

PENERAPAN ATURAN ASOSIASI ALGORITMA APRIORI MENJADI MODEL PEMASARAN PENJUALAN BARANG

Hurnaningsih

Teknik Industri, Universitas Gunadarma, Jl. Margonda Raya, Depok, Jawa Barat
E-mail: hurna@staff.gunadarma.ac.id

ABSTRACT: Kegiatan bisnis penjualan produk tetap berlanjut dengan baik jika dilakukan dengan benar. Salah satu proses untuk membantu kegiatan bisnis ini berjalan berkelanjutan adalah dengan menggunakan Teknik prediksi untuk memperkirakan pelanggan tetap terus membeli produk yang tersedia. Kebiasaan pembeli dapat dijadikan data untuk memprediksi barang apalagi yang akan dibeli. Berdasarkan data-data transaksi yang tersimpan dapat digunakan untuk memprediksi transaksi penjualan berikutnya yang dilakukan oleh pelanggan. Teknik penggalian data atau data mining dapat membantu dalam membantu meningkatkan kepuasan pelanggan dan tentunya secara langsung dapat meningkatkan penjualan. Penggalian data transaksi penjualan tersebut berusaha mendapatkan informasi yang membantu menyediakan produk yang dibutuhkan oleh pelanggan sehingga kepuasan pelanggan dapat disalurkan dengan baik. Berbagai macam Teknik penggalian data menggunakan bermacam algoritma data mining yang dapat digunakan. Algoritma apriori adalah salah satu algoritma data mining dapat digunakan menganalisis transaksi penjualan barang. Penggalian data menggunakan algoritma apriori membentuk aturan asosiasi yang memberikan data kebiasaan transaksi pembelian pelanggan. Berdasarkan penjelasan tersebut penelitian ini dilakukan dan menghasilkan strategi dalam pemasaran produk seperti mendesain katalog, membuat iklan, memberikan informasi penawaran dan diskon.

Keyword: data mining, aturan asosiasi, algoritma apriori, pemasaran.

1. PENDAHULUAN

Keberadaan pelanggan merupakan faktor penting dalam menjalankan suatu usaha. Informasi lengkap dari pelanggan dapat membantu para pengusaha memberikan pelayanan kepada pelanggan agar lebih puas dan menjadi loyal dan juga meningkatkan transaksi penjualan. Proses pemasaran produk yang dijual menjadi fokus utama agar lebih baik dalam merespon kebutuhan dari pelanggan. Tujuan pemasaran merupakan Teknik untuk mendapatkan informasi apa saja yang dibutuhkan pelanggan sesuai produk dan jasa yang tersedia pada perusahaan kita sehingga dapat meningkatkan omset bisnis [1].

Agar dapat mencapai hal tersebut, pelaku usaha dapat menggunakan database mereka untuk melakukan proses penggalian data (data mining). Data mining merupakan proses yang digunakan untuk menemukan pola yang bernilai melalui analisis data berukuran besar. Pola dan aturan tersebut dapat digunakan untuk merancang strategi pemasaran dalam berbagai macam usaha [2].

Penelitian yang dilakukan ini mengambil kasus pada perusahaan yang menyediakan

produk yang berhubungan dengan balita. Perusahaan ini menyediakan perlengkapan computer baik secara *offline* dan juga *online*. Perusahaan dengan transaksi penjualan yang ada dapat digunakan untuk melakukan analisis keranjang belanja.

Algoritma Apriori menjadi salah satu algoritma penggalian data yang banyak digunakan dalam proses data mining. Algoritma apriori merupakan algoritma yang digunakan untuk menemukan frekuensi dari itemset yang kemudian digunakan untuk membangkitkan aturan asosiasi antar-item dalam data set yang memenuhi syarat minimum support dan confidence melalui proses penggabungan dan pemangkasan [3]. Aturan asosiasi yang terbentuk digunakan untuk memahami perilaku pelanggan dalam bertransaksi dan digunakan untuk strategi mendesain katalog, pembuatan iklan dan strategi pemasaran lainnya.

Strategi pemasaran seperti yang disebutkan di atas belum diterapkan pada perusahaan penjualan produk. Data transaksi penjualan yang ada digunakan untuk menghitung omset. Pemberian diskon dan

pengadaan paket belanja hemat yang dilakukan selama ini tidak berdasarkan analisis data penjualan yang ada. Pengambilan kebijakan dilakukan berdasarkan perkiraan.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan di atas, maka hal pokok yang ingin digali oleh peneliti adalah: Bagaimana cara menggali informasi melalui pencarian pola aturan asosiasi yang dapat digunakan sebagai bahan rekomendasi strategi pemasaran dengan menggunakan algoritma apriori. Bagaimana cara membuat sistem informasi yang memiliki peran dalam perencanaan strategi pemasaran.

2. TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Pemasaran

Perhatian pemasaran saat ini adalah pada pelanggan dan upaya merasakan dan merespons keinginan dan kebutuhan mereka. Tujuan pemasaran adalah untuk mengetahui dan memahami pelanggan sehingga produk atau jasa terjual dengan sendirinya, dan membuat penjualan berlimpah [1]. Perbedaan mengenai konsep pemasaran dan penjualan dijelaskan dimana konsep penjualan berfokus pada keberadaan barang dan bagaimana mempromosikannya untuk mendapatkan keuntungan tanpa memperhatikan nilai pelanggan dan kepuasannya, sedangkan pemasaran berfokus pada kebutuhan dan keinginan pelanggan serta bagaimana membuat pelanggan puas [4].

B. Data Mining

Data mining merupakan proses yang digunakan untuk menemukan pola yang bernilai melalui analisis data berukuran besar. Dalam pendekatan bisnis, pola dan aturan yang dihasilkan dapat digunakan untuk memahami pelanggan, sehingga penjualan dan loyalitas pelanggan meningkat. Selain dalam bidang bisnis, teknik-teknik data mining juga dapat digunakan dalam bidang lainnya, seperti pendidikan, kesehatan, dan astronomi [2].

C. Algoritma Apriori

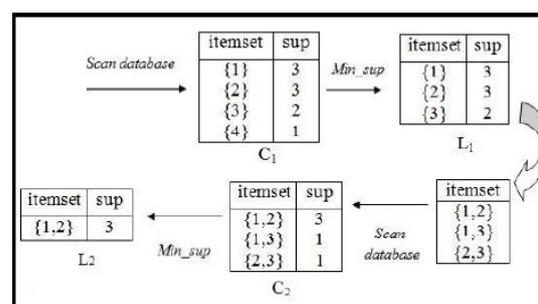
Algoritma apriori merupakan algoritma dasar yang digunakan untuk menemukan frekuensi dari itemset yang akan digunakan untuk membangkitkan aturan asosiasi [3]. Algoritma apriori pertama kali diberi nama apriori karena algoritma ini menggunakan pendekatan berulang berdasar frekuensi itemset sebelumnya, seperti: kitemset digunakan untuk menemukan (k+1)- itemset. Penggabungan dan pemangkasan merupakan dua proses utama dalam algoritma ini [5].

1. Join (Penggabungan) Pada proses ini pembacaan keseluruhan database dilakukan untuk menemukan kandidat k-itemset (C_k) dengan cara menggabungkan setiap itemset yang terdapat dalam himpunan (k-1)-itemset.
2. Prune (Pemangkasan) Proses ini digunakan untuk menemukan pola frekuensi tinggi. Itemset dalam C_k yang tidak memenuhi minimum frekuensi (ϕ / absolute support) atau minimum support (relative) akan dipangkas, sedangkan yang memenuhi nilai minimum digunakan untuk membangkitkan himpunan frequent itemset (L_k).

Nilai support dihitung menggunakan persamaan berikut [6]:

$$\text{Support}(A, B) = P(A \cap B) = \dots\dots\dots(1)$$

$$\frac{\sum \text{transaksi mengandung } A \text{ dan } B}{\sum \text{transaksi}} \dots\dots\dots(1)$$



Gambar 1. Cara kerja Algoritma Apriori

Kombinasi item yang memenuhi minimum support selanjutnya akan dihitung nilai confidencenya dengan persamaan [6]:

Confidence $P(B|A) =$

$$\frac{\sum \text{transaksi mengandung A dan B}}{\sum \text{transaksi mengandung A}} \dots\dots\dots(2)$$

Nilai confidence digunakan untuk mencari tahu kemungkinan customer membeli barang kedua ketika membeli barang pertama. Kandidat itemset yang memenuhi nilai minimum support dan confidence akan digunakan untuk membangkitkan aturan asosiasi.

D. Analisis Korelasi

Batas minimum support-confidence yang digunakan untuk memangkas aturan ternyata masih mungkin memunculkan banyak aturan yang bisa jadi kurang menarik bagi pengguna. Penggunaan analisis korelasi dapat ditambahkan untuk memunculkan informasi menarik dan memastikan bahwa aturan asosiasi yang dihasilkan memang memiliki hubungan ketergantungan antar-item. Salah satu perhitungan korelasi yang dapat digunakan adalah lift seperti yang ditunjukkan oleh persamaan berikut [3]:

$$Lift(A,B) = \frac{P(B|A)}{P(B)} \dots\dots\dots(3)$$

Jika $lift(A, B) \leq 1$, maka kedua item tersebut tidak berkorelasi. Terjadinya B tidak disebabkan oleh A. Jika $lift(A, B) > 1$, berarti kedua item tersebut berkorelasi. Terjadinya A menyebabkan terjadinya B.

3. METODE PENELITIAN

1. Pengumpulan Data menggunakan Teknik Observasi dilakukan dengan mengamati langsung obyek datanya. Pendekatan observasi dapat dikelompokkan ke dalam

observasi perilaku dan observasi non-perilaku [7].

Penelitian ini menggunakan observasi non-perilaku untuk mendapatkan data primer, yakni pengambilan data transaksi penjualan yang merupakan bentuk dari record analysis. Selain itu, observasi juga dilakukan untuk mengetahui gambaran umum kondisi tempat penelitian.

Teknik selanjutnya yang digunakan dalam penelitian menggunakan wawancara. Teknik ini dilakukan dengan komunikasi langsung digunakan untuk mengetahui lebih dalam kondisi lokasi penelitian seperti: awal berdirinya, kebijakan yang diterapkan, dan proses bisnis yang terjadi.

2. Teknik Pengambilan Sampel Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah purposive sampling atau pengambilan sampel bertujuan. Purposive sampling merupakan teknik pengambilan data sampel non-random dari suatu populasi berdasarkan kriteria tertentu. Kriteria tersebut dapat berupa pertimbangan maupun jatah. Judgment sampling merupakan purposive sampling yang digunakan dalam penelitian ini [7].

4. PEMBAHASAN

Transaksi penjualan yang terjadi pada perusahaan akan dicatat oleh pegawai. Pegawai yang ada bertugas untuk mencatat transaksi penjualan dan pembelian, membungkus barang yang dipesan secara online untuk dikirim melalui jasa pengiriman barang, serta menjawab pertanyaan calon pembeli melalui media sosial. Semua kegiatan pegawai diawasi oleh pemilik untuk memastikan kegiatan berjalan dengan baik.

Pemilik juga bertugas untuk melakukan pemesanan barang pada supplier serta menentukan kebijakan lain seperti diskon dan paket belanja hemat. Pemberian diskon dan pengadaan paket belanja hemat yang dilakukan selama ini tidak berdasarkan analisis data penjualan yang ada. Data penjualan yang ada hanya digunakan untuk menghitung omzet penjualan.

Semua transaksi penualan dan pembelian di perusahaan disimpan dalam database. Data transaksi penjualan tersebut digunakan untuk menghitung omzet penjualan. Penelitian ini

dimaksudkan agar data transaksi penjualan dapat digunakan untuk hal lain yang dapat mendatangkan manfaat yang lebih, yakni untuk analisis asosiasi yang akan memunculkan rekomendasi strategi.

Analisis asosiasi digunakan untuk mencari pola hubungan antar-atribut yang muncul bersamaan melalui perhitungan support dan confidence. Aturan asosiasi yang dihasilkan akan digunakan untuk memunculkan rekomendasi strategi pemasaran.

Tabel 1 Item Terpilih

No	Item
1	Nipple Ninio
2	Mamamia L36
3	Sweety FP XL34
4	Cuuson Hair Lotion
5	Cutton Buds Huki
6	Sweety FP XL34
7	Happy Nappy Pant M20
8	Bendera Cair Coklat Botol
9	Zwitsal Shampoo 300
10	Dot Huki 250

Pemilihan data dalam penelitian ini dimulai dengan menentukan item apa saja yang akan digunakan. Item dipilih berdasarkan saran dan pertimbangan dari pemilik perusahaan seperti yang terlihat pada tabel 1.

Berdasarkan item yang terdapat pada tabel 1, maka akan dicari masing-masing kombinasi item tersebut pada data transaksi penjualan yang digunakan. Minimal itemset (kombinasi item dalam data transaksi) adalah dua, sehingga jika dalam satu transaksi hanya memunculkan satu item terpilih, maka data transaksi tersebut tidak akan digunakan.

Data transaksi penjualan yang digunakan dalam penelitian ini adalah transaksi penjualan yang terjadi dalam periode 1 bulan. tabulasi transaksi penjualan ditunjukkan oleh tabel 2 berikut ini.

Tabel 2 Tabulasi Penjualan

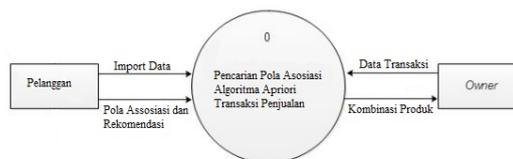
Barang	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Transaksi	1	0	0	1	0	0	1	0	0
1	0	1	1	0	1	1	0	0	0
2	1	1	0	0	1	0	0	0	1
3	0	0	0	1	1	0	0	1	0
4	1	1	0	0	0	0	1	0	1
5	1	0	0	1	1	0	1	1	1
6	0	0	0	1	0	1	1	0	1

7	0	1	1	0	1	0	0	0	0
8	1	1	0	0	0	0	0	1	0
9	0	0	0	1	0	1	0	1	1
10	1	0	1	0	1	1	0	0	1
11	0	1	0	1	1	0	1	1	0
12	1	1	0	1	0	0	1	1	0
13	1	0	0	0	0	1	1	0	0
14	0	1	1	0	1	0	0	0	1
15	0	0	1	1	0	1	0	1	1
16	1	1	0	1	1	0	0	1	0
17	0	0	1	0	1	0	1	0	0
18	1	0	0	0	1	1	1	0	0
19	0	1	1	0	0	1	0	1	1
20	1	0	0	1	0	0	0	1	0

E. Data Flow Diagram

Diagram Data Flow sebagai suatu diagram yang berisi notasi-notasi yang menggambarkan arus dari data dalam suatu sistem, baik sistem yang telah ada maupun sistem yang baru. Diagram ini digunakan pada tahap analisis metodologi pengembangan sistem terstruktur sebagai sarana komunikasi dalam memahami sistem secara logika tanpa melihat lingkungan fisik dari suatu data [8].

Tahap awal dalam membuat Diagram ini adalah menggambar diagram konteks kemudian diagram-diagram lain yang lebih rinci. Diagram Kontex merupakan diagram yang pertama kali dibuat karena berada pada level teratas yang menggambarkan sistem secara garis besar dengan entitas luar yang terlibat



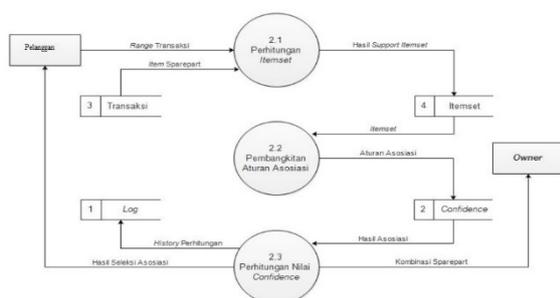
Gambar 2 Diagram Kontex Aplikasi

Gambar 2. di atas menggambarkan proses keseluruhan dari sistem, yakni proses input dan output antara sistem dengan kesatuan luar. Secara garis besar, gambar Diagram Konteks menjelaskan bahwa sistem yang dibuat akan menghasilkan pola asosiasi sekaligus rekomendasi strategi yang akan ditampilkan kepada user setelah user memasukkan data penjualan pada sistem.

Setelah Diagram kontek dibuat, tahap selanjutnya adalah membuat diagram yang lebih terperinci dari sebelumnya. Diagram yang

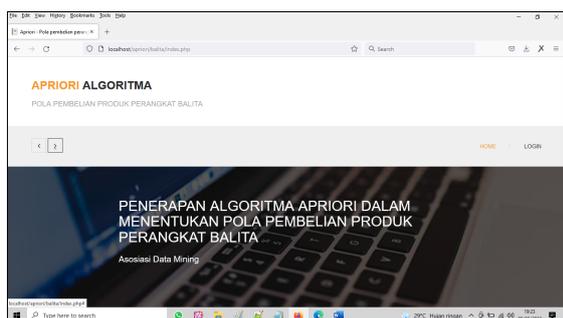
terdapat pada Gambar 2. di atas akan dijabarkan lebih rinci dalam Diagram Detail.

Diagram Detail pada Gambar 3. di bawah ini menjelaskan tentang alur data pada sistem secara garis besar. Alur sistem dimulai saat user memasukkan data penjualan. Data yang dimasukkan oleh pelanggan akan disimpan ke dalam tabel transaksi pada database. Data yang terdapat dalam tabel transaksi tersebut kemudian diseleksi berdasarkan periode tanggal yang diinginkan oleh pelanggan. Data yang telah diseleksi disimpan dalam tabel data. Isi dari tabel data tersebut akan secara otomatis digunakan untuk pencarian aturan asosiasi dalam proses apriori.

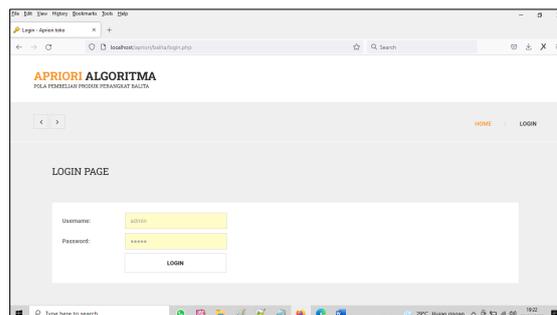


Gambar 3. Diagram detail

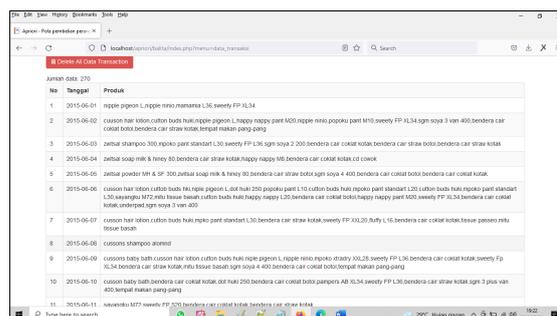
Proses Apriori dalam penelitian ini tidak akan dilakukan pemangkasan pada support 1-itemset. Hasil perhitungan support 1-itemset akan digunakan untuk menghitung nilai confidence. Hal ini dilakukan untuk menghindari terpangkasnya aturan asosiasi menarik yang mungkin akan terbentuk.



Gambar 4. Halaman Utama Aplikasi

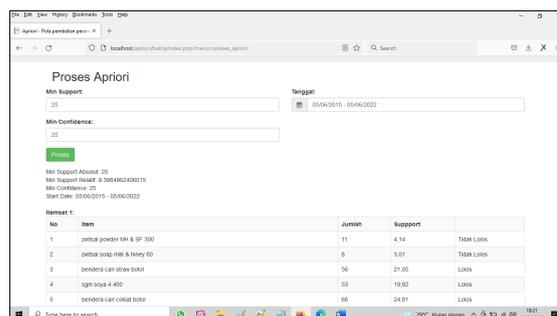


Gambar 5. Halaman login system



Gambar 6. Data Transaksi

Kombinasi 2-itemset yang ditampilkan adalah kombinasi itemset yang memiliki nilai frekuensi minimal satu. Dari hasil perhitungan support kandidat 2-itemset akan dipilih itemset yang memenuhi syarat minimum. Minimum support 2-itemset ditentukan berdasarkan rata-rata frekuensi kemunculan itemset, yakni 1,53. Karena rata-rata frekuensi di atas satu, maka minimum frekuensi (ϕ) adalah dua dengan minimum nilai support 9,1%.



Gambar 6. Minimum Support dan Kandidat Aturan Asosiasi

Dari data kandidat yang dihasilkan, terdapat sejumlah aturan yang memiliki nilai confidence di atas rata-rata. Rata-rata confidence adalah 40,60%, sehingga kandidat yang memiliki nilai confidence di bawah nilai rata-rata akan dipangkas

No	Item	Jumlah	Support
1	berenda car straw botol	56	21,05
2	sgm soya 4 400	53	19,92
3	berenda car coklat kotak	66	24,81
4	berenda car coklat kotak	105	40,60
5	custom hair tolon	58	21,80
6	happy nappy pant M20	29	10,90
7	custom buds hulu	44	16,54
8	ngopi pant standart L30	33	12,41
9	mlu tosse basah	33	12,41
10	happy nappy pant M20	76	28,32
11	sewety FP 10,34	44	16,54
12	sgm soya 3 van 400	76	28,32
13	berenda car straw kotak	59	22,18
14	tosse pabeco	25	9,40

Gambar 6. Data Item Set 1 Lolos

No	Item 1	Item 2	Jumlah	Support
1	berenda car straw botol	berenda car coklat kotak	31	11,65
2	sgm soya 4 400	sgm soya 3 van 400	25	9,40
3	berenda car coklat kotak	berenda car coklat kotak	54	12,78
4	berenda car coklat kotak	custom hair tolon	29	10,90
5	berenda car coklat kotak	happy nappy pant M20	43	16,37
6	berenda car coklat kotak	sgm soya 3 van 400	50	18,50
7	berenda car coklat kotak	berenda car straw kotak	43	16,37
8	custom hair tolon	sewety FP 10,34	39	14,45
9	custom buds hulu	mlu tosse basah	25	9,40
10	happy nappy pant M20	sgm soya 3 van 400	59	22,18

Gambar 7. Data Item Set 2 Lolos

No	Item 1	Item 2	Item 3	Jumlah	Support
1	berenda car straw botol	sgm soya 4 400	berenda car coklat kotak	5	1,85
2	berenda car straw botol	sgm soya 4 400	sgm soya 3 van 400	6	2,26

Gambar 8. Data Item Set 3 Lolos

Rekomendasi strategi yang akan dikeluarkan oleh sistem adalah pemberian diskon berdasarkan nilai confidence tertinggi. Diskon merupakan pengurangan harga yang diberikan oleh penjual kepada pembeli yang bermanfaat dalam pengembangan strategi pemasaran dan dapat membantu dalam membangun hubungan dengan pelanggan, serta menumbuhkan loyalitas pelanggan [4].

Berdasarkan hasil perhitungan confidence, nilai tertinggi dari aturan asosiasi yang terbentuk adalah 85% yang juga memiliki nilai support tertinggi 37,4%. Hal tersebut menunjukkan bahwa pelanggan memiliki kecenderungan untuk membeli SGM soya 3 van 400 pemasaran yang direkomendasikan oleh sistem adalah pemberian diskon setiap pembelian SGM soya 3 van 400 dan happy nappy pant M20 secara bersamaan. Perusahaan

juga dapat menawarkan barang kedua pada pelanggan yang membeli barang pertama berdasarkan aturan asosiasi yang terbentuk.

c. Analisis Korelasi

Analisis korelasi dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui apakah aturan asosiasi yang dihasilkan berdasarkan batas minimum support-confidence memang memiliki hubungan ketergantungan satu sama lain. Metode analisis korelasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah lift dengan rumus seperti yang ditunjukkan pada persamaan (3).

Hasil perhitungan analisis korelasi seperti pada Gambar 9. menunjukkan bahwa seluruh aturan asosiasi yang dihasilkan memiliki nilai lift lebih dari satu. Karena nilai lift lebih dari satu, maka hal tersebut menunjukkan terdapat korelasi di antara item dalam aturan yang dihasilkan.

No	X ↔ Y	Confidence	Nilai Uji Lift	Korelasi rule
1	sgm soya 3 van 400 ↔ happy nappy pant M20	77,63	2,05	korelasi positif
2	happy nappy pant M20 ↔ sgm soya 3 van 400	84,29	2,05	korelasi positif
3	berenda car coklat kotak ↔ sgm soya 3 van 400	46,30	1,62	korelasi positif
4	sgm soya 3 van 400 ↔ berenda car coklat kotak	65,79	1,62	korelasi positif

Gambar 9. Analisis Korelasi

5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa penggunaan algoritma apriori dalam penelitian ini telah mampu menghasilkan beberapa aturan asosiasi yang memiliki nilai support dan confidence yang cukup tinggi. Analisis korelasi yang dilakukan pada aturan asosiasi yang ada menunjukkan terdapat korelasi di antara item dalam aturan asosiasi yang dihasilkan. Berdasarkan nilai confidence tertinggi yang dihasilkan, terlihat bahwa customer memiliki kecenderungan ketika membeli SGM soya 3 van 400 juga akan membeli happy nappy pant M20, sehingga strategi pemasaran yang direkomendasikan oleh sistem adalah pemberian diskon saat pembelian SGM soya 3 van 400 dan happy nappy pant M20 secara bersamaan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1.] Kotler, P., & Keller, K. L. (2009). Manajemen Pemasaran (13th ed, Vol. 1). (A. Maulana, W. Hardani, Penyunt., & B. Sabran, Penerj.) Jakarta: Penerbit Erlangga.
- [2.] Berry, M. J., & Linoff, G. S. (2004). Data Mining Techniques For Marketing, Sales, and Customer Relationship Management (2 nd ed). Indianapolis: Wiley Publishing, Inc. Diakses pada tanggal 5 Mei 2015 dari <http://www.huaat.com/download/2009091Marketing.pdf>
- [3.] Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). Data Mining: Concepts and techniques (3 rd ed). Morgan Kaufmann Publishers.
- [4.] Kazmi, S. (2007). Marketing Management. New Delhi: Excel Books Private Limited.
- [5.] Agrawal, R. Srikant, R. 1994. Fast Algorithm for Mining Association Rules. In Proceedings of the International Conference on Very Large Data Bases, 1994.
- [6.] Larose, D. T. (2005). Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining. New Jersey: John Wiley and Sons, Inc. Diakses pada tanggal 6 Mei 2015 dari <http://read.pudn.com/DataMining.pdf>
- [7.] Jogiyanto. (2008). Metodologi Penelitian Sistem Informasi. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [8.] Jogiyanto. (2005). Analisis & Desain Sistem Informasi: Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktik Aplikasi Bisnis (3 rd ed). Yogyakarta: Penerbit Andi.