Penerapan Market Basket Analysis Pada Data Penjualan Menggunakan Algoritma Pincer Search

Imam Fahrur Rozi[1], Hendra Pradibta[2], Syilvia Windy Kharisma Putri[3]

[1,2,3] Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang
[1] imam.rozi@polinema.ac.id, [2] hendra.pradibta@polinema.ac.id, [3] syilviawindy@gmail.com

Abstrak—Dewasa ini, pertumbuhan swalayan semakin meningkat sehingga menimbulkan persaingan. Mekar Swalayan merupakan swalayan yang digunakan untuk penelitian ini. Selama ini, data penjualan swalayan hanya digunakan untuk perhitungan laba rugi dan sisa hasil usaha. Padahal dari data penjualan tersebut dapat digunakan untuk strategi penjualan seperti diskon. Namun pemberian diskon pada swalayan ini dilakukan secara manual tanpa melihat keterkaitan antar barang. *Market Basket Analysis* merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menganalisis produk manakah yang dibeli oleh pelanggan secara bersamaan dengan melakukan analisis terhadap daftar transaksi. Salah satu metode yang digunakan untuk *Market Basket Analysis* yaitu Algoritma *Pincer Search* yang merupakan pengembangan dari Algoritma *Apriori*. Algoritma ini menggunakan dua pendekatan yaitu *bottom up* dan *top down*. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan hasil *rule* terbanyak pada *support* dan *confidence* sebesar 1% yang menghasilkan 28 *rule*. Semakin tinggi minimum *support* dan minimum *confidence* yang digunakan maka *rule* yang dihasilkan semakin sedikit. Serta hasil akurasi metode ini sudah bagus dikarenakan hasil *rule* telah mencapai *lift ratio* yaitu lebih atau sama dengan 1. Begitu pula jika semakin tinggi minimum *confidence* yang digunakan maka akurasi *lift ratio* yang dihasilkan akan semakin kecil.

Kata kunci—Market Basket Analysis, Algoritma Pincer Search

I. PENDAHULUAN

Dewasa ini, pertumbuhan swalayan yang menjual perlengkapan sehari-hari semakin meningkat, sehingga menimbulkan persaingan. Persaingan tersebut dikarenakan adanya strategi penjualan oleh masing-masing swalayan. Sehingga dibutuhkan strategi promosi yang tepat untuk menawarkan produk kepada konsumen agar perusahaan mampu mempertahankan eksistensinya agar tidak kalah saing dengan swalayan lain. Mekar Swalayan merupakan salah satu swalayan yang berada di wilayah Kediri dan di bawah naungan Koperasi Karyawan PT. Gudang Garam Tbk. Mekar Swalayan menjual produk perlengkapan dan keperluan untuk kebutuhan rumah tangga. Namun pemberian diskon pada Mekar Swalayan masih dilakukan secara manual dengan melihat beberapa produk yang kurang laku atau mendekati masa kedaluwarsa tanpa melihat keterkaitan antar barang yang dibeli. Sehingga dibutuhkan sistem yang dapat menghitung keterkaitan antar produk agar mempermudah penentuan paket produk dalam implementasi strategi promosi.

Market Basket Analysis adalah proses menganalisa kebiasaan pembeli dengan menemukan hubungan antara barang yang berbeda pada keranjang belanja mereka. Penemuan hubungan tersebut dapat membantu produsen untuk mengembangkan strategi penjualan dengan mempertimbangkan barang yang sering dibeli bersamaan oleh pelanggan [1]. Sistem ini diharapkan mampu memberikan *output* berupa tabel rekomendasi yang berisi produk yang saling berhubungan, lalu ditunjukkan dengan nilai *support*, *confidence*, dan *lift ratio* pada masing-masing itemset yang akan berguna untuk mendukung kebijakan strategi promosi. Untuk menerapkan *Market Basket Analysis* ini dibutuhkan algoritma yang bisa membantu, salah satu algoritma yang dapat digunakan adalah Algoritma *Pincer Search*.

Algoritma *Pincer Search* dikembangkan oleh Dao- I Lin dan Zvi M. Kedem dari Universitas New York pada tahun 1997. Algoritma ini merupakan pengembangan dari Algoritma *Apriori* yang hanya menggunakan *bottom up*, namun pada algoritma ini menggunakan 2 cara pendekatan, yaitu *top down* serta *bottom up*. Sehingga dapat dengan cepat menemukan *itemset* yang *frequent* Output dari algoritma ini yaitu berupa rule dari *Maximum Frequent Set* (MFS) [2].

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. *Data Mining*

Data mining adalah penambangan atau penemuan informasi baru dengan mencari pola atau aturan tertentu dari sejumlah data yang sangat besar. Data mining juga disebut sebagai Knowledge Discovery in Database (KDD). KDD adalah kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data, historis untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam set data berukuran besar [3].

B. *Market Basket Analysis*

Market Basket Analysis adalah suatu metodologi untuk melakukan analisis *buying habit* konsumen dengan menemukan asosiasi antar beberapa item yang berbeda, yang diletakkan konsumen dalam keranjang belanja yang dibeli pada suatu transaksi tertentu [4].

Tujuan dari *market basket analysis* adalah untuk mengetahui produk-produk mana yang mungkin akan dibeli secara bersamaan. Hasil yang didapatkan ini nantinya dapat

dimanfaatkan oleh perusahaan retail seperti swalayan untuk mengembangkan strategi pemasaran [5].

C. *Association Rule*

Association Rule merupakan teknik data mining untuk menemukan aturan asosiasi antara suatu kombinasi *item* dalam suatu data *set.* Contoh aturan asosiasi dari analisa pembelian di swalayan adalah dapat diketahuinya berapa besar kemungkinan seorang pelanggan membeli roti bersamaan dengan susu. Dengan pengetahuan tersebut pemilik pasar swalayan dapat mengatur penempatan barangnya atau merancang kampanye pemasaran dengan memakai kupon diskon untuk kombinasi barang tertentu [6].

Association Rule meliputi dua tahap [7]:

1. Mencari kombinasi yang paling sering terjadi dari suatu *itemset.*
2. Mendefinisikan *Condition* dan *Result*.

Umumnya ada dua ukuran kepercayaan (*interestingness measure*) yang digunakan dalam menentukan *association rule*, yaitu :

1. *Support*

Support adalah suatu ukuran yang menunjukkan seberapa besar tingkat dominasi suatu *item/itemset* dari keseluruhan transaksi. Ukuran ini menentukan apakah suatu *item/itemset* layak untuk dicari *confidence*-nya (misal, dari keseluruhan transaksi yang ada, seberapa besar tingkat dominasi yang menunjukkan bahwa item A dan item B dibeli bersamaan). Berikut rumus dari *support* :

$$Support\ A = \frac{\Sigma\ transaksi\ mengandung\ A}{Total\ Transaksi} x100\% \qquad (1)$$

Kemudian, untuk mendapatkan nilai *support* dari dua *item* dapat diperoleh dengan rumus berikut :

$$Support\ (\mathrm{A,B}) = \frac{\Sigma\ transaksi\ mengandung\ \ A\ dan\ B}{Total\ Transaksi} x100\% \qquad (2)$$

2. *Confidence*

Confidence adalah suatu ukuran yang menunjukkan hubungan antar dua *item* secara *conditional* (misal, seberapa sering item A dibeli jika orang membeli *item* B). Berikut rumus dari *confidence* :

$$Conf(A,B) = \frac{\Sigma\ transaksi\ A\ dan\ B}{\Sigma transaksi\ A}\ x\ 100\% \qquad (3)$$

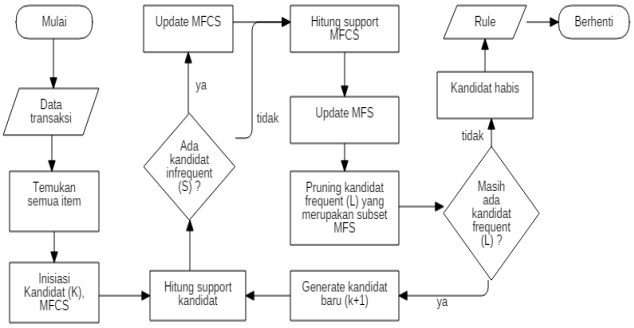
D. *Lift Ratio*

Lift Ratio adalah parameter penting selain *support* dan *confidence* dalam *association rule. Lift Ratio* mengukur seberapa penting rule yang telah terbentuk berdasarkan nilai *support* dan *confidence. Lift Ratio* merupakan nilai yang menunjukkan kevalidan proses transaksi dan memberikan informasi apakah benar produk A dibeli bersamaan dengan produk B. Sebuah transaksi dikatan valid jika mempunyai *Lift / Improvement* lebih dari atau sama dengan 1.

$$Lift\ Ratio\ (\mathrm{A,B}) = \frac{Confidence\ A\ dan\ B}{Minimum\ Confidence} \qquad (4)$$

E. Algoritma *Pincer Search*

Algoritma *Pincer Search* dikembangkan oleh Dao-I Lin dan Zvi M. Kedem pada tahun 1997. Algoritma ini dinamakan *Two-Way Search* karena memakai dua cara pendekatan, yaitu *top down* serta *bottom up*. Dalam prosesnya arah pencarian utama dari *Pincer Search* adalah *bottom up*, sama seperti algoritma *Apriori*, kemudian secara bersamaan dilakukan pencarian secara *top down*, yaitu *Maximum Frequent Candidat Set* (MFCS) yang menghasilkan output berupa *Maximum Frequent Set* [1].

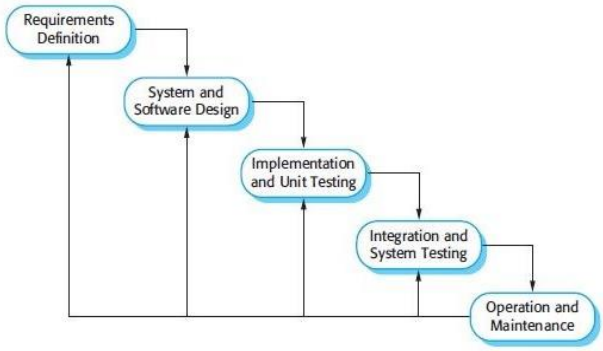


Gambar 1. Langkah algoritma pincer search

III. METODOLOGI

A. *Metodologi Penelitian*

Dalam rancang bangun Penerapan *Market Basket Analysis* pada Data Penjualan Menggunakan *Pincer Search* ini, metode pengembangan yang digunakan adalah *Waterfall* yang merupakan metode air terjun atau yang sering dinamakan siklus hidup klasik (*classic life cycle).*



Gambar 2. SDLC Waterfall

B. *Metodologi Pengumpulan Data*

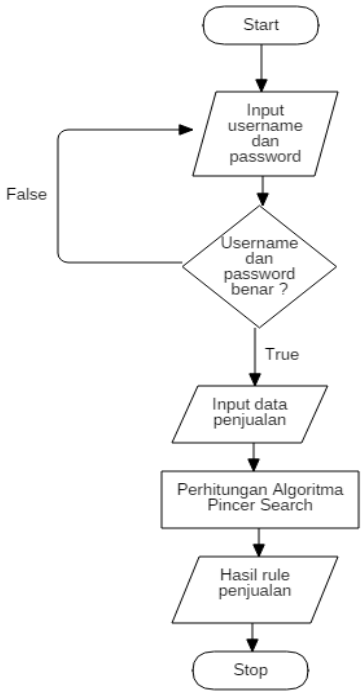
Pengumpulan data dilakukan wawancara dan observasi. Pada tahap wawancara ini dilakukan untuk mengetahui lebih dalam masalah yang berkaitan dengan pengolahan laporan penjualan dan strategi pemasaran. Lalu pada tahap observasi dilakukan untuk mendapatkan gambaran yang jelas mengenai pelaksaan sistem yang berjalan serta mencari dan mengumpulkan data yang dibutuhkan langsung dari sumbernya. Data yang didapatkan yaitu data penjualan yang berupa excel pada Bulan Desember 2019.

Tanggal	No Invoice	Kode Barang	Nama Barang
01-12-19	AN20191201135543	0102350171T	SURYA PRO 16
01-12-19	AN20191201135748	0042430051T	Garam Cap Kapal 250g
01-12-19	AN20191201135748	0070940011T	HOKI SANDAL 08
01-12-19	AN20191201135748	0452301321T	H n S Shp Anti Hairfall 160ml
01-12-19	AN20191201135748	1502450011T	Saos Raja Rasa Cap Walet 100ml
01-12-19	AN20191201135748	2552840091T	Harpic Power Fresh Orange Btl 450 ml
01-12-19	AN20191201135748	3322250011T	Bear Brand STM 189
01-12-19	AN20191201135748	3562410031T	Delmonte Tmt Ketchup 200
01-12-19	AN20191201135748	3782703021T	Ponds WB Pinkish Wht FF 100ml
01-12-19	AN20191201135748	5132140041T	Pop Ice Durian (B5) 25g
01-12-19	AN20191201135748	6662440241T	Mayumi Mayonais Yummy 25 gr
01-12-19	AN20191201135748	8964110661T	Ricsony Celana SM-01XL P3
01-12-19	AN20191201135834	0070940021T	HOKI SANDAL 03
01-12-19	AN20191201140024	4182460051T	Kraft Cheddar Mini 35 gr
01-12-19	AN20191201140024	5132460291T	Nutrijell Reg Coklat 30g
01-12-19	AN20191201140024	6652000041T	UBM HG Rose Chocolate Cream 200g
01-12-19	AN20191201140609	0192940031T	Dodo Cttn Bud Reg 123 100s
01-12-19	AN20191201140609	0372040501T	QTELA BBQ 60 GR
01-12-19	AN20191201140609	0452010401T	Fonnut Flow Wrap 60 gr
01-12-19	AN20191201140609	0452040011T	Pringles Cheese (110g n 33g)143g
01-12-19	AN20191201140609	1152040021T	C.Wings Kris Bee F.Freis K.Grng 38g
01-12-19	AN20191201140609	1152630011T	ISOPLUS 350ML
01-12-19	AN20191201140609	1152800701T	Soklin Biomatic Top Load 2kg
01-12-19	AN20191201140609	2552001131T	Roma Slai Olai Blueberry 128g

Gambar 3. Data excel penjualan desember 2019

IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

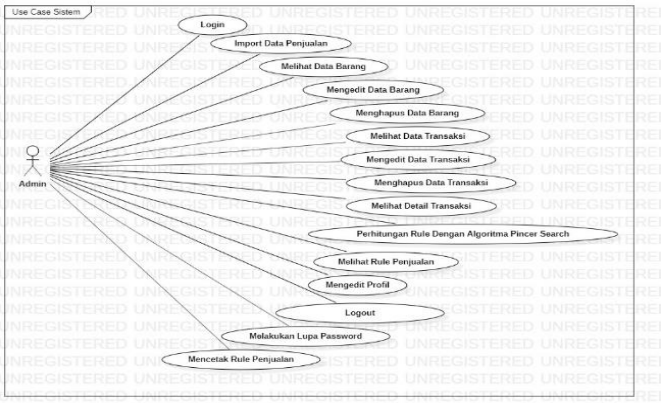
A. *Deskripsi Sistem*



Gambar 4. Flowchart sistem

Pada sistem ini terdapat satu sisi yang mengoperasikan yaitu admin. Pada langkah awal, admin harus *login* terlebih dahulu dengan menginputkan username dan *password*. Setelah berhasil *login*, akan masuk ke dashboard utama. Lalu admin dapat menginputkan data penjualan ke sistem. Setelah menginputkan data penjualan, admin dapat menganalisis atau melakukan perhitungan penjualan dan melihat hasil yang berupa *rule*.

B. *Use Case Diagram*



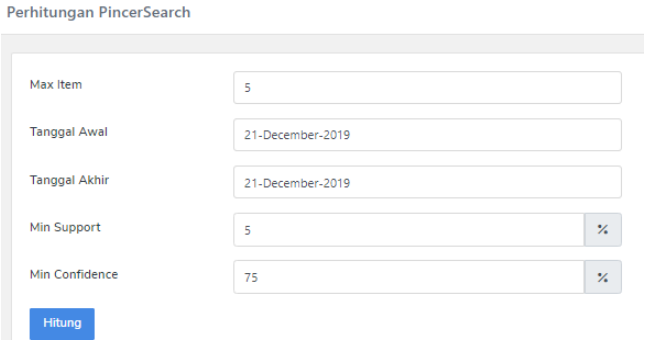
Gambar 5. Use case diagram

Pada diagram di atas dijelaskan bahwa, sistem dapat melakukan *login*, lupa *password*, input data penjualan, melihat data barang, mengedit data barang, menghapus data barang, melihat data transaksi, mengedit data transaksi, menghapus data transaksi, melihat detail transaksi, melakukan perhitungan dengan algoritma, melihat rule penjualan, edit profil, melakukan lupa password, mencetak *rule* penjualan, dan *logout*.

V. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Implementasi Algoritma *Pincer Search* terletak pada bagian pola penjualan pada fitur Perhitungan *Pincer Search*. Data penjualan yang telah ada akan dicari pola penjualannya menggunakan metode *Pincer Search*.

Pengujian pencarian pola penjualan dapat dilakukan dengan menginputkan nilai *max* item, rentang tanggal transaksi, nilai minimum *support*, dan nilai minimum *confidence* seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Perhitungan *pincer search*

Pada Gambar 6. Menginputkan nilai 5 untuk *max* item, rentang tanggal 21 Desember 2019, minimum support sebesar 5 dan minimum confidence sebesar 75. Dari hasil perhitungan tersebut menghasilkan 5 *rule* pada Gambar 7 di bawah ini

No	Rules	Support XuY	Support X	Confidence	Support Y	Lift Ratio
1	Jika membeli HOKI SANDAL 08,Delmonte Tmt Ketchup 200, maka membeli Nutrijell Reg Coklat 30g	6.1	6.1	100	8.2	1.33
2	Jika membeli Delmonte Tmt Ketchup 200,Nutrijell Reg Coklat 30g, maka membeli HOKI SANDAL 08	6.1	6.1	100	10.2	1.33
3	Jika membeli HOKI SANDAL 08,Nutrijell Reg Coklat 30g, maka membeli Delmonte Tmt Ketchup 200	6.1	8.2	75	8.2	1
4	Jika membeli Delmonte Tmt Ketchup 200, maka membeli HOKI SANDAL 08,Nutrijell Reg Coklat 30g	6.1	8.2	75	8.2	1
5	Jika membeli Nutrijell Reg Coklat 30g, maka membeli HOKI SANDAL 08,Delmonte Tmt Ketchup 200	6.1	8.2	75	6.1	1

Gambar 7. Hasil *rule*

VI. PEMBAHASAN

Dengan menggunakan data penjualan di Mekar Swalayan yang telah dilakukan pengujian didapatkan beberapa pembahasan yang dapat dilihat di beberapa tabel di bawah ini.

A. *Hasil Pengujian Max Item Terhadap Jumlah Rule*

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *max* item terhadap jumlah *rule*. *Max* item digunakan untuk membatasi suatu transaksi berdasarkan jumlah item atau barang. Pada pengujian ini dilakukan selama 5 kali yaitu dimulai dengan nilai *max* item terkecil yaitu 3, 5, 7, 9, 11. Nilai *max* item dimulai dari nilai terkecil dikarenakan untuk melihat apakah ada *rule* yang terbentuk dengan kombinasi data terkecil ke terbesar. Berdasarkan hasil pengujian jumlah rule terbanyak didapatkan pada *max* item sebesar 9 dengan *rule* yang berjumlah 7. Lalu diikuti dengan *rule* yang berjumlah 6 dengan *max* item sebesar 5 dan 7. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, hasil paling bagus jika menggunakan *max* item sebesar 9.

Tabel 1. Hasil pengujian *max item* terhadap jumlah *rule*

Max Item	Jumlah *Rule*
3	0
5	6
7	6
9	7
11	0

B. *Hasil Pengujian Minimum Support Terhadap Jumlah Rule*

Pengujian ini bertujuan untuk mencari seberapa besar tingkat dominasi suatu *rule* dari keseluruhan transaksi. Ukuran ini menentukan apakah suatu *rule* layak untuk dicari *confidence*-nya (misal, dari keseluruhan transaksi yang ada, seberapa besar tingkat dominasi yang menunjukkan bahwa item A dan item B dibeli bersamaan). Pada pengujian ini dilakukan mengisi parameter minimum *support*. Penentuan minimum *support* sebaiknya dimulai dengan nilai terkecil hal tersebut dikarenakan untuk melihat apakah ada rule yang dihasilkan dengan *support* terkecil hingga terbesar. Berdasarkan hasil pengujian dapat dilihat semakin besar nilai minimum *support* yang diujikan, semakin sedikit pula jumlah *rule* yang terbentuk. Penurunan ini dipengaruhi oleh jumlah *frequent itemset* yang terbentuk pada sebelumnya tidak memenuhi syarat minimum *support*. Oleh karena itu minimum *support* yang ideal atau bagus dilakukan yaitu pada nilai 1% karena pada nilai tersebut dapat menghasilkan rule terbanyak serta dapat melihat rule yang kemungkinan kuat untuk dibangkitkan pada *support* yang lebih besar.

Tabel 2. Hasil pengujian minimum *support* terhadap jumlah *rule*

Minimum *Support*	Jumlah *Rule*
1%	18
3%	6
5%	6
7%	1
9%	0

C. *Hasil Pengujian Minimum Confidence Terhadap Jumlah Rule*

Pengujian ini bertujuan untuk mengukur hubungan antar dua *item* secara *conditional* (misal, seberapa sering item A dibeli jika orang membeli *item* B). Pada pengujian *confidence* ini dilakukan selama 5 kali yaitu dimulai dengan minimum *confidence* terkecil yaitu 1%, 25%, 50%, 75%, dan 100%. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dapat dilihat semakin tinggi minimum *confidence* yang digunakan maka semakin kecil jumlah *rule* yang terbentuk. Dapat dilihat jumlah *rule* terbanyak yaitu pada *range* minimum *support* 1% hingga 50% yaitu sejumlah 6 *rule*. Lalu diikuti minimum *confidence* 75% yang menghasilkan 5 *rule*. Dan terakhir minimum confidence 100% menghasilkan 2 *rule*. Namun sebenarnya semakin besar nilai *confiden*ce pada suatu *rule* semakin kuat hubungan antar itemnya dan begitupun sebaliknya.

Tabel 3. Hasil pengujian minimum *confidence* terhadap jumlah *rule*

Minimum *Confidence*	Jumlah *Rule*
1%	6
25%	6
50%	6
75%	5
100%	2

D. *Hasil Pengujian Minimum Support dan Minimum Confidence Terhadap Rule*

Pengujian ini bertujuan untuk mengukur pengaruh minimum *support* dan minimum *confidence* terhadap rule. Pengujian ini dilakukan selama 5 kali yaitu 1%:1%, 3%:25%, 5%:50%, 7%:75%, dan 9%:100%. Pada pertambahan nilai minimum *suppor*t dan minimum *confidence* yang diujikan terlihat rule yang terbentuk semakin berkurang. Penurunan ini dipengaruhi oleh jumlah *frequent itemset* yang terbentuk tidak memenuhi syarat yang diujikan. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi *minimum support* dan *minimum confidence* yang diujikan maka rule yang dihasilkan semakin sedikit dan begitu sebaliknya.

Tabel 4. Hasil pengujian minimum *support* dan minimum *confidence* terhadap *rule*

Min *Support* / Min *Confidence*	1%	25%	50%	75%	100%
1%	28	27	21	18	18

3%	6	6	6	5	2
5%	6	6	6	5	2
7%	1	1	0	0	0
9%	0	0	0	0	0

E. Hasil Pengujan Akurasi

Pengujian akurasi ini bertujuan untuk mengukur apakah metode yang digunakan sudah sesuai atau tidak serta apakah rule yang telah terbentuk tersebut valid atau tidak. *Lift ratio* merupakan nilai yang menunjukkan kevalidan proses transaksi dan memberikan informasi apakah benar produk A dibeli bersamaan dengan produk B. Sebuah *rule* dikatan valid jika mempunyai nilai *lift ratio* lebih dari atau sama dengan 1, yang berarti bahwa dalam transaksi tersebut, produk A dan B benar-benar dibeli secara bersamaan. Hasil *lift ratio* ini dipengaruhi oleh minimum *confidence* yang ditentukan. Pengujian akurasi ini dilakukan sebanyak 5 kali dimulai dari minimum *confidence* 1%, 25%, 50%, 65%, dan 100%. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 6.4 bahwa semakin besar minimum *confidence* yang ditentukan semakin kecil akurasi *lift ratio* nya. Namun disisi lain semakin besar nilai *confidence* maka semakin kuat hubungan antar item. Maka dapat disimpulkan metode ini sudah valid dikarenakan hasil rule yang terbentuk memenuhi nilai *lift ratio* yaitu lebih besar atau sama dengan 1.

Tabel 5. Hasil pengujian akurasi *lift ratio*

Minimum *Confidence*	Akurasi *Lift Ratio*
1%	60 - 100
25%	2,4 - 4
50%	1,2 - 2
75%	1 – 1,3
100%	1

VII. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Sistem ini telah berhasil merancang dan membangun sebuah sistem analisis belanja konsumen untuk membantu menentukan strategi promosi
2. Sistem ini dapat menghasilkan *rule*/aturan asosiasi antar barang menggunakan *Algoritma Pincer Search*
3. Penentuan *max* item yang ideal yaitu pada nilai 9 karena pada nilai tersebut dihasilkan suatu *rule* terbanyak.
4. Penentuan minimum *support* yang bagus yaitu pada nilai 1% karena pada nilai tersebut dapat menghasilkan rule terbanyak serta dapat melihat rule yang kemungkinan kuat untuk dibangkitkan pada *support* yang lebih besar.
5. Penentuan minimum *confidence* sangat mempengaruhi hasil *rule*, semakin tinggi minimum *confidence* yang digunakan maka semakin kecil jumlah *rule* yang terbentuk namun semakin tinggi nilai *confidence* semakin kuat hubungan antar item.
6. Penentuan minimum *support* dan minimum *confidence* sangat mempengaruhi hasil *rule*, semakin kecil minimum *support* dan minimum *confidence* yang ditentukan maka semakin banyak hasil *rule* yang didapatkan dan begitupun sebaliknya.
7. Penentuan minimum *confidence* juga berpengaruh terhadap hasil *lift ratio*, semakin kecil nilai minimum *confidence* yang ditentukan semakin tinggi nilai *lift ratio* yang didapatkan dan begitupun sebaliknya.
8. Metode ini sudah cocok atau akurat digunakan karena hasil *rule* yang terbentuk memenuhi nilai *lift ratio* yaitu lebih besar atau sama dengan 1.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. Widyasari, "(Widyasari, Implementasi Algoritma Pincer Search Untuk Menemukan Pola Keterkaitan Antar Barang (Studi Kasus Nusa Indah I Bangil)," Universitas Muhammadiyah Malang, Malang, 2011.

[2] M. I. Ashari, I. and Y. Sibaroni, "APLIKASI DATA MINING MENGGUNAKAN ATURAN ASOSIASI DENGAN ALGORITMA PINCER SEARCH UNTUK MENGANALISIS DATA TRANSAKSI PENJUALAN," *e-Proceeding of Engineering*, pp. 1-8, 2015.

[3] Muhajudin, "Aplikasi Data Mining Menggunakan Metode Association Rule Dengan Algoritma FP-GROWTH (Studi Kasus Istana Sayur Tlogomas Malang)," Jurusan Teknologi Informasi Politeknik Negeri Malang, Malang, 2018.

[4] R. Ariyanto, H. Pradibta and C. P. Sanjaya, "Penerapan Market Basket Analysis (MBA) Dengan Metode Algoritma Apriori Untuk Menganalisis Pola Penjualan Batik Khas Banyuwangi Di Sekar Kedaton," *Jurnal Informatika Polinema*, vol. 5, no. 3, pp. 190-196, 2019.

[5] S. Wijayanti, "Penerapan Metode Market Basket Analysis Untuk Strategi Pemasaran dengan Menggunakan Algoritma Apriori," Jurusan Teknologi Informasi Politeknik Negeri Malang, Malang, 2018.

[6] Kusrini and E. T. Luthfi, Algoritma Data Mining, Yogyakarta: ANDI, 2009.

[7] G. S. Budhi, L. W. Santoso and E. S. , "Metode Market Basket Analysis menggunakan Algoritma Pincer Search untuk Sistem Pembantu Pengambilan Keputusan," *1st Seminar on Application and Research in Industrial Technology, SMART*, 2006.