

**RANCANG BANGUN E-COMMERCE BERBASIS WEB DENGAN REKOMENDASI  
PRODUK MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI PADA TOKO VARIAN  
BILIH**Maharani Safitri <sup>1</sup>, Denny Kurniadi <sup>2</sup>, Dony Novaliendry <sup>3</sup>, Hadi Kurnia Saputra <sup>4</sup>

Universitas Negeri Padang

e-mail: [maharanisafitri.112@gmail.com](mailto:maharanisafitri.112@gmail.com)**Abstract (English)**

Small and micro enterprises (SMEs) often struggle to identify cross-selling opportunities due to unstructured transaction records and limited digital presence. This study designs and implements a web-based e-commerce system for Toko Varian Bilih that integrates an Apriori-based product recommendation module, online payment via Midtrans, and shipping cost estimation via RajaOngkir. The software process follows the Waterfall model from requirements to testing. Apriori association rules are mined from completed transactions and displayed at product detail and checkout pages to stimulate cross-selling. Functional verification uses black-box testing. The system centralizes product and order management, automates payments and shipping calculations, and produces actionable recommendations to increase average basket size.

**Article History***Submitted: 15 Agustus 2025**Accepted: 18 Agustus 2025**Published: 19 Agustus 2025***Key Words**

E-commerce, Apriori, association rules, recommendation system, Midtrans, RajaOngkir, Laravel.

**Abstrak (Indonesia)**

UMKM kerap kesulitan mengidentifikasi peluang *cross-selling* karena pencatatan transaksi yang tidak terstruktur dan keterbatasan saluran digital. Penelitian ini merancang dan membangun sistem e-commerce berbasis web untuk *Toko Varian Bilih* dengan integrasi modul rekomendasi produk berbasis algoritma Apriori, pembayaran daring (Midtrans), dan estimasi ongkos kirim (RajaOngkir). Proses pengembangan menggunakan model Waterfall mulai dari analisis kebutuhan hingga pengujian. Aturan asosiasi hasil *mining* transaksi ditampilkan pada halaman detail produk dan checkout untuk mendorong pembelian produk terkait. Verifikasi fungsional dilakukan menggunakan *black-box testing*. Sistem memusatkan pengelolaan katalog dan pesanan, mengotomasi pembayaran serta perhitungan ongkir, dan menghasilkan rekomendasi yang dapat ditindaklanjuti guna meningkatkan nilai keranjang belanja.

**Sejarah Artikel***Submitted: 15 Agustus 2025**Accepted: 18 Agustus 2025**Published: 19 Agustus 2025***Kata Kunci**

E-commerce, Apriori, association rules, recommendation system, Midtrans, RajaOngkir, Laravel.

**PENDAHULUAN**

Era digital mengubah pola transaksi masyarakat; di Indonesia 62,2% pengguna internet berbelanja daring tiap minggu (Prayuti, 2024). Bagi UMKM, e-commerce terbukti meningkatkan efisiensi operasional dan akses pasar yang sebelumnya terhambat geografis (Santoso et al., 2022). Pada konteks lokal, Desa Paninggahan (sekitar Danau Singkarak) merupakan sentra ikan bilih bernilai ekonomi tinggi (Sari, 2018). Toko Varian Bilih menjual beragam olahan bilih yang berdaya simpan lebih lama, namun masih mengandalkan toko luring dan WhatsApp sehingga: sulit mengidentifikasi produk yang kerap dibeli bersama, promosi silang belum optimal, dan jangkauan pasar terbatas. Bukti empiris menunjukkan rekomendasi produk dapat menaikkan penjualan hingga 35% (Sari, 2020) dan pemanfaatan e-commerce dapat memperluas jangkauan 60% serta pendapatan 45% (Maulana et al., 2019).

Penelitian ini merancang aplikasi penjualan berbasis web dengan modul rekomendasi Apriori. Apriori mengekstraksi aturan asosiasi dari transaksi historis menggunakan metrik support dan confidence (Agrawal & Srikant, 1994; Pane, 2013) untuk menampilkan rekomendasi "sering dibeli bersama". Sistem diintegrasikan dengan Midtrans guna meningkatkan konversi (Hidayat et al., 2021) dan RajaOngkir untuk transparansi ongkos kirim (Pratama et al., 2022). Metode pengembangan yang digunakan adalah Waterfall (Pressman,

2014). Tujuan penelitian: membangun sistem e-commerce untuk Toko Varian Bilih, mengimplementasikan Apriori dengan parameter yang dapat dikonfigurasi, mengintegrasikan pembayaran dan ongkir, serta mengevaluasi fungsi melalui black-box testing.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada pengembangan sistem ini adalah Metode Waterfall, yang dipilih karena bersifat terstruktur dan sistematis sehingga memudahkan perencanaan, pengendalian jadwal, serta dokumentasi yang rapi. Waterfall menekankan alur kerja berurutan dari analisis hingga pemeliharaan, dengan keluaran (deliverable) yang jelas pada setiap tahap. Pendekatan ini sesuai untuk pengembangan sistem berbasis web ketika kebutuhan relatif stabil dan disepakati di awal, sehingga proses implementasi dapat berjalan lebih terarah dan terukur. Dengan Metode Waterfall, setiap fase diselesaikan dan ditinjau terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke fase berikutnya, sehingga mutu fungsionalitas yang dihasilkan tetap terjaga.

### A. Requirements

Pada tahap Requirements, penulis akan melakukan analisis kebutuhan sistem untuk memahami dan mendefinisikan fitur serta fungsi yang harus dimiliki oleh sistem. Dengan melakukan analisis kebutuhan penulis bisa mengetahui apa saja yang menjadi kebutuhan dalam membangun sebuah sistem.

#### 1. Analisis Sistem yang Sedang Berjalan

Tabel 1. Proses Bisnis

NO	NAMA PROSES	RINCIAN AKTIVITAS	PELAKU TERKAIT
1.	Pemesanan Produk	Pelanggan memesan produk di toko secara langsung atau melalui aplikasi WhatsApp	Pelanggan
2.	Informasi Produk	Penjual menyampaikan informasi produk kepada pelanggan.	Penjual (Bagian Pelayanan)
3.	Persetujuan	Pelanggan menyetujui pesanan sesuai penawaran.	Pelanggan
4.	Pencatatan	Penjual mencatat pesanan dalam buku catatan.	Penjual (Bagian Penerimaan)
5.	Pembayaran	Pelanggan membayar pesanan langsung atau via transfer.	Pelanggan
6.	Verifikasi	Penjual memverifikasi pembayaran sebelum produksi.	Penjual (Bagian Keuangan)
7.	Produksi	Penjual memproduksi produk sesuai pesanan.	Penjual (Bagian Produksi)
8.	Pengemasan	Penjual mengemas produk setelah produksi selesai.	Penjual (Bagian Pengemasan)

9.	Penyerahan Produk	Penjual menyerahkan produk secara langsung, mengantar ke rumah, atau mengirim via kurir.	Penjual (Bagian Penyerahan produk)
10.	Pencatatan Akhir	Penjual mencatat transaksi dalam buku catatan.	Penjual (Bagian Administrasi)

## 2. Analisis Sistem yang di usulkan

Tabel 2. Spesifikasi Kebutuhan

No	Proses Bisnis	Deskripsinya
1	Registrasi & Login	Pengguna membuat akun, verifikasi email/OTP, lalu masuk untuk mengakses fitur belanja dan pelacakan pesanan.
2	Manajemen Produk	Admin menambah, mengubah, menghapus produk; atur harga, stok, berat, kategori, foto, dan status aktif/nonaktif.
3	Katalog & Pencarian	Pengunjung menelusuri daftar produk, menggunakan filter (harga/kategori/stok) dan kolom pencarian untuk menemukan item.
4	Detail Produk	Menampilkan informasi lengkap produk: foto galeri, deskripsi, spesifikasi, berat untuk ongkir, harga, dan ketersediaan stok.
5	Keranjang Belanja	Pengguna menambah produk ke keranjang, mengubah kuantitas, melihat subtotal dan estimasi ongkir awal.
6	Cek Ongkir	Sistem menghitung biaya kirim berdasarkan tujuan, berat total, dan kurir yang dipilih (menggunakan API ongkir).
7	Checkout	Pengguna mengisi alamat, memilih kurir/layanan, menerapkan kupon (jika ada), dan mengonfirmasi ringkasan biaya.
8	Pembayaran Online	Sistem membuat transaksi melalui gateway (mis. Midtrans), mengarahkan ke halaman bayar, lalu menunggu hasil pembayaran.
9	Verifikasi Callback Pembayaran	Menerima notifikasi dari gateway, memverifikasi tanda tangan digital, memperbarui status pembayaran pesanan secara otomatis.
10	Pembuatan Pesanan	Setelah pembayaran valid, sistem mengonversi keranjang menjadi pesanan, mengurangi stok, dan menghasilkan invoice.
11	Pengemasan	Admin menyiapkan barang sesuai pesanan, mencetak label, dan menandai status "siap kirim/packed".
12	Pengiriman & Nomor Resi	Admin memilih kurir, memasukkan nomor resi, memperbarui status menjadi "dikirim", dan pelanggan menerima notifikasi.
13	Pelacakan Pesanan	Pengguna memantau status pesanan (pending, paid, packed, shipped, delivered) melalui dashboard akun.
14	Konfirmasi Penerimaan	Setelah barang diterima, sistem/konsumen menandai pesanan "selesai/delivered" untuk menutup transaksi.

15	Retur/Refund (Opsional)	Menangani permintaan pengembalian dana atau penukaran produk sesuai kebijakan toko dan bukti pendukung.
16	Ulasan & Rating	Pelanggan memberikan ulasan dan rating terhadap produk yang telah dibeli untuk meningkatkan kepercayaan dan kualitas layanan.
17	Rekomendasi Produk (Apriori)	Sistem menampilkan rekomendasi “sering dibeli bersama/serupa” berdasarkan aturan asosiasi dari riwayat transaksi.
18	Mining Apriori (Admin)	Admin menjalankan proses mining pada periode tertentu untuk menghasilkan aturan (support, confidence, lift).
19	Manajemen Promo & Kupon	Admin membuat kode kupon/diskon, mengatur periode dan syarat, serta memantau pemakaiannya.
20	Manajemen Pengguna	Admin mengelola data pengguna, peran/role, reset kata sandi, dan pembatasan akses fitur.
21	Laporan & Analitik	Sistem menyajikan laporan penjualan per periode, produk terlaris, pendapatan, dan performa promo.
22	Keamanan & Audit	Penerapan autentikasi, otorisasi, pencatatan aktivitas admin/webhook, serta perlindungan data sensitif.
23	Backup & Pemulihan	Penjadwalan cadangan database dan file, serta prosedur pemulihan saat terjadi insiden.
24	Notifikasi	Pengiriman email/WA untuk status pesanan, pembayaran, pengiriman, dan informasi penting lainnya.
25	Operasional & Monitoring	Pemantauan kesehatan sistem, log error, mode pemeliharaan, dan prosedur respons insiden.

## B. Perancangan Sistem

Tahap ini dilakukan untuk merancang sistem berdasarkan kebutuhan yang telah diidentifikasi. Perancangan sistem meliputi pembuatan diagram Unified Modeling Language (UML) seperti *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram*, dan *Class Diagram*. Perancangan ini bertujuan untuk menggambarkan alur kerja sistem, hubungan antar aktor dan sistem, serta struktur data dan proses bisnis yang akan digunakan dalam proses pembelian.

### 1. Use Case Diagram

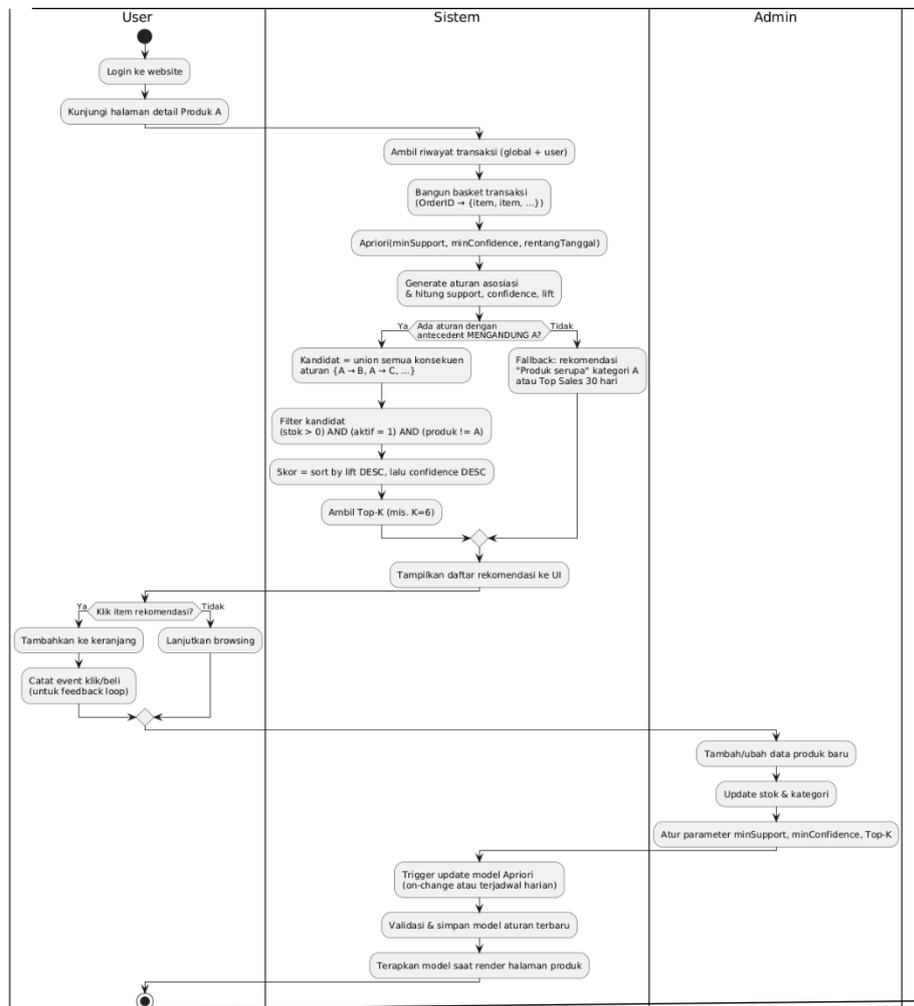
Membuat *Use Case Diagram* merupakan salah satu cara yang dilakukan untuk menggambarkan bagaimana sistem itu akan digunakan. Dengan membuat *Use Case Diagram*, dapat diketahui interaksi antara pengguna dengan sistem yang dibuat. Dengan mendeskripsikan tipe-tipe interaksi antar pengguna dengan sistem, dapat diketahui juga bagaimana sistem itu dipakai.



Gambar 1. Use Case Diagram

## 2. Activity Diagram

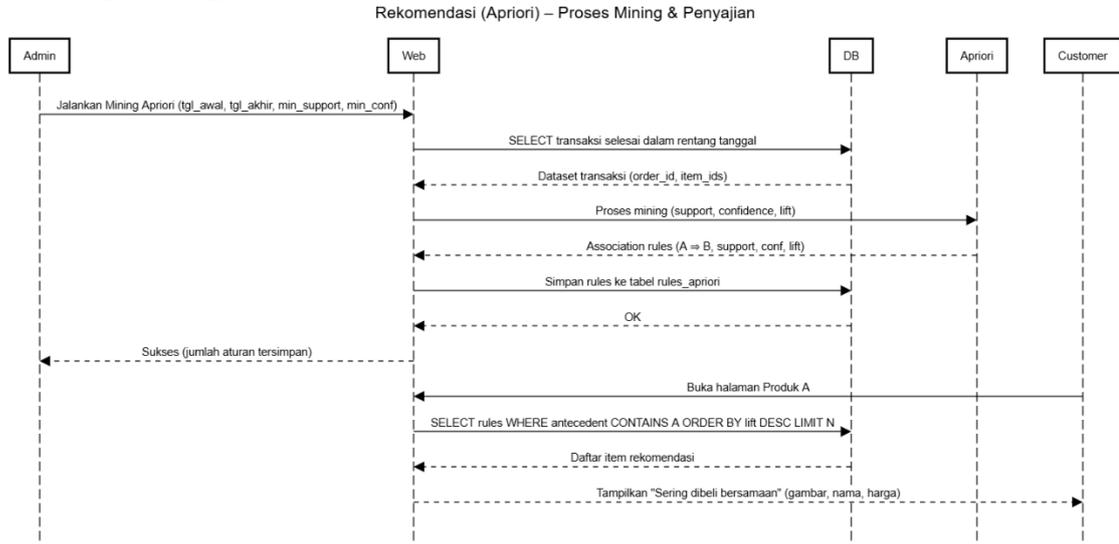
Activity Diagram menggambarkan aliran kerja (workflow) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis.



Gambar 2. Activity Diagram Rekomendasi Produk

### 3. Sequence Diagram

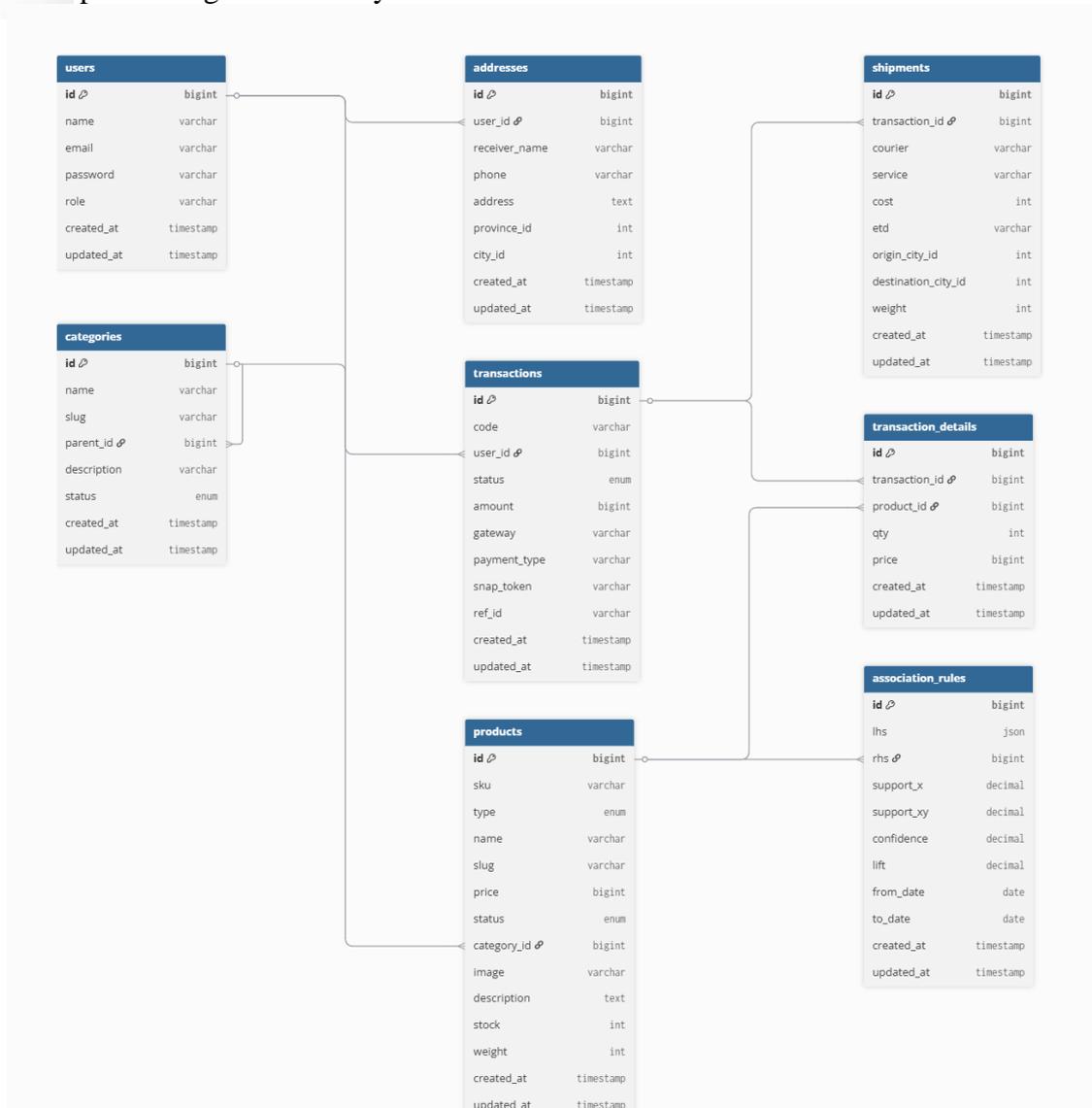
*Sequence Diagram* merupakan gambaran interaksi antar objek di dalam sistem. Interaksi antar objek yaitu mulai dari aksi aktor kepada interface, kemudian sistem memberikan reaksi kepada aktor melalui proses internal pada sistem informasi rekomendasi Produk, sehingga sistem akan menampilkan keluaran sesuai dengan keinginan aktor.



Gambar 3. *Sequence Diagram* Rekomendasi Produk

## 4. Class Diagram

Class diagram adalah diagram yang menunjukkan gambaran class yang ada dalam sistem yang memiliki hubungan secara logic. Sebuah class diagram memberikan gambaran/diagram statis dari sebuah sistem atau perangkat lunak yang terdapat hubungan didalamnya.



Gambar 4. Class Diagram

### C. Implementasi

Pada tahap ini, pengembang mulai membangun sistem sesuai dengan desain yang telah dibuat. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *framework* Laravel, serta menggunakan MySQL sebagai sistem manajemen basis data.

### D. Integrasi dan Pengujian

Melakukan unit test, integration test, dan system test (fungsional, kinerja, keamanan, dan usability). Perbaikan dilakukan berdasarkan hasil pengujian hingga memenuhi kriteria penerimaan.

### E. Penerapan (Deployment)

Pengujian Menerapkan sistem ke lingkungan produksi, melakukan konfigurasi environment, migrasi database, serta memastikan seluruh layanan berjalan sesuai spesifikasi.

## F. Pemeliharaan (Maintenance)

Tahap ini Menangani perbaikan (corrective), penyesuaian terhadap perubahan lingkungan (adaptive), dan penyempurnaan fitur (perfective), termasuk pembaruan dependensi, monitoring, dan backup berkala.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

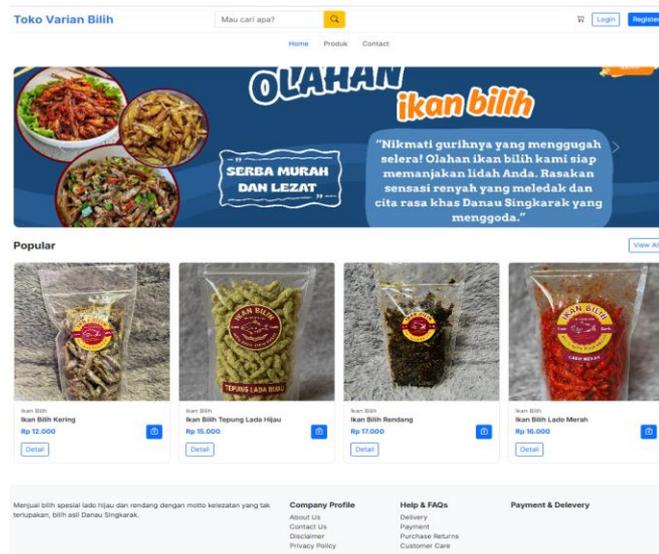
Berdasarkan perancangan dan analisis yang telah dilakukan, dihasilkan sebuah aplikasi e-commerce Toko Varian Bilih berbasis web dengan fitur rekomendasi produk menggunakan algoritma Apriori (market basket analysis). Bagian ini menyajikan implementasi antarmuka pengguna (customer) dan antarmuka admin beserta pembahasannya.

### 1. Implementasi Antarmuka Pengguna

Halaman Home merupakan tampilan awal yang dilihat pengguna saat mengakses sistem.

#### 1. Halaman Home

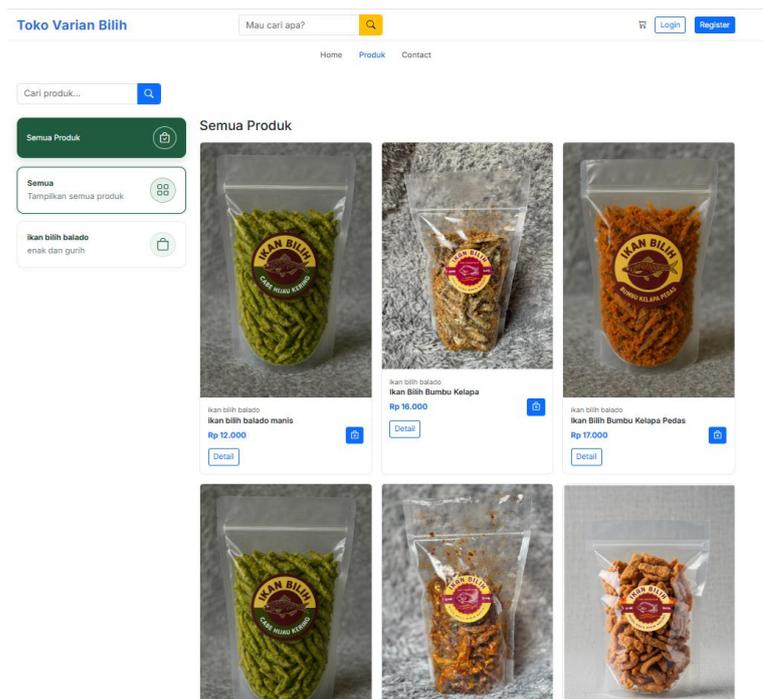
Halaman ini adalah tampilan awal yang dilihat pengunjung saat mengakses situs Toko Varian Bilih.



Gambar 5. Halaman Home

### 2. Halaman Daftar Seluruh Produk

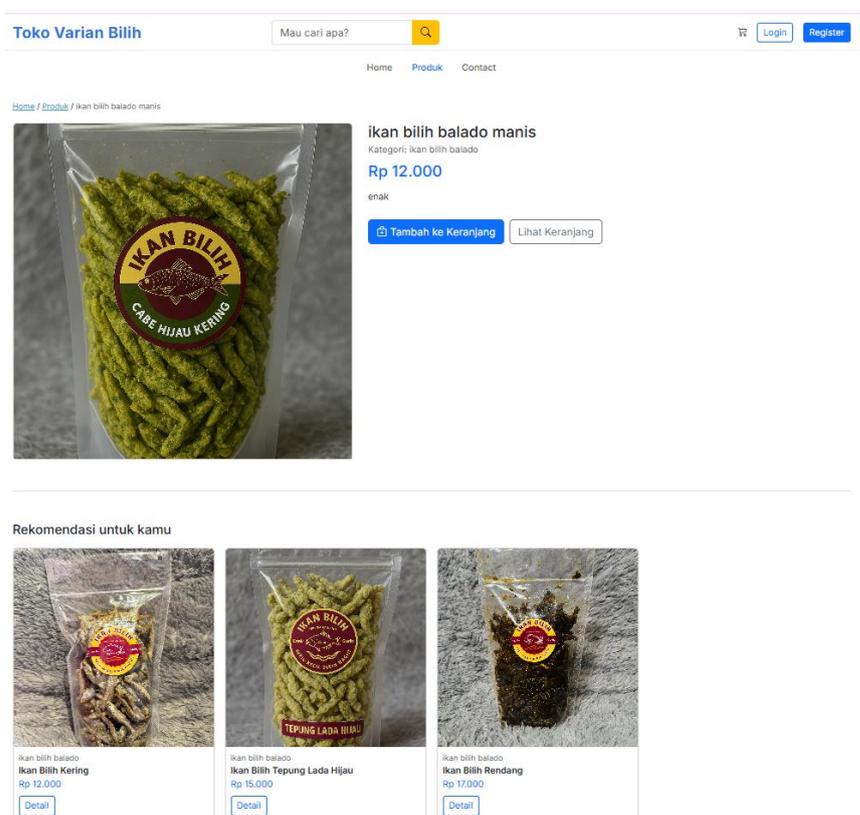
Halaman ini menampilkan seluruh produk ikan bilih dalam bentuk grid kartu, memudahkan user melakukan pencarian, filter berdasarkan kategori, lalu menuju detail produk.



Gambar 6. Daftar seluruh produk

### 3. Halaman Daftar Seluruh Produk

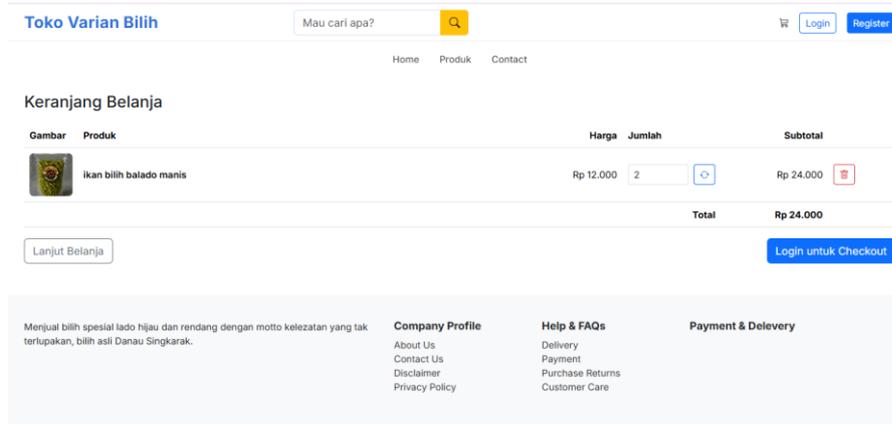
Halaman Detail Produk Halaman ini menampilkan informasi lengkap 1 produk, menyediakan aksi cepat (Tambah ke Keranjang / Lihat Keranjang), serta rekomendasi produk sejenis untuk mendorong cross-sell.



Gambar 7. Detail Produk

#### 4. Halaman Keranjang Belanja

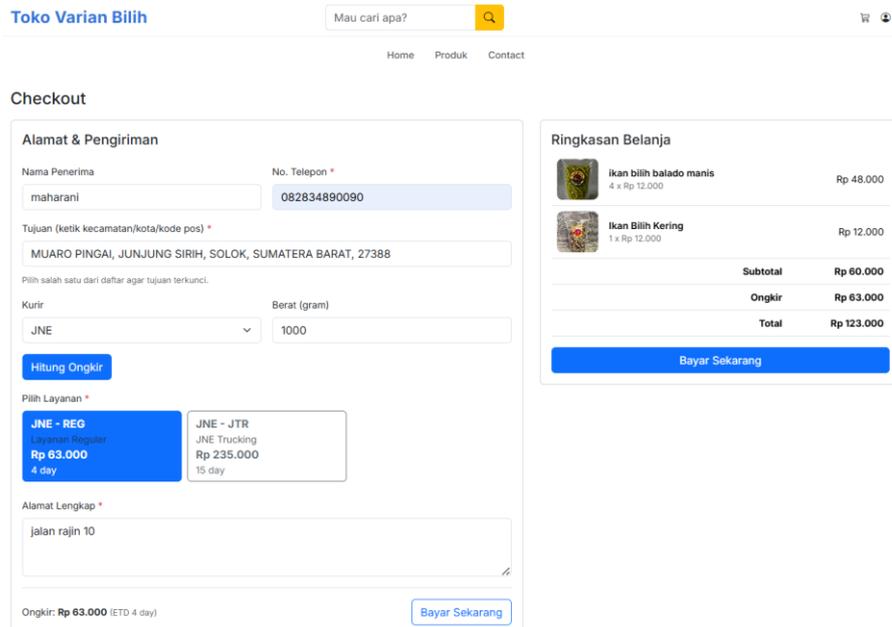
Halaman ini menampilkan seluruh item yang sudah dipilih pengguna, memungkinkan ubah jumlah, hapus item, lihat subtotal & total, lanjut belanja, dan lanjut ke checkout (wajib login). Data keranjang disimpan di session sehingga cepat dan sederhana.



Gambar 8. Keranjang Belanja

#### 5. Halaman Checkout

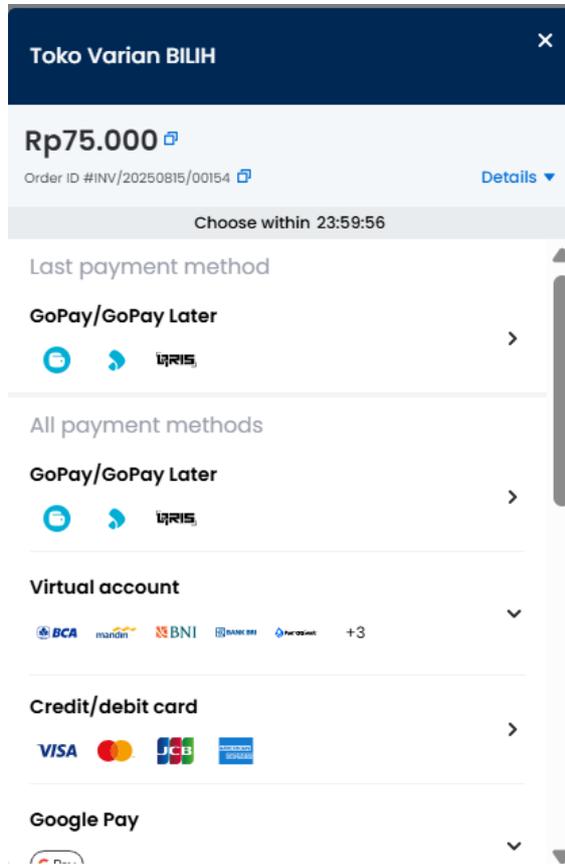
Halaman Checkout mengumpulkan alamat & kontak, menghitung ongkir via API kurir, menampilkan ringkasan belanja (subtotal, ongkir, total), lalu memproses pembayaran (Midtrans Snap) saat pengguna menekan Bayar Sekarang.



Gambar 9. Checkout

## 6. Halaman Pembayaran

Halaman Bagian ini menampilkan metode terakhir yang digunakan serta seluruh opsi pembayaran: GoPay/GoPay Later, Virtual Account (BCA, Mandiri, BNI, BRI, Permata, dll.), kartu kredit/debit, hingga Google Pay.



Gambar 10. Pembayaran

## 7. Halaman Hasil Rekomendasi

Halaman ini memperlihatkan hasil akhir dari proses perhitungan rekomendasi homestay menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW).

[Home](#) / [Produk](#) / [Ikan Bilih Bumbu Kelapa](#)



### Ikan Bilih Bumbu Kelapa

Kategori: ikan bilih balado

Rp 16.000

Produk demo untuk uji Apriori.

[Tambah ke Keranjang](#)

[Lihat Keranjang](#)

### Rekomendasi untuk kamu



ikan bilih balado  
ikan bilih balado manis  
Rp 12.000

[Detail](#)



ikan bilih balado  
Ikan Bilih Kering  
Rp 12.000

[Detail](#)



ikan bilih balado  
Ikan Bilih Tepung Lada Hijau  
Rp 15.000

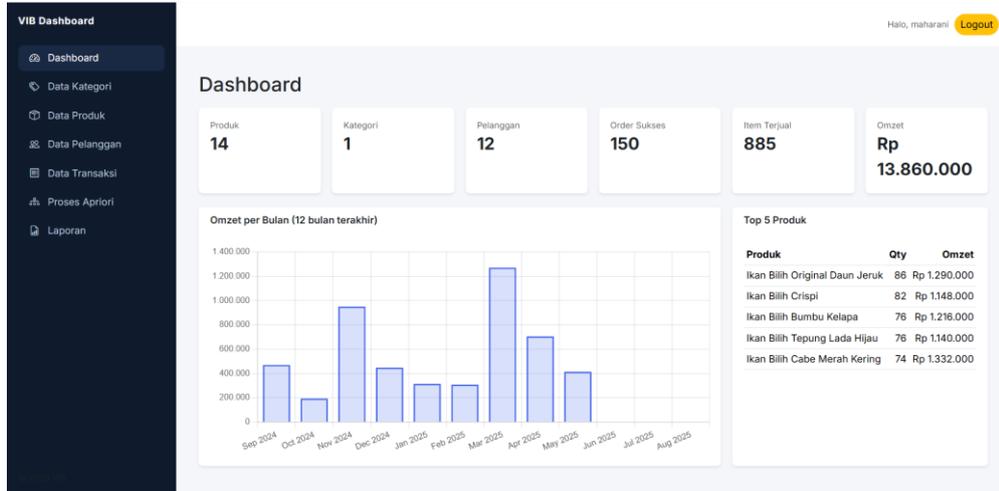
[Detail](#)

Gambar 11. Hasil Rekomendasi

## 2. Implementasi Antarmuka Admin

### 1. Halaman Dashboard

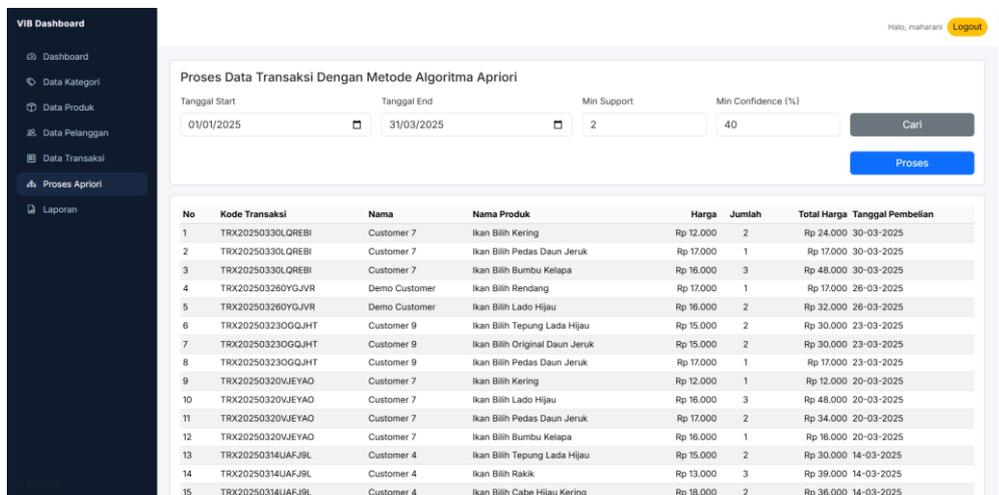
Halaman ini berfungsi sebagai pusat manajemen sistem, di mana admin dapat melakukan berbagai tugas untuk memastikan aplikasi berjalan dengan baik dan semua data dikelola secara terstruktur.



Gambar 12. Halaman Dashboard

### 2. Halaman Proses Apriori

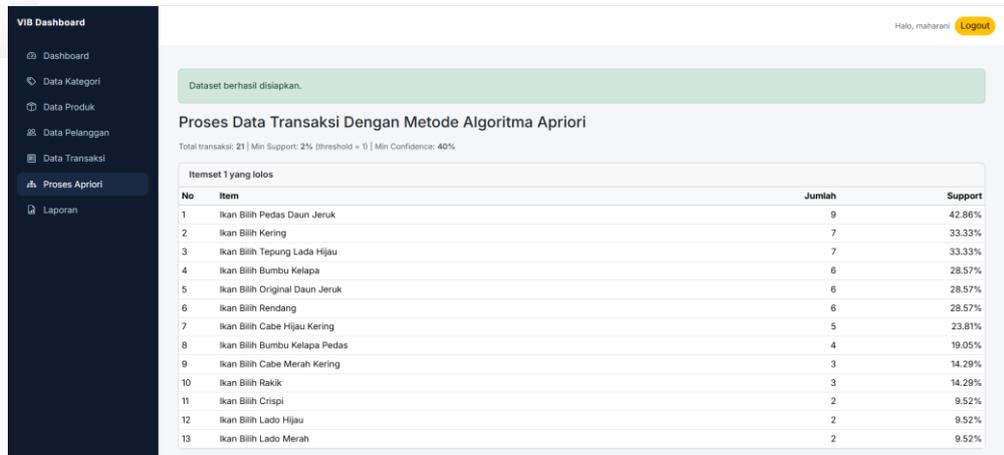
Proses Data Transaksi dengan Algoritma Apriori menggambarkan alur ketika admin memilih periode transaksi (Tanggal Start–End) lalu menentukan ambang Min Support dan Min Confidence.



Gambar 13. Halaman Hasil Proses Apriori

### 3. Halaman Hasil Proses Apriori

Halaman ini menampilkan frekuensi 1-itemset (produk tunggal) yang lolos ambang support dari transaksi pada periode terpilih.

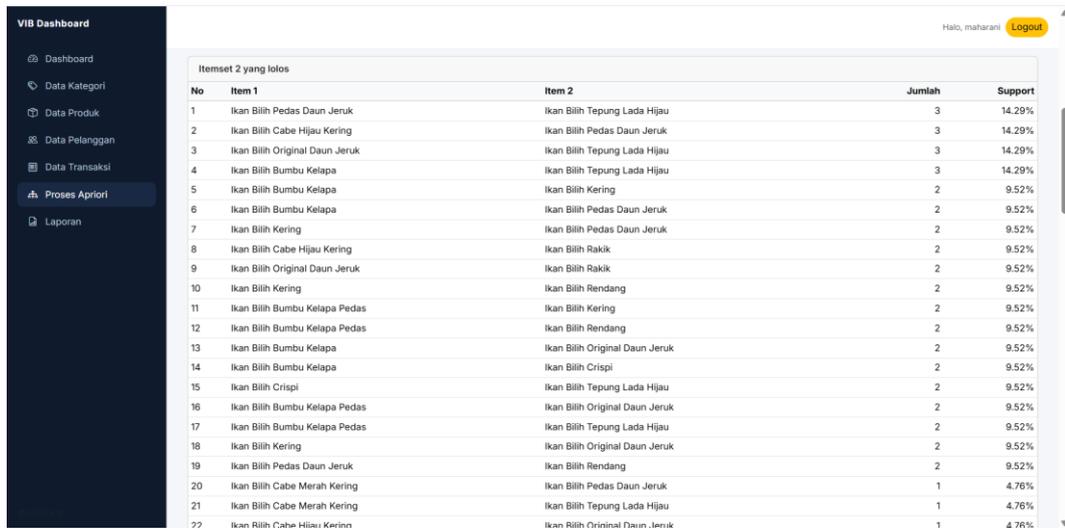


The screenshot shows a dashboard with a sidebar on the left containing navigation options: Dashboard, Data Kategori, Data Produk, Data Pelanggan, Data Transaksi, Proses Apriori (selected), and Laporan. The main content area displays the results of the Apriori process. At the top, it says 'Dataset berhasil disiapkan.' Below that, the title is 'Proses Data Transaksi Dengan Metode Algoritma Apriori'. It includes summary statistics: 'Total transaksi: 21 | Min Support: 2% (threshold = 1) | Min Confidence: 40%'. The main table is titled 'Itemset 1 yang lolos' and lists 13 items with their respective counts and support percentages.

No	Item	Jumlah	Support
1	Ikan Bilih Pedas Daun Jeruk	9	42.86%
2	Ikan Bilih Kering	7	33.33%
3	Ikan Bilih Tepung Lada Hijau	7	33.33%
4	Ikan Bilih Bumbu Kelapa	6	28.57%
5	Ikan Bilih Original Daun Jeruk	6	28.57%
6	Ikan Bilih Rendang	6	28.57%
7	Ikan Bilih Cabe Hijau Kering	5	23.81%
8	Ikan Bilih Bumbu Kelapa Pedas	4	19.05%
9	Ikan Bilih Cabe Merah Kering	3	14.29%
10	Ikan Bilih Rakik	3	14.29%
11	Ikan Bilih Crispi	2	9.52%
12	Ikan Bilih Lado Hijau	2	9.52%
13	Ikan Bilih Lado Merah	2	9.52%

Gambar 14. Halaman Hasil Proses Apriori

Bagian ini menampilkan daftar pasangan produk (2-itemset) yang lolos ambang support pada periode transaksi terpilih. Tujuannya: menemukan pola sering dibeli bersama sebagai dasar rekomendasi/bundling dan bahan pembentukan aturan asosiasi pada tahap berikutnya.



The screenshot shows the same dashboard as Gambar 14, but the main content area displays the results for 2-itemsets. The title is 'Itemset 2 yang lolos'. The table lists 22 pairs of items, their counts, and support percentages. The items are listed in two columns: Item 1 and Item 2.

No	Item 1	Item 2	Jumlah	Support
1	Ikan Bilih Pedas Daun Jeruk	Ikan Bilih Tepung Lada Hijau	3	14.29%
2	Ikan Bilih Cabe Hijau Kering	Ikan Bilih Pedas Daun Jeruk	3	14.29%
3	Ikan Bilih Original Daun Jeruk	Ikan Bilih Tepung Lada Hijau	3	14.29%
4	Ikan Bilih Bumbu Kelapa	Ikan Bilih Tepung Lada Hijau	3	14.29%
5	Ikan Bilih Bumbu Kelapa	Ikan Bilih Kering	2	9.52%
6	Ikan Bilih Bumbu Kelapa	Ikan Bilih Pedas Daun Jeruk	2	9.52%
7	Ikan Bilih Kering	Ikan Bilih Pedas Daun Jeruk	2	9.52%
8	Ikan Bilih Cabe Hijau Kering	Ikan Bilih Rakik	2	9.52%
9	Ikan Bilih Original Daun Jeruk	Ikan Bilih Rakik	2	9.52%
10	Ikan Bilih Kering	Ikan Bilih Rendang	2	9.52%
11	Ikan Bilih Bumbu Kelapa Pedas	Ikan Bilih Kering	2	9.52%
12	Ikan Bilih Bumbu Kelapa Pedas	Ikan Bilih Rendang	2	9.52%
13	Ikan Bilih Bumbu Kelapa	Ikan Bilih Original Daun Jeruk	2	9.52%
14	Ikan Bilih Bumbu Kelapa	Ikan Bilih Crispi	2	9.52%
15	Ikan Bilih Crispi	Ikan Bilih Tepung Lada Hijau	2	9.52%
16	Ikan Bilih Bumbu Kelapa Pedas	Ikan Bilih Original Daun Jeruk	2	9.52%
17	Ikan Bilih Bumbu Kelapa Pedas	Ikan Bilih Tepung Lada Hijau	2	9.52%
18	Ikan Bilih Kering	Ikan Bilih Original Daun Jeruk	2	9.52%
19	Ikan Bilih Pedas Daun Jeruk	Ikan Bilih Rendang	2	9.52%
20	Ikan Bilih Cabe Merah Kering	Ikan Bilih Pedas Daun Jeruk	1	4.76%
21	Ikan Bilih Cabe Merah Kering	Ikan Bilih Tepung Lada Hijau	1	4.76%
22	Ikan Bilih Cabe Hijau Kering	Ikan Bilih Original Daun Jeruk	1	4.76%

Gambar 15. Halaman Hasil Proses Apriori

Confidence dari Itemset 2 menampilkan daftar aturan asosiasi hasil Apriori dalam bentuk  $X \rightarrow Y$ , lengkap dengan Support  $XUY$  (proporsi transaksi yang memuat X dan Y bersama), Support X (proporsi transaksi yang memuat X), Confidence (peluang Y terbeli saat X terbeli), serta kolom Keterangan yang menandai Lolos/Tidak Lolos terhadap ambang Min Confidence 40%. Baris-baris diurutkan sehingga aturan dengan confidence lebih tinggi tampak di atas; contoh pada tabel: ikan bilih crispy  $\rightarrow$  ikan bilih tepung lada hijau memiliki Support  $XUY = 9,52\%$  dan Support X = 9,52%, sehingga Confidence = 100% (ditandai Lolos). Banyak aturan lain bernilai 50% atau 40% (lolos), sedangkan yang 33,33% ditandai Tidak Lolos karena di bawah ambang. Daftar aturan yang “Lolos” inilah yang kemudian dipakai sistem untuk blok rekomendasi di halaman detail: saat pengguna

membuka produk X, aplikasi menampilkan produk Y dari aturan  $X \rightarrow Y$  dengan confidence terbaik (opsional dipadukan dengan dengan metrik lift) agar peluang cross-sell meningkat.

No	X → Y	Support XuY	Support X	Confidence	Keterangan
1	Ikan Bilih Crispi → Ikan Bilih Tepung Lada Hijau	9.52%	9.52%	100.00%	Lulus
2	Ikan Bilih Cabe Hijau Kering → Ikan Bilih Pedas Daun Jeruk	14.29%	23.81%	60.00%	Lulus
3	Ikan Bilih Original Daun Jeruk → Ikan Bilih Tepung Lada Hijau	14.29%	28.57%	50.00%	Lulus
4	Ikan Bilih Bumbu Kelapa → Ikan Bilih Tepung Lada Hijau	14.29%	28.57%	50.00%	Lulus
5	Ikan Bilih Bumbu Kelapa Pedas → Ikan Bilih Kering	9.52%	19.05%	50.00%	Lulus
6	Ikan Bilih Bumbu Kelapa Pedas → Ikan Bilih Rendang	9.52%	19.05%	50.00%	Lulus
7	Ikan Bilih Bumbu Kelapa Pedas → Ikan Bilih Original Daun Jeruk	9.52%	19.05%	50.00%	Lulus
8	Ikan Bilih Bumbu Kelapa Pedas → Ikan Bilih Tepung Lada Hijau	9.52%	19.05%	50.00%	Lulus
9	Ikan Bilih Lado Hijau → Ikan Bilih Pedas Daun Jeruk	4.76%	9.52%	50.00%	Lulus
10	Ikan Bilih Lado Hijau → Ikan Bilih Rendang	4.76%	9.52%	50.00%	Lulus
11	Ikan Bilih Lado Merah → Ikan Bilih Original Daun Jeruk	4.76%	9.52%	50.00%	Lulus
12	Ikan Bilih Lado Merah → Ikan Bilih Rakik	4.76%	9.52%	50.00%	Lulus
13	Ikan Bilih Lado Merah → Ikan Bilih Pedas Daun Jeruk	4.76%	9.52%	50.00%	Lulus
14	Ikan Bilih Lado Merah → Ikan Bilih Rendang	4.76%	9.52%	50.00%	Lulus
15	Ikan Bilih Cabe Hijau Kering → Ikan Bilih Rakik	9.52%	23.81%	40.00%	Lulus
16	Ikan Bilih Bumbu Kelapa → Ikan Bilih Kering	9.52%	28.57%	33.33%	Tidak lulus
17	Ikan Bilih Bumbu Kelapa → Ikan Bilih Pedas Daun Jeruk	9.52%	28.57%	33.33%	Tidak lulus
18	Ikan Bilih Original Daun Jeruk → Ikan Bilih Rakik	9.52%	28.57%	33.33%	Tidak lulus
19	Ikan Bilih Bumbu Kelapa → Ikan Bilih Original Daun Jeruk	9.52%	28.57%	33.33%	Tidak lulus
20	Ikan Bilih Bumbu Kelapa → Ikan Bilih Crispi	9.52%	28.57%	33.33%	Tidak lulus
21	Ikan Bilih Cabe Merah Kering → Ikan Bilih Pedas Daun Jeruk	4.76%	14.29%	33.33%	Tidak lulus
22	Ikan Bilih Cabe Merah Kering → Ikan Bilih Tepung Lada Hijau	4.76%	14.29%	33.33%	Tidak lulus

Gambar 16. Halaman Hasil Proses Apriori

### 3. Penerapan Algoritma Apriori

Algoritma Apriori merupakan salah satu teknik data mining yang digunakan untuk menemukan pola keterkaitan antar item dalam sebuah kumpulan data (itemset). Tujuan utamanya adalah mengidentifikasi kombinasi produk yang sering muncul bersamaan dalam transaksi pembelian. Pada konteks Toko Varian Bilih, algoritma ini dapat dimanfaatkan untuk membangun sistem rekomendasi produk, misalnya merekomendasikan varian ikan bilih lain yang sering dibeli bersamaan oleh pelanggan.

a. Analisis pola frekuensi tinggi dilakukan untuk menghitung persentase kombinasi produk yang memenuhi ambang batas minimum support. Perhitungan dukungan untuk item tunggal dilakukan dengan Rumus (1), sedangkan kombinasi dua produk menggunakan Rumus (2).

$$SupportA = \frac{jumlahtransaksimengandungA}{Totaltransaksi} \times 10 \tag{1}$$

$$Support = \frac{Support(A, B) = P(A \cap B)}{\sum transaksimengandungAdanB} \times 100 \tag{2}$$

### 4. Pengujian Metode Blackbox

Tabel 3. Pengujian Blackbox Pengguna

No	User	Fungsional Sistem	Ya	Tidak
1	Pelanggan, Admin	Seluruh navigasi utama (beranda, katalog, keranjang, checkout, admin) berfungsi dengan baik.	✓	

2	Pelanggan, Admin	Menu login berfungsi dengan baik.	✓	
3	Pelanggan, Admin	Menu logout berfungsi dengan baik.	✓	
4	Pelanggan	Registrasi akun pelanggan baru berfungsi dengan validasi input.	✓	
5	Pelanggan	Halaman katalog menampilkan produk (gambar, harga, stok) dan dapat di-scroll tanpa error.	✓	
6	Pelanggan	Pencarian & filter produk (kata kunci/kategori) mengembalikan hasil yang relevan.	✓	
7	Pelanggan	Halaman detail produk menampilkan foto, deskripsi, varian, dan ketersediaan stok.	✓	
8	Pelanggan	Rekomendasi “sering dibeli bersama” (Apriori) tampil di halaman detail produk.	✓	
9	Pelanggan	Tambah ke keranjang, update kuantitas, dan hapus item berfungsi.	✓	
10	Pelanggan	Form checkout memvalidasi alamat & kontak; tombol bayar aktif bila data lengkap.	✓	
11	Pelanggan	Perhitungan ongkir otomatis via API RajaOngkir (origin–destination–berat).	✓	
12	Pelanggan	Pemilihan layanan kurir (mis. JNE/TIKI/Pos) beserta estimasi biaya & ETD tampil benar.	✓	
13	Pelanggan	Pembayaran online via Midtrans (VA/e-wallet/kartu) berhasil diproses.	✓	
14	Sistem,Admin	Notifikasi/webhook Midtrans mengubah status pesanan (settlement/pending/failed).	✓	
15	Admin	Manajemen pesanan (terima, tolak, proses, kirim) berfungsi dan tercatat.	✓	
16	Admin	Proses Apriori: set min-support & min-confidence, generate rules.	✓	
17	Admin	Daftar aturan asosiasi (A→B) tersimpan & dapat diekspor sebagai laporan.	✓	
18	Pelanggan, Admin	Ikon & elemen UI tampil konsisten dan responsif pada perangkat umum.	✓	

19	Sistem	Akses tidak sah ke halaman admin ditolak (redirect ke login).	✓	
----	--------	---	---	--

## KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan membangun sistem e-commerce Toko Varian Bilih berbasis web yang telah terintegrasi dengan Midtrans sebagai layanan pembayaran dan RajaOngkir untuk perhitungan ongkos kirim. Selain itu, modul rekomendasi produk berbasis algoritma Apriori juga berhasil diimplementasikan dengan menempatkan aturan asosiasi (support-confidence) pada halaman detail produk maupun saat proses checkout, sehingga dapat mendorong strategi cross-selling. Proses pengembangan sistem dilakukan menggunakan model Waterfall, sedangkan pengujian fungsional dilakukan melalui metode black-box testing untuk memastikan keakuratan setiap fitur. Dengan adanya sistem ini, pengelolaan katalog produk dan pesanan dapat dipusatkan, proses transaksi menjadi lebih terotomatisasi, serta fitur rekomendasi mampu memberikan nilai tambah bagi pengguna sekaligus meningkatkan potensi nilai keranjang belanja.

## DAFTAR PUSTAKA

- Prayuti, Y. (2024). Dinamika perlindungan hukum konsumen di era digital: Analisis hukum terhadap praktik e-commerce dan perlindungan data konsumen di Indonesia. *Jurnal Interpretasi Hukum*, 5(1), 903-913.
- Santoso, L., Saputri, T. A., & Ikhsanto, M. N. (2022). Aplikasi E-Marketplace Penjualan Hasil Pertanian Dan Perikanan Pada Dinas Ketahanan Pangan Dan Perikanan Kota Metro. *Journal Computer Science and Information Systems: J-Cosys*, 2(2), 58-63.
- Wardani, R. P. (2023). RANCANG BANGUN APLIKASI MARKETPLACE BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE WATERFALL (Studi Kasus: UMKM dan bumdes Kecamatan Srandakan, Bantul) (Doctoral dissertation, UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA).
- Romindo, et al. (2019). *E-Commerce: Implementasi, Strategi, dan Inovasinya*. Yayasan Kita Menulis
- Alfian, Sokibi, P., & Magdalena, L. (2020). Penerapan Payment Gateway pada Aplikasi Marketplace Waroeng Mahasiswa Menggunakan Midtrans. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, Vol. 5, No. 3, 387-393.
- Prayuti, Y. (2024). Dinamika perlindungan hukum konsumen di era digital: Analisis hukum terhadap praktik e-commerce dan perlindungan data konsumen di Indonesia. *Jurnal Interpretasi Hukum*, 5(1), 903-913.
- Santoso, L., Saputri, T. A., & Ikhsanto, M. N. (2022). Aplikasi E-Marketplace Penjualan Hasil Pertanian Dan Perikanan Pada Dinas Ketahanan Pangan Dan Perikanan Kota Metro. *Journal Computer Science and Information Systems: J-Cosys*, 2(2), 58-63.
- Sari, S. I. (2018). Analisis Ekonomi Pemasaran Ikan Bilih (*Mystacoleucus Padangensis* Blkr) Danau Singkarak untuk Pengelolaan Perikanan yang Berkelanjutan (Studi Kasus: Nagari Paninggahan Kecamatan Junjung Sirih Kabupaten Solok).
- Wardani, R. P. (2023). RANCANG BANGUN APLIKASI MARKETPLACE BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE WATERFALL (Studi Kasus: UMKM dan bumdes Kecamatan Srandakan, Bantul) (Doctoral dissertation, UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA).
- Romindo, et al. (2019). *E-Commerce: Implementasi, Strategi, dan Inovasinya*. Yayasan Kita Menulis
- Hidayat, T. (2008). *Panduan membuat toko online dengan oscommerce*. Mediakita
- Alfian, Sokibi, P., & Magdalena, L. (2020). Penerapan Payment Gateway pada Aplikasi

- Marketplace Waroeng Mahasiswa Menggunakan Midtrans. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, Vol. 5, No. 3, 387-393.
- Fatman, Y., Nafisah, N. K., & Pambudi, P. B. J. (2023). Implementasi Payment Gateway dengan Menggunakan Midtrans pada Website UMKM Geberco. *Jurnal komtekinfo*, 64-72.
- Anisa, F., Wijaya, M. A. Z., Cecilia, N. A., Amri, R., & Ginting, R. E. (2025). Perancangan dan Penerapan Aplikasi E-Commerce Berbasis Web blingboxshop dengan Laravel. *Warta Dharmawangsa*, 19(1), 83-98.
- Fikri, M. (2024). Rancang Bangun Sistem Informasi E-Commerce Dengan Menggunakan Rest API Raja Ongkir Dan Midtrans Pada Gatzu Fashion (Doctoral dissertation, STMIK Widya Cipta Dharma).
- Aprianto, Y. (2024). Implementasi Aplikasi Toko Creative Card Berbasis Website Menggunakan Metode Waterfall. *Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 4(1), 22-39.
- Adnyana, I. K. W., Antara, I. G. M. Y., & Wulandari, D. A. P. (2021). Pemanfaatan Application Programming Interface Midtrans dan Raja Ongkir Untuk Membangun Enterprise Application Integration. *Jutisi: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 10(1), 13-22.
- Aditya, M. M. Z., Putra, W. H. N., & Arwani, I. (2022). Pengembangan Sistem Informasi E-Commerce dengan Pemanfaatan API Midtrans menggunakan Framework Laravel (Studi Kasus: Byboot. Id). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 6(8), 3899-3906.
- Azizah, N., Putra, W. H. N., & Az-Zahra, H. M. (2022). Perancangan Sistem Informasi Platform Manajemen Rantai Pasok dengan Metode Design Thinking pada Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) menggunakan Payment Gateway Midtrans. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 6(5), 2382-2391.
- Asti, C. D., Putra, W. H. N., & Purnomo, W. (2021). Pengembangan Website E-Commerce dengan Pemanfaatan Sistem Payment Gateway Midtrans (Studi Kasus: Butik Rizza Collection). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 5(12), 5213-5220.
- Dwiputra, D., Widodo, A. M., Akbar, H., & Firmansyah, G. (2023). Evaluating the performance of association rules in Apriori and FP-Growth algorithms: Market basket analysis to discover rules of item combinations. *Journal of World Science*, 2(8).