

DATA MINING MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI DALAM PENJUALAN KENDARAAN PADA PT. SOLUSI INTEGRASI PRATAMA (SITAMA)

Imtiazaki Darmawan^{1*}, Reva Ragam Santika²

^{1,2}Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, DKI Jakarta

Email: ^{1*}imtiazakidr@email.com, ²reva.ragam@budiluhur.ac.id

(* : corresponding author)

Abstrak- Perusahaan SITAMA setiap harinya kendaraan dari *warehouse* cabang perusahaan dikirim ke *warehouse* pusat. Hal ini berarti membuat perusahaan mengeluarkan modal atau biaya yang cukup besar hanya untuk urusan transportasi barang. Maka dari itu perusahaan perlu melakukan analisa pola konsumen untuk meningkatkan efisiensi biaya transportasi agar hanya mengirim kendaraan yang diinginkan konsumen dan menyediakan kombinasi-kombinasi produk dari pola-pola konsumen yang melakukan pembelian secara grosir. Perusahaan SITAMA tentunya memiliki data transaksi penjualan, data transaksi ini tidak digunakan secara maksimal dan hanya dijadikan arsip yang lama-kelamaan akan menumpuk. Pada dasarnya kumpulan data tersebut memiliki informasi-informasi yang bermanfaat, yang bisa digunakan untuk mengambil suatu keputusan dan untuk memperoleh pengetahuan yang baru tentang pola penjualan kendaraan. Pengolahan data tersebut bisa dilakukan dengan menggunakan teknik-teknik tertentu. Salah satu teknik yang digunakan dalam pengolahan data tersebut dengan menggunakan data mining metode Algoritma Apriori. Algoritma apriori adalah algoritma dari teknik *Association Rules Mining* dan termasuk dari bagian metode data mining. Aturan asosiatif algoritma apriori berbentuk jika-maka. Ketepatan dari suatu aturan asosiasi sering disebut juga dengan *confidence*. *Confidence* (nilai ketepatan) adalah kuatnya hubungan antara *item* dalam aturan asosiatif. Aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk *confidence* dicari setelah semua pola frekuensi tinggi telah ditemukan. Penggunaan *data mining* dengan menggunakan algoritma apriori dapat diimplementasikan pada penjualan kendaraan bekas untuk memprediksi kombinasi itemset dan aturan asosiasi sebagai informasi untuk strategi penjualan. Penerapan algoritma apriori dan aturan asosiasi pada penjualan kendaraan bekas untuk mengetahui kombinasi dan pola kendaraan yang sering dibeli dan membantu manajemen stok kendaraan di *warehouse*.

Kata Kunci: Aplikasi *Web*, *Data Mining*, Algoritma Apriori, *Association Rules*, Penjualan Kendaraan.

DATA MINING USING APRIORI ALGORITHM IN VEHICLE SALES AT PT. PRATAMA INTEGRATION SOLUTION (SITAMA)

Abstract- SITAMA Company sends vehicles from the company's branch warehouse to the central warehouse every day. This means that the company incurs considerable capital or costs just for the transportation of goods. Therefore, the company needs to analyze consumer patterns to increase the efficiency of transportation costs in order to only send vehicles that consumers want and provide product combinations from consumer patterns that make wholesale purchases. The SITAMA company certainly has sales transaction data, this transaction data is not maximally used and is only used as an archive which will accumulate over time. Basically, the data set has useful information, which can be used to make decisions and to gain new knowledge about vehicle sales patterns. Data processing can be done using certain techniques. One of the techniques used in data processing is using the Apriori Algorithm data mining method. The apriori algorithm is an algorithm from the Association Rules Mining technique and is included in the data mining method section. The associative rules of the apriori algorithm are in the form of if-then. The accuracy of an association rule is often referred to as confidence. Confidence is the strength of the relationship between items in an associative rule. Association rules that meet the minimum requirement for confidence are found after all high-frequency patterns have been discovered. The use of data mining using the apriori algorithm can be implemented in used vehicle sales to predict combinations of itemsets and association rules as information for sales strategies. The application of the apriori algorithm and association rules in used vehicle sales to find out the combinations and patterns of vehicles that are often purchased and help stock management of vehicles in the warehouse.

Keywords: Web Application, Data Mining, Apriori Algorithm, Association Rules, Vehicle Sales.

1. PENDAHULUAN

Di Perusahaan SITAMA setiap harinya kendaraan dari *warehouse* cabang perusahaan dikirim ke *warehouse* pusat. Hal ini berarti membuat perusahaan mengeluarkan modal atau biaya yang cukup besar hanya untuk urusan transportasi barang. Apalagi kendaraan yang sudah di transportasi belum tentu laku dikarenakan pelanggan tidak tertarik dengan kendaraan tersebut. Apabila ini terjadi maka ini termasuk kerugian yang dialami perusahaan.

Perusahaan seharusnya memperhatikan pola keinginan konsumen terutama konsumen yang melakukan pembelian secara grosir. Apabila seorang konsumen ingin membeli secara grosir sejumlah produk seperti contohnya produk A, B, dan C tetapi *warehouse* pusat hanya memiliki produk A dan B, dapat menyebabkan konsumen untuk membeli lebih sedikit dan mengurangi keuntungan. Maka dari itu perusahaan perlu melakukan analisa pola konsumen untuk meningkatkan efisiensi biaya transportasi agar hanya mengirim kendaraan yang diinginkan konsumen dan menyediakan kombinasi-kombinasi produk dari pola-pola konsumen yang melakukan pembelian secara grosir.

Di Indonesia sendiri, banyak penelitian yang dilakukan menggunakan data mining untuk keperluan bisnis karena informasi yang didapatkan sangat berguna untuk bisnis. *Data mining* bisa mengetahui pola-pola pembelian konsumen. Banyak penelitian yang telah dilakukan menggunakan beberapa algoritma *data mining* yang populer, seperti algoritma C4.5, *AdaBoost*, *K-Means*, *Naïve bayes Classifier*, *Support Vector Machine* (SVM), Apriori, dan algoritma lainnya.

Perusahaan SITAMA tentunya memiliki data transaksi penjualan, data transaksi ini tidak digunakan secara maksimal dan hanya dijadikan arsip yang lama-kelamaan akan menumpuk. Pada dasarnya kumpulan data tersebut memiliki informasi-informasi yang bermanfaat, yang bisa digunakan untuk mengambil suatu keputusan dan untuk memperoleh pengetahuan yang baru tentang pola penjualan kendaraan. Pengolahan data tersebut bisa dilakukan dengan menggunakan teknik-teknik tertentu. Salah satu teknik yang digunakan dalam pengolahan data tersebut dengan menggunakan metode *data mining* dengan Algoritma Apriori.

Apabila penelitian yang menggunakan algoritma apriori yang telah dilakukan oleh Saputra [1] menyimpulkan hasil perhitungan program *data mining* algoritma apriori untuk menentukan pola obat-obat yang dibeli konsumen tanpa di tes akurasi, untuk penelitian kali ini program yang telah dibuat akan di tes melalui beberapa tahapan tes dan perbandingan hasil untuk mengetahui kinerja dan akurasi program. Oleh sebab itu dapat diketahui apakah program dengan menggunakan metode Algoritma Apriori dapat digunakan untuk mengetahui analisa pada pola transaksi penjualan kendaraan di Perusahaan PT. SITAMA. Dengan menerapkan Algoritma Apriori dapat membantu menemukan jenis kendaraan yang paling tinggi penjualannya yang nanti akan digunakan di PT. SITAMA sebagai acuan minat konsumen dalam pembelian kendaraan berikutnya.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Data Mining

Data mining adalah bidang multidisiplin yang menggabungkan teknik pembelajaran mesin, pengenalan pola, statistik, basis data, dan visualisasi untuk mengidentifikasi masalah dalam mengambil informasi dari basis data besar. Dengan kata lain, data mining adalah proses pencarian pola dalam jumlah besar dari data yang tersimpan dalam suatu penyimpanan dengan menggunakan teknik pengenalan pola, teknik statistik dan matematika [2].

2.2 Tahapan Data Mining

- Data selection* atau seleksi data dari sekumpulan data di *database* perlu dilakukan sebelum tahap penggalian informasi dalam *knowledge data discovery* (KDD) dimulai. Data hasil dari proses seleksi yang akan digunakan untuk proses data mining, disimpan terpisah dari basis data lainnya [3].
- Tahap *preprocessing* merupakan proses yang dilakukan dengan cara memeriksa kembali data antara lain untuk pembersihan data-data redundansi, outlier, dan bernilai *null* (data yang kosong). Hal ini dilakukan agar input data yang akan diolah merupakan data yang telah “bersih” sehingga hasil dari perhitungan algoritma data mining pun akan memberikan hasil yang sesuai [4].
- Data transformation* atau transformasi data merupakan proses yang dilakukan untuk mengubah data menjadi bentuk yang diinginkan, disesuaikan dengan algoritma yang akan digunakan [4]. selain itu juga dilakukan perubahan pada nama atribut menjadi kode tertentu untuk mempermudah dalam penyajian dan pengolahan datanya [5].
- Data mining* atau penggalian data merupakan proses pencarian sebuah pola yang unik dalam sebuah data terpilih dengan menggunakan metode tertentu [6].
- Interpretation* atau evaluasi adalah tahap dilakukan visualisasi dan penyajian pengetahuan mengenai metode yang digunakan dan hasil akhirnya untuk memperoleh pengetahuan yang diperoleh pengguna [1].
- Knowledge Presentation adalah tahapan terakhir dari tahapan KDD adalah presentasi pengetahuan yang bertujuan untuk menginformasikan hasil yang didapat dan visualisasi hasil akhir dari proses data mining [6].

2.3 Aturan Asosiasi

Aturan Asosiasi atau yang disebut dengan *association rule* merupakan salah satu teknik data mining yang berguna dalam mencari aturan asosiatif dari suatu *item*. Aturan Asosiasi ini dibentuk dengan cara menganalisa pola data yang sering kali muncul (*frequent pattern*) dengan menggunakan batasan *support* dan *confidence* untuk mengetahui hubungan yang paling penting. *Support* merupakan indikasi yang menunjukkan seberapa sering suatu item muncul di dalam suatu *database*. Sedangkan *Confidence* menunjukkan berapa kali kondisi tersebut terjadi [7].

2.4 Algoritma Apriori

Algoritma Apriori adalah algoritma untuk mencari aturan asosiatif antar *item*. Algoritma ini dikembangkan pertama kali oleh Agrawal dan Srikant pada tahun 1994. Algoritma Apriori merupakan salah satu algoritma dari teknik *Association Rules Mining* (ARM). ARM sendiri merupakan bagian dari metode *Data Mining*. Aturan asosiatif yang dihasilkan oleh Algoritma Apriori berbentuk jika-maka. Untuk mendapatkan aturan asosiatif diperlukan pencarian aturan yang memiliki pola frekuensi tinggi (PFT). PFT dicari dengan cara mencari aturan yang memenuhi nilai minimal *support*. Nilai *support* (penunjang) merupakan gambaran *item* atau kombinasi *item* yang ada pada keseluruhan data. Ilustrasi pencarian aturan asosiatif yang memenuhi nilai minimal *support* dapat dilihat Persamaan 1 [8].

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

Sementara untuk nilai Support dari dua item didapat dengan menggunakan Persamaan 2 berikut [9]:

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

Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, setelah itu dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk *confidence* dengan menghitung *confidence* aturan asosiatif A ke B. *Confidence* (nilai kepastian), adalah suatu ukuran yang menunjukkan hubungan antar dua item secara *conditional* (berdasarkan suatu kondisi tertentu). Nilai presentase *confidence* dari aturan A ke B diperoleh dengan Persamaan 3 berikut [8]:

	$Confidence (A, B) = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A dan B}}{\text{Total Transaksi Mengandung A}} \times 100\%$	(3)
--	---	-----

Nilai uji lift atau lift ratio digunakan untuk menentukan kekuatan dari rule. Rule dikatakan kuat jika memiliki nilai uji lift lebih dari 1. Nilai uji lift dapat dihitung menggunakan Persamaan 4 berikut [10]:

	$Lift Ratio = \frac{Confidence (A, B)}{\text{Jumlah Transaksi Mengandung B}} \times \text{Total Transaksi}$	(4)
--	---	-----

2.5 Penerapan Metode

- a. Tahapan pengumpulan data. Untuk tahapan pengumpulan data, penulis menggunakan teknik data historis karena data mining merupakan pengembangan model yang secara khusus merepresentasikan penemuan pola menggunakan data historis. Penulis mengumpulkan data dari informasi atau data yang sudah dibuat dan didokumentasikan sebelumnya. Penulis hanya perlu mencari dan mengumpulkan data-data itu. Data yang diambil adalah laporan penjualan dan diambil dari Sumber internal atau bagian penjualan.

Year Jual	Month Jual	TIPE	Description	Year	Color	Grade	BUYER
2023	1	HONDA	HONDA-BEAT-FI CW	2013	BIRU	D	Abdul Bahid
2023	1	HONDA	HONDA-BEAT-SPORTY CBS	2016	HITAM	C	Abdul Bahid
2023	1	HONDA	HONDA-NEWREVOFIT-FI SW	2019	HITAM	-	Abdul Bahid
2023	1	HONDA	HONDA-SCOOPY-LBP	2013	MERAH	D	Abdul Bahid
2023	1	HONDA	HONDA-SUPRA-LBP	2019	MERAH	-	Abdul Bahid
2023	1	YAMAHA	YAMAHA-MIO-Z 125	2017	HITAM	C	Abdul Bahid
2023	1	YAMAHA	YAMAHA-YZF-R15	2015	HITAM	-	Abdul Bahid
2023	1	HONDA	HONDA-BEAT-FI CW	2014	MERAH	C	Abdul Hanan
2023	1	HONDA	HONDA-BEAT-LBP	2018	HITAM	C	Abdul Hanan
2023	1	HONDA	HONDA-BEAT-LBP	2018	PUTIH	C	Abdul Hanan
2023	1	HONDA	HONDA-BEAT-SPORTY CBS	2017	PUTIH	C	Abdul Hanan
2023	1	HONDA	HONDA-REVO-ABSOLUTE STANDAR	2011	HITAM	C	Abdul Hanan
2023	1	YAMAHA	YAMAHA-FINO-GRANDE	2018	PUTIH	C	Abdul Hanan
2023	1	YAMAHA	YAMAHA-JUPITERMX-135CW	2012	MERAH	C	Abdul Hanan
2023	1	HONDA	HONDA-BEAT-FI CW	2014	PUTIH	-	Abdul karim
2023	1	HONDA	HONDA-BEAT-LBP	2016	HITAM	D	Abdul karim
2023	1	HONDA	HONDA-BEAT-SPORTY CBS ISS	2017	BIRU	C	Abdul karim
2023	1	HONDA	HONDA-CB-150 R STREETFIRE	2013	HITAM	C	Abdul karim
2023	1	HONDA	HONDA-NEWSUPRAXI25-FICW	2019	MERAH	C	Abdul karim
2023	1	HONDA	HONDA-SCOOPY-LBP	2016	HITAM	C	Abdul karim
2023	1	HONDA	HONDA-VARIO-125FI	2014	PUTIH	D	Abdul karim
2023	1	HONDA	HONDA-VARIO-125FICBS	2014	MERAH	-	Abdul karim
2023	1	HONDA	HONDA-VARIO-125FICBSISS	2018	PUTIH	D	Abdul karim
2023	1	HONDA	HONDA-VARIO-150ESPEXCLUSIVE	2019	BIRU	C	Abdul karim
2023	1	HONDA	HONDA-VARIO-LBP	2012	HITAM	C	Abdul karim
2023	1	SUZUKI	SUZUKI-SATRIAFU-150	2014	PUTIH	D	Abdul karim
2023	1	YAMAHA	YAMAHA-VEGA-ZRCAKRAM	2012	HIJAU	C	Abdul karim
2023	1	YAMAHA	YAMAHA-FINO-LBP	2014	UNGU	C	Abdul karim

Gambar 1. Data Penelitian

- b. Tahapan *preprocessing*. Pada tahapan ini data yang sudah didapat akan melalui proses pembersihan data dari data yang mengalami kesalahan pengetikan, pengurangan data untuk menghilangkan atribut yang tidak diinginkan dan memiliki nilai yang tidak konsisten, dan mentransformasi data menjadi data yang bisa dibaca program.

Tanggal	Item	Pembeli
01/01/2023	HONDA-BEAT-FI CW,HONDA-BEAT-SPORTY CBS,HONDA-NEWREVOFIT-FI SW,HONDA-S	Abdul Bahid
01/01/2023	HONDA-BEAT-FI CW,HONDA-BEAT-LBP,HONDA-BEAT-LBP,HONDA-BEAT-SPORTY CBS,H	Abdul Hanan
01/01/2023	HONDA-BEAT-FI CW,HONDA-BEAT-LBP,HONDA-BEAT-SPORTY CBS ISS,HONDA-CB-150 f	Abdul karim
01/01/2023	HONDA-BEAT-FI CW,HONDA-BEAT-FI CW,HONDA-BEAT-POP CBS ISS,HONDA-BEAT-STR	Abdullah Degel
01/01/2023	HONDA-BEAT-LBP,HONDA-BEAT-SPORTY CBS ISS,HONDA-SCOOPY-LBP,HONDA-SPACY-i	Abel Wibisono
01/01/2023	HONDA CB150 VERZA,HONDA-BEAT-SPORTY CBS ISS,HONDA-BEAT-SPORTY CBS ISS,HOI	achmad syaipudin
01/01/2023	HONDA-BEAT-FI CW,HONDA-BEAT-LBP,HONDA-BEAT-SPORTY,HONDA-BEAT-SPORTY CI	Ade zulianto
01/01/2023	HONDA-BEAT-FI CW,HONDA-BEAT-SPORTY CBS ISS,HONDA-BEAT-STREET ESP,YAMAHA	Adi Putrawarman
01/01/2023	HONDA-BEAT-LBP,HONDA-BEAT-SPORTY,HONDA-VARIO-150ESPEXCLUSIVE,YAMAHA-A	Adi Wijaya
01/01/2023	HONDA-CBR-150 R,YAMAHA-AEROX-155 VVA R,YAMAHA-FINO-SPORTY FI,YAMAHA-MI	Aditya pahlawan

Gambar 2. Data Penelitian Setelah *Preprocessing*

- c. Penerapan algoritma apriori. Dari data yang sudah didapat, bisa diketahui data berisi baris transaksi berupa 430 baris. Pengujian akan menggunakan dua nilai minimum *support* dan dua nilai minimum *confidence*. Nilai *support* yang digunakan sebesar 25% untuk menggambarkan produk pasti dibeli sebanyak 1 dari 4 transaksi, nilai minimum *support* kedua sebesar 33% untuk menggambarkan produk pasti dibeli sebanyak 1 dari 3 transaksi. Nilai *confidence* yang digunakan adalah sebesar 60% dan 50%. 60% menggambarkan dari 5 transaksi kombinasi A (sebab) pasti 3 diantaranya ada kombinasi B (akibat). Sementara untuk nilai *confidence* sebesar 50% menggambarkan setiap 2 transaksi yang mengandung kombinasi A (sebab) pasti salah satunya mengandung kombinasi B (akibat). Apabila ingin menghemat waktu mencari *item* dengan minimal nilai *support* maka dapat dilakukan perhitungan minimal jumlah produk menggunakan persamaan nilai *support* sebagai berikut:

Tabel 1. Perhitungan Minimum Transaksi

Nilai Minimal <i>Support</i>	Minimal Jumlah Transaksi
25%	$Jumlah\ Transaksi = 430 \times 25\% = 107.5$
33%	$Jumlah\ Transaksi = 430 \times 33\% = 141.9$

2.6 Rancangan Pengujian

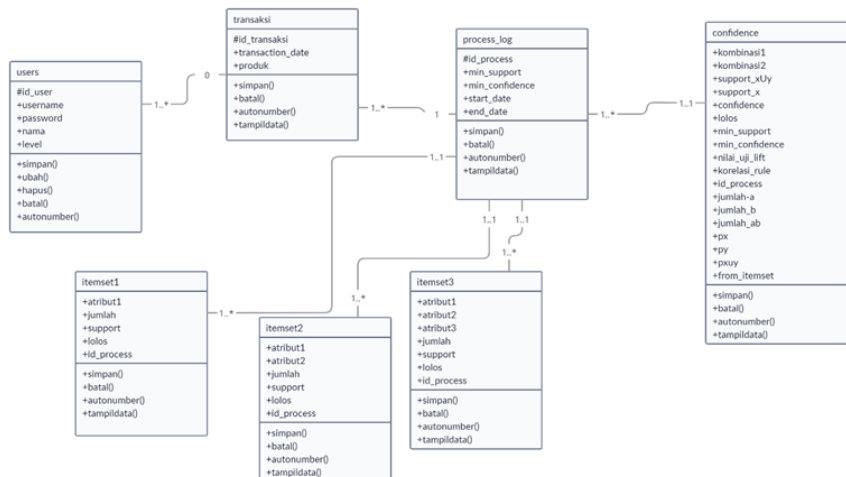
Pada penelitian ini, metode pengujian yang akan digunakan untuk mengembangkan aplikasi ini adalah blackbox testing. Black box testing adalah metode pengujian perangkat lunak yang tes fungsionalitas dari aplikasi yang bertentangan dengan struktur internal atau kerja [11]. Ada beberapa tahapan pengujian yang dilakukan, antara lain:

- Pengujian *interface* ini bertujuan untuk mengetahui fungsionalitas dari elemen-elemen *interface* yang terdapat pada tiap form bekerja dengan baik.
- Pengujian fungsi dasar sistem bertujuan untuk mengetahui fungsi-fungsi dasar yang ada di dalam aplikasi.

- c. Pengujian validasi ini bertujuan untuk mengetahui apakah validasi-validasi yang ada didalam sistem sudah berjalan dengan baik
- d. *Real testing* bertujuan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan yang terdapat pada aplikasi, dengan mengetahui kelebihan dan kekurangan aplikasi yang telah dibangun, maka hal tersebut dapat menjadi evaluasi penulis untuk dapat memperbaiki kekurangan yang terdapat pada aplikasi.

2.7 Rancangan Basis Data

Berikut adalah struktur yang terdapat di dalam basis data yang digunakan.



Gambar 1. Class Diagram Database

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan membahas mengenai program yang telah dibuat, implementasi metode dengan melakukan perhitungan, serta melakukan pengujian program dalam melakukan data mining. Bagian juga menjelaskan bagaimana cara menjalankan dan juga menguji program yang telah dibuat. Dari hasil menjalankan program selanjutnya akan dianalisa hasil *output* dari program serta tentang kekurangan dan kelebihan program.

3.1 Implementasi Metode

Pada bagian ini akan dilakukan perhitungan nilai support, nilai confidence, dan lift ratio secara manual dan nantinya akan dibandingkan dengan perhitungan yang dilakukan program untuk mengetahui seberapa besar akurasi program yang telah dibuat.

- a. Perhitungan nilai support yang memenuhi nilai minimum support sebesar 25% atau 33%.

Tabel 2. Perhitungan Manual Nilai Support *Itemset1*

No	Item	Jumlah	Support (%)
1	Honda-Beat-Sporty CBS ISS	270	62,79
2	Honda-Beat-FI CW	261	60,69
3	Honda-Beat-LBP	215	50
4	Yamaha-Mio-M3 125 CW	214	49,77
5	Honda-Beat-Sporty CBS	150	34,88
6	Honda-Beat-Sporty	148	34,42
7	Honda-All New Scoopy-Stylish	143	33,26
8	Yamaha-Mio-LBP	134	31,16
9	Honda-Beat-Street ESP	131	30,46
10	Honda-Vario-LBP	130	30,23
11	Honda-Vario-150ESP Exclusive	125	29,07
12	Honda-Vario-125FICBS	124	28,84
13	Yamaha-Mio Matic-J CW	111	25,81

Tabel 3. Perhitungan Manual Nilai *Support Itemset2*

No	Item1	Item2	Jumlah	Support (%)
1	Honda-Beat-FI CW	Honda-Beat-Sporty CBS ISS	188	43,72
2	Honda-Beat-Sporty CBS ISS	Yamaha-Mio-M3 125 CW	164	38,14
3	Honda-Beat-FI CW	Yamaha-Mio-M3 125 CW	159	36,98
4	Honda-Beat-Sporty CBS ISS	Honda-Beat-LBP	149	34,65
5	Honda-Beat-FI CW	Honda-Beat-LBP	139	32,33
6	Yamaha-Mio-M3 125 CW	Honda-Beat-LBP	127	29,53
7	Honda-Beat-FI CW	Honda-Beat-Sporty	112	26,05
8	Honda-Beat-Sporty CBS ISS	Honda-Beat-Sporty	110	25,58

Tabel 4. Perhitungan Manual Nilai *Support Itemset3*

No	Item1	Item2	Item3	Jumlah	Support (%)
1	Honda-Beat-FI CW	Honda-Beat-Sporty CBS ISS	Yamaha-Mio-M3 125 CW	130	30,23
2	Honda-Beat-FI CW	Honda-Beat-Sporty CBS ISS	Honda-Beat-LBP	108	25,12

b. Perhitungan nilai *confidence* dengan nilai minimum *confidence* sebesar 60% dan 50%.

Tabel 5. Perhitungan Manual Nilai *Confidence* dengan Nilai Minimum *Support* 25% dan *Confidence* 60%

No	X=>Y	Confidence (%)	Lift Ratio	Korelasi
1	Yamaha-Mio-M3 125 CW , Honda-Beat-FI CW => Honda-Beat-Sporty CBS ISS	81,76	1,30	Positif
2	Honda-Beat-Sporty CBS ISS , Yamaha-Mio-M3 125 CW => Honda-Beat-FI CW	79,27	1,31	Positif
3	Honda-Beat-LBP , Honda-Beat-FI CW => Honda-Beat-Sporty CBS ISS	77,70	1,24	Positif
4	Honda-Beat-Sporty CBS ISS , Honda-Beat-LBP => Honda-Beat-FI CW	72,48	1,19	Positif
5	Honda-Beat-FI CW , Honda-Beat-Sporty CBS ISS => Yamaha-Mio-M3 125 CW	69,15	1,39	Positif
6	Yamaha-Mio-M3 125 CW => Honda-Beat-Sporty CBS ISS , Honda-Beat-FI CW	60,75	1,39	Positif
7	Yamaha-Mio-M3 125 CW => Honda-Beat-Sporty CBS ISS	76,64	1,22	Positif
8	Honda-Beat-Sporty => Honda-Beat-FI CW	75,68	1,25	Positif
9	Honda-Beat-Sporty => Honda-Beat-Sporty CBS ISS	74,32	1,18	Positif
10	Yamaha-Mio-M3 125 CW => Honda-Beat-FI CW	74,30	1,22	Positif
11	Honda-Beat-FI CW => Honda-Beat-Sporty CBS ISS	72,03	1,15	Positif
12	Honda-Beat-Sporty CBS ISS => Honda-Beat-FI CW	69,63	1,15	Positif
13	Honda-Beat-LBP => Honda-Beat-Sporty CBS ISS	69,30	1,10	Positif
14	Honda-Beat-LBP => Honda-Beat-FI CW	64,65	1,07	Positif
15	Honda-Beat-FI CW => Yamaha-Mio-M3 125 CW	60,92	1,22	Positif
16	Honda-Beat-Sporty CBS ISS => Yamaha-Mio-M3 125 CW	60,74	1,22	Positif

Tabel 6. Perhitungan Manual Nilai *Confidence* dengan Nilai Minimum *Support* 33% dan *Confidence* 50%

No	X=>Y	Confidence (%)	Lift Ratio	Korelasi
----	------	----------------	------------	----------

1	Yamaha-Mio-M3 125 CW=> Honda-Beat-Sporty CBS ISS	76,64	1,22	Positif
2	Yamaha-Mio-M3 125 CW=> Honda-Beat-FI CW	74,30	1,22	Positif
3	Honda-Beat-FI CW => Honda-Beat-Sporty CBS ISS	72,03	1,15	Positif
4	Honda-Beat-Sporty CBS ISS => Honda-Beat-FI CW	69,63	1,15	Positif
5	Honda-Beat-LBP => Honda-Beat-Sporty CBS ISS	69,30	1,10	Positif
6	Honda-Beat-FI CW => Yamaha-Mio-M3 125 CW	60,92	1,22	Positif
7	Honda-Beat-Sporty CBS ISS => Yamaha-Mio-M3125 CW	60,74	1,22	Positif
8	Honda-Beat-Sporty CBS ISS => Honda-Beat-LBP	55,19	1,10	Positif

3.2 Pengujian Program

Berikut adalah tahapan pengujian dan pengoperasian program *web data mining* dan penerapan algoritma apriori pada data yang sudah dapat diproses.

Tabel 7. Hasil Pengujian dengan Metode *Blackbox Testing*

No	Pengujian	Jumlah Subjek	Jumlah Sesuai Harapan	Kinerja Program
1	Interface Halaman Login	2	2	100%
2	Validasi Halaman Login	3	3	100%
3	Interface Halaman Utama (Admin)	5	5	100%
4	Interface Halaman Utama (User)	5	5	100%
5	Validasi Halaman Utama	1	1	100%
6	Interface Halaman Data Transaksi	5	5	100%
7	Fungsi Dasar Sistem Halaman Data Transaksi	4	4	100%
8	Validasi Halaman Data Transaksi	1	1	100%
9	Interface Halaman Proses Apriori	4	4	100%
10	Fungsi Dasar Sistem Halaman Proses Apriori	2	2	100%
11	Validasi Halaman Proses Apriori	3	3	100%
12	Interface Halaman Hasil Mining (Admin)	4	4	100%
13	Interface Halaman Hasil Mining (User)	3	4	100%
14	Fungsi Dasar Sistem Halaman Hasil Mining	3	3	100%
15	Interface Halaman Pengaturan Akun	5	5	100%
16	Fungsi Dasar Sistem Halaman Pengaturan Akun	1	1	100%
17	Interface Halaman Edit/Buat Akun	3	3	100%
18	Fungsi Dasar Sistem Halaman Edit/Buat Akun	1	1	100%
19	Validasi Halaman Edit/Buat Akun	2	2	100%

3.3 Analisa Hasil

Selanjutnya hasil data mining yang dilakukan oleh program web dibandingkan dengan hasil dari perhitungan manual yang telah dilakukan. Berikut adalah perbandingan perhitungan manual dan perhitungan program web.

Tabel 8. Perbandingan *Itemset1*

No	Item	Jumlah	Perhitungan Manual Support (%)	Perhitungan Program Support (%)
1	Honda-Beat-LBP	215	50	50,00
2	Yamaha-Mio-M3125CW	214	49,77	49,77

Tabel 8. Perbandingan *Itemset2*

No	Item1 & Item2	Jumlah	Perhitungan Manual Support (%)	Perhitungan Program Support (%)
1	Honda-Beat-FI CW & Honda-Beat-LBP	139	32,33	32,33

2	Honda-Beat-FI CW & Yamaha-Mio-M3125CW	159	36,98	36,98
---	---------------------------------------	-----	-------	-------

Tabel 9. Perbandingan *Itemset3*

No	Item1 & Item2 & Item3	Jumlah	Perhitungan Manual Support (%)	Perhitungan Program Support (%)
1	Honda-Beat-FI CW & Honda-Beat-Sporty CBS ISS & Yamaha-Mio-M3 125 CW	130	30,23	30,23
2	Honda-Beat-FI CW & Honda-Beat-Sporty CBS ISS & Honda-Beat-LBP	108	25,12	25,12

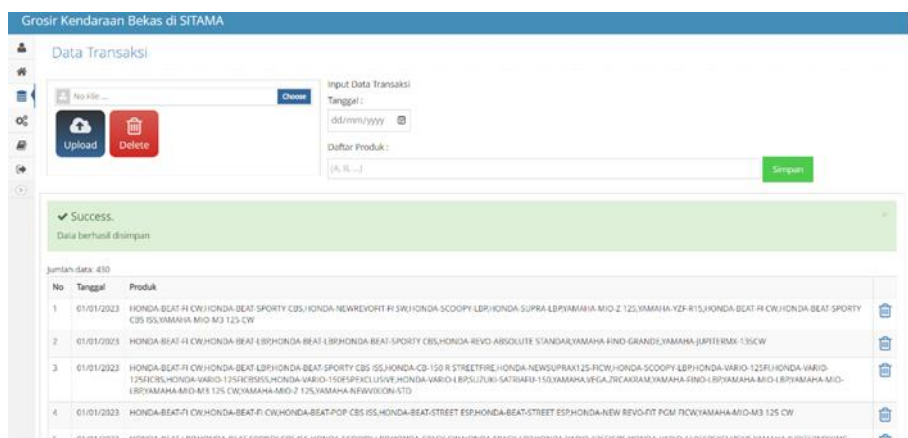
Tabel 10. Perbandingan *Itemset3*

No	Kombinasi	Confidence	Lift Ratio	Korelasi
Perhitungan Manual				
1	Yamaha-Mio-M3 125 CW , Honda-Beat-FI CW => Honda-Beat-Sporty CBS ISS	81,76	1,30	Positif
2	Honda-Beat-Sporty CBS ISS , Yamaha-Mio-M3 125 CW => Honda-Beat-FI CW	79,27	1,31	Positif
Perhitungan Program				
1	Yamaha-Mio-M3 125 CW , Honda-Beat-FI CW => Honda-Beat-Sporty CBS ISS	81,76	1,30	Positif
2	Honda-Beat-Sporty CBS ISS , Yamaha-Mio-M3 125 CW => Honda-Beat-FI CW	79,27	1,31	Positif

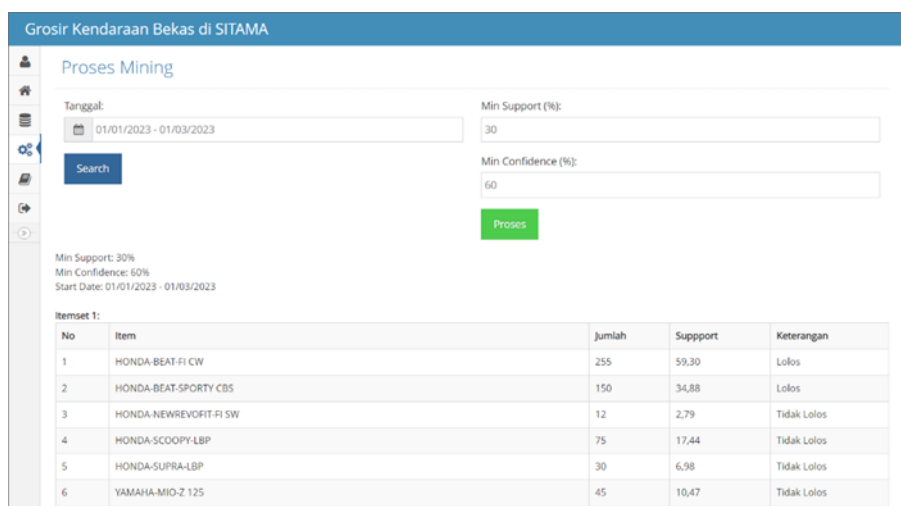
Pada tabel 7 hingga tabel 10, ditampilkan perbandingan hasil perhitungan data mining metode algoritma apriori dan aturan asosiasi secara menghitung manual dan menghitung menggunakan program. Di tabel 7 hingga tabel 10 menunjukkan bahwa hasil perbandingan perhitungan program mirip dengan perhitungan program yang menunjukkan bahwa program memiliki akurasi seratus persen dan menghasilkan data yang valid yang dapat digunakan oleh perusahaan tempat penelitian.

3.4 Tampilan Layar

Sebuah program memiliki tampilan layar yang berfungsi agar pengguna mengetahui apakah program yang sudah dibuat berjalan normal atau terjadi suatu kesalahan. Kesalahan yang muncul nantinya bisa dianalisa dan ditemukan solusinya. Tampilan layar juga dapat digunakan untuk menentukan kekurangan atau kelebihan suatu program. Berikut adalah tampilan layar dan cara penggunaannya dari aplikasi *website* Data Mining menggunakan Algoritma Apriori.


Gambar 3. Tampilan Layar Halaman Data Transaksi

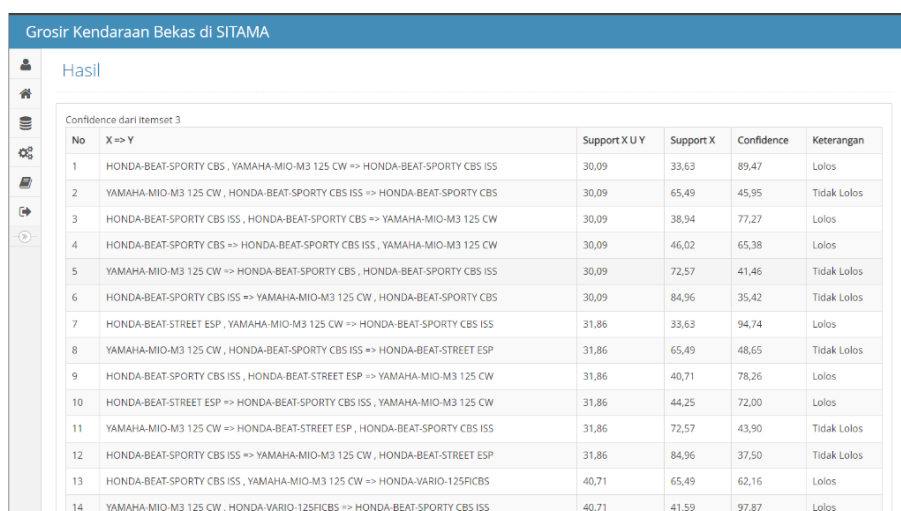
Gambar 3 menunjukkan pada halaman data transaksi ketika admin bisa memasukkan data transaksi dengan metode input manual atau memasukkan file berformat .xls lalu menekan tombol *Upload* maka data akan dimasukkan dan muncul pesan “Success, Data Berhasil Disimpan”.



No	Item	Jumlah	Support	Keterangan
1	HONDA-BEAT-FI CW	255	59,30	Lolos
2	HONDA-BEAT-SPORTY CBS	150	34,88	Lolos
3	HONDA-NEWREVOFIT-FI SW	12	2,79	Tidak Lolos
4	HONDA-SCOOPY-LBP	75	17,44	Tidak Lolos
5	HONDA-SUPRA-LBP	30	6,98	Tidak Lolos
6	YAMAHA-MIO-Z 125	45	10,47	Tidak Lolos

Gambar 4. Tampilan Layar Halaman Proses Apriori

Pada Gambar 4 ditampilkan data transaksi yang telah di-input ke dalam web akan diolah di halaman proses apriori. Pada halaman ini admin menentukan periode tanggal transaksi yang ingin diproses, memasukkan nilai minimal *support*, dan nilai minimal *confidence*. Sebagai contoh, disini admin menentukan periode tanggal dari 01/01/2023 hingga 01/03/2024, dengan nilai minimal *support* 30% dan nilai minimal *confidence* 50%.



No	X => Y	Support X U Y	Support X	Confidence	Keterangan
1	HONDA-BEAT-SPORTY CBS , YAMAHA-MIO-M3 125 CW => HONDA-BEAT-SPORTY CBS ISS	30,09	33,63	89,47	Lolos
2	YAMAHA-MIO-M3 125 CW , HONDA-BEAT-SPORTY CBS ISS => HONDA-BEAT-SPORTY CBS	30,09	65,49	45,95	Tidak Lolos
3	HONDA-BEAT-SPORTY CBS ISS , HONDA-BEAT-SPORTY CBS => YAMAHA-MIO-M3 125 CW	30,09	38,94	77,27	Lolos
4	HONDA-BEAT-SPORTY CBS => HONDA-BEAT-SPORTY CBS ISS , YAMAHA-MIO-M3 125 CW	30,09	46,02	65,38	Lolos
5	YAMAHA-MIO-M3 125 CW => HONDA-BEAT-SPORTY CBS , HONDA-BEAT-SPORTY CBS ISS	30,09	72,57	41,46	Tidak Lolos
6	HONDA-BEAT-SPORTY CBS ISS => YAMAHA-MIO-M3 125 CW , HONDA-BEAT-SPORTY CBS	30,09	84,96	35,42	Tidak Lolos
7	HONDA-BEAT-STREET ESP , YAMAHA-MIO-M3 125 CW => HONDA-BEAT-SPORTY CBS ISS	31,86	33,63	94,74	Lolos
8	YAMAHA-MIO-M3 125 CW , HONDA-BEAT-SPORTY CBS ISS => HONDA-BEAT-STREET ESP	31,86	65,49	48,65	Tidak Lolos
9	HONDA-BEAT-SPORTY CBS ISS , HONDA-BEAT-STREET ESP => YAMAHA-MIO-M3 125 CW	31,86	40,71	78,26	Lolos
10	HONDA-BEAT-STREET ESP => HONDA-BEAT-SPORTY CBS ISS , YAMAHA-MIO-M3 125 CW	31,86	44,25	72,00	Lolos
11	YAMAHA-MIO-M3 125 CW => HONDA-BEAT-STREET ESP , HONDA-BEAT-SPORTY CBS ISS	31,86	72,57	43,90	Tidak Lolos
12	HONDA-BEAT-SPORTY CBS ISS => YAMAHA-MIO-M3 125 CW , HONDA-BEAT-STREET ESP	31,86	84,96	37,50	Tidak Lolos
13	HONDA-BEAT-SPORTY CBS ISS , YAMAHA-MIO-M3 125 CW => HONDA-VARIO-125PICBS	40,71	65,49	62,16	Lolos
14	YAMAHA-MIO-M3 125 CW , HONDA-VARIO-125PICBS => HONDA-BEAT-SPORTY CBS ISS	40,71	41,59	97,87	Lolos

Gambar 5. Tampilan Layar Halaman Hasil Mining

Gambar 5 menampilkan menu *view* dimana *admin* dan *user* bisa tekan dan akan ditampilkan detail dari hasil *mining* yang dipilih dan juga hasil analisa.

3.5 Evaluasi Program

Bedasarkan hasil dari pengujian program yang dilakukan dengan menggunakan dataset yang ada, maka dapat dibuat suatu evaluasi terhadap program sebagai berikut:

- Kelebihan Program: Algoritma apriori yang telah diterapkan di dalam program berhasil mencari dan menemukan kombinasi item dari transaksi dan membentuk pola dan korelasi dari kombinasi item tersebut,

Website memiliki tampilan yang sederhana sehingga masih mudah untuk digunakan oleh pengguna yang awam.

- b. Kekurangan Program: Program *Web* masih berada di *localhost* dan belum bisa diakses secara *online*, *Web* masih hanya bisa membaca data dari file berformat *.xls*, Semakin banyak data yang diolah akan semakin banyak waktu yang dibutuhkan *web* untuk memproses.

4. KESIMPULAN

Penggunaan data mining dengan menggunakan algoritma apriori dapat diimplementasikan pada penjualan kendaraan bekas untuk memprediksi kombinasi itemset dan aturan asosiasi sebagai informasi untuk strategi penjualan. Penerapan algoritma apriori dan aturan asosiasi pada penjualan kendaraan bekas untuk mengetahui kombinasi dan pola kendaraan yang sering dibeli untuk mengetahui pola konsumen grosir dan efisiensi dalam transportasi produk berguna membantu manajemen stok kendaraan di *warehouse*. Membuat aplikasi algoritma apriori dan aturan asosiasi berbasis *web* dapat dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan JavaScript untuk bagian backend, serta menggunakan CSS dan Bootstrap untuk bagian frontend.

Program *Web Data Mining* Algoritma Apriori kedepannya diharapkan dikembangkan sehingga bisa membaca format *file* selain excel (*.xls*) dan memiliki algoritma-algoritma lainnya sehingga bisa dilakukan perbandingan algoritma yang lebih baik untuk diterapkan.

Data yang digunakan untuk proses data mining bisa disesuaikan dengan peneliti selanjutnya, lebih baik data perhari sehingga penentuan periode dan hasil lebih valid.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya untuk PT. Solusi Integrasi Pratama, terutama Kepala *Human Capital* dan Kepala *User ICT* yang telah memberikan izin dan kesempatan untuk melakukan penelitian demi membuat dan menyusun jurnal ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Saputra and A. J. Sibarani, "Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori untuk Meningkatkan Pola Penjualan Obat," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 7, no. 2, pp. 262-276, 2020.
- [2] F. S. Amalia, S. and D. Darwis, "Analisis Data Penjualan Handphone dan Elektronik Menggunakan Algoritma Apriori," *TELEFORTECH : Journal of Telematics and Information Technology*, vol. 2, no. 1, pp. 1-6, 2021.
- [3] R. B. B. Sumantri and E. Utami, "Penentuan Status Tahapan Keluarga Sejahtera Kecamatan Sidareja Menggunakan Teknik Data Mining," *Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 15, no. 3, pp. 71-82, 2020.
- [4] S. Widaningsih and S. Yusuf, "Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Siswa Berprestasi dengan Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 9, no. 3, pp. 2598-2611, 2022.
- [5] A. Supriyadi, A. Triayudi and I. D. Sholihati, "Perbandingan Algoritma K-Means Dengan K-Medoids pada Pengelompokan Armada Kendaraan Truk Berdasarkan Produktivitas," *Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika*, vol. 6, no. 2, pp. 229-240, 2021.
- [6] D. Anggarwati, O. Nurdiawan, I. Ali and D. A. Kurnia, "Penerapan Algoritma K-Means Dalam Prediksi Penjualan Karoseri," *Jurnal Data Science & Informatika*, vol. 1, no. 2, pp. 58-62, 2021.
- [7] I. Qoni'ah and A. T. Priandika, "Analisis Market Basket untuk Menentukan Association Rule dengan Algoritma Apriori," *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 1, no. 2, pp. 26-33, 2020.
- [8] P. Iswandi, I. Permana and F. N. Salisah, "Penerapan Algoritma Apriori Pada Data Transaksi Tata Letak Barang," *Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*, vol. 6, no. 1, pp. 70-74, 2020.
- [9] P. H. Simbolon, "Implementasi Data Mining pada Sistem Persediaan Barang Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus: Srikandi Cash Electronic dan Furniture)," *Jurnal Riset Komputer*, vol. 6, no. 4, pp. 401-406, 2019.
- [10] Z. Abidin, A. K. Amartya and A. Nurdin, "Penerapan Algoritma Apriori pada Penjualan Suku Cadang Kendaraan Roda Dua (Studi Kasus: Toko Prima Motor Sidomulyo)," *Jurnal Teknoinfo*, vol. 16, no. 2, pp. 225-232, 2022.
- [11] A. P. Putra, F. Adriyanto, K. T. D. M. Harti and W. Puspita Sari, "Pengujian Aplikasi Point of Scale Berbasis Web Menggunakan Blackbox Testing," *Jurnal Bina Komputer*, vol. 2, no. 1, pp. 74-78, 2020.