

Penerapan Data Mining *Association Rule* Menggunakan Algoritma *FP-Growth* Untuk Persediaan *Sparepart* pada Bengkel

Charles Parmonangan Hutabarat¹, Guntoro^{2*}

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Lancang Kuning

*email: guntoro@unilak.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.31603/komtika.v5i2.6251>

Received: 17-11-2021, Revised: 26-11-2021, Accepted: 27-11-2021

ABSTRACT

Many individuals are interested in starting a workshop. By responding to each customer's desires, the workshop company may continue to develop, and so the data mining technique can address this challenge. The FP-Growth algorithm is one of the methods that may be used to determine the stock availability of automotive spare components such as engine oil, spark plugs, oil filters, ac filters, batteries, tires, and so on. This research is divided into four stages: problem identification, data gathering, data processing, and data testing. Based on the results of the testing, AK (Battery), OM (Engine Oil), and BS (Spark plug) received support values of 33% and 80%, respectively. Furthermore, the BN (Ban) and KR (Kampas Bram) values were found with 33% support and 80% confidence. Furthermore, we obtain AK (Battery) and OM (Engine Oil) with 33% support and 80% confidence, and BN (Tires) and OM (Engine Oil) with 33% support and 80% confidence. OM (Engineering Oil), AK (Battery), and BS (Battery Storage) are the abbreviations for the terms OM (Engineering Oil), AK (Battery), and BS (Battery (Spark plug)).

Keywords: *FP-Growth, Data Mining, Spare Part Inventory, Association Rule*

ABSTRAK

Bengkel merupakan bisnis yang diminati banyak kalangan. Dengan menjawab keinginan setiap pelanggan, bisnis bengkel dapat terus berkembang, maka dengan pendekatan Data Mining dapat mengatasi masalah ini. Adapun salah satu algoritma yang dapat digunakan adalah algoritma FP-Growth untuk ketersediaan stok komponen suku cadang otomotif seperti oli mesin, busi, filter oli, filter ac, aki, ban, dan lain sebagainya. Tahapan dalam penelitian ini adalah identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data dan pengujian data. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan bahwa AK (Baterai), OM (Oli Mesin), dan BS (Spark plug) didapatkan nilai support 33% dan confidence 80%. Selanjutnya nilai BN (Ban) dan KR (Kampas Bram) diperoleh dengan support 33% dan confidence 80%. Selanjutnya didapatkan AK (Baterai) dan OM (Oli Mesin) dengan dukungan 33% dan kepercayaan 80%, dan mendapatkan BN (Ban) dan OM (Oli Mesin) dengan dukungan 33% dan kepercayaan 80%. OM (Oli Teknik), AK (Baterai), dan BS (Penyimpanan Baterai) (Spark plug)

Kata-kata kunci: FP-Growth, Data Mining, Persediaan Sparepart, Association Rule

PENDAHULUAN

Bengkel mobil merupakan salah satu faktor untuk menjamin keamanan dan kenyamanan bagi pengguna kendaraan mobil. Bengkel Robin Service merupakan salah satu bengkel mobil yang berada di Kota Pekanbaru. Saat ini pelanggan atau konsumen tidak dapat memperoleh informasi yang tepat terkait ketersediaan suku cadang mobil seperti oli mesin, busi, filter oli, filter AC, baterai, dan ban. Oleh karena itu pelanggan yang datang ke bengkel Robin Service sering kali merasakan kecewa, dan karyawan atau pemilik bengkel sering terjadi tidak mengetahui apakah masih ada stok *sparepart* kendaraan. Oleh karena itu perlu metode yang

dapat mengatasi permasalahan tersebut. Salah satu metode yang sering digunakan adalah data mining [1].

Teknologi data mining dapat digunakan untuk mengidentifikasi informasi tentang persediaan suku cadang otomotif. Teknologi data mining adalah suatu prosedur yang menggunakan strategi atau pendekatan tertentu untuk mencari pola atau menemukan informasi yang relevan pada data yang dipilih [2]. Teknologi data mining menggunakan metode pencocokan pola, serta algoritma, untuk mengungkap tautan penting dalam data yang diamati [3]. *Association Rules* adalah prosedur data mining yang menentukan semua aturan asosiatif antara kombinasi suatu item dalam *database* yang telah memenuhi minimal *support* dan *confidence*. Kedua kriteria tersebut digunakan untuk membuat aturan asosiasi yang menarik dan membandingkannya dengan batasan yang ditentukan, yaitu *minimal support* dan *minimal confidence*. Ada banyak algoritma dalam pendekatan ini, salah satunya adalah *FP-Growth Algorithm*. Algoritma *FP-Growth* adalah salah satu teknik data mining yang dapat digunakan untuk mencari dan menentukan suatu kumpulan data yang paling sering muncul. [4]. Metode *FP-Growth* adalah metode yang berguna untuk menghitung ekstraksi *set item* umum. Metode ini disebut dengan *FP-Tree* [5]. *FP-Tree* yang dibangun dapat menggunakan data transaksi yang berisi *item* yang sama, memungkinkannya untuk sering mengurangi *database* selama tahap proses penambangan, memungkinkannya terjadi lebih cepat.

Beberapa penelitian yang melakukan hal serupa yaitu penelitian [6] melakukan penerapan teknik data mining untuk meningkatkan mutu pembelajaran pada perguruan tinggi menggunakan metode *K-Means Clustering*. Penelitian [2] melakukan implementasi *data mining* pada prediksi pemesanan menggunakan algoritma apriori. Penelitian [3] melakukan penerapan metode *association rule* menggunakan metode apriori pada simulasi prediksi hujan di wilayah kota Bandung. Penelitian [7] melakukan penerapan data mining untuk klasifikasi tingkat pemahaman siswa pada pelajaran matematika. Penelitian [8] [9] mengenai penerapan data mining untuk tingkat kepuasan mahasiswa dan implementasi algoritma *K-Means* dan *FP-Growth* untuk penentuan mata kuliah.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian bagaimana cara menerapkan metode *Asosiation Rule Data Mining FP-Growth* untuk inventaris suku cadang bengkel. Dengan penerapan data mining yang dilakukan diharapkan dapat membantu dan mempermudah dalam stok persediaan pemesanan *sparepart*, dan diharapkan dengan teknologi data mining untuk memberikan manfaat dalam mempermudah melakukan penyimpanan, mengelompokkan dan melakukan pengambilan (*retrieval*) terhadap berbagai data.

METODE

Pada tahap metode ini terdapat beberapa tahapan yang akan dilakukan yaitu identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data dan pengujian data. Adapun tahapan ini terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Tahapan Penelitian

Dalam tahap identifikasi masalah adalah melakukan identifikasi terhadap permasalahan persediaan *sparepart* kendaraan di Robin Service. Pengumpulan data dilakukan di Robin Service yang digunakan mulai bulan Maret 2020 sampai Februari 2021. Adapun kategori *sparepart* yang digunakan adalah Busi, Kampas Rem, Oli Mesin, Filter Oli, Filter AC, Filter Udara, Aki, Karet Wiper, Bola Lampu dan Ban.

Pada tahap pengolahan data dilakukan dengan mengubah data penjualan menjadi representasi biner (dengan angka 1 jika data diisi dan angka 0 jika data tidak diisi) dari data kategori barang yang dijual. Data dari penjualan akan diubah ke dalam format tabel sebelum dianalisis untuk dukungan dan kepercayaan. Setelah data diperoleh maka tahap selanjutnya adalah melakukan pengujian data dengan menggunakan algoritma FP-Growth [10].

Pada tahap awal mengidentifikasi hubungan atau aturan asosiatif antara kumpulan benda dengan menggunakan metode atau teknik penambangan data yang dikenal sebagai aturan asosiatif. Identifikasi variabel pendukung dan tingkat kepercayaan merupakan salah satu prosedur dalam analisis asosiasi yang telah menarik perhatian banyak akademisi. Statistik ini dapat dihasilkan dengan menggabungkan indikator dan variabel daya tarik yang meliputi:

1. Support

Suatu item atau kumpulan item adalah "item dominan" atau "set item" dalam konteks semua transaksi, dan dievaluasi apakah item atau set item tersebut dijamin berfungsi atau tidak (misalnya, dari semua transaksi yang ada, seberapa besar dominasi yang menunjukkan bahwa item AA dibeli bersama dengan barang B):

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

2. Pembentukan Aturan Asosiatif

Suatu ukuran yang menunjukkan hubungan antar duaitem secara conditional (misalnya, seberapa sering item B dibeli jika pelanggan membeli item A).

$$\text{Support (A} \cap \text{B)} = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A dan B}}{\text{Total Transaksi}}$$

3. Suatu ukuran yang menunjukkan hubungan antar dua item secara conditional (misalnya, seberapa sering item B dibeli jika pelanggan membeli item A).

$$\text{Support (A} \cap \text{B)} = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A dan B}}{\text{Total Transaksi}}$$

Algoritma Apriori dikembangkan menjadi algoritma FP-Growth. Frequent Pattern Growth Algorithm merupakan salah satu alternatif untuk menentukan kumpulan data yang paling sering muncul (frequent itemset) dalam suatu pengumpulan data. Alih-alih menggunakan kandidat yang dibuat seperti dalam metode Apriori, algoritma FP-Growth mencari kumpulan item yang sering menggunakan gagasan konstruksi pohon, juga dikenal sebagai FP-Tree. Algoritma FP-Growth, yang menggunakan gagasan ini, mengungguli metode Apriori. Pendekatan FP-Growth dipisahkan menjadi tiga tahap utama, yaitu sebagai berikut:

1. Tahapan pembangkitan *conditional patternbase*.
2. Tahapan pembangkitan *conditional FP-Tree*, dan
3. Tahapan pencarian *frequent item set*.

Pada penelitian ini, untuk pengujian data digunakan *tool* Rapidminer. Rapidminer (YALE) adalah perangkat lunak sumber terbuka untuk penambangan data dan penemuan pengetahuan. Rapidminer memiliki sekitar 400 metode penambangan data (operator), termasuk operator *input*, *output*, persiapan data, dan visualisasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisa Data

Analisa yang akan digunakan untuk pengelompokan data penjualan adalah aplikasi *Rapidminer*. Algoritma yang akan dipakai adalah *FP-Growth*, dimana metode ini bisa dijadikan inovasi baru untuk pengelompokan data persediaan sparepart pada bengkel Robin Service

2. Perhitungan Algoritma *FP-Growth*

Algoritma yang akan digunakan pada produk dalam data yang siap digunakan dalam proses mining sebelum algoritma *FP-Growth* memasuki tahap untuk memungkinkan pembangunan *frequent item set*. Inisial setiap produk dalam transaksi digunakan dalam prosedur pengkodean ini. Pada Tabel 1 dapat menemukan kode produk untuk setiap *item*:

Tabel 1 Data Sparepart

Daftar	Kode
Busi	BS
Kampas Rem	KR
Oli Mesin	OM
Filter Oli	FO
Filter Ac	FA
Filter Udara	FU
Aki	AK
Karet Wiper	KW
Bola Lampu	BL
Ban	BN

Berdasarkan data pertama, tabel data transaksi data akan muncul dilihat berdasarkan bulan atau dari Maret 2020 hingga Februari 2021.

Tabel 2. Data Transaksi Sparepart

Transaksi	Item
Maret	OM,KR,BS,FO,
April	OM,BS,AK,BL
Mei	OM,KR,FO,FA,KW,BN
Juni	OM,KR,BS,BN
Juli	OM,BS,FO,FU,AK,BL
Agustus	OM,KR,BL,BN
September	KR,FA,KW
Oktober	OM,BS,FO,FA,KW,
November	KR,FU,AK,BN
Desember	OM,BS,FO,AK,BN
Januari	OM,KR,BS,FO,FA,FU,AK
Februari	OM,KR,FO,BL

Pada langkah ini dilakukan perhitungan *item sets* dengan jumlah nilai minimum *support* = 0.4 atau 40%, artinya bila nilai *support* 40% , maka terjadi *item sets* yang digunakan sebagai perhitungan ke *item sets* tahap selanjutnya. Sampai ditemukan nilai *Confidence* pada *item sets* terakhir.

Menghitung Nilai *Support* pada 1 *item sets* dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Support (A)} = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung Nilai A}}{\text{Total Transaksi}}$$

$$\text{Support OM} = \frac{\text{OM}}{\text{Jumlah Transaksi}}$$

$$= \frac{10}{12} = 83\%$$

Hasil perhitungan nilai pada 1 item set dinyatakan dalam Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3, nilai *support* minimal 40% diperlukan oleh instansi perusahaan untuk melihat proporsi rata-rata transaksi suku cadang. Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4, barang yang akan digunakan untuk selanjutnya adalah barang yang memenuhi minimal 40% transaksi pada hari tertentu. Untuk nilai minimal *confidence* pada 1 *item set* dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Confidence} = p(B|A) = \frac{\text{Transaksi Mengandung A dan B}}{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A}}$$

$$\text{Confidence} = P(KR|OM) = \frac{6}{10} = 60\%$$

Tabel 3 Perhitungan nilai pada 1 Item Set

Nama Item	Jumlah	Support	Frequent ItemSet
OM	10	83%	YA
KR	8	67%	YA
BS	7	58%	YA
FO	7	58%	YA
FA	4	33%	TIDAK
FU	3	25%	TIDAK
AK	5	42%	YA
KW	3	25%	TIDAK
BL	5	42%	YA
BN	4	33%	TIDAK

Tabel 4. Nilai pada 1 Item yang Memenuhi *Support* Minimal

Nama Item	Jumlah	Support	Frequent ItemSet
OM	10	83%	YA
KR	8	67%	YA
BS	7	58%	YA
FO	7	58%	YA
AK	5	42%	YA
BL	5	42%	YA

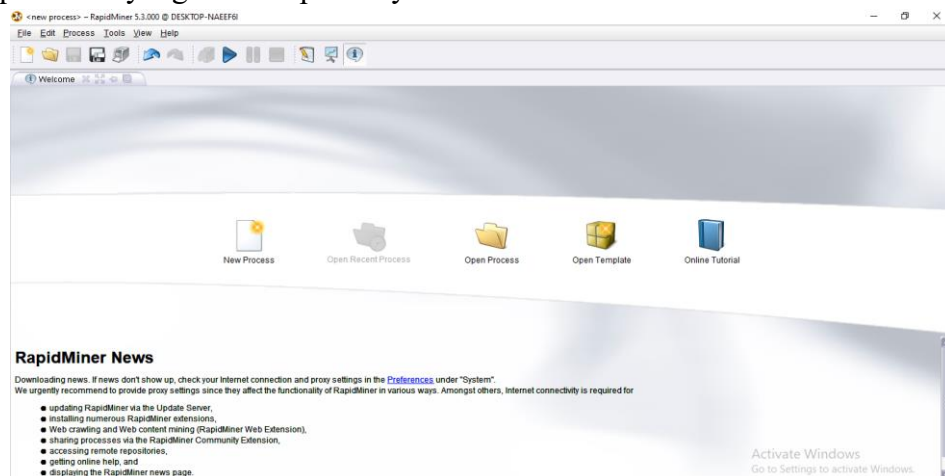
Tabel 5. Nilai 2 Item yang Memenuhi *Support* Minimal

Nama Item	Jumlah	Support	Cofidence	Frequent ItemSet
OM,KR	6	50%	60%	YA
OM,BS	7	58%	70%	YA
OM,FO	7	58%	70%	YA
BS,FO	5	42%	71%	YA

Data Tabel 5 diperoleh pola kemunculan 2 *item sets* yang telah memenuhi syarat *support minimal* 0.4 atau 40% dan menandakan kemunculan 2 *item sets* tersebut yang paling banyak di dalam transaksi.

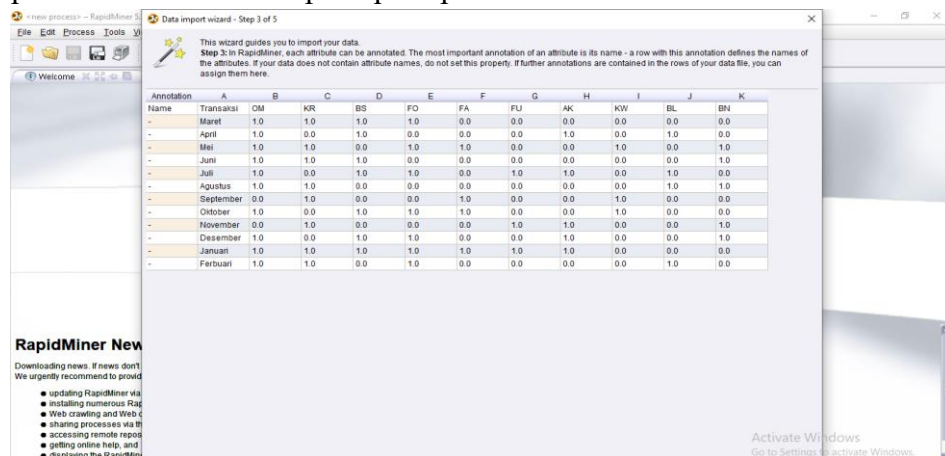
3. Implementasi

Langkah pertama adalah mengimpor data dari Microsoft Excel 2010 menggunakan opsi Import Excel Sheet di RapidMiner 5.3 sehingga RapidMiner dapat mengakses data untuk membuat pola kombinasi ekstraksi dan distribusi *sparepart* dari penelitian. Jika ingin melacak data, gunakan "perintah" yang muncul pada layar Gambar 2:



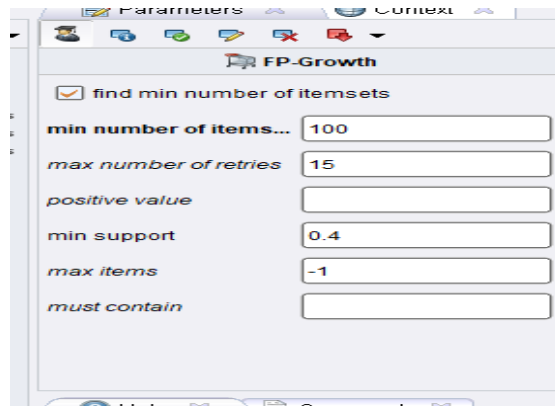
Gambar 2. Tampilan Awal Rapidminer 5.3

Gambar 3 Tampilan awal saat membuka Rapidminer 5.3. Selanjutnya memasukan data excel ke Rapidminer dan akan tampil seperti pada Gambar 3.



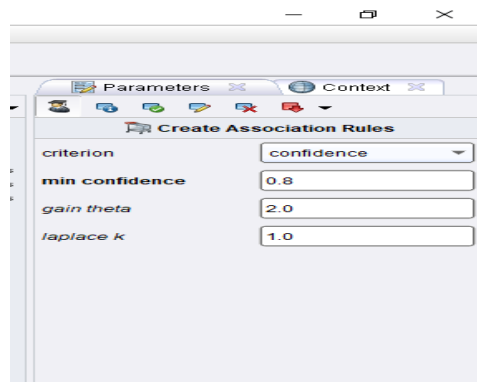
Gambar 3. Tampilan Import Excel ke Rapidminer

Selanjutnya adalah proses memasukan operator data excel ke halaman tampilan Rapidminer pada Gambar 4.



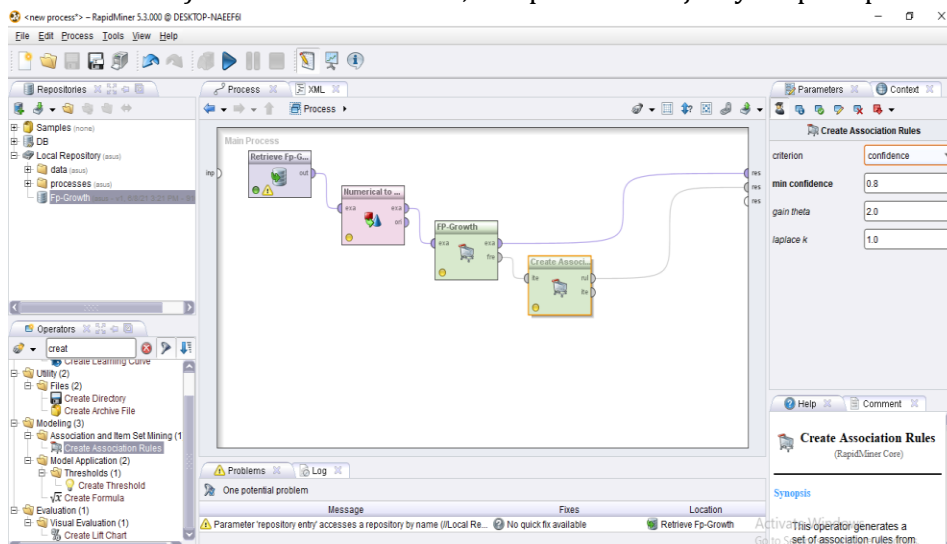
Gambar 4. Memasukan Nilai Minimal Support

Pada Gambar 4 dimasukkan nilai *minimal support* pada operator *FP-Growth* dan nilai *minimal support* =0.4 atau 40%, dan proses selanjutnya seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Memasukan Nilai Minimal Confidence

Gambar 5 memasukan nilai minimal support pada operator FP-Growth dan nilai *minimal confidence* =0.8 atau 80%, dan proses selanjutnya seperti pada Gambar 6.



Gambar 6 Tampilan Atribut yang Telah di Relasikan

Pada Gambar 6 proses setelah merelasikan atribut-atribut yang akan digunakan dalam proses uji, seperti *read excel*, *numerical to binominal*, *FP-Growth*, dan *create association rules*, memasukan nilai *minimal support* 0.4 (40%), memasukan nilai *minimal confidence* 0.8(80%). Setelah semua dimasukan maka selanjutnya dijalankan prosesnya. Adapun hasil pengujian yang telah dilakukan seperti disajikan pada Gambar 7 dan Gambar 8.

No.	Premises	Conclusion	Support	Confid.	LaPl	Gain	p-s	Lift	Conv...
1	BN	OM	0.333	0.800	0.941	-0.501	-0.014	0.960	0.833
2	AK	OM	0.333	0.800	0.941	-0.501	-0.014	0.960	0.833
3	BN	KR	0.333	0.800	0.941	-0.501	0.056	1.200	1.667
4	AK	BS	0.333	0.800	0.941	-0.501	0.090	1.371	2.083
5	AK	OM, BS	0.333	0.800	0.941	-0.501	0.090	1.371	2.083
6	FO	OM	0.583	1	1	-0.583	0.097	1.200	∞
7	BS	OM	0.583	1	1	-0.583	0.097	1.200	∞
8	BL	OM	0.333	1	1	-0.333	0.056	1.200	∞
9	FU	AK	0.250	1	1	-0.251	0.146	2.400	∞
10	KW	FA	0.250	1	1	-0.251	0.167	3	∞
11	KR, FO	OM	0.333	1	1	-0.333	0.056	1.200	∞
12	KR, BS	OM	0.250	1	1	-0.251	0.042	1.200	∞
13	KR, BL	OM	0.167	1	1	-0.167	0.028	1.200	∞
14	FO, BS	OM	0.417	1	1	-0.417	0.069	1.200	∞
15	FO, BN	OM	0.167	1	1	-0.167	0.028	1.200	∞
16	FO, AK	OM	0.250	1	1	-0.251	0.042	1.200	∞
17	OM, FA	FO	0.250	1	1	-0.251	0.104	1.714	∞
18	FO, FA	OM	0.250	1	1	-0.251	0.042	1.200	∞
19	FO, BL	OM	0.167	1	1	-0.167	0.028	1.200	∞

Gambar 7. Tampilan Hasil Table FP-Growth

```

Association Rules
[BN] --> [OM] (confidence: 0.800)
[AK] --> [OM] (confidence: 0.800)
[BN] --> [KR] (confidence: 0.800)
[AK] --> [BS] (confidence: 0.800)
[AK] --> [OM, BS] (confidence: 0.800)
[FO] --> [OM] (confidence: 1.000)
[BS] --> [OM] (confidence: 1.000)
[BL] --> [OM] (confidence: 1.000)
[FU] --> [AK] (confidence: 1.000)
[KW] --> [FA] (confidence: 1.000)
[KR, FO] --> [OM] (confidence: 1.000)
[KR, BS] --> [OM] (confidence: 1.000)
[KR, BL] --> [OM] (confidence: 1.000)
[FO, BS] --> [OM] (confidence: 1.000)
[FO, BN] --> [OM] (confidence: 1.000)

```

Gambar 8. Tampilan Hasil Text FP-Growth

Gambar 7 dan 8 menunjukkan hasil *association rule* dari sparepart Robin Service dan hasil akhirnya ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengolahan Data

Nama Item Set	Support %	Confidence %
BN Dan OM	33%	80%
AK dan OM	33%	80%
BN dan KR	33%	80%
AK dan BS	33%	80%
AK,OM,dan BS	33%	80%

Berdasarkan temuan implementasi Rapid Miner, pola kombinasi pengeluaran dan pendapatan suku cadang tertinggi adalah AK (Baterai), OM (Oli Mesin), dan BS (Spark plugs), dengan dukungan 33 persen dan kepercayaan 80 persen. Kemudian, dengan dukungan 33 persen dan kepercayaan 80 persen, mereka mengamankan AK (Baterai) dan BS (Spark plug). Selain itu, BN (Ban) dan KR (Kampas Rem) diperoleh dengan dukungan 33% dan kepercayaan 80%. Selanjutnya didapatkan AK (Battery), dan OM (Engineering Oil) dengan *support* 33% dan *confidence* 80%, dan akhirnya mendapatkan BN (Ban), dan OM (Engineering Oil) dengan *support* 33% dan *confidence* 80% OM (Engineering Oil) , AK (Baterai), BS (Spark).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa pencarian aturan asosiasi menggunakan algoritma *FP-Growth* menghasilkan aturan asosiasi dengan nilai *support* terendah dan paling percaya diri sebagai nilai referensi. Berdasarkan temuan, ada tiga kategori suku cadang yang sering ditawarkan pada tahun 2020 dan 2021, yaitu OM (Oli Mesin), AK (Baterai), dan BS (Baterai) (Spark plug). Temuan pengujian menghasilkan aturan *item set* yang dapat digunakan sebagai item dalam pola persediaan suku cadang yang dihubungkan dengan item lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. S. Pranata and D. P. Utomo, "Penerapan Data Mining Algoritma FP-Growth Untuk Persediaan Sparepart Pada Bengkel Motor (Study Kasus Bengkel Sinar Service)," *Bull. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 83–91, 2020.
- [2] M. Arifin, "Implementasi Data Mining Pada Prediksi Pemesanan Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus : Kimia Farma)," *J. Pelita Inform.*, vol. 8, no. 3, pp. 353–356, 2020.
- [3] M. Fauzy, K. R. Saleh W, and I. Asror, "Penerapan Metode Association Rule Menggunakan Algoritma Apriori Pada Simulasi Prediksi Hujan Wilayah Kota Bandung," *J. Ilm. Teknol. Infomasi Terap.*, vol. 2, no. 3, 2016, doi: 10.33197/jitter.vol2.iss3.2016.111.
- [4] K. M. R. A. Utama, R. Umar, and A. Yudhana, "Penerapan Algoritma Fp-Growth Untuk Penentuan Pola Pembelian Transaksi Penjualan Pada Toko Kgs Rizky Motor," *Dinamik*, vol. 25, no. 1, pp. 20–28, 2020, doi: 10.35315/dinamik.v25i1.7870.
- [5] S. Suhada, D. Ratag, G. Gunawan, D. Wintana, and T. Hidayatulloh, "Penerapan Algoritma Fp-Growth Untuk Menentukan Pola Pembelian Konsumen Pada Ahass Cibadak," *Swabumi*, vol. 8, no. 2, pp. 118–126, 2020, doi: 10.31294/swabumi.v8i2.8077.

- [6] K. Handoko, “Penerapan Data Mining Dalam Meningkatkan Mutu Pembelajaran Pada Instansi Perguruan Tinggi Menggunakan Metode K-Means Clustering (Studi Kasus Di Program Studi Tkj Akademi Komunitas Solok Selatan),” *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 02, no. 03, pp. 31–40, 2016, [Online]. Available: <http://teknosi.fti.unand.id/index.php/teknosi/article/view/70>.
- [7] T. Novika, P. Poningsih, H. Okprana, A. P. Windarto, and H. Siahaan, “Penerapan Data Mining Klasifikasi Tingkat Pemahaman Siswa Pada Pelajaran Matematika,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 5, no. 1, p. 9, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i1.2498.
- [8] D. A. R. Saragih, M. Safii, and D. Suhendro, “Penerapan Data Mining Klasifikasi Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Pelayanan Sistem Informasi di Program Studi Sistem Informasi,” *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 2, no. 2, pp. 173–177, 2021.
- [9] L. N. Rani, S. Defit, and L. J. Muhammad, “Determination of Student Subjects in Higher Education Using Hybrid Data Mining Method with the K-Means Algorithm and FP Growth,” *Int. J. Artif. Intell. Res.*, vol. 5, no. 1, pp. 91–101, 2021, doi: 10.29099/ijair.v5i1.223.
- [10] E. Munanda and S. Monalisa, “Penerapan Algoritma FP-Growth pada Data Transaksi Penjualan Untuk Penentuan Tata Letak Barang,” vol. 7, no. 2, pp. 173–184, 2021.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)
