

Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer dan Informasi

Vol. 8 No. 2 Thn 2026 Hal 269-275
E ISSN : 2685-6565

PEMBANGUNAN SISTEM REKOMENDASI PENJUALAN ONLINE PRODUK UMKM MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI

Justyn Anthonyo[a], Wahyu Joni Kurniawan[b]

[a]*Institut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia, justyn@student.pelitaindoneisa.ac.id*
[b]*Institut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia, wahyu.jonikurniawan@lecturer.pelitaindonesia.ac.id*

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:
Diterima Redaksi: 11 Juli 2026
Revisi Akhir: 30 Juli 2026
Diterbitkan *Online*: 30 Agustus 2026

KATA KUNCI

Algoritma Apriori, Data Mining, Penjualan Online, Sistem Rekomendasi, UMKM.

KORESPONDENSI

justyn@student.pelitaindoneisa.ac.id

A B S T R A C T

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) menghadapi tantangan dalam memanfaatkan tingginya volume data transaksi penjualan secara manual, yang berpotensi menghambat pengambilan keputusan strategis. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem rekomendasi penjualan *online* menggunakan algoritma Apriori guna mengidentifikasi pola asosiasi pembelian konsumen secara otomatis. Pengembangan sistem dilakukan menggunakan metode *Software Development Life Cycle* (SDLC) dengan model *Waterfall*, meliputi tahapan analisis, desain, implementasi, dan pengujian. Evaluasi sistem dilakukan melalui pengujian *Black Box* untuk memastikan fungsionalitas dan *User Acceptance Test* (UAT) kepada pengelola UMKM. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem secara akurat mampu memproses data transaksi menjadi aturan asosiasi (*association rules*) yang valid berdasarkan perhitungan nilai *support*, *confidence*, dan *lift ratio*. Pengujian pengguna membuktikan bahwa peralihan dari pencatatan manual berbasis *spreadsheet* ke platform digital ini sangat memudahkan operasional dan pengelolaan data. Kesimpulannya, implementasi algoritma Apriori dalam sistem rekomendasi ini terbukti efektif sebagai alat bantu strategis yang memfasilitasi pelaku UMKM dalam merumuskan strategi promosi silang (*cross-selling*) dan paket penawaran produk (*bundling*), sehingga berpotensi besar meningkatkan efisiensi operasional dan omzet penjualan secara keseluruhan.

1. PENDAHULUAN

Dalam melakukan aktifitas berbisnis, pelaku bisnis dalam UMKM seringkali menghadapi tantangan yaitu kesulitan dalam membuat keputusan dengan volume data yang tinggi tiap bulannya. Hambatan tersebut terbukti dapat menghasilkan keputusan-keputusan yang dapat berdampak negatif dalam kinerja ataupun dampak ekonomis.

Dengan hambatan yang sudah dijabarkan, peneliti terdorong untuk menggunakan algoritma Apriori untuk meringakan pembuatan keputusan berdasarkan volume data yang diterima dalam melakukan bisnis di UMKM. Inovasi dalam penelitian ini juga bertujuan untuk membantu meningkatkan efisiensi dalam melakukan penyusunan atas data yang relevan dalam aktifitas UMKM tersebut.

Algoritma Apriori adalah salah satu algoritma klasik yang sangat penting dalam bidang penambangan data (*data mining*), yang berfungsi untuk menemukan pola-pola yang sering muncul di dalam kumpulan data transaksi yang besar, dikenal juga sebagai aturan asosiasi (*association rules*). Secara sederhana, algoritma ini bekerja berdasarkan prinsip bahwa jika sekelompok barang sering dibeli bersama-sama (misalnya, roti dan selai), maka setiap bagian dari kelompok barang tersebut (roti saja atau selai saja) juga pasti sering muncul. Algoritma ini pertama-tama akan menghitung frekuensi kemunculan setiap item tunggal, kemudian secara bertahap menggabungkan item-item yang sering muncul tersebut menjadi kelompok yang lebih besar (disebut itemsets) untuk menemukan hubungan tersembunyi, yang kemudian bisa digunakan oleh perusahaan, misalnya untuk mengatur tata letak toko atau memberikan rekomendasi produk kepada pelanggan[1].

Dengan merancang sistem rekomendasi ini, rekomendasi yang diberika bias menjadi alat bantu strategis yang memfasilitasi pelaku UMKM dalam merumuskan strategi promosi silang (*cross-selling*) dan paket penawaran produk (*bundling*), sehingga berpotensi besar meningkatkan efisiensi operasional dan omzet penjualan secara keseluruhan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. UMKM

UMKM (Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah) didefinisikan sebagai usaha produktif yang dijalankan oleh individu atau badan

usaha perorangan yang memiliki kriteria tertentu berdasarkan aset dan omset tahunan. Meskipun terdapat beragam definisi, baik dari segi legal maupun akademis, kriteria utama yang membedakannya adalah skala ekonomi, jumlah aset, dan omset. Menurut [2]), UMKM adalah unit usaha produktif yang berdiri sendiri, dijalankan oleh individu atau badan usaha di semua sektor ekonomi. Tambunan juga mengklasifikasikan UMKM menjadi empat kelompok:

1. Livelihood Activities: Kegiatan ekonomi yang berfungsi sebagai mata pencaharian, seperti pedagang kaki lima.
2. Micro Enterprise: Usaha yang bersifat pengrajin namun belum memiliki jiwa kewirausahaan.
3. Small Dynamic Enterprise: Usaha yang sudah memiliki jiwa kewirausahaan dan mampu menerima pekerjaan subkontrak dan ekspor.
4. Fast Moving Enterprise (PME): Usaha yang memiliki jiwa kewirausahaan yang cakap, inovatif, dan kreatif, serta siap bertransformasi menjadi usaha besar.

2.2. Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi adalah sebuah teknologi pintar yang berfungsi seperti asisten pribadi digital untuk memberikan saran atau pilihan yang paling sesuai dengan selera dan kebutuhan pengguna di tengah banyaknya informasi di internet. Sistem ini bekerja dengan cara mempelajari pola perilaku kita di masa lalu—seperti apa yang pernah kita beli, video apa yang kita tonton, atau barang apa yang kita cari—lalu mencocokkannya dengan data tersebut untuk memprediksi hal lain yang mungkin kita sukai. Dengan adanya sistem ini, kita tidak lagi merasa bingung atau kewalahan saat memilih produk, karena sistem secara otomatis akan menyaring dan menampilkan konten yang paling relevan, sehingga pengalaman berbelanja atau menjelajah internet menjadi lebih cepat, mudah, dan menyenangkan[3].

2.3. Algoritma Apriori

Algoritma Apriori adalah sebuah algoritma data mining klasik yang digunakan untuk menemukan aturan asosiasi (association rules) dalam dataset transaksi. Dikembangkan oleh Rakesh Agrawal, Tomasz Imieliński, dan Arun Swami pada tahun 1993, algoritma ini dirancang untuk bekerja dengan dataset besar, seperti data keranjang belanja di supermarket. Nama "Apriori" berasal dari gagasan bahwa algoritma ini menggunakan pengetahuan apriori (sebelumnya) tentang pola-pola yang sering muncul untuk mempercepat proses pencarian. Dalam makalah orisinal mereka, para pengembang mendefinisikan algoritma ini sebagai "sebuah algoritma untuk menambang aturan asosiasi yang kuat dan efisien dengan memanfaatkan properti apriori dari himpunan item yang sering muncul"[4].

$$\boldsymbol{Support(X) = \frac{Jumlah\ dataset\ yang\ mengandung\ item\ X}{Total\ dataset}}$$

$$\boldsymbol{Confidence(X \rightarrow Y) = \frac{Support(X \cup Y)}{Support(X)}}$$

Cara kerja Algoritma Apriori didasarkan pada logika pencarian pola frekuensi tinggi dengan menyaring kombinasi barang yang jarang muncul agar proses pencarian menjadi lebih efisien. Secara sederhana, algoritma ini menghitung tiga rumus utama:

1. *Support* untuk mengetahui seberapa sering suatu kombinasi barang muncul dalam total transaksi
2. *Confidence* untuk mengukur seberapa sering barang B dibeli jika seseorang sudah membeli barang A
3. *Lift Ratio* untuk memastikan apakah hubungan tersebut benar-benar kuat atau hanya kebetulan.

2.4. Perangkat Lunak

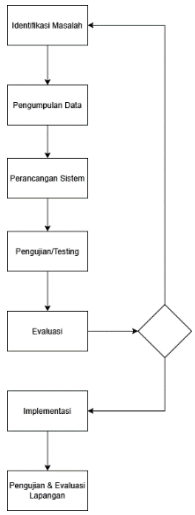
Perangkat lunak atau software adalah kumpulan instruksi elektronik, program, atau data yang berfungsi untuk memberi tahu perangkat keras komputer tentang apa yang harus dilakukan dan bagaimana cara melakukannya. Sederhananya, jika komputer atau ponsel pintar diibaratkan sebagai tubuh manusia, maka perangkat lunak adalah "jiwa" atau pikiran yang menggerakkannya; tanpa perangkat lunak, perangkat keras hanyalah benda mati yang tidak memiliki fungsi. Perangkat lunak bertindak sebagai jembatan yang menghubungkan pengguna dengan mesin, sehingga kita bisa menjalankan berbagai tugas seperti mengetik dokumen, mengedit foto, hingga berselancar di internet dengan mudah melalui antarmuka yang dapat kita lihat dan operasikan [5].

2.5. UML *(Unified Modelling Language)*

UML (*Unified Modeling Language*) adalah sebuah bahasa visual standar yang digunakan untuk memodelkan, menentukan, membangun, dan mendokumentasikan artefak dari suatu sistem berorientasi objek. UML adalah alat yang berguna untuk komunikasi, tetapi tidak harus digunakan secara berlebihan. Diagram UML harus fokus pada poin-poin penting dalam desain dan bukan mendokumentasikan setiap detail kecil[6]. UML bukanlah bahasa pemrograman, melainkan sebuah bahasa pemodelan yang memberikan notasi dan aturan untuk merepresentasikan arsitektur, desain, dan implementasi dari sebuah sistem perangkat lunak. Tujuannya adalah untuk menyederhanakan komunikasi dan pemahaman antar tim pengembang, pengguna, dan pemangku kepentingan lainnya.

3. METODOLOGI

3.1. Kerangka Penelitian



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian dapat diartikan sebagai rancangan atau juga struktur yang dirancang agar dapat mengarahkan dan

memandu proses penelitian kedepannya. Kerangka penelitian mencakup elemen-elemen penting yang nantinya akan menjadi panduan dalam melaksanakan penelitian dari awal hingga akhir.

3.2. Pengumpulan Data

3.2.1. Data Kualitatif

Pengumpulan data kualitatif diutamakan menggunakan observasi. Observasi dilakukan sejak awal peneliti bergabung dengan Modern Karya Mandiri untuk bekerja. Pendekatan ini bertujuan supaya peneliti dapat mengidentifikasi letak masalah dan gambaran penyelesaiannya. Selain observasi dilakukan juga studi literatur menggunakan buku atau jurnal yang sudah ada sebelumnya.

3.2.2. Data Kuantitatif

Pengumpulan data kuantitatif dalam penelitian ini menggunakan metode survei kuesioner dengan System Usability Scale dan data penjualan Modern Karya Mandiri. Survei Kuesioner yaitu salah satu teknik dalam penelitian kuantitatif yang digunakan untuk mendapatkan informasi langsung dari menyebarkan daftar pertanyaan ke responden yang merupakan sekelompok orang yang dianggap relevan dengan penelitian melalui formulir kuesioner. Adapun kuesioner mencakup 10 pertanyaan dengan minimal 20 responden yang mencakup campuran demografi responden yang belum dan sudah pernah menggunakan aplikasi yang ditenagai machine learning. Dengan merancang kuesioner, teknik pengumpulan informasi yang memungkinkan analis untuk tujuan tertentu dari jawaban para responden melalui daftar pertanyaan standar dengan pola jawaban. Dalam penelitian ini, survei kuesioner difokuskan untuk mengukur pemahaman dan efektivitas penggunaan machine learning sebagai media komersial. Data penjualan Modern Karya Mandiri yang diperoleh memiliki jangka waktu 2024 sampai 2025 serta data transaksi hanya menggunakan kuantiti item tanpa memasukkan harga item.

3.3. Teknik Pengujian

Setelah mendapatkan data mentah tadi, maka penulis melakukan pengolahan data. Data-data tersebut disesuaikan dengan kebutuhan. Peneliti melakukan perhitungan secara manual terlebih dahulu untuk melihat apakah perhitungan dengan Algoritma Apriori akan berhasil atau tidak.

3.4. Perhitungan Manual

Untuk menguji sistem rekomendasi penjualan online secara manual, khususnya untuk memastikan logika rekomendasi produk berjalan akurat, peneliti wajib memverifikasi perhitungan dengan Association Rule Mining yang menjadi inti dari algoritma Apriori.

$$\boldsymbol{Support(A) = \frac{3}{11} \approx 0.27\ atau\ 27\%}$$

$$\boldsymbol{Confidence\ (A \rightarrow B) = \frac{1}{3} \approx 0.33\ atau\ 33\%}$$

$$\boldsymbol{Lift(AB) = \frac{0.33}{0.18} = 1.83}$$

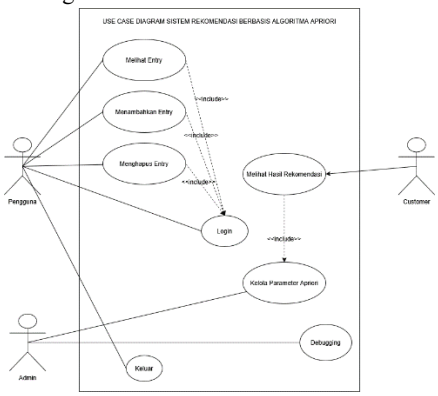
Ini menunjukkan adanya 27% bukti dari 11 transaksi ada 3 yang mengandung A, hubungan antar produk A dan B 33% serta rasio dukunfan >1 yang berarti korelasi antar item positif.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Perancangan Sistem Informasi

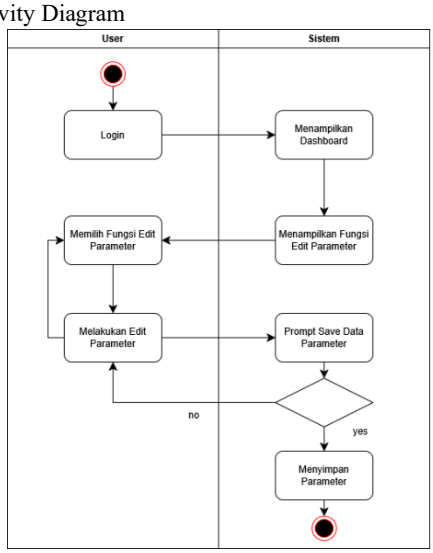
Penelitian ini dilakukan di sebuah usaha kecil yang Bernama Modern Karya Mandiri. Peneliti mengangkat masalah ini karena pembelajaran sebelumnya masih mengandalkan arsip tertulis dan file Excel, sehingga pengelolaan data kurang optimal. Selain itu, pengelolaan manual memiliki risiko karena sebuah error atau kesalahan dapat menyebabkan kerugian yang besar. Oleh karena itu, sistem rekomendasi ini diusulkan sebagai solusi untuk membantu pengelolaan data yang otomatis dan optimal.

1. Use Case Diagram

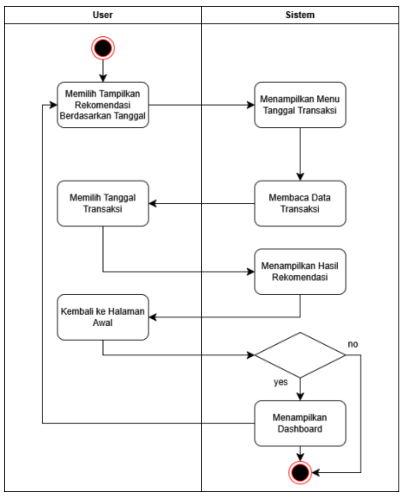


Gambar 2. Use Case Diagram

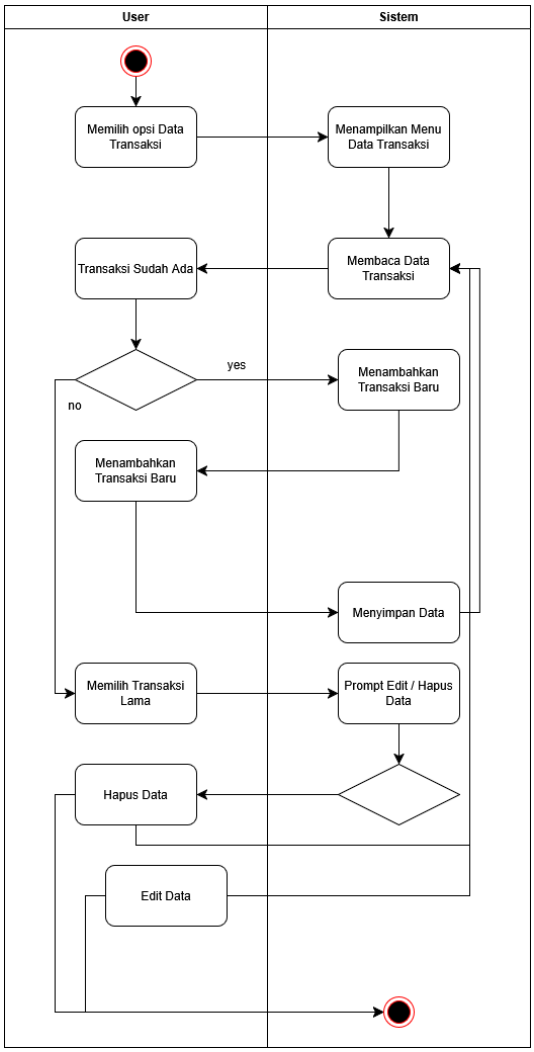
2. Activity Diagram



Gambar 3. Apriori

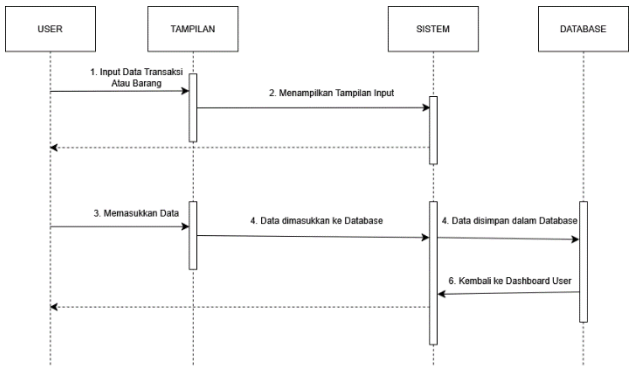


Gambar 4. Rekomendasi

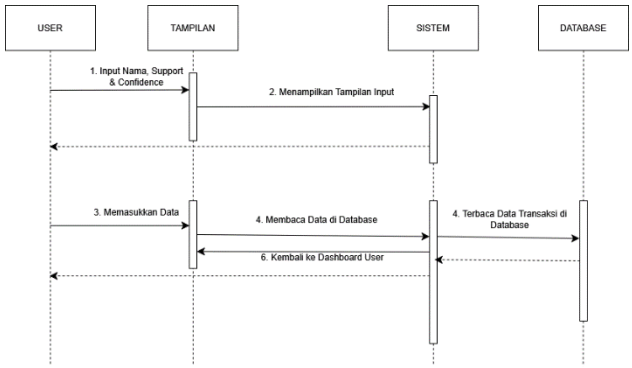


Gambar 5. Data

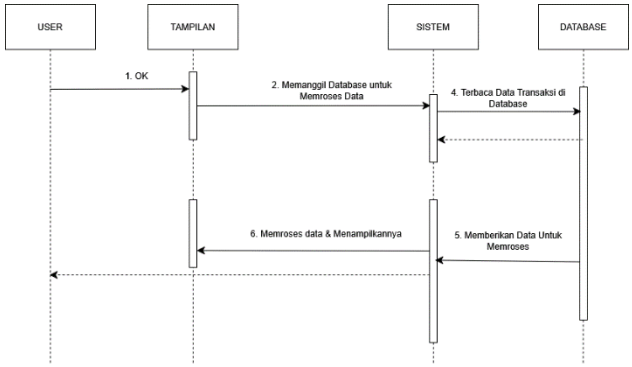
3. Sequence Diagram



Gambar 6. Data



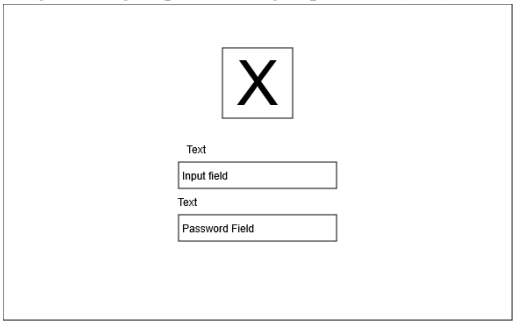
Gambar 7. Apriori



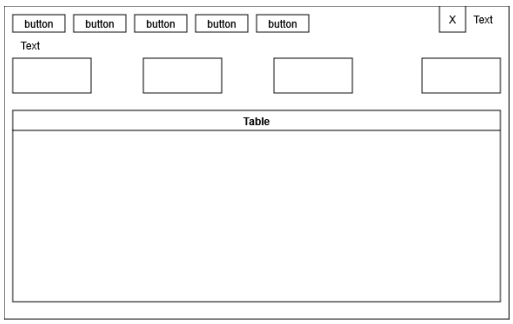
Gambar 9. Hasil

4.2. Perancangan Antarmuka

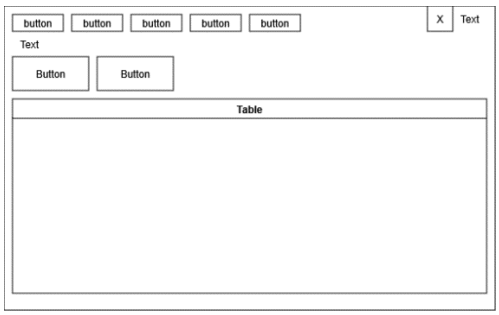
Rancangan antarmuka (interface) merupakan perancangan untuk merancang interface pada aplikasi yang dibuat. Adapun rancangan interface berfungsi sebagai antarmuka yang menghubungkan fungsi aplikasi dengan pemakai (user).



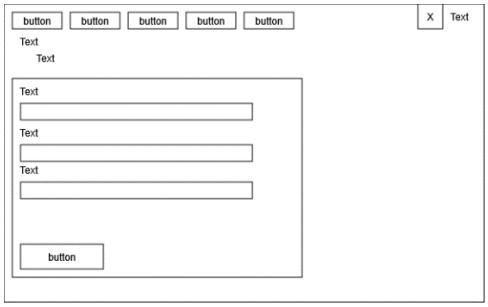
Gambar 9. Laman Login



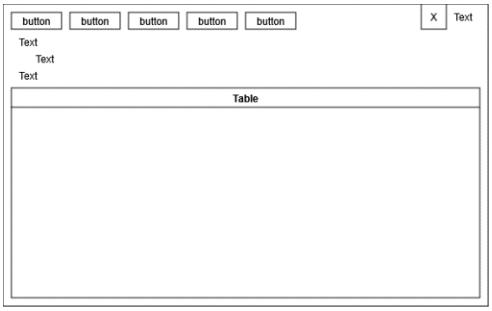
Gambar 10. Laman Dashboard



Gambar 11. Laman Data



Gambar 12. Laman Apriori



Gambar 13. Laman Hasil

4.3. Analisis Keperluan Sistem

Tabel 1. Kebutuhan Perangkat Keras

No.	Keterangan	Spesifikasi	Jumlah
1.	Komputer untuk mewadahi sistem	ASUS Vivobook 14X K3405VF - 13th Gen Intel(R) Core(TM) i5-13500H (16 CPUs), ~2.6GHz - 8GB RAM DDR4 - NVIDIA RTX 2050	1
2.	Router supaya sistem bisa diakses di bawah *network* yang sama	Router ZTE AC1200 Dual-Band Wi-Fi 5 HGW — ZXHN H298A	1

Tabel 2. Kebutuhan Perangkat Lunak

No.	Keterangan	Spesifikasi
1.	Laragon	Laragon menampung basis data sekaligus sebagai salah satu tulang belakang sistem dengan segala pemrosesan basis data mySQL yang dilakukannya.
2.	Jaringan Wi-Fi	Koneksi *local network* diperlukan supaya sistem bisa diakses oleh beberapa *device* dan *user* sekaligus.
3.	Microsoft Windows 11 Home Edition	Sistem operasi yang dipakai oleh komputer.
4.	Mozilla Firefox	Sebuah browser internet yang diperlukan untuk menampilkan serta menjalankan sistem.
5.	Visual Studio Code	Sebuah editor kode yang digunakan untuk mengatur parameter Apriori.

4.4. Kebutuhan Pengguna

Analisis Kebutuhan Pengguna bertujuan untuk menentukan kebutuhan mana yang harus dipenuhi oleh sistem ini agar dapat memuaskan pengguna yang menggunakan sistem ini. Analisis Kebutuhan mencakup identifikasi fungsi utama sistem yang meliputi kebutuhan fungsional & non-fungsional.

Kebutuhan Fungsional menjelaskan fungsi utama yang harus ada dalam sistem, yaitu:

1. Sistem dapat membaca transaksi pembelian.
2. Sistem dapat mengolah pembelian manual maupun dari excel.
3. Sistem dapat menyimpanm data produk supaya bisa diedit lagi.
4. Sistem dapat memberikan rekomendasi yang jelas.
5. Sistem dapat menghasilkan laporan yang sesuai dengan pasar.

Kebutuhan Non-Fungsional mencakup aspek kualitas dan dukungan sistem, yaitu:

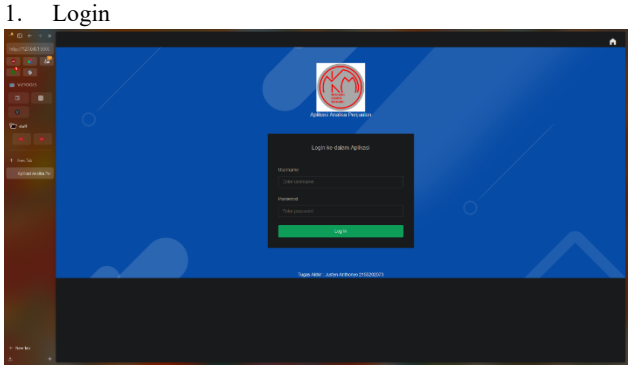
1. Kinerja (Performance) dan Waktu Respons: Algoritma Apriori memerlukan komputasi yang intensif saat memindai basis data transaksi berulang kali untuk mencari frequent itemsets. Oleh karena itu, sistem harus mampu mengeksekusi association rules secara efisien di sisi backend sehingga rekomendasi produk

dapat ditampilkan di dashboard pengguna atau halaman pembeli dengan waktu respons yang cepat.

2. Skalabilitas (Scalability): Seiring dengan berkembangnya transaksi penjualan, volume data historis yang harus diproses oleh algoritma Apriori akan bertambah secara eksponensial. Sistem harus dirancang sedemikian rupa agar tetap stabil dan mampu menangani peningkatan beban data secara otomatis tanpa mengalami penurunan kinerja yang signifikan, baik dari sisi pemrosesan data mining maupun rendering antarmuka berbasis JavaScript.
3. Kebergunaan (Usability): Antarmuka sistem harus intuitif dan responsif. Mengingat sistem ini digunakan untuk memantau penjualan atau memberikan rekomendasi, dashboard visual harus menyajikan metrik (seperti support dan confidence dari aturan Apriori) dalam bentuk grafis atau tabel yang mudah dipahami oleh pengguna reguler maupun pemilik usaha. Navigasi dan tata letak frontend harus tetap konsisten saat diakses melalui berbagai ukuran layar.
4. Keandalan (Reliability) dan Ketersediaan: Sistem rekomendasi harus memiliki tingkat ketersediaan yang tinggi (misalnya, uptime 99.9%). Jika terjadi kesalahan saat proses ekstraksi data atau perhitungan algoritma, sistem tidak boleh mati total (crash). Sistem harus mampu menangani error secara graceful (misalnya, menampilkan rekomendasi statis default jika engine Apriori sedang melakukan pemeliharaan) agar tidak mengganggu belanja user.
5. Keamanan (Security): Sistem harus menjamin kerahasiaan dan integritas data transaksi penjualan yang digunakan sebagai masukan (input) untuk algoritma Apriori. Ini mencakup penerapan enkripsi untuk data sensitif, manajemen sesi (session management) yang aman di sisi klien, dan validasi input/output untuk mencegah kerentanan seperti Cross-Site Scripting (XSS) pada antarmuka web.

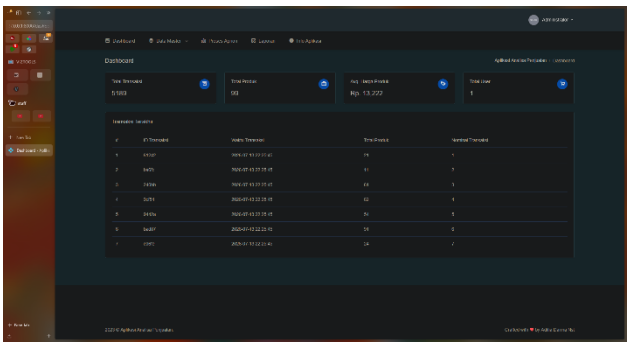
4.5. Implementasi

1. Login



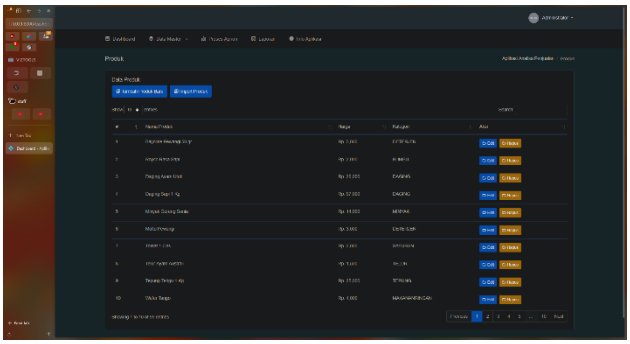
Gambar 14. Login

2. Dashboard



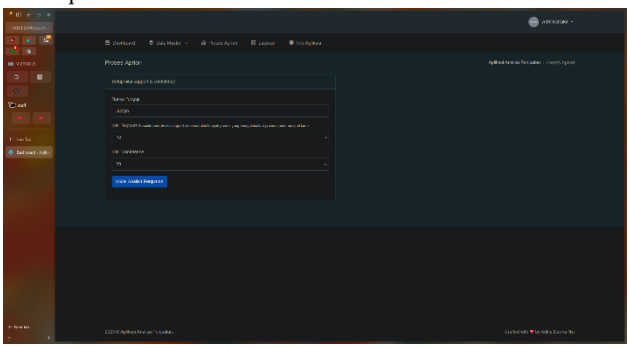
Gambar 15. Dashboard

3. Data



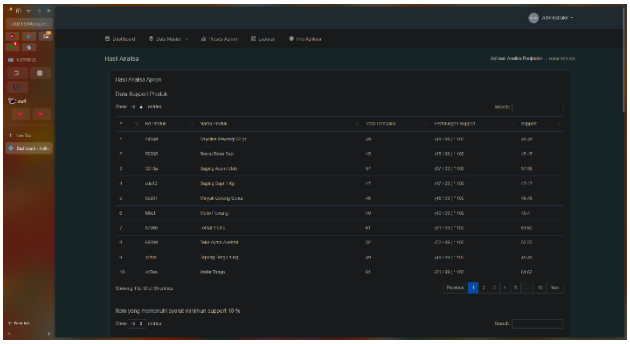
Gambar 16. Data

4. Apriori



Gambar 17. Apriori

5. Hasil



Gambar 18. Hasil

4.6. Pengujian Sistem

Pengujian system dilakukan untuk membuktikan bahwa hasil implementasi sistem sudah berhasil dilakukan sesuai dengan yang sudah dirancang sebelumnya. Pengujian yang akan dilakukan adalah *black box testing*. Dimana pengujian ini berfokus pada tampilan interface dan fungsionalitasnya.

Tabel 3. *Black Box*

No.	Objek Pengujian	Detail	Hasil

1	Login	Apakah user bisa login dan apakah password yang salah user dikembalikan ke laman login?	Berhasil
2	Dashboard	Apakah setiap *button* berfungsi?	Berhasil
3	Masukkan Data	Apakah sistem bisa memasukkan data dari basis data?	Berhasil
4	Edit Data	Apakah sistem bisa mengubah data dari basis data?	Berhasil
5	Hapus Data	Apakah sistem bisa menghapus data dari basis data?	Berhasil
6	Apriori	Apakah algoritma berfungsi dengan parameter yang ditetapkan?	Berhasil
7	Menampilkan Rekomendasi	Apakah rekomendasi yang ditampilkan jelas dan berhasil?	Berhasil
8	Mencetak Data	Apakah data yang dicetak relevan dan berfungsi?	Berhasil

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Pembangunan sistem rekomendasi penjualan online untuk UMKM Modern Karya Mandiri menggunakan algoritma Apriori telah berhasil diimplementasikan dan berfungsi secara komprehensif. Berdasarkan hasil pengujian black box, seluruh fungsionalitas sistem—mulai dari manipulasi data transaksi hingga kalkulasi rekomendasi berbasis parameter support dan confidence—telah terbukti valid dan berjalan sesuai dengan perancangan awal. Lebih lanjut, evaluasi dari kuesioner pengguna membuktikan bahwa antarmuka sistem mudah dioperasikan tanpa memerlukan panduan tambahan yang rumit, serta efektif membantu efisiensi pemilik usaha dalam pengambilan keputusan. Meskipun masih terdapat deviasi minor pada akurasi informasi dan kendala teknis berskala kecil saat penggunaan, prototipe sistem ini secara nyata telah berhasil memecahkan masalah pencatatan data konvensional yang sebelumnya sangat rentan karena hanya mengandalkan pena, kertas, dan Microsoft Excel.

5.2. Saran

Guna meningkatkan kualitas dan pemanfaatan sistem di masa mendatang, sangat disarankan agar aplikasi ini dikembangkan lebih lanjut menuju arsitektur cloud hosting, mengingat operasionalnya saat ini masih sangat bergantung pada stabilitas jaringan lokal (localhost) yang menghambat pemantauan data dari luar area toko. Selain itu, pengembang selanjutnya perlu menyempurnakan tahap pra-pemrosesan data (data cleaning) secara otomatis dan melakukan penyesuaian dinamis pada batas parameter Apriori. Langkah ini sangat krusial untuk mengatasi kelemahan bawaan algoritma yang kerap menghasilkan bias dengan hanya menyoroti barang yang sudah populer, sehingga produk-produk dengan target pasar khusus (niche) juga berkesempatan muncul dalam hasil rekomendasi.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Al-Dahoud, A., & Al-Dheisat, M. (2018). Analyzing the Performance of Apriori Algorithm in Association Rule Mining. International Journal of Computer Science and Network Security, 18(2), 160-165.

[2] Tambunan, T. (2018). UMKM di Indonesia. Peran, Kendala, dan Strategi Pengembangan. Salemba Empat.

[3] Adiyarta, K., Napitupulu, D., Sudrajat, D., Hidayatullah, D., & Rahim, R. (2021). Sistem Rekomendasi Produk Berbasis User-Based Collaborative Filtering. *Jurnal Inovasi Teknologi Dan Informatika (JITI)*, *3*(1), 22-29.

[4] Agrawal, R., Imieliński, T., & Swami, A. (1993). Mining association rules between sets of items in large databases. In Proceedings of the 1993 ACM SIGMOD International Conference on Management of Data (pp. 207–216).

[5] Sutabri, T. (2012). Analisis Sistem Informasi. Yogyakarta: Penerbit Andi. Daftar Pustaka: Pradana, M. (2015). Klasifikasi bisnis e-commerce di Indonesia. Jurnal Iltizam, 2(2), 32–40.

[6] Fowler, M. (2003). UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language (3rd ed.). Addison-Wesley Professional.