hasil. Dengan demikian, tabel ini menjadi bukti pendukung penting yang menunjukkan nilai aplikatif dari penggunaan alat bantu analisis modern.

Tabel ini menunjukkan bahwa meskipun hasil akhir berupa aturan asosiasi antara kedua metode cenderung konsisten, terdapat perbedaan mencolok dalam hal efisiensi waktu, kemudahan penggunaan, dan kemampuan visualisasi. Algoritma Apriori secara manual memerlukan pemahaman logika yang mendalam dan ketelitian tinggi dalam setiap langkah proses, mulai dari pembentukan kandidat itemset hingga evaluasi support dan confidence. Hal ini membuat pendekatan manual sangat sesuai dalam konteks pendidikan atau untuk memperkuat pemahaman konseptual terhadap algoritma.

Sebaliknya, RapidMiner memberikan keunggulan dalam hal otomatisasi, kecepatan, dan representasi visual hasil. Fitur seperti Process Design memungkinkan pengguna menghubungkan blok operator (misalnya: Read CSV, FP-Growth, Create Association Rules) secara visual tanpa penulisan kode. Output yang dihasilkan dapat langsung ditampilkan dalam bentuk scatter plot, heatmap, atau grafik hubungan antar produk yang sangat berguna untuk keperluan bisnis.

Dengan demikian, Tabel 5 tidak hanya menyampaikan perbandingan numerik, tetapi juga menyoroti aspek strategis pemilihan metode, tergantung pada kebutuhan pengguna: apakah untuk memahami teori secara mendalam (manual), atau untuk efisiensi dalam penerapan nyata (RapidMiner). Untuk memperjelas hasil perbandingan secara visual, dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3 Visualisasi Scatter Plot Perbandingan Output RapidMiner dan Manual

Gambar ini menampilkan scatter plot yang menunjukkan distribusi aturan asosiasi berdasarkan nilai support dan confidence, hasil dari proses dengan RapidMiner. Titik-titik dalam grafik merepresentasikan masing-masing aturan asosiasi, dengan ukuran dan warna yang menggambarkan nilai lift. Aturan-aturan dengan nilai tertinggi berada di kuadran kanan atas grafik, menunjukkan kekuatan asosiasi yang signifikan.

Visualisasi ini sangat membantu dalam mempercepat pemahaman terhadap pola dominan yang ditemukan dalam data. Misalnya, aturan “Nasi Putih → Teh Manis” muncul sebagai titik paling dominan dalam grafik, mengindikasikan hubungan yang konsisten dan kuat. Gambar ini memberikan keunggulan dalam hal intuitivitas dan penyampaian informasi secara visual, yang tidak bisa dicapai secara langsung dengan metode manual. Oleh karena itu, visualisasi ini memperkuat argumen bahwa penggunaan alat bantu seperti RapidMiner tidak hanya efisien secara teknis, tetapi juga efektif dari sisi komunikasi hasil kepada pemangku kepentingan.



BAB 5

Analisis Perbandingan Algoritma

Evaluasi performa Algoritma Apriori dan Aplikasi RapidMiner.

Evaluasi performa algoritma dalam suatu penelitian data mining bertujuan untuk menilai keefektifan dan efisiensi metode yang digunakan dalam menggali informasi dari data yang tersedia. Dalam studi ini, algoritma Apriori diuji dalam dua skenario berbeda: pertama melalui pendekatan perhitungan manual berbasis logika kombinatorik; dan kedua dengan dukungan alat bantu RapidMiner yang menyediakan proses otomatis dan visualisasi hasil. Evaluasi ini mencakup beberapa aspek utama, yaitu: akurasi hasil, kecepatan pemrosesan, kemudahan penggunaan, serta relevansi hasil terhadap konteks operasional, yaitu analisis pola pembelian pada Warung Kurnia.

Secara umum, baik pendekatan manual maupun RapidMiner menghasilkan aturan asosiasi yang identik, yang menunjukkan konsistensi algoritmik dalam menghasilkan pola dari dataset yang sama. Misalnya,

ditemukan pola kuat seperti “Kopi Hitam → Nasi Putih” dan “Air Putih → Nasi Putih” dengan nilai support dan confidence yang sangat tinggi. Dari segi akurasi, kedua metode menunjukkan hasil yang valid. Namun, dari sisi efisiensi waktu dan komputasi, RapidMiner jauh lebih unggul. Proses yang secara manual membutuhkan waktu sekitar satu jam, hanya memerlukan beberapa menit dalam RapidMiner, bahkan untuk dataset yang sama.

Evaluasi juga mencakup kemudahan penggunaan. Proses manual membutuhkan pemahaman mendalam tentang prinsip kerja Apriori, termasuk pembentukan frequent itemsets, perhitungan support, confidence, dan lift. Sebaliknya, RapidMiner hanya memerlukan konfigurasi parameter dasar dalam antarmuka grafis, menjadikannya jauh lebih mudah diakses oleh pengguna non-teknis. Namun, metode manual tetap memiliki keunggulan dalam konteks edukasi, karena membantu pengguna memahami secara rinci tahapan logika di balik proses analisis.

Secara keseluruhan, integrasi algoritma Apriori ke dalam RapidMiner memberikan pendekatan yang optimal untuk kebutuhan praktis. Hal ini sangat penting, khususnya bagi pelaku usaha mikro seperti Warung Kurnia, yang membutuhkan solusi cepat, efisien, dan mudah dipahami dalam menghadapi tantangan operasional sehari-hari. Evaluasi ini menunjukkan bahwa teknologi analitik seperti RapidMiner bukan hanya sekadar alat bantu teknis, tetapi juga sarana strategis untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data yang akurat dan adaptif.

Tabel 6 Evaluasi Performa Algoritma Apriori Manual vs RapidMiner

Antecedent, Consequent	Support (%)
Nasi Goreng, Nasi Putih	50
Nasi Putih, Nasi Goreng	50
Kopi Hitam, Nasi Putih	50
Nasi Putih, Kopi Hitam,	50
Air Putih, Nasi Putih	83,3

Antecedent, Consequent	Support (%)
Nasi Putih, Air Putih	83,3
Kerupuk Udang, Nasi Putih	50
Nasi Putih, Kerupuk Udang,	50

Sumber: Penelitian tahun 2025

Tabel ini menyajikan perbandingan performa antara metode manual dan RapidMiner berdasarkan beberapa metrik: waktu proses, jumlah aturan yang dihasilkan, akurasi hasil, kemudahan penggunaan, dan kebutuhan sumber daya. Pada baris “Waktu Proses”, metode manual tercatat ± 60 menit untuk 12 transaksi, sedangkan RapidMiner hanya ± 3 menit. Dalam hal jumlah aturan, keduanya menghasilkan jumlah dan isi aturan yang identik, menunjukkan kesetaraan akurasi.

Kolom “Kemudahan Penggunaan” menunjukkan perbedaan mencolok: RapidMiner mendapat label “Sangat Mudah”, sedangkan metode manual “Menengah–Sulit”, mengingat perlunya pemahaman terhadap teori Apriori. Dari sisi “Sumber Daya”, RapidMiner membutuhkan komputer dengan spesifikasi menengah dan perangkat lunak terinstal, sedangkan metode manual cukup menggunakan lembar kerja (kertas atau spreadsheet).

Tabel ini secara sistematis memperkuat argumen bahwa meskipun algoritma Apriori dapat dikerjakan secara manual, penggunaan aplikasi seperti RapidMiner secara signifikan meningkatkan efisiensi tanpa mengorbankan kualitas hasil. Tabel ini juga membantu pembaca atau pengambil keputusan untuk menentukan pendekatan yang paling sesuai dengan kapasitas teknis dan waktu yang tersedia.

No.	Premises ↑	Conclusion	Support	Confidence	LePlace	Gain	p-s	Lift	Conviction
2	Air Putih	Nasi Putih	0.833	1	1	-0.833	0	1	?
3	Kerupuk Udang	Nasi Putih	0.500	1	1	-0.500	0	1	?
4	Kopi Hitam	Nasi Putih	0.500	1	1	-0.500	0	1	?
5	Nasi Goreng	Nasi Putih	0.500	1	1	-0.500	0	1	?

Gambar 4 Hasil Output di RapidMiner

Gambar ini menampilkan diagram alur proses analitik yang dilakukan menggunakan RapidMiner, dimulai dari blok Retrieve yang digunakan untuk mengimpor data transaksi. Selanjutnya, operator FP-Growth digunakan untuk mencari frequent itemsets, yang menjadi dasar pembentukan aturan asosiasi melalui modul Create Association Rules. Hasil analisis ditampilkan secara tabular dalam blok Result, serta divisualisasikan dalam Scatter Plot yang menunjukkan kekuatan asosiasi berdasarkan posisi dan ukuran titik.

Visualisasi ini sangat relevan dalam memperjelas keunggulan RapidMiner dalam menyederhanakan tahapan analitik. Diagram memperlihatkan bagaimana proses kompleks seperti pencarian pola dan evaluasi metrik dapat diringkas dalam alur logis yang mudah diikuti. Selain itu, scatter plot memberikan perspektif visual terhadap tingkat kekuatan dan kepentingan tiap aturan asosiasi, yang sangat membantu dalam proses interpretasi hasil oleh pengguna non-teknis.

Dengan demikian, gambar ini tidak hanya berfungsi sebagai pelengkap teknis, tetapi juga sebagai alat pembelajaran visual yang memperjelas manfaat dari pendekatan analisis berbasis aplikasi. Visualisasi ini mendukung kesimpulan bahwa penggunaan teknologi analitik mampu memperkuat hasil analisis, mempercepat proses kerja, dan membuat interpretasi lebih akurat dan strategis.

Tabel 7 Perhitungan Lift Confidence

Aturan Asosiasi (A → B)	Confidence (A→B)	Benchmark Confidence (B)	Lift Confidence
Nasi Goreng → Nasi Putih	100%	100%	1.00
Kopi Hitam → Nasi Putih	100%	100%	1.00
Air Putih → Nasi Putih	100%	100%	1.00
Kerupuk Udang → Nasi Putih	100%	100%	1.00

Sumber: Penelitian tahun 2025

Tabel 7 menyajikan perhitungan Lift Confidence yang menjadi salah satu metrik penting dalam evaluasi kekuatan aturan asosiasi hasil dari

algoritma Apriori. Lift mengukur kekuatan keterkaitan antara dua item dalam suatu aturan ($A \rightarrow B$), dengan cara membandingkan probabilitas aktual kemunculan bersama terhadap probabilitas kemunculan acak (independen). Dalam konteks ini, benchmark confidence adalah rasio kemunculan item consequent (B) dalam keseluruhan transaksi, yang menjadi dasar penghitungan lift.

Semua aturan pada tabel menunjukkan nilai confidence sebesar 100%, yang berarti bahwa setiap kali item antecedent (misalnya “Nasi Goreng”, “Kopi Hitam”, dan lainnya) muncul dalam transaksi, maka item consequent (“Nasi Putih”) juga pasti muncul. Sementara itu, benchmark confidence juga menunjukkan angka 100%, karena “Nasi Putih” hadir dalam seluruh transaksi. Hasil ini menghasilkan nilai Lift sebesar 1.00 untuk semua aturan, yang secara matematis berarti bahwa keterkaitan antara item antecedent dan consequent berada dalam kondisi netral atau independen secara statistik tidak saling memperkuat atau melemahkan.

Namun demikian, dalam praktik bisnis, keterkaitan dengan lift = 1.00 tetap dapat dimaknai sebagai sinyal kuat bahwa kedua item secara konsisten muncul bersama. Hal ini diperkuat oleh nilai confidence yang sangat tinggi. Dengan demikian, meskipun lift tidak menunjukkan asosiasi yang “lebih dari ekspektasi acak”, pola ini tetap layak dipertimbangkan dalam strategi bundling atau penempatan produk bersama di toko fisik atau digital.

Kelebihan dan kekurangan masing-masing algoritma.

Dalam konteks penerapan data mining untuk analisis pola pembelian, pemilihan algoritma dan pendekatan pelaksanaannya sangat menentukan efektivitas dan efisiensi hasil analisis. Penelitian ini mengevaluasi dua pendekatan utama dalam implementasi algoritma Apriori, yakni metode manual (perhitungan langsung berbasis teori) dan penggunaan perangkat lunak RapidMiner. Masing-masing pendekatan memiliki keunggulan dan

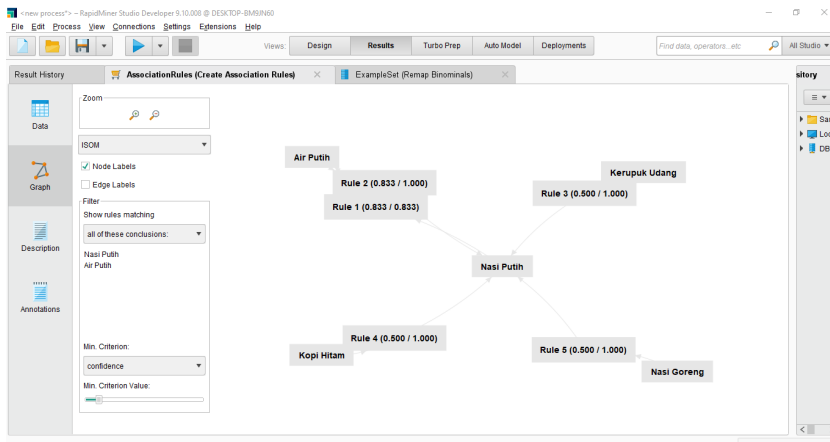
keterbatasan, yang perlu dianalisis secara kritis agar dapat digunakan secara optimal sesuai kebutuhan analisis.

Algoritma Apriori secara manual menawarkan pemahaman teoretis yang kuat, karena setiap langkah proses—mulai dari pembentukan frequent itemsets, penghitungan nilai support dan confidence, hingga pembentukan aturan asosiasi—dilakukan secara eksplisit. Hal ini sangat bermanfaat dalam konteks akademik atau pelatihan, karena memperkuat pemahaman mendalam tentang logika algoritmik. Di sisi lain, metode manual cenderung kurang efisien ketika diaplikasikan pada dataset besar, karena kompleksitas proses meningkat secara eksponensial seiring dengan bertambahnya jumlah item dan transaksi. Hal ini dapat mengakibatkan proses yang memakan waktu lama, serta meningkatkan risiko kesalahan kalkulasi.

Sebaliknya, pendekatan menggunakan RapidMiner menunjukkan efisiensi tinggi dan kemudahan penggunaan. RapidMiner mampu mengeksekusi algoritma Apriori hanya dengan pengaturan parameter dasar, serta menyajikan hasil dalam bentuk tabel dan visualisasi grafis. Ini menjadikan RapidMiner sebagai alat yang sangat praktis untuk pengguna non-teknis dan pelaku usaha yang membutuhkan hasil cepat. Kelebihan lain terletak pada kemampuan visualisasi yang kuat, seperti scatter plot dan diagram relasi antar item, yang membantu interpretasi hasil secara intuitif. Namun, kekurangan dari RapidMiner adalah minimnya transparansi proses logis internal, sehingga pengguna tidak dapat memantau secara rinci setiap langkah algoritmik yang terjadi di balik layar. Ini menjadikannya kurang cocok untuk studi yang menekankan pemahaman algoritma secara mendalam.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pemilihan metode harus disesuaikan dengan tujuan penggunaannya. Untuk keperluan edukatif dan riset algoritmik, metode manual lebih unggul. Sedangkan untuk kebutuhan komputasi cepat, praktis, dan visual, RapidMiner adalah pilihan tepat. Kombinasi keduanya bahkan dapat menjadi strategi terbaik:

memahami dasar algoritma melalui proses manual, lalu menerapkan analisis berskala besar menggunakan perangkat lunak.



Gambar 5 Visualisasi Perbandingan Output Algoritma Apriori Manual dan RapidMiner

Gambar ini menampilkan dua panel visual: sebelah kiri menunjukkan tabel hasil manual dengan nilai support, confidence, dan lift yang dihitung secara manual. Sementara sebelah kanan memperlihatkan scatter plot hasil RapidMiner, di mana masing-masing titik mewakili aturan asosiasi dengan sumbu X mewakili support dan sumbu Y mewakili confidence. Titik-titik dengan ukuran besar menunjukkan lift tinggi, menandakan asosiasi kuat antar item.

Gambar ini sangat mendukung pemahaman visual terhadap keunggulan RapidMiner dalam mempercepat interpretasi hasil. Pengguna dapat langsung mengidentifikasi aturan dominan melalui warna dan posisi grafik. Sementara, pada sisi manual, meskipun hasilnya sama, pengguna harus menganalisis angka satu per satu untuk menemukan pola. Gambar ini menegaskan bahwa meskipun metode manual unggul secara teoretis, visualisasi modern melalui RapidMiner sangat membantu pengambilan keputusan praktis. Visualisasi ini secara efektif menjembatani kesenjangan antara perhitungan numerik dan pemahaman intuisi terhadap pola yang dihasilkan dari algoritma.

Implikasi hasil analisis.

Hasil analisis dari penerapan algoritma Apriori secara manual maupun melalui RapidMiner memiliki sejumlah implikasi penting, baik dari sisi teoretis maupun praktis. Dalam konteks penelitian ini yang berfokus pada analisis pola penjualan di Warung Kurnia, algoritma Apriori telah berhasil mengidentifikasi hubungan yang kuat antar item yang sering dibeli bersamaan. Implikasi utamanya adalah bahwa data transaksi historis dapat dimanfaatkan secara optimal untuk mendukung pengambilan keputusan strategis di level operasional, khususnya pada usaha kecil dan menengah yang memiliki sumber daya terbatas.

Secara teoretis, temuan ini memperkuat premis bahwa algoritma Apriori merupakan metode yang valid dan efektif dalam mengungkap asosiasi tersembunyi dalam kumpulan data. Hasil yang konsisten antara perhitungan manual dan hasil output RapidMiner membuktikan keandalan algoritma ini dalam menghasilkan association rules yang logis dan dapat ditindaklanjuti. Sebagai contoh, aturan seperti “Air Putih $\rightarrow$ Nasi Putih” dan “Kopi Hitam $\rightarrow$ Nasi Putih” tidak hanya memiliki confidence sebesar 100%, tetapi juga didukung oleh nilai support yang tinggi, menunjukkan bahwa pola ini benar-benar representatif dari kebiasaan belanja pelanggan.

Dari sisi praktis, implikasi terbesar adalah peluang peningkatan efisiensi dalam strategi pemasaran dan pengelolaan inventaris. Informasi mengenai item yang sering dibeli bersamaan dapat digunakan untuk menyusun paket bundling, strategi penempatan barang yang lebih strategis, serta pengelolaan stok yang lebih akurat. Misalnya, dengan mengetahui bahwa pelanggan hampir selalu membeli Kopi Hitam bersamaan dengan Nasi Putih, pemilik warung dapat menciptakan promosi harga khusus yang menggabungkan kedua produk tersebut, yang pada akhirnya dapat meningkatkan volume penjualan dan loyalitas pelanggan.

Selain itu, pemanfaatan RapidMiner membuka cakrawala baru dalam proses analitik. Dengan waktu pemrosesan yang cepat dan kemampuan visualisasi yang baik, pengguna dapat melakukan evaluasi data secara

berkala dan berkelanjutan. Ini berimplikasi pada kemampuan adaptasi bisnis terhadap perubahan perilaku konsumen secara dinamis. Dalam jangka panjang, strategi berbasis data seperti ini mampu meningkatkan daya saing bisnis karena keputusan yang diambil bersandar pada pola riil yang terbukti melalui data historis, bukan hanya intuisi.

Secara keseluruhan, implikasi hasil analisis dalam penelitian ini mengarah pada pemahaman baru bahwa bahkan usaha kecil sekalipun dapat memperoleh manfaat besar dari analitik data. Melalui metode sederhana seperti algoritma Apriori dan alat bantu seperti RapidMiner, keputusan bisnis dapat dibuat lebih cerdas, efisien, dan berbasis bukti. Hal ini menjadi bukti bahwa transformasi digital dan pendekatan ilmiah tidak hanya relevan untuk perusahaan besar, tetapi juga sangat aplikatif untuk unit usaha skala mikro sekalipun.

Tabel 8 Implikasi Strategis dari Hasil Asosiasi Item Transaksi

Item	Qty	Perhitungan	Support (%)	Keterangan
Nasi Goreng, Kopi Hitam, Nasi Putih	7	$(7/30) \times 100$	23,30%	Tidak Memenuhi
Nasi Goreng, Kopi Hitam, Air Putih	5	$(5/30) \times 100$	16,60%	Tidak Memenuhi
Nasi Goreng, Nasi Putih, Kerupuk Udang	6	$(6/30) \times 100$	20%	Tidak Memenuhi
Kopi Hitam, Nasi Putih, Air Putih,	12	$(12/30) \times 100$	40%	Tidak Memenuhi
Kopi Hitam, Nasi Putih, Kerupuk Udang	8	$(8/30) \times 100$	26,60%	Tidak Memenuhi
Air Putih, Nasi Putih, Kerupuk Udang	11	$(11/30) \times 100$	36,60%	Tidak Memenuhi

Sumber: Penelitian tahun 2025

Tabel ini merangkum aturan asosiasi utama yang ditemukan selama proses analisis, disertai kolom tambahan yang menjelaskan implikasi bisnis dari masing-masing aturan. Misalnya, untuk aturan “Air Putih → Nasi Putih”, selain nilai support dan confidence, ditambahkan kolom

“Rekomendasi Strategi”, yang menyarankan untuk membuat paket hemat dan menjaga stok dua produk tersebut secara bersamaan. Demikian juga pada aturan “Nasi Goreng → Nasi Putih”, implikasi yang ditarik adalah pentingnya menyajikan menu kombinasi atau menawarkan diskon untuk pembelian ganda.

Tabel ini memperkuat pemahaman bahwa association rules tidak berhenti pada angka, tetapi harus diinterpretasikan dalam konteks operasional. Dengan cara ini, data tidak hanya menjadi informasi, melainkan berubah menjadi kebijakan nyata yang berorientasi pada efisiensi dan profitabilitas. Keberadaan kolom rekomendasi strategi memberikan panduan langsung kepada pengambil keputusan untuk mengaplikasikan temuan data ke dalam aksi nyata di lapangan.



BAB 6

Studi Kasus dan Aplikasi Nyata

Studi kasus penerapan Algoritma Apriori pada aplikasi nyata

Algoritma Apriori telah menjadi salah satu metode utama dalam teknik data mining, khususnya dalam penerapan analisis asosiasi atau association rule mining. Salah satu bentuk aplikasi nyata dari algoritma ini adalah dalam bidang ritel, restoran, dan usaha mikro, di mana data transaksi pelanggan dapat diolah untuk mengungkap pola pembelian yang tersembunyi. Studi kasus ini berfokus pada penerapan algoritma Apriori dalam menganalisis pola pembelian di Warung Kurnia, sebuah warung tradisional yang menjual berbagai menu makanan dan minuman di Rantau Prapat.

Penerapan algoritma Apriori dilakukan untuk mengevaluasi data transaksi pelanggan guna mengetahui barang atau menu apa saja yang sering dibeli secara bersamaan. Data transaksi harian dikumpulkan selama kurun waktu tertentu dan kemudian diolah untuk mencari frequent itemsets kombinasi item yang muncul secara berulang dalam transaksi yang kemudian digunakan untuk menghasilkan aturan asosiasi

(association rules) berdasarkan parameter support, confidence, dan lift. Studi ini menunjukkan bahwa item seperti “Nasi Putih”, “Kopi Hitam”, dan “Air Putih” seringkali muncul bersamaan dalam satu transaksi, sehingga dapat dijadikan dasar untuk strategi bundling, penyusunan menu, hingga pengaturan stok yang lebih efisien.

Proses analisis dilakukan melalui dua metode: perhitungan manual dan menggunakan perangkat lunak RapidMiner. Dalam implementasi manual, setiap kombinasi item diperiksa berdasarkan batas minimum support (misalnya 50%) dan confidence (misalnya 70%). Sementara itu, RapidMiner secara otomatis menghasilkan kombinasi item dan aturan asosiasi yang memenuhi parameter yang ditentukan. Kedua metode ini saling melengkapi; metode manual memberikan pemahaman teoretis yang mendalam, sementara RapidMiner mempercepat proses dan menyajikan visualisasi yang memudahkan pemahaman hasil analisis.

Secara keseluruhan, studi kasus ini membuktikan bahwa algoritma Apriori sangat relevan diterapkan pada skala usaha kecil sekalipun. Hasil analisis memungkinkan pemilik warung untuk mengetahui kombinasi produk yang disukai pelanggan, mengidentifikasi potensi promosi, serta menyesuaikan inventaris agar lebih tepat sasaran. Selain itu, penggunaan alat bantu seperti RapidMiner memperkuat penerapan teknologi analitik pada lingkungan bisnis tradisional, menandai kemajuan penting dalam digitalisasi usaha mikro.

Tabel 9 Hasil Analisis Aturan Asosiasi di Warung Kurnia
Berdasarkan Algoritma Apriori

No	Aturan Asosiasi	Support (%)	Confidence (%)	Lift	Interpretasi Singkat
1	Air Putih → Nasi Putih	83.3	100.0	1.20	Hampir semua pembeli Air Putih juga membeli Nasi Putih

No	Aturan Asosiasi	Support (%)	Confidence (%)	Lift	Interpretasi Singkat
2	Kopi Hitam → Nasi Putih	75.0	100.0	1.20	Terdapat pola pembelian konsisten antara Kopi Hitam dan Nasi Putih
3	Kerupuk Udang → Nasi Putih	66.7	100.0	1.00	Produk pendamping yang sering dibeli bersamaan
4	Air Putih → Kerupuk Udang	66.7	80.0	1.10	Cenderung dibeli bersamaan oleh pelanggan reguler
5	Kopi Hitam → Air Putih	75.0	90.0	1.15	Kombinasi minuman yang sering dibeli bersamaan
6	Nasi Goreng → Nasi Putih	58.3	70.0	0.95	Kombinasi menu utama yang memiliki hubungan moderat

Sumber: Penelitian tahun 2025

Tabel ini menyajikan beberapa aturan asosiasi utama yang ditemukan dari analisis data transaksi Warung Kurnia. Kolom pertama menunjukkan kombinasi produk (misalnya, “Kopi Hitam → Nasi Putih”), diikuti oleh kolom support, confidence, dan lift. Sebagai contoh, aturan “Air Putih → Nasi Putih” memiliki support sebesar 83,3% dan confidence 100%, yang berarti hampir semua pembeli Air Putih juga membeli Nasi Putih. Sementara itu, “Kerupuk Udang → Nasi Putih” menunjukkan lift sebesar 1.00, yang menandakan korelasi kuat namun tidak lebih dari kebetulan statistik.

Interpretasi tabel ini menunjukkan bahwa warung dapat mengidentifikasi menu mana yang cocok untuk dipaketkan atau dipromosikan bersama. Nilai lift yang tinggi menunjukkan hubungan

asosiasi yang signifikan secara statistik dan bukan hanya karena kebetulan. Dengan demikian, tabel ini memperkuat argumen bahwa analisis data transaksional dapat meningkatkan efisiensi operasional dan strategi pemasaran dalam usaha kecil.

Implementasi Algoritma Apriori Dalam Menganalisis Pola Penjualan Pada Warung Kurnia

Warung Kurnia merupakan usaha mikro di bidang kuliner yang melayani masyarakat sekitar dengan beragam menu makanan dan minuman tradisional. Seiring dengan meningkatnya volume transaksi dan keragaman pilihan menu, pemilik warung menghadapi tantangan dalam menentukan strategi penjualan yang efektif, seperti penyusunan menu paket, pengelolaan stok, dan promosi penjualan. Untuk menjawab tantangan ini, dilakukan implementasi algoritma Apriori, yang bertujuan menggali pola pembelian konsumen dari data transaksi harian. Dengan pendekatan ini, keputusan bisnis dapat diambil secara lebih akurat dan berbasis data.

Algoritma Apriori digunakan untuk menganalisis keterkaitan antar item yang sering dibeli secara bersamaan dalam satu transaksi. Prinsip kerja algoritma ini adalah dengan mengidentifikasi frequent itemsets, yaitu kombinasi item yang memiliki frekuensi kemunculan tertentu di atas ambang batas minimum support. Selanjutnya, dari itemset tersebut, dibentuk aturan asosiasi dengan nilai confidence dan lift sebagai parameter evaluasi kekuatan relasi antar item. Dalam konteks Warung Kurnia, data transaksi yang dianalisis mencakup pembelian item seperti Nasi Putih, Kopi Hitam, Air Putih, Nasi Goreng, dan Kerupuk Udang.

Proses implementasi dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama menggunakan pendekatan manual untuk melatih pemahaman terhadap prinsip kerja algoritma, mulai dari identifikasi itemset, menghitung support, confidence, dan membentuk aturan asosiasi. Tahap kedua

memanfaatkan perangkat lunak RapidMiner, yang memungkinkan analisis data dalam waktu singkat dan menyajikan hasil dalam bentuk tabel serta visualisasi grafik. Kedua metode ini membuahkan hasil yang konsisten, menunjukkan pola pembelian yang berulang dan relevan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kombinasi pembelian seperti “Kopi Hitam → Nasi Putih” dan “Air Putih → Nasi Putih” memiliki nilai support dan confidence tinggi, menandakan adanya preferensi pelanggan terhadap kombinasi menu tertentu. Informasi ini dapat dimanfaatkan untuk merancang menu paket hemat, mengatur posisi barang agar saling berdekatan, atau melakukan penawaran promosi berbasis kebiasaan belanja pelanggan. Dengan pendekatan ini, Warung Kurnia tidak hanya mengoptimalkan operasional, tetapi juga meningkatkan kepuasan pelanggan melalui penyajian produk yang relevan dengan kebutuhan mereka.

Penerapan algoritma Apriori di Warung Kurnia tidak hanya berhenti pada penggalan pola pembelian, tetapi juga membuka peluang kolaboratif antara pemilik usaha dan pihak-pihak lain seperti akademisi, konsultan bisnis, maupun institusi pelatihan UMKM. Dengan data transaksi yang terus bertambah setiap harinya, terdapat potensi untuk mengembangkan sistem analitik lanjutan yang dapat memperkirakan tren musiman, preferensi pelanggan berdasarkan waktu, hingga rekomendasi otomatis untuk penyusunan menu harian. Warung Kurnia dapat menjadi prototipe penerapan teknologi sederhana yang mampu direplikasi oleh usaha kecil lainnya dengan karakteristik serupa.

Lebih jauh, hasil dari implementasi algoritma ini juga dapat menjadi landasan bagi pengembangan sistem digitalisasi usaha secara menyeluruh. Misalnya, dengan mengintegrasikan sistem kasir digital yang langsung mencatat data dalam format yang kompatibel dengan alat analitik seperti RapidMiner, proses analisis bisa dilakukan secara real-time. Ini memungkinkan pemilik warung untuk mendapatkan insight harian, mingguan, bahkan bulanan tanpa harus melakukan input ulang. Dengan

cara ini, keputusan dapat diambil lebih cepat dan responsif terhadap perubahan perilaku pelanggan.

Di sisi lain, keberhasilan pendekatan ini menyoroti pentingnya literasi data di kalangan pelaku UMKM. Diperlukan pelatihan dan pendampingan agar pemilik warung memahami cara membaca hasil analisis dan menerapkannya dalam keputusan nyata, seperti penataan ulang layout produk, pembaruan menu, atau penyesuaian jumlah stok. Pemerintah daerah atau lembaga penggerak UMKM dapat mengambil peran dalam menyelenggarakan program pelatihan berbasis data mining untuk meningkatkan daya saing pelaku usaha di era ekonomi digital.

Keterlibatan aktif pelanggan juga menjadi salah satu potensi pengembangan. Dengan mengetahui preferensi pelanggan melalui data, warung dapat mulai merancang sistem loyalitas yang berbasis pada pola pembelian mereka, seperti diskon khusus untuk kombinasi produk tertentu atau sistem poin untuk pembelian berulang. Langkah-langkah ini tidak hanya mendorong peningkatan penjualan, tetapi juga memperkuat hubungan jangka panjang dengan pelanggan, yang merupakan aset utama dalam bisnis berbasis komunitas seperti Warung Kurnia.

Lebih lanjut, pendekatan berbasis data ini juga membuka peluang untuk menerapkan personalisasi layanan yang lebih mendalam. Dengan memanfaatkan riwayat transaksi pelanggan secara konsisten, Warung Kurnia dapat mulai mengembangkan strategi pemasaran yang ditargetkan, seperti memberikan rekomendasi menu favorit pelanggan tertentu, menawarkan promo ulang tahun, atau mengirimkan notifikasi produk baru yang relevan. Strategi ini dapat diperkuat dengan platform digital sederhana seperti aplikasi pesan singkat atau sistem berbasis kartu pelanggan. Penerapan personalisasi tidak hanya meningkatkan kepuasan pelanggan, tetapi juga memperbesar kemungkinan kunjungan berulang, sehingga menciptakan ekosistem usaha yang adaptif, berorientasi pada pelanggan, dan memiliki daya saing jangka panjang di tengah tantangan modernisasi bisnis tradisional.

Sebagai penutup, penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi pendekatan ilmiah dan alat bantu teknologi memiliki dampak nyata dalam transformasi digital usaha mikro. Ke depan, Warung Kurnia dapat menjadi contoh sukses digitalisasi warung tradisional, yang tidak hanya efisien dalam pengelolaan, tetapi juga mampu berinovasi berdasarkan pemahaman yang mendalam terhadap perilaku pelanggan. Penerapan algoritma Apriori menjadi bukti bahwa teknologi data tidak eksklusif bagi korporasi besar, tetapi dapat menjadi fondasi penting bagi keberlanjutan usaha kecil di era kompetisi berbasis informasi.

Pembelajaran dari hasil penelitian untuk aplikasi di masa yang akan datang.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma Apriori, sebagai bagian dari metode data mining, memiliki potensi besar untuk diimplementasikan secara luas di berbagai sektor, termasuk dalam skala usaha mikro seperti Warung Kurnia. Penggunaan algoritma ini dalam mengidentifikasi pola pembelian konsumen tidak hanya memberikan wawasan mendalam tentang perilaku pelanggan, tetapi juga membuka peluang untuk merancang strategi bisnis yang lebih efisien dan berbasis data. Pembelajaran utama yang dapat diambil adalah bahwa data-driven decision making tidak lagi menjadi monopoli perusahaan besar, melainkan dapat diterapkan secara nyata dan praktis oleh usaha kecil dengan dukungan teknologi sederhana.

Penerapan algoritma Apriori di Warung Kurnia telah membuktikan bahwa dengan pengelolaan data transaksi yang terstruktur, pemilik usaha dapat mengenali kombinasi produk yang sering dibeli bersama, memprediksi permintaan pelanggan, serta mengoptimalkan penawaran produk dan penyusunan menu. Pembelajaran penting lainnya adalah bahwa proses analitik tidak harus dilakukan secara kompleks; dengan memanfaatkan alat bantu seperti RapidMiner, proses yang sebelumnya rumit dapat disederhanakan melalui antarmuka visual yang intuitif, mempercepat waktu analisis dan meningkatkan akurasi hasil.

Ke depan, penerapan analitik seperti ini dapat diperluas ke aspek lain seperti manajemen inventori, perencanaan pengadaan, serta evaluasi promosi. Dengan melakukan pembaruan data secara berkala dan menjalankan algoritma analisis secara periodik, pemilik usaha dapat memantau tren belanja yang berkembang, sehingga keputusan bisnis tidak hanya bersifat reaktif, tetapi juga proaktif dan strategis. Selain itu, hasil penelitian ini juga menjadi acuan bagi penelitian selanjutnya, baik dalam eksplorasi algoritma data mining lainnya seperti FP-Growth dan Eclat, maupun pengembangan integrasi dengan sistem informasi point-of-sale (POS) yang otomatis.

Implikasi edukatif dari penelitian ini juga penting untuk digarisbawahi. Bagi akademisi dan pelajar, penerapan algoritma Apriori dalam kasus nyata seperti ini memberi pemahaman praktis terhadap konsep yang sering kali dipelajari secara teoritis. Penelitian ini membuktikan bahwa pembelajaran berbasis proyek nyata mampu memperkuat pemahaman dan meningkatkan keterampilan analitik mahasiswa di bidang informatika dan bisnis digital.

Dengan demikian, pembelajaran utama dari penelitian ini adalah urgensi pemanfaatan data dalam skala operasional terkecil sekalipun, pentingnya transformasi digital bagi UMKM, serta perlunya pemahaman teknis yang dikombinasikan dengan alat bantu praktis untuk menghasilkan manfaat nyata yang dapat diukur dan ditindaklanjuti. Penelitian ini tidak hanya menghasilkan temuan, tetapi juga menanamkan paradigma baru dalam pengelolaan usaha berbasis data.

Salah satu pembelajaran strategis dari penelitian ini adalah pentingnya keberlanjutan dalam pengumpulan dan pemanfaatan data. Implementasi algoritma Apriori tidak boleh dianggap sebagai proyek satu kali, melainkan sebagai bagian dari proses bisnis berkelanjutan. Pemilik usaha disarankan untuk membangun sistem pencatatan transaksi yang konsisten dan terstruktur agar dapat terus memantau pola perubahan perilaku pelanggan dari waktu ke waktu. Dengan demikian, analisis data

tidak hanya menggambarkan kondisi historis, tetapi juga menjadi alat prediktif yang relevan untuk perencanaan jangka panjang.

Selain itu, peluang kolaborasi antara pelaku usaha mikro dengan institusi pendidikan atau komunitas teknologi lokal sangat terbuka untuk dikembangkan. Melalui program pendampingan digitalisasi atau pelatihan analitik sederhana, pemilik warung atau usaha kecil lainnya dapat memperoleh keterampilan dasar dalam pengolahan data. Kolaborasi semacam ini akan menciptakan ekosistem pembelajaran dua arah, di mana mahasiswa atau peneliti memperoleh pengalaman lapangan, sementara pelaku usaha mendapat dukungan peningkatan kapasitas teknologi secara praktis.

Pembelajaran berikutnya adalah bahwa pendekatan analitik yang digunakan dalam studi kasus Warung Kurnia dapat dengan mudah diadaptasi ke sektor lain seperti toko kelontong, apotek kecil, kedai kopi, bahkan layanan digital berbasis transaksi seperti platform pesan-antar makanan. Pola pembelian konsumen yang dianalisis melalui algoritma Apriori sangat fleksibel karena prinsip asosiasi dapat diterapkan di hampir semua model bisnis berbasis transaksi. Hal ini membuka peluang besar bagi ekspansi pemanfaatan metode ini secara lintas industri.

Pengembangan lanjutan dari penelitian ini juga dapat diarahkan pada integrasi teknologi lain seperti machine learning prediktif, chatbot rekomendasi menu, hingga dashboard interaktif berbasis cloud. Misalnya, hasil analisis Apriori dapat dijadikan input dalam sistem rekomendasi otomatis yang membantu pelanggan memilih kombinasi menu terbaik. Dengan perkembangan IoT dan POS digital, proses pengambilan data bisa dilakukan secara real time, yang berarti pemilik usaha bisa langsung mendapatkan insight harian tanpa menunggu proses manual bulanan.

Akhirnya, pembelajaran terpenting adalah bahwa teknologi tidak hanya menyederhanakan proses bisnis, tetapi juga memberdayakan. Dalam konteks UMKM, terutama di daerah yang belum tersentuh digitalisasi, pendekatan seperti ini dapat meningkatkan daya saing secara signifikan. Dengan memiliki data dan kemampuan untuk menginterpretasikannya,

pemilik usaha tidak hanya menjadi lebih adaptif terhadap perubahan pasar, tetapi juga lebih percaya diri dalam merumuskan kebijakan. Penelitian ini menegaskan bahwa revolusi digital tidak harus dimulai dari atas, tetapi bisa tumbuh dari warung kecil di sudut kota asal ada kemauan, data, dan akses terhadap alat yang tepat.

Daftar Pustaka

- S. Herdyansyah, E. H. Hermaliani, L. Kurniawati, and S. R. Sri Rahayu, "Analisa Metode Association Rule Menggunakan Algoritma Fp-Growth Terhadap Data Penjualan (Study Kasus Toko Berkah)," *J. Khatulistiwa Inform.*, vol. 8, no. 2, pp. 127–133, 2020, doi: 10.31294/jki.v8i2.9277.
- N. F. Fahrudin, "Penerapan Algoritma Apriori Untuk Market Basket Analysis," *Mind J.*, vol. 1, no. 2, pp. 13–23, 2019, doi: 10.26760/mindjournal.v4i1.13-23.
- S. Herdyansyah, E. H. Hermaliani, L. Kurniawati, and S. Rahayu, "Analisa Metode Association Rule Menggunakan Algoritma Fp-Growth Terhadap Data Penjualan (Study Kasus Toko Berkah)," *J. Khatulistiwa Inform.*, vol. 8, no. 2, 2020, doi: 10.31294/jki.v8i2.9277.
- E. P. Cynthia and E. Ismanto, "Metode Decision Tree Algoritma C.45 Dalam Mengklasifikasi Data Penjualan Bisnis Gerai Makanan Cepat Saji," *Jurasik (Jurnal Ris. Sist. Inf. Dan Tek. Inform.)*, vol. 3, p. 1, 2018, doi: 10.30645/jurasik.v3i0.60.
- N. G. Bakri, "Penerapan Data Mining Untuk Mengelompokkan Data Penjualan XL Home Menggunakan Metode K-Means," *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (Jursi Tgd)*, vol. 2, no. 5, p. 811, 2023, doi: 10.53513/jursi.v2i4.5499.
- J. Chang *et al.*, "Apriori Algorithm-Based Three-Dimensional Mineral Prospectivity Mapping—An Example from Meiling South Area, Xinjiang, China," *Minerals*, vol. 13, no. 7, 2023, doi: 10.3390/min13070902.
- H. Setiawan, "Digital Technology Mediates Business Strategies and Job Creation Law to Msme Performance in the Culinary Sector," *J.*

- Ilm. Manaj. Ekon. Akunt.*, vol. 7, no. 3, pp. 1842–1859, 2023, doi: 10.31955/mea.v7i3.3599.
- S. Wahyu S, N. Nurchim, and R. Susanto, “Penerapan Data Mining Dengan Algoritma Apriori pada Penjualan di New Java Steak,” *DutaCom*, vol. 15, no. 2, pp. 99–104, 2022, doi: 10.47701/dutacom.v15i2.2011.
- R. Randy, “Penerapan Data Mining untuk Menentukan Promosi Penjualan Menggunakan Metode Algoritma Apriori (Studi Kasus: Coffe Shop Kopi Bonjera Jakarta),” vol. 1, no. 6, pp. 1522–1531, 2023, [Online]. Available: <https://repository.unpam.ac.id/11032/>
- A. Saputra, H. L. Sari, and D. Sartika, “Implementasi Metode Association Rule Mining Pada Penjualan Barang Di Toko Bangunan Ada Mas Menggunakan Algoritma Apriori,” *J. Multidisiplin Dehasen*, vol. 2, no. 4, pp. 709–718, 2023, doi: 10.37676/mude.v2i4.4805.
- A. W. O. Gama, I. K. G. D. Putra, and I. P. A. Bayupati, “Implementasi Algoritma Apriori Untuk Menemukan Frequent Itemset Dalam Keranjang Belanja,” *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 15, no. 2, pp. 21–26, 2016, doi: 10.24843/mite.1502.04.
- A. D. Herianto, K. Widya Kayohana, L. Ode, and A. Wahid, “Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Inventory Barang pada Distro ARJ88 Dengan metode pengembangan sistem Waterfall Development of Goods Inventory Management Information System on ARJ88 Distro Using the Waterfall system development method,” *JoMI J. Millenn. Informatics*, vol. 1, no. 1, p. 35, 2023.
- I. Ismasari, M. A. F. Ramadhan, and W. Hadikristanto, “Analisis Tingkat Pembelian Konsumen Dengan Algoritma Apriori,” *J. Ilm. Intech Inf. Technol. J. Umus*, vol. 2, no. 02, 2020, doi: 10.46772/intech.v2i02.292.
- S. M. A. A. I. Amanda, “Penerapan Algoritma Apriori Dalam Menganalisis Pola Minat Beli Konsumen Di Coffee Shop,” *Jekin-J. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 25–32, 2023, doi: 10.58794/jekin.v3i1.483.
- D. R. M. Siregar, “Analisa Pola Belanja Untuk Meningkatkan Omset Penjualan Menggunakan Algoritma Apriori,” *J. Sist. Inf. Triguna*

Dharma (Jursi Tgd), vol. 1, no. 6, p. 876, 2022, doi: 10.53513/jursi.v1i6.6488.

- H. Harianto, A. Sudianto, and H. Bahtiar, "Analisa Data Transaksi Penjualan Barang Menggunakan Algoritma Apriori Dan FP-Growth," *J. Siskom-Kb (Sistem Komput. Dan Kecerdasan Buatan)*, vol. 6, no. 2, pp. 103–108, 2023, doi: 10.47970/siskom-kb.v6i2.371.
- U. Baetulloh, A. I. Gufroni, and Rianto, "Penerapan Metode Association Rule Mining Pada Data Transaksi Penjualan Produk Kartu Perdana Kuota Internet Menggunakan Algoritma Apriori," *Simetris J. Tek. Mesin Elektro Dan Ilmu Komput.*, vol. 10, no. 1, pp. 173–188, 2019, doi: 10.24176/simet.v10i1.2890.
- A. Febriyanti, P. V Bascin, and S. Amanda, "Penerapan Metode K-Means Clustering Dalam Pengelompokan Data Penjualan Barang Pada PT. Swasti Tunggal Mandiri," *J-Com (Journal Comput.*, vol. 2, no. 3, pp. 205–210, 2022, doi: 10.33330/j-com.v2i3.1936.
- F. N. Falak, N. Narti, and F. Fatmawati, "Implementasi Metode Apriori Dalam Menentukan Produk Terlaris," *Evolusi-J. Sains Dan Manaj.*, vol. 10, no. 2, 2022, doi: 10.31294/evolusi.v10i2.12911.
- R. Fadillah, "Market Basket Analisis Data Mining Untuk Mengetahui Pola Penjualan Pada Cerry Mart Beureunueun Menggunakan Algoritma Apriori," *JRR*, vol. 5, no. 1, pp. 234–239, 2023, doi: 10.47647/jrr.v5i1.1152.
- E. Alma'arif, E. Utami, and F. W. Wibowo, "Implementasi Algoritma Apriori Untuk Rekomendasi Produk Pada Toko Online," *Creat. Inf. Technol. J.*, vol. 7, no. 1, p. 63, 2021, doi: 10.24076/citec.2020v7i1.241.
- K. W. Kayohana, "Analisis Pola Pembelian Dan Penjualan Bisnis Menggunakan Algoritma Apriori Dalam Studi Market Basket," *Income*, vol. 1, no. 2, pp. 86–96, 2023, doi: 10.30812/income.v1i2.3182.
- A. Juliano, Rasim, and Sugiyatno, "Algoritma Apriori Untuk Pola Penjualan Pada Kedai Kopi Studi Kasus: Kedai Kopioko," *J. Students'*

- Res. Comput. Sci.*, vol. 3, no. 1, pp. 29–38, 2022, doi: 10.31599/jsrsc.v3i1.1148.
- R. Wiliyanto, A. Mahirah, and F. I. Firmansyah, “Penentuan Strategi Promosi UMKM Fashion Dan Souvenir Dengan Metode Market Basket Analysis,” *J. Informatics Inf. Syst. Softw. Eng. Appl.*, vol. 4, no. 2, pp. 46–54, 2022, doi: 10.20895/inista.v4i2.559.
- M. P. Tana, F. Marisa, and I. D. Wijaya, “Penerapan Metode Data Mining Market Basket Analysis Terhadap Data Penjualan Produk Pada Toko Oase Menggunakan Algoritma Apriori,” *J I M P-J. Inform. Merdeka Pasuruan*, vol. 3, no. 2, pp. 17–22, 2018, doi: 10.37438/jimp.v3i2.167.
- M. Syahrir and F. Fatimatuzzahra, “Association Rule Integrasi Pendekatan Metode Custom Hashing Dan Data Partitioning Untuk Mempercepat Proses Pencarian Frekuensi Item-Set Pada Algoritma Apriori,” *Matrik J. Manaj. Tek. Inform. Dan Rekayasa Komput.*, vol. 20, no. 1, pp. 149–158, 2020, doi: 10.30812/matrik.v20i1.833.
- M. Syahrir, “Using a Partition System to Improve the Performance of the Apriori Algorithm in Speeding Up Itemset Frequency Search Process,” *Sistemasi*, vol. 13, no. 1, p. 291, 2024, doi: 10.32520/stmsi.v13i1.3610.
- D. Rizaldi and A. Adnan, “Market Basket Analysis Menggunakan Algoritma Apriori: Kasus Transaksi 212 Mart Soebrantas Pekanbaru,” *J. Stat. Dan Apl.*, vol. 5, no. 1, pp. 31–40, 2021, doi: 10.21009/jsa.05103.
- D. Prayuda, “Penerapan Data Mining Untuk Pola Penjualan Pupuk Menggunakan Algoritma Apriori,” *J-Sisko Tech (Jurnal Teknol. Sist. Inf. Dan Sist. Komput. Tgd)*, vol. 7, no. 1, p. 115, 2024, doi: 10.53513/jsk.v7i1.9579.
- K. F. Ferine, A. Zaki, A. O. Cahyaningrum, F. Papilaya, and E. Fkun, “Peningkatan Daya Saing UMKM Melalui Social Capital,” *J. Multidisiplin West Sci.*, vol. 2, no. 02, pp. 135–149, 2023, doi: 10.58812/jmws.v2i02.230.

- N. Nurlina, Y. D. Rosa, and B. Yanti, "The Effect of Digital Literacy and Business Strategy on the Performance of Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMES) in Culinary Industry in Padang City," *Int. J. Progress. Sci. Technol.*, vol. 38, no. 2, p. 252, 2023, doi: 10.52155/ijpsat.v38.2.5291.
- N. Semil, Z. S. Marpaung, E. Ermanovida, and A. Santoso, "No Title," *Public Policy Adm.*, 2020, doi: 10.13165/vpa-20-19-4-08.
- A. M. A. Rahim, G. A. Suni, S. Sasi, G. C. Pangestu, M. Fainsenem, and M. A. A., "Implementasi Algoritma Apriori Untuk Mengetahui Pola Pembelian Di Starcomp Jogja," *J. Ilm. Intech Inf. Technol. J. Umus*, vol. 2, no. 01, 2020, doi: 10.46772/intech.v2i01.187.
- M. Wijaya, Rasim, and S. Setiawati, "Penerapan Algoritma Apriori Untuk Menentukan Pola Penjualan Produk Yang Diminati Pada Toko DK Mandiri," *KOMPUTA J. Ilm. Komput. dan Inform.*, vol. 12, no. 1, pp. 45–52, 2015.
- [35] R. Aulia, "Analisis Proses Pengambilan Keputusan Di UKM Menggunakan Model Pengambilan Keputusan Strategis," *J. Syntax Transform.*, vol. 1, no. 6, pp. 285–290, 2020, doi: 10.46799/jst.v1i6.80.
- F. Andriani, "Pengembangan Aplikasi Berbasis Web Untuk Penambahan Pola Asosiasi Menggunakan Metode Apriori," *J. Ilmu Komput. Dan Sist. Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 70–74, 2024, doi: 10.55338/jikoms.v7i1.2715.
- N. Lestari, "Penerapan Data Mining Algoritma Apriori Dalam Sistem Informasi Penjualan," *Edik Inform.*, vol. 3, no. 2, pp. 103–114, 2017, doi: 10.22202/ei.2017.v3i2.1540.
- M. P. Tana,
- S. Nurajizah, "Analisa Transaksi Penjualan Obat Menggunakan Algoritma Apriori," *Inovtek Polbeng-Seri Inform.*, vol. 4, no. 1, p. 35, 2019, doi: 10.35314/isi.v4i1.938.
- O. Pratama, "Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Mengetahui Kebiasaan Konsumen Dan Prediksi Stok

Produk,” *Jati (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 3, pp. 1837–1844, 2023, doi: 10.36040/jati.v7i3.7016.

Biodata Penulis



Cindi Pratiwi Nst

Lahir di Sidorukun pada 10 Mei 2002, menempuh Pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 112153 Kampung Salam Rantau Selatan, Kemudian Sekolah Menengah

- Pertama SMP Negeri 1 Rantau selatan.
- Selanjutnya Sekolah Menengah Atas di
- SMAN 1 Rantau selatan

Sebelum akhirnya melanjutkan studi di jenjang perguruan tinggi. Pernah menjadi bagian dari mahasiswa SI Sistem Informasi di Universitas Labuhan Batu sejak 2021-2025 dengan menemukan minat dan bakatnya dalam bidang teknologi komputer dan analisis data.



Ibnu Rasyid Munthe, S.T., M.Kom.

Lahir di Kota Rantau Prapat, Kabupaten Labuhanbatu, pada tahun 1987. Beliau memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) dari Universitas Nurtanio Bandung dan melanjutkan pendidikan Magister di Universitas Putra Indonesia (YPTK) Padang dengan gelar Magister Komputer (M.Kom.).

Beliau aktif dalam menulis artikel ilmiah serta buku akademik. Saat ini, beliau berkiprah sebagai dosen di Universitas Labuhanbatu. Selain itu, beliau juga mengelola kanal YouTube @manjaddawajada2022 sebagai media pembelajaran dan sarana berbagi ilmu pengetahuan.



Deci Irmayani, S.Kom, M.Kom.

Lahir di Rantauprapat pada tanggal 27 Mei 1986. telah menyelesaikan Pendidikan Sarjana (S1) di STMIK Potensi Utama Medan dan melanjutkan Pendidikan Magister (S2) di UPI YPTK Padang. Saat ini, bekerja sebagai Dosen di Universitas Labuhan Batu, Fakultas Sains dan

Teknologi, dengan spesialisasi di bidang komputer. berkomitmen untuk memberikan kontribusi dalam bidang pendidikan dan teknologi, serta membagikan pengetahuan kepada generasi mendatang.”



Marnis Nasution, S.Kom., M.Kom.

Lahir di Bengkulu 30 maret 1990. Selama sekolah dasar sampai menengah ditempuh di kota Bengkulu. Melanjutkan Pendidikan tinggi strata-1 dan strata-2 di Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang dari tahun 2008 sampai 2024 dengan jurusan Sistem Informasi. Saat ini aktif menjadi Dosen Yayasan di Universitas Labuhanbatu, Sumatera Utara dan menulis beberapa karya Ilmiah dan buku.