



Rekomendasi Sparepart Pada Bengkel Robbi Motor Berbasis Algoritma Apriori

Suharni^{1*}, Nursuci Putri Husain², Ashriyanto Atsari Hardiman³

¹ Fakultas Teknik, Teknik Informatika, Universitas Islam Makassar, Makassar, Indonesia

Email: ^{1,*} suharni.dty@uim-makassar.ac.id, ² nursuciputrihusain.dty@uim-makassar.ac.id,

³ ashriyantoah@gmail.com

Abstrak- Perkembangan transportasi khususnya kendaraan bermotor roda dua, mendorong tingginya kebutuhan akan layanan perawatan dan ketersediaan suku cadang. Namun, banyak bengkel masih menghadapi kendala dalam pengelolaan stok *sparepart* yang dilakukan secara manual. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem rekomendasi *sparepart* pada Bengkel Robbi Motor menggunakan Algoritma Apriori, serta menguji kinerja sistem yang dikembangkan. Metode yang digunakan adalah data mining dengan teknik asosiasi, di mana Algoritma Apriori diterapkan untuk menemukan pola pembelian *sparepart* dari data transaksi. Sistem memungkinkan pengguna menganalisis transaksi berdasarkan rentang waktu tanpa perlu memasukkan nilai minimum *support* dan *confidence* secara manual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem dapat menghasilkan aturan asosiasi yang relevan, seperti: “Jika konsumen membeli Oli Mesin, maka konsumen juga akan membeli Oli Gardan”, dengan nilai *support* sebesar 67% dan *confidence* sebesar 86%. Selain itu, akurasi sistem diuji menggunakan nilai *lift* terhadap dua aturan rekomendasi: (1) *Oli Mesin* → *Oli Gardan* dengan nilai *lift* 0,9949, dan (2) *Ban Dalam* → *Oli Gardan* dengan nilai *lift* 1,0714. Nilai *lift* > 1 menunjukkan bahwa kombinasi item memiliki asosiasi yang lebih kuat dibandingkan dengan kemunculan acak. Sistem ini diimplementasikan dalam bentuk aplikasi berbasis web menggunakan *framework* Laravel, dilengkapi fitur pengelolaan data transaksi, analisis Apriori, riwayat analisis, dan ekspor hasil analisis ke format PDF. Pengujian menggunakan metode *blackbox* menunjukkan sistem berjalan sesuai spesifikasi dan menghasilkan *output* yang akurat. Dengan sistem rekomendasi ini, diharapkan bengkel dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan stok *sparepart*.

Kata Kunci: Apriori, Data Mining, Rekomendasi Sparepart, Aturan Asosiasi, Laravel

Abstract- The development of transportation, especially two-wheeled motorized vehicles, drives the increasing demand for maintenance services and the availability of spare parts. However, many workshops still face challenges in managing spare parts stock, which is handled manually. This study aims to design and develop a spare parts recommendation system at Robbi Motor Workshop using the Apriori Algorithm, as well as to test the performance of the developed system. The method used is data mining with association techniques, where the Apriori Algorithm is applied to discover spare parts purchasing patterns from transaction data. The system enables users to analyze transactions based on a selected time range without the need to manually input minimum support and confidence values. The results show that the system is capable of generating relevant association rules, such as: “If consumers buy Engine Oil, then consumers will also buy Axle Oil”, with a support value of 67% and a confidence value of 86%. In addition, the system’s accuracy was tested using the lift value against two recommendation rules: (1) Engine Oil → Axle Oil with a lift value of 0.9949, and (2) Inner Tire → Axle Oil with a lift value of 1.0714. A lift value > 1 indicates that the combination of items has a stronger association than random occurrence. The system is implemented as a web-based application using the Laravel framework, equipped with features for transaction data management, Apriori analysis, analysis history, and exporting analysis results to PDF format. Testing using the blackbox method shows that the system operates according to specifications and produces accurate outputs. With this recommendation system, it is expected that the workshop can improve the efficiency of spare parts stock management.

Keywords: Apriori, Data Mining, Sparepart Recommendation, Association Rules, Laravel

1. PENDAHULUAN

Transportasi yang terus berkembang membuat aktivitas lebih mudah. Terkhusus kendaraan bermotor kini menjadi kebutuhan pokok dalam aktivitas harian karena merupakan sarana transportasi yang efisien. Untuk menjaga kenyamanan berkendara, bengkel motor sangat penting sebagai penyedia layanan perawatan dan perbaikan kendaraan bermotor. Bengkel sebagai salah satu penyedia layanan tersebut memiliki peran strategis dalam memastikan performa kendaraan tetap optimal. Salah satu aspek penting dalam operasional bengkel adalah ketersediaan suku cadang atau *sparepart* yang sesuai dengan kebutuhan pelanggan. *Sparepart* adalah komponen penting dalam suatu mesin kendaraan yang pemakaiannya tentu saja dibatasi oleh waktu penggunaan. Dalam proses berjalan, sering dijumpai *sparepart* yang tidak memenuhi target penjualan. Hal ini dapat menyebabkan penumpukan stok gudang [1].

Bengkel Robbi Motor sebagai salah satu bengkel yang melayani perbaikan sepeda motor, menghadapi tantangan dalam menentukan jenis *sparepart* apa yang sebaiknya disediakan dalam jumlah yang cukup dan sesuai kebutuhan pelanggan. Selama ini, pengambilan keputusan dalam penyediaan *sparepart* masih dilakukan secara manual dan berdasarkan intuisi atau pengalaman teknisi. Hal ini menyulitkan pemilik bengkel dalam mengetahui jenis *sparepart* apa saja yang sering dibeli bersamaan atau yang memiliki permintaan tinggi. Montir atau karyawan bengkel sering tidak tahu apakah suku cadang tersedia di gudang, karena pencatatan stok masih dilakukan manual dengan arsip atau buku besar, yang



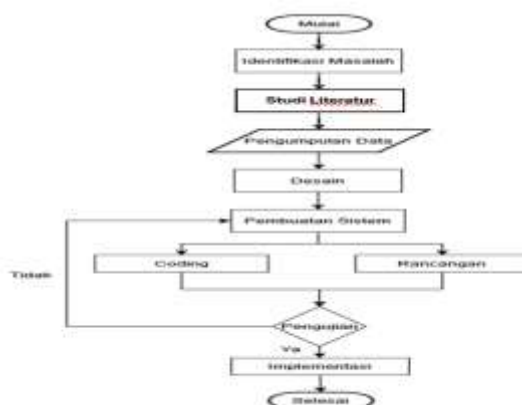
memperlambat proses transaksi[2]

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, pendekatan berbasis data mining menggunakan teknik asosiasi diperlukan guna mengekstraksi pola-pola tersembunyi dari data transaksi penjualan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Saputra, dkk (2023) untuk transaksi penjualan sparepart motor menggunakan Algoritma FP-Growth [3] dan penelitian yang dilakukan oleh Aziz, dkk (2022) menggunakan Algoritma CT-Pro [4]. Penelitian yang sama dilakukan oleh Lailiyah dan Andrea (2024) yang berjudul “Penerapan Algoritma Hash Based Terhadap Penentuan Rule Asosiasi Transaksi Penjualan Sparepart Sepeda Motor” menunjukkan bahwa Algoritma Hash Based menggunakan teknik penyaringan dengan tabel *hash* untuk mengurangi jumlah kandidat *itemset* yang dievaluasi melalui minimum *support* [5]. Hal ini bertujuan untuk mencari frekuensi rata-rata penjualan suku cadang berdasarkan kategori, sehingga aturan dan pola yang dihasilkan lebih sedikit dan lebih umum. Untuk memaksimalkan hasil penelitian sebelumnya, maka digunakankah algoritma Apriori, dengan *minimum support* yang kurang dari rata-rata frekuensi pembelian. Algoritma Apriori merupakan salah satu algoritma klasik yang banyak digunakan dalam data mining. Algoritma ini juga dirancang dapat bekerja pada database yang berisi sangat banyak transaksi [6]. Untuk menentukan teknik asosiasi dengan algoritma apriori adalah dengan menghitung nilai *support* dari masing-masing item [7]. Aturan asosiasi dianggap menarik jika nilai *support* dan *confidence* nya melebihi ambang batas minimum [8]. Dengan demikian, dapat diketahui kombinasi sparepart yang sering dibeli bersamaan oleh pelanggan, sehingga bengkel dapat memberikan rekomendasi sparepart yang lebih tepat sasaran yang dapat membantu manajemen dalam membuat keputusan bisnis yang lebih efektif [9][10][11][12]. Ada beberapa penelitian algoritma Apriori, meskipun memiliki tantangan dalam efisiensi dan jumlah aturan yang dihasilkan dibandingkan metode lainnya, tetap menjadi alat yang andal dalam analisis data transaksi untuk mendukung strategi pemasaran [13] [14] [15]. Pada penelitian Sugito dan Wahyuni (2024) membuat pemodelan apriori menggunakan Rapidminer, sementara penelitian lain yang dilakukan oleh Alhillah, dkk (2023) menggunakan python [16][17]. Pada penelitian ini, agar hasil analisis dapat diakses dan dimanfaatkan secara praktis oleh pihak bengkel, maka dibutuhkan sebuah sistem berbasis web yang dapat mengelola data transaksi dan menampilkan hasil rekomendasi secara real-time [18]. Penelitian sebelumnya pernah dilakukan oleh aditya, dkk (2023) dengan judul “Implementasi Algoritma Apriori Untuk Rekomendasi Paket Menu Pada Cafe Abc Berbasis Website”, namun penelitian tersebut terbatas dengan aturan asosiasi lebih sedikit dan hanya menghasilkan 2 kombinasi barang yang dibeli [19]. Dalam penelitian ini, dikembangkan sebuah aplikasi web menggunakan framework Laravel, yang dikenal sebagai salah satu framework PHP yang handal, modern, dan memiliki arsitektur MVC (*Model View Controller*) yang memudahkan pengembangan aplikasi secara terstruktur dan efisien [20]. Laravel juga mendukung integrasi dengan database serta efisiensi dalam pengembangan antarmuka pengguna sehingga sangat cocok digunakan dalam membangun sistem informasi penjualan yang dinamis dan terotomatisasi [21]. Dengan menggabungkan algoritma Apriori dan platform Laravel, diharapkan bengkel Robbi Motor dapat memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan sparepart dalam mengoptimalkan proses penjualan. Dengan menggunakan aplikasi berbasis website sehingga menghasilkan sebuah sistem yang dapat menentukan sparepart terlaris dan dapat menentukan tata letak sparepart. Sistem ini akan menjadi alat bantu pengambilan keputusan yang andal dalam menentukan stok dan strategi promosi sparepart berdasarkan pola pembelian aktual dari pelanggan sehingga dapat mengoptimalkan kinerja bengkel dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitasnya[22]

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Pada gambar 1 berikut menunjukkan tahapan yang dilakukan pada penelitian secara prosedural.



Gambar 1. Alur Penelitian

1. Identifikasi Masalah merupakan tahapan dalam menganalisa masalah apa yang terdapat pada penelitian ini, seperti tata letak sparepart yang tidak beraturan
2. Studi Literatur yaitu dengan mengumpulkan data dengan memahami permasalahan dengan mengacu pada berbagai sumber seperti artikel, jurnal dan hasil penelitian terdahulu yang relevan.
3. Pengumpulan data. Data transaksi sparepart pada tahun 2024 akan dikumpulkan sebagai data sampel utama yang akan dianalisis. Proses ini melibatkan pengambilan data transaksi langsung yang sudah ada melalui tahapan wawancara langsung dengan owner dan karyawan yang bekerja disana serta melakukan praproses data seperti penghapusan data duplikat, perbaikan data kosong, dan normalisasi. Tahap ini memastikan bahwa data siap digunakan untuk proses analisis dan menghasilkan pola yang valid.
4. Desain merupakan tahapan dalam merancang antar muka, flowchart dan alur diagram UML
5. Pembuatan sistem merupakan pembuatan aplikasi berdasarkan konsep rancangan sistem dan data-data yang telah dikumpulkan yaitu membuat sistem rekomendasi sparepart motor.
6. Pengujian aplikasi menggunakan pendekatan *Blackbox*. Pengujian *blackbox* adalah teknik pengujian perangkat lunak dengan pengujian dari unit kecil hingga hasil yang terintegrasi

2.2 Algoritma Apriori

Merupakan salah satu algoritma dalam *association rule mining* yang dipakai untuk mendapatkan rule asosiasi antara *item* pada data transaksi. Algoritma tersebut bekerja dengan cara berikut:

- a. Menentukan *Support* – Menghitung frekuensi kemunculan item dalam transaksi.

Rumus nilai support untuk 1 itemset:

$$Support(A) = \frac{Jumlah\ Transaksi\ Mengandung\ A}{Total\ Transaksi} \times 100\% \quad (1)$$

Support 2 itemset :

$$Support(A, B) = \frac{Jumlah\ Transaksi\ Mengandung\ A\ dan\ B}{Total\ Transaksi} \times 100\% \quad (2)$$

- b. Membuat *Frequent Itemset* – Menghasilkan kombinasi item yang sering muncul berdasarkan nilai minimum *support* yang telah ditentukan.

- c. Menentukan *Confidence* – Menghitung hubungan antara item untuk membentuk aturan asosiasi.

Rumus *Confidence* :

$$Confidence(A \rightarrow B) = \frac{Support(A, B)}{Support(A)} \times 100\% \quad (3)$$

- d. Membentuk Aturan Asosiasi – Menyusun aturan untuk nilai *support* dan *confidence* tinggi berarti dapat dijadikan dasar rekomendasi.

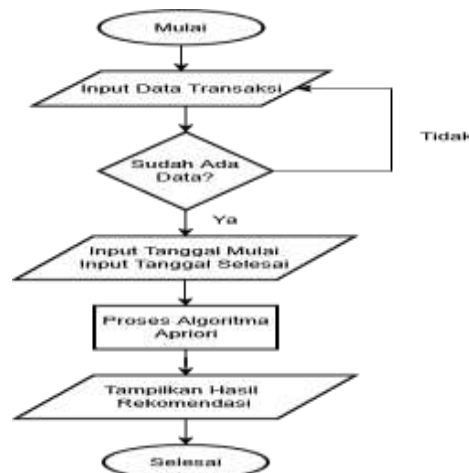
- e. Menguji akurasi menggunakan nilai lift

$$Lift(A \rightarrow B) = \frac{Support(A \cup B)}{Support(A) \times Support(B)} \quad (4)$$

2.3 Rancangan Sistem

a. Flowchart sistem

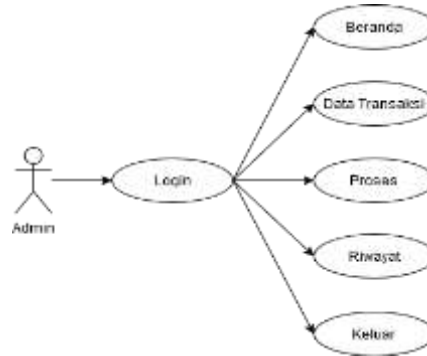
Flowchart sistem ini menggambarkan proses kerja sistem secara *visual* dan terstruktur, mulai dari *input*, pemrosesan, hingga *output* yang dihasilkan.



Gambar 2. Flowchart Sistem

b. Use Case Diagram

Use case diagram ini memperlihatkan cara admin berinteraksi dengan system yang akan dibuat. Pada aplikasi ini terdapat actor, actor admin dapat melakukan 5 interaksi antara lain: beranda, data transaksi, proses algoritma apriori, riwayat dan keluar.



Gambar 3. Use Case Diagram

2.4 Data Sampel

Data itemset yang digunakan adalah sebagai berikut:.

Tabel 1. Data Transaksi

No	Tanggal Transaksi	Item yang Dibeli
1	01-01-2024	Karburator, Rantai, Aki, Oli Gardan, Kampas Rem Belakang, Ban Luar Belakang, Busi, Oli Mesin, Filter Udara, Ban Dalam, Gear Set
2	02-01-2024	Oli Gardan, Lampu Belakang, Ban Luar Depan, Busi, Ban Dalam, Oli Mesin, V-Belt, Kampas Rem Belakang, Lampu Depan, Kampas Rem Depan
3	03-01-2024	Rantai, Aki, Oli Mesin, Gear Set, Kampas Rem Belakang, Oli Gardan, Busi, Kampas Rem Depan, Karburator, V-Belt, Ban Dalam
4	04-01-2024	Ban Luar Depan, Filter Udara, Kampas Rem Belakang, Oli Mesin, Ban Dalam, Oli Gardan, Lampu Depan, Busi, Ban Luar Belakang
5	05-01-2024	Oli Mesin, Ban Luar Belakang, Rantai, V-Belt, Oli Gardan, Gear Set, Karburator, Ban Dalam, Rantai, Lampu Depan, Kampas Rem Depan
6	06-01-2024	Kampas Rem Depan, Lampu Belakang, Busi, Rantai, Oli Gardan, Gear Set, Ban Luar Belakang, Ban Dalam, Kampas Rem Belakang
7	07-01-2024	Laher, V-Belt, Gear Set, Karburator, Ban Dalam, Kampas Rem Depan, Oli Mesin, Aki, Busi, Oli Gardan, Kampas Ganda, Filter Udara
8	08-01-2024	Oli Mesin, Ban Luar Belakang, Laher, Ban Luar Belakang, Lampu Belakang, Kampas Rem Depan, Karburator, Gear Set, Ban Luar Depan, V-Belt, Aki
9	09-01-2024	Lampu Belakang, Karburator, Kampas Rem Depan, Kampas Ganda, Lampu Depan, Ban Luar Belakang, Ban Dalam, Oli Mesin, Oli Gardan
10	10-01-2024	V-Belt, Ban Luar Depan, Gear Set, Rantai, Ban Dalam, Oli Gardan, Busi, Lampu Belakang, Kampas Rem Depan, Aki, Oli Mesin
11	11-01-2024	Oli Mesin, Gear Set, Busi, Karburator, Filter Udara, Kampas Rem Depan, Ban Dalam, Lampu Belakang, Oli Gardan, Ban Luar Belakang
12	12-01-2024	Ban Dalam, Filter Udara, Laher, Oli Mesin, Oli Gardan, Lampu Belakang, Kampas Rem Belakang, Ban Luar Belakang, Gear Set, Busi, Ban Luar Belakang
13	13-01-2024	Kampas Rem Belakang, Karburator, Laher, Ban Dalam, Kampas Rem Depan, Oli Mesin, Lampu Depan, Lampu Belakang, Oli Gardan, Aki
14	14-01-2024	V-Belt, Oli Gardan, Lampu Belakang, Busi, Gear Set, Aki, Oli Mesin, Kampas Ganda, Karburator, Filter Udara, Ban Luar Depan, Rantai, Ban Luar Belakang

15	15-01-2024	Lampu Depan, Oli Mesin, V-Belt, Kampas Rem Depan, Aki, Ban Luar Belakang, Gear Set, V-Belt, Karburator, Rantai, Oli Gardan
16	16-01-2024	Kampas Rem Depan, Oli Gardan, Kampas Rem Belakang, Oli Mesin, Ban Luar Depan, Busi, V-Belt, Ban Luar Depan, Kampas Rem Depan, Rantai, Laher, Ban Luar Belakang
17	17-01-2024	Busi, Kampas Ganda, Oli Mesin, Karburator, Oli Gardan, Filter Udara, Kampas Rem Belakang, Rantai, Lampu Belakang, Ban Luar Belakang, Kampas Rem Depan
18	18-01-2024	V-Belt, Laher, Lampu Belakang, Ban Dalam, Aki, Ban Luar Depan, Kampas Rem Depan, Ban Luar Belakang, Karburator, Oli Mesin, Oli Gardan
19	19-01-2024	Kampas Rem Belakang, Lampu Belakang, Ban Dalam, Oli Gardan, Karburator, Kampas Rem Depan, Ban Luar Belakang, Gear Set, Oli Mesin, Busi, Kampas Ganda
20	20-01-2024	Ban Luar Depan, Ban Luar Belakang, Kampas Rem Belakang, Ban Dalam, Oli Mesin, Gear Set, Rantai, Busi, Lampu Depan, Kampas Rem Depan, Oli Gardan, V-Belt
21	21-01-2024	Busi, Rantai, Ban Luar Depan, Ban Dalam, Oli Gardan, Kampas Ganda, Oli Mesin, Karburator, Laher, Kampas Rem Depan, Lampu Belakang, Gear Set, Lampu Depan
22	22-01-2024	Lampu Depan, Ban Dalam, Ban Luar Depan, Kampas Rem Belakang, Filter Udara, Kampas Rem Depan, Oli Gardan, Busi, Gear Set, Oli Mesin, Oli Mesin
23	23-01-2024	Ban Luar Depan, Kampas Rem Belakang, Oli Gardan, Kampas Rem Depan, Kampas Rem Belakang, Oli Mesin, Busi, Ban Luar Belakang, Ban Dalam, Rantai, Lampu Belakang, V-Belt
24	24-01-2024	Kampas Rem Belakang, Ban Luar Belakang, Kampas Rem Depan, Oli Mesin, Lampu Belakang, Ban Luar Depan, Lampu Depan, Aki, Oli Gardan, Karburator, Gear Set
25	25-01-2024	Kampas Rem Depan, Ban Dalam, Lampu Belakang, Gear Set, Aki, Karburator, Ban Luar Belakang, Busi, Rantai, Oli Mesin, Oli Gardan, Rantai, Laher
26	26-01-2024	V-Belt, Gear Set, Ban Dalam, Lampu Belakang, Busi, Oli Gardan, Rantai, Oli Mesin, Ban Luar Depan, Lampu Depan, Kampas Rem Belakang
27	27-01-2024	Kampas Rem Depan, Aki, Karburator, Lampu Depan, Oli Mesin, Kampas Ganda, Laher, Lampu Belakang, Oli Gardan, Ban Luar Belakang, Rantai
28	28-01-2024	Aki, Kampas Rem Depan, Filter Udara, Oli Gardan, Ban Dalam, Kampas Rem Belakang, Busi, Gear Set, Lampu Depan, Oli Mesin, V-Belt
29	29-01-2024	Kampas Rem Depan, Rantai, Oli Mesin, Lampu Belakang, Karburator, Oli Gardan, Kampas Rem Belakang, Aki, Gear Set, Busi, Ban Dalam, Laher
30	30-01-2024	Ban Luar Depan, Ban Luar Belakang, Kampas Rem Depan, Busi, Oli Mesin, V-Belt, Oli Gardan, Rantai, Laher, Kampas Rem Belakang, Ban Dalam, Lampu Depan
31	31-01-2024	Laher, Kampas Rem Depan, Oli Mesin, Gear Set, Ban Dalam, Ban Luar Belakang, Oli Gardan, V-Belt, Oli Gardan, Lampu Belakang, Rantai

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

3.1.1. Pemodelan Algoritma Apriori

Berdasarkan data transaksi pada tabel 1, nilai support untuk 1 itemset dapat dihitung menggunakan rumus (1) berikut:

$$\text{Support (A)} = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A}}{\text{Total Transaksi}} \times 100\%$$

Hasil perhitungan transaksi penjualan *sparepart* didapatkan dari data penjualan yang diambil dari 15 teratas laporan data transaksi penjualan pada tabel 1. Dengan demikian, untuk support 1-itemset ditampilkan dalam tabel 2 berikut.

Tabel 2. Support 1-Itemset

No	Item	Frekuensi Kemunculan	Support 1 Itemset
1	Oli Mesin	14	$\frac{14}{15} \times 100\% = 93\%$
2	Lampu Depan	6	$\frac{6}{15} \times 100\% = 40\%$
3	Ban Dalam	12	$\frac{12}{15} \times 100\% = 80\%$
4	Filter Udara	6	$\frac{6}{15} \times 100\% = 40\%$
5	Kampas Rem Depan	11	$\frac{11}{15} \times 100\% = 73\%$
6	Gear Set	11	$\frac{11}{15} \times 100\% = 73\%$
7	Busi	10	$\frac{10}{15} \times 100\% = 66\%$
8	Karburator	10	$\frac{10}{15} \times 100\% = 66\%$
9	Oli Gardan	14	$\frac{14}{15} \times 100\% = 93\%$
10	Ban Luar Belakang	10	$\frac{10}{15} \times 100\% = 66\%$
11	Ban Luar Depan	5	$\frac{5}{15} \times 100\% = 33\%$
12	Aki	8	$\frac{8}{15} \times 100\% = 53\%$
13	Lampu Belakang	9	$\frac{9}{15} \times 100\% = 60\%$
14	Kampas Rem Belakang	7	$\frac{7}{15} \times 100\% = 46\%$
15	V-Belt	8	$\frac{8}{15} \times 100\% = 53\%$
16	Kampas Ganda	3	$\frac{3}{15} \times 100\% = 20\%$
17	Rantai	7	$\frac{7}{15} \times 100\% = 46\%$
18	Laher	4	$\frac{4}{15} \times 100\% = 26\%$

Dengan minimum *support* yang telah ditetapkan sebesar 67%, maka dilakukan eliminasi terhadap *itemset* yang nilai *support*-nya tidak memenuhi ketentuan tersebut, seperti ditunjukkan tabel 3 dibawah:

Tabel 3. Hasil Minimum Support 1-Itemset

No	Item	Frekuensi Kemunculan	Support 1 Itemset
1	Oli Mesin	14	93%
2	Oli Gardan	14	93%
3	Ban Dalam	12	80%
4	Gear Set	11	73%
5	Kampas Rem Depan	11	73%

Perhitungan Support untuk Itemset 2-item

Dari data hasil minimum support 1 itemset diatas, selanjutnya dapat dicari nilai support 2 itemset seperti pada tabel 4 berikut.

Tabel 4. Support 2-Itemset

No	Itemset (Pasangan Item)	Frekuensi Kemunculan	Support 2 Itemset
1	(Oli Gardan, Oli Mesin)	13	$\frac{13}{15} \times 100\% = 86\%$
2	(Oli Gardan, Ban Dalam)	12	$\frac{12}{15} \times 100\% = 80\%$
3	(Oli Mesin, Ban Dalam)	10	$\frac{10}{15} \times 100\% = 66\%$
4	(Oli Gardan, Gear Set)	10	$\frac{10}{15} \times 100\% = 66\%$





5	(Oli Mesin, Gear Set)	10	$\frac{10}{15} \times 100\% = 66\%$
6	(Ban Dalam, Gear Set)	8	$\frac{8}{15} \times 100\% = 53\%$
7	(Ban Dalam, Kampas Rem Depan)	9	$\frac{9}{15} \times 100\% = 60\%$

Dengan nilai *support* untuk 2 itemset yang telah dihitung, dilakukan penghapusan *itemset* yang tidak lolos ketentuan minimum *support*, sebagaimana dapat dilihat pada tabel 5 berikut:

Tabel 5. Hasil Minimum Support 2-Itemset

No	Itemset (Pasangan Item)	Frekuensi Kemunculan	Support 2 Itemset
1	(Oli Gardan, Oli Mesin)	13	86%
2	(Oli Gardan, Ban Dalam)	12	80%

Selanjutnya mencari itemset 3 dengan menghitung frekuensi kemunculannya seperti tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6. Support 3-Itemset

No	Itemset (Pasangan Item)	Frekuensi Kemunculan	Support 3 Itemset
1	(Oli Gardan, Oli Mesin, Ban Dalam)	11	73%

Perhitungan Confidence untuk Aturan Asosiasi

Selanjutnya, mencari nilai *confidence* yang akan dihitung menggunakan aturan nilai minimum *confidence* sebesar 86%. *Confidence* dihitung dari data yang ada untuk setiap kombinasi yang terdapat pada tabel 7. Dengan demikian, nilai *confidence* dapat dihitung dan dapat dilihat pada tabel 7 berikut:

Tabel 7. Hasil Confidence

No	Aturan Asosiasi	Frekuensi Kemunculan (A & B)	Frekuensi Kemunculan (A)	Confidence (%)
1	Oli Mesin → Oli Gardan	13	14	$\frac{13}{14} \times 100\% = 92\%$
2	Oli Gardan → Ban Dalam	12	14	$\frac{12}{14} \times 100\% = 85\%$
3	Ban Dalam → Oli Gardan	12	12	$\frac{12}{12} \times 100\% = 100\%$
4	Oli Gardan, Oli Mesin → Ban Dalam	11	13	$\frac{11}{13} \times 100\% = 84\%$

Aturan yang tidak memenuhi minimum *confidence* yaitu >86% akan tereliminasi sehingga item yang lolos sisa 2 seperti tabel 8 dibawah ini:

Tabel 1. Hasil Confidence yang lolos

No	Aturan Asosiasi	Frekuensi Kemunculan (A & B)	Frekuensi Kemunculan (A)	Confidence (%)
1	Oli Mesin → Oli Gardan	13	14	$\frac{13}{14} \times 100\% = 92\%$
2	Ban Dalam → Oli Gardan	12	12	$\frac{12}{12} \times 100\% = 100\%$

Pembentukan Aturan Asosiasi

Aturan asosiasi berikut dibuat ketika nilai *min support* dan *min confidence* sudah memenuhi spesifikasi untuk kombinasi *item*, adapun hasil yang didapatkan yaitu minimum *support* 67% dan *confidence* 86%, tabel 9 menunjukkan hasil aturan asosiasi.



Tabel 9. Hasil Aturan Asosiasi

No	Aturan Asosiasi	Frekuensi Kemunculan (A&B)	Frekuensi Kemunculan (A)	Frekuensi Kemunculan (B)	Confidence	Lift
1	Oli Mesin → Oli Gardan	$\frac{13}{15} \times 100 = 86\%$	$\frac{14}{15} \times 100 = 93\%$	$\frac{14}{15} \times 100 = 93\%$	92%	0.9949
2	Ban Dalam → Oli Gardan	$\frac{12}{15} \times 100 = 80\%$	$\frac{12}{15} \times 100 = 80\%$	$\frac{14}{15} \times 100 = 93\%$	100%	1.0714
3	Oli Gardan → Ban Dalam	$\frac{12}{15} \times 100 = 80\%$	$\frac{14}{15} \times 100 = 93\%$	$\frac{12}{15} \times 100 = 80\%$	85%	1.0714
4	Oli Gardan, Oli Mesin → Ban Dalam	$\frac{11}{15} \times 100 = 73\%$	$\frac{13}{15} \times 100 = 86\%$	$\frac{12}{15} \times 100 = 80\%$	84%	1.0577

Hasil Rekomendasi

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan dengan rentang waktu 01-01-2024 sampai 15-01-2024, maka didapatkan hasil min *support* sebesar 67% dan *confidence* 86% dan dapat dilihat hasil rekomendasinya pada tabel 10 berikut:

Tabel 2. Hasil Rekomendasi

No	Hasil Rekomendasi
1	Jika konsumen membeli Oli Mesin, maka konsumen juga akan membeli Oli Gardan
2	Jika konsumen membeli Ban Dalam, maka konsumen juga akan membeli Oli Gardan

Pengujian Akurasi Menggunakan Nilai Lift

Lift ratio digunakan untuk menguji kekuatan aturan asosiasi. Jika nilainya ≥ 1 , aturan dianggap kuat, dan jika < 1 , ada ketergantungan antara itemset [15].

Tabel 11. Pengujian Akurasi Menggunakan Lift

No	Aturan Asosiasi	Frekuensi Kemunculan (A & B)	Frekuensi Kemunculan (A)	Frekuensi Kemunculan (B)	Lift
1	Oli Mesin → Oli Gardan	$\frac{13}{15} \times 100 = 86\%$	$\frac{14}{15} \times 100 = 93\%$	$\frac{14}{15} \times 100 = 93\%$	0.9949
2	Ban Dalam → Oli Gardan	$\frac{12}{15} \times 100 = 80\%$	$\frac{12}{15} \times 100 = 80\%$	$\frac{14}{15} \times 100 = 93\%$	1.0714

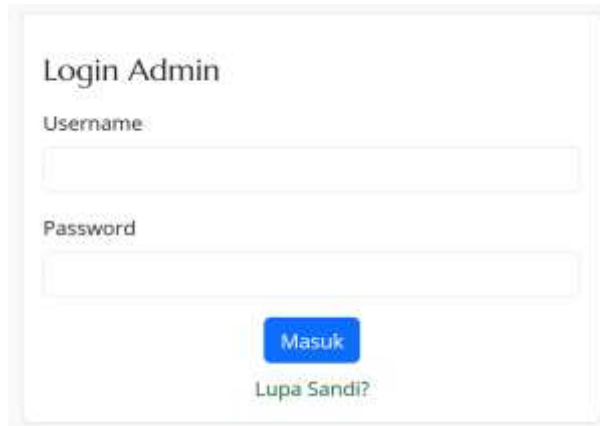
Pada aturan asosiasi Oli Mesin → Oli Gardan, nilai *lift* yang diperoleh adalah 0,9949. Karena nilainya kurang dari 1, ini berarti pembelian Oli Mesin dan Oli Gardan tidak punya hubungan yang kuat. Dengan kata lain, orang yang membeli Oli Mesin belum tentu akan membeli Oli Gardan juga, sehingga kemunculannya lebih ke kebetulan saja. Sementara itu, pada aturan Ban Dalam → Oli Gardan, nilai *lift* yang didapat adalah 1,0714. Karena nilainya lebih dari 1, ini menunjukkan bahwa pembelian Ban Dalam dan Oli Gardan ada hubungannya. Artinya orang yang membeli Ban Dalam lebih mungkin juga membeli Oli Gardan dibandingkan secara kebetulan, sehingga kedua barang ini cocok direkomendasikan bersama.

3.1. 2 Tampilan Program

Melalui pembuatan web sparepart didapatkan hasil yaitu pada tampilan user interface sebagai berikut :

- a. Tampilan Menu Login





Form login admin dengan judul "Login Admin". Terdapat dua input field: "Username" dan "Password". Di bawah input field "Password" terdapat tombol "Masuk" berwarna biru dan tautan "Lupa Sandi?" berwarna hijau.

Gambar 4. Tampilan Menu Login

b. Tampilan Menu Halaman Utama



Gambar 5. Tampilan Menu Halaman Utama

c. Tampilan Menu Data Transaksi

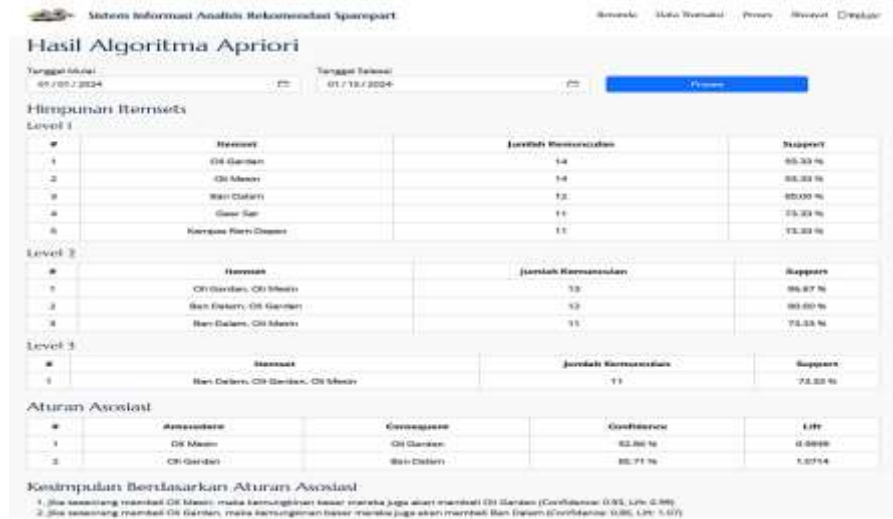


Tampilan menu data transaksi yang menunjukkan opsi untuk mengimpor data dari Excel. Terdapat tombol "Import Data" dan "Hapus Semua Data". Di bawahnya terdapat tabel dengan 4 baris data transaksi.

No	Tanggal Transaksi	Produk
1	2024-01-01	Karburator, Rantai, AKI, Oli Gardan, Kampas Rem Belakang, Ban Luar Belakang, Busi, Oli Mesin, Filter Udara, Ban Dalam, Gear Set,
2	2024-01-02	Oli Gardan, Lampu Belakang, Ban Luar Depan, Busi, Ban Dalam, Oli Mesin, V-Belt, Kampas Rem Belakang, Lampu Depan, Kampas Rem Depan,
3	2024-01-03	Rantai, AKI, Oli Mesin, Gear Set, Kampas Rem Belakang, Oli Gardan, Busi, Kampas Rem Depan, Karburator, V-Belt, Ban Dalam,
4	2024-01-04	Ban Luar Depan, Filter Udara, Kampas Rem Belakang, Oli Mesin, Ban Dalam, Oli Gardan, Lampu Depan, Busi, Ban Luar

Gambar 6. Tampilan Menu Data Transaksi

d. Tampilan Menu Proses Apriori



Hasil Algoritma Apriori

Tanggal Mulai: 01/01/2024 | Tanggal Selesai: 01/15/2024

Himpunan Itemsets

Level 1

#	Itemset	Jumlah Rekomendasi	Support
1	Oil Garden	14	85.33 %
2	Oil Measin	14	85.33 %
3	Ban Dalam	12	80.00 %
4	Clear San	11	75.33 %
5	Kampor Rem Depan	11	75.33 %

Level 2

#	Itemset	Jumlah Rekomendasi	Support
1	Oil Garden, Oil Measin	13	86.67 %
2	Ban Dalam, Oil Garden	12	80.00 %
3	Ban Dalam, Oil Measin	11	75.33 %

Level 3

#	Itemset	Jumlah Rekomendasi	Support
1	Ban Dalam, Oil Garden, Oil Measin	11	75.33 %

Aturan Asosiasi

#	Anteseden	Consequen	Confidence	Lift
1	Oil Measin	Oil Garden	82.50 %	0.9940
2	Oil Garden	Ban Dalam	85.71 %	1.0714

Kesimpulan Berdasarkan Aturan Asosiasi

- Jika seseorang membeli Oil Measin, maka kemungkinan besar mereka juga akan membeli Oil Garden (Confidence: 0.825, Lift: 0.994)
- Jika seseorang membeli Oil Garden, maka kemungkinan besar mereka juga akan membeli Ban Dalam (Confidence: 0.857, Lift: 1.071)

Gambar 7. Tampilan Menu Proses Apriori

e. Tampilan Menu Riwayat Analisis Apriori



Riwayat Analisis Apriori

#	Tanggal Mulai	Tanggal Selesai	Min Support	Min Confidence	Aksi
1	2024-01-01	2024-01-15	66.67 %	85.71 %	Lihat Detail

Gambar 8. Tampilan Menu Riwayat Analisis Apriori

f. Tampilan Menu Lihat Detail



Detail Analisis Apriori

Informasi Analisis

Waktu Transaksi: 2024-01-01 - 2024-01-15

Data Transaksi: 10

Min Support: 66.67 %

Min Confidence: 85.71 %

Himpunan Itemsets

#	Itemset	Jumlah Rekomendasi	Support	Level
1	Oil Garden	14	85.33 %	1
2	Oil Measin	14	85.33 %	1
3	Ban Dalam	12	80.00 %	1
4	Clear San	11	75.33 %	1
5	Kampor Rem Depan	11	75.33 %	1
6	Oil Garden, Oil Measin	13	86.67 %	2
7	Ban Dalam, Oil Garden	12	80.00 %	2
8	Ban Dalam, Oil Measin	11	75.33 %	2
9	Ban Dalam, Oil Garden, Oil Measin	11	75.33 %	3

Aturan Asosiasi

#	Anteseden	Consequen	Confidence	Lift
1	Oil Measin	Oil Garden	82.50 %	0.9940
2	Oil Garden	Ban Dalam	85.71 %	1.0714

Kesimpulan Berdasarkan Aturan Asosiasi

[Masuk PDF](#)

- Jika konsumen membeli Oil Measin, maka konsumen juga akan membeli Oil Garden
- Jika Konsumen membeli Oil Garden, maka konsumen juga akan membeli Ban Dalam

Gambar 9. Tampilan Menu Lihat Detail

3.1.3. Pengujian Blackbox Sistem

Setelah dilakukan pembuatan sistem, selanjutnya dilakukan pengujian *blackbox*. *Blackbox testing* dianggap mampu mengurangi resiko terjadinya kesalahan dalam fungsionalitas [23].

Tabel 32. Pengujian *Blackbox*

No.	Peran Pengguna	Halaman Uji	Data Masukan	Pengamatan	Kesimpulan
1.	Admin	Log In	<i>Username</i> dan <i>Password</i> Benar	Dapat <i>login</i> dan masuk ke dalam sistem halaman utama	Berhasil
2.	Admin	Log In	<i>Username</i> dan <i>Password</i> Salah	Gagal <i>login</i> dan Kembali ke <i>form login</i> dan menampilkan pesan	Berhasil
3.	Admin	Dashboard	-	Menampilkan menu utama yaitu data transaksi, proses, riwayat dan keluar	Berhasil
4.	Admin	Halaman Data Transaksi	Memasukkan data transaksi	Tampil data transaksi yang telah ditambahkan	Berhasil
5.	Admin	Halaman Proses	Memasukkan tanggal mulai dan tanggal selesai	Menampilkan hasil proses algoritma apriori berdasarkan rentang waktu yang ditentukan	Berhasil
6.	Admin	Halaman Riwayat	Melihat semua hasil riwayat analisis apriori	Melihat semua hasil riwayat analisis apriori	Berhasil
7.	Admin	Halaman Lihat Detail		Menampilkan halaman lihat detail berdasarkan rentang waktu yang dipilih	Berhasil
8.	Admin	Halaman Ekspor Pdf		Menampilkan kesimpulan hasil analisis algoritma apriori berdasarkan rentang waktu yang dipilih dalam format pdf	Berhasil
9.	Admin	Keluar		Menampilkan halaman utama	Berhasil

3.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, sistem rekomendasi *sparepart* berbasis Algoritma Apriori yang dikembangkan mampu mengidentifikasi pola pembelian *sparepart* secara langsung dengan memilih rentang waktu dari data transaksi tanpa harus menginputkan nilai *minimum support* dan *confidence* nya. Dengan menerapkan Algoritma Apriori, sistem bisa menemukan aturan asosiasi yang bermanfaat untuk memberikan hasil rekomendasi *sparepart* ke bengkel.

Sistem dikembangkan dalam bentuk aplikasi berbasis *website* yang dilengkapi dengan berbagai fitur utama, seperti pengelolaan data transaksi, proses analisis Apriori, riwayat analisis, serta fitur *ekspor* hasil analisis dalam format Pdf. Dengan adanya sistem rekomendasi ini, Bengkel Robbi Motor dapat meningkatkan kualitas layanan kepada pelanggan dan mengelola stok *sparepart* dengan lebih efisien, sehingga dapat meningkatkan kepuasan pelanggan dan profitabilitas usaha. Sesuai penelitian Erwanyah, 2021 bahwa saat ini persaingan di masyarakat sangat tinggi, dengan banyaknya toko yang berlokasi berdekatan. Untuk mengatasi hal ini, dibutuhkan strategi yang tepat, seperti menggunakan sistem rekomendasi produk berbasis data mining algoritma apriori, yang dapat membantu meningkatkan penjualan dan mengatasi masalah yang dihadapi pelaku usaha [13].

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa aplikasi rekomendasi *sparepart* dibangun menggunakan algoritma apriori dan framework laravel untuk menghasilkan sistem yang terstruktur, aman, dan responsif. Algoritma ini membantu menentukan aturan asosiasi berdasarkan nilai *minimum support* sebesar 67% dan *confidence* sebesar 86%, yang diambil dari transaksi teratas bulan Januari 2024. Dari hasil tersebut, diperoleh dua aturan utama, yaitu jika konsumen membeli oli mesin atau ban dalam, maka kemungkinan besar mereka juga akan membeli oli gardan. Aturan ini menjadi dasar dalam memberikan rekomendasi *sparepart* secara lebih tepat dan efisien di Bengkel Robbi Motor. Peningkatan Akurasi Rekomendasi *sparepart*, Algoritma Apriori



dapat dikombinasikan dengan metode lain, untuk menganalisis pola transaksi yang lebih kompleks dan menghasilkan rekomendasi yang relevan bagi bengkel. Di samping itu evaluasi sistem secara berkala perlu dilakukan agar tetap relevan dengan perubahan pola pembelian.

REFERENCES

- [1] M. I. R. Ihsan and D. M. D. Kanita Salsabila Dwi Irmanti, "Implementasi Algoritma Apriori Dalam Analisa Penjualan Sparepart Motor," *J. Pariwisata Bisnis Digit. dan Manaj.*, vol. 1, no. 1, pp. 43–48, 2022.
- [2] L. Febriyanti, M. R. Pahlevi. B, and E. Rohaini, "Perancangan Sistem Informasi Penjualan Sparepart Dan Jasa Service Pada Bengkel Elsy Midya Motor," *J. Manaj. Teknol. Dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 110–119, 2022, doi: 10.33998/jms.2022.2.1.52.
- [3] E. Saputra and R. Fauzi, "Penerapan Data Mining Untuk Analisis Pola Pembelian Konsumen Dengan Algoritma Fp-Growth Pada Data Transaksi Penjualan Sparepart Motor," *Comput. Sci. Ind. Eng.*, vol. 9, no. 6, 2023, doi: 10.33884/comasiejournal.v9i6.7865.
- [4] Y. Aziz, H. Hasdiana, and N. Nurjamiyah, "Analisis Asosiasi Rule Mining Dalam Rekomendasi Sparepart Pada Bengkel Service 227 Menggunakan Algoritma Ct-Pro," *J. Media Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 31–39, 2022, doi: 10.55338/jumin.v4i1.403.
- [5] S. Salmon, S. Lailiyah, N. Nursobah, and R. Andrea, "Penerapan Algoritma Hash Based Terhadap Penentuan Rule Asosiasi Transaksi Penjualan Sparepart Sepeda Motor," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 8, no. 2, p. 866, 2024, doi: 10.30865/mib.v8i2.7410.
- [6] M. Arhami and M. Nasir, *Data Mining Algoritma dan Implementasi*. Yogyakarta: ANDI, 2020.
- [7] Z. Abidin, A. K. Amartya, and A. Nurdin, "PENERAPAN ALGORITMA APRIORI PADA PENJUALAN SUKU CADANG KENDARAAN RODA DUA (Studi Kasus: Toko Prima Motor Sidomulyo)," *J. Teknoinfo*, vol. 16, no. 2, p. 225, 2022, doi: 10.33365/jti.v16i2.1459.
- [8] A. J. P. Sibarani, "Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Meningkatkan Pola Penjualan Obat," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 7, no. 2, pp. 262–276, 2020, doi: 10.35957/jatisi.v7i2.195.
- [9] Y. Andini, J. T. Hardinata, and Y. P. Purba, "Penerapan Data Mining Terhadap Tata Letak Buku Di Perpustakaan Sintong Bingei Pematangsiantar Menggunakan Metode Apriori," *J. TIMES*, vol. 11, no. 1, pp. 9–15, 2022, doi: 10.51351/jtm.11.1.2022661.
- [10] A. O. Br Ginting, "Penerapan Data Mining Korelasi Penjualan Spare Part Mobil Menggunakan Metode Algoritma Apriori (Studi Kasus: CV. Citra Kencana Mobil)," *J. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 70–77, 2021, doi: 10.32938/jitu.v1i2.1472.
- [11] A. I. Zalukhu, D. Sartika, and S. Wahyuni, "Penerapan Algoritma Apriori untuk Optimasi Strategi Penjualan Berdasarkan Analisis Pola Pembelian di Torsa Cafe," *Bull. Inf. Technol.*, vol. 5, no. 4, pp. 295–304, 2024, doi: 10.47065/bit.v5i2.1715.
- [12] D. Nurhidayanti and I. Kurniawati, "Implementasi Algoritma Apriori Dalam Menemukan Association Rules Pada Persediaan Sparepart Motor," *Innov. Res. Informatics*, vol. 4, no. 2, pp. 62–67, 2022, doi: 10.37058/innovatics.v4i2.5300.
- [13] K. Erwansyah, B. Andika, and R. Gunawan, "Implementasi Data Mining Menggunakan Asosiasi Dengan Algoritma Apriori Untuk Mendapatkan Pola Rekomendasi Belanja Produk Pada Toko Avis Mobile," *J-SISKO TECH (Jurnal Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD)*, vol. 4, no. 1, p. 148, 2021, doi: 10.53513/jsk.v4i1.2628.
- [14] S. Usna, Sudjiran, and M. Hidayatullah, "Aplikasi Penjualan Pada Bengkel Bintoro Motor Service Dan Sparepart Berbasis Web," *J. Ilm. SIKOMTEK*, vol. 13, no. 1, pp. 24–29, 2023, [Online]. Available: <https://sikomtek.jakstik.ac.id/index.php/jurnalsikomtek/article/view/30>
- [15] F. D. Ramadani, B. Irawan, A. Bahtiar, T. Informatika, A. Apriori, and P. Pembelian, "Analisis Keranjang Pasar Untuk Peningkatan Penjualan Menggunakan Algoritma Apriori," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 8, no. 3, pp. 2942–2950, 2024.
- [16] B. Sugito and S. Wahyuni, "Optimasi Strategi Penjualan Am2000 Tirtamart Dengan Algoritma Apriori Untuk Mengidentifikasi Produk Favorit Pelanggan," *Bull. Inf. Technol.*, vol. 5, no. 4, pp. 0–7, 2024, doi: 10.47065/bit.v5i2.1707.
- [17] Y. A. Alhillah, W. Priatna, and A. Fitriyani, "Implementation of Apriori Algorithm for Determining Spare Parts Product Recommendation Packages," *J. Appl. Informatics Comput.*, vol. 7, no. 2, pp. 212–217, 2023, doi: 10.30871/jaic.v7i2.5589.
- [18] F. Suroso, G. M. Rahmah, and M. P. Utami, "Implementasi Pemanfaatan Sistem Informasi Peramalan Kebutuhan Suku Cadang Kendaraan Berbasis Web," *J. Community Serv. Sustain.*, vol. 2, no. 1, pp. 11–20, 2024, doi: 10.52330/jocss.v2i1.205.
- [19] R. P. Aditya, F. Fahrullah, and N. W. W. Sari, "Implementasi Algoritma Apriori Untuk Rekomendasi Paket Menu Pada Cafe Abc Berbasis Website," *J. Simantec*, vol. 11, no. 2, pp. 223–230, 2023, doi: 10.21107/simantec.v11i2.16343.
- [20] L. Rahmawati and Sumarsono, "Desain Pengembangan Website dengan Arsitektur Model View Controller pada Framework Laravel," *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 6, no. 4, pp. 785–790, 2024.
- [21] D. Aipina and H. Witriyono, "Pemanfaatan Framework Laravel Dan Framework Bootstrap Pada Pembangunan Aplikasi Penjualan Hijab Berbasis Web," *J. Media Infotama*, vol. 18, no. 1, p. 2022, 2022.
- [22] M. Fariz Dewananta and E. Ariyani, "Perancangan Sistem Informasi Pengendalian Persediaan Sparepart dengan Metode Economic Order Quantity di Bengkel Mobil Sumber Jaya Probolinggo," *J. Ilm. Dikdaya*, vol. 13, no. 1, p. 287, 2023, doi: 10.33087/dikdaya.v13i1.428.
- [23] M. Syarif and E. B. Pratama, "Analisis Metode Pengujian Perangkat Lunak Blackbox Testing Dan Pemodelan Diagram Uml Pada Aplikasi Veterinary Services Yang Dikembangkan Dengan Model Waterfall," *J. Tek. Inform. Kaputama*, vol. 5, no. 2, pp. 253–258, 2021.

