

IMPLEMENTASI DATA MINING MENGGUNAKAN ALGORITMA FUZZY C-COVERING PADA DATA TRANSAKSI PENJUALAN DI TOKO SAFIIRA

¹Rissa Umami Noor, ²Tedy Setiadi (0407016801)

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika
Universitas Ahmad Dahlan

Prof. Dr. Soepomo, S.H., Janturan, Umbulharjo, Yogyakarta 55164

¹Email : rissaumaminoor@gmail.com²

²Email: tedy.setiadi@tif.uad.ac.id

ABSTRAK

Dewasa ini persaingan di dunia usaha semakin ketat. Hal ini terlihat dari banyaknya swalayan dan minimarket yang berdiri dipenjuru tanah air, bahkan sampai pelosok-pelosok desa Mereka saling bersaing untuk mendapatkan pangsa pasar. Untuk itu para pengelola saling bersaing mencari celah agar dapat menarik konsumen untuk berbelanja ke swalayan atau minimarket. Banyaknya transaksi yang terjadi setiap harinya menyebabkan semakin banyaknya data yang menumpuk sehingga berdampak adanya penimbunan data. Di toko safiira memiliki timbunan data transaksi yang belum bisa dimanfaatkan oleh pemilik secara maksimal. Dari data tersebut dapat dicari sebuah pola pembelian konsumen dan dari pola tersebut dapat diketahui produk yang sering dibeli oleh konsumen untuk pengetahuan yang bermanfaat untuk penjualan selanjutnya.

Pola pembelian akan dicari dari data transaksi yaitu dengan mencari aturan asosiasi berdasarkan banyaknya transaksi. Metode yang digunakan adalah association rule menggunakan algoritma fuzzy c-covering dengan menginputkan parameter max_item threshold, minimum support, minimum confidence dan batasan transaksi. Perancangan proses data mining menggunakan Data Flow Diagram. pembangunan implementasi menggunakan visual basic 6.0, dan database menggunakan MySql. Untuk pengujiannya menggunakan Alpha Test dan Black Box Test.

Hasil dari penelitian ini adalah implementasi data mining dengan metode association rule. Dengan menginputkan data transaksi kemudian data tersebut diolah sistem yang hasilnya berupa aturan asosiasi kombinasi antar item yang paling diminati oleh konsumen . Dengan begitu dapat dimanfaatkan untuk menentukan strategi penjualan kedepannya. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan, Semakin besar minimum support yang diinputkan, semakin kecil kemungkinan suatu item yang lolos seleksi sehingga semakin sedikit jumlah item yang dapat dikombinasikan.

Kata kunci : *fuzzy c-covering, assosiation rule, data mining*

1. PENDAHULUAN

Dewasa ini persaingan di dunia usaha semakin ketat. Hal ini terlihat dari banyaknya *swalayan* dan *minimarket* yang berdiri dipenjuru tanah air, bahkan sampai pelosok-pelosok desa. Maka dari itu pemilik atau pengelola harus pintar menentukan strategi agar konsumen memberi kepercayaan untuk datang ke *swalayan* tersebut. Semakin banyak konsumen yang datang semakin banyak juga transaksi yang akan terjadi disetiap harinya. Dengan jumlah transaksi yang banyak membuktikan bahwa dibutuhkan sistem untuk mengolah data transaksi hasil penjualan tersebut. Dengan data yang jumlahnya besar dibutuhkan pengolahan data yang baik sehingga didapatkan informasi yang akurat untuk strategi ke depannya. Pengolahan data yang dibutuhkan adalah dengan menggunakan data mining. Data mining akan menghasilkan sebuah informasi yang dapat digunakan untuk menyusun strategi penjualan selanjutnya, seperti penataan produk-produk pada rak *swalayan*, mengetahui barang yang sering dibeli oleh konsumen, pemberian potongan harga pada beberapa produk, pemberian bonus pada saat pembelian lebih dari dua dalam satu jenis produk. Dengan begitu *swalayan* atau *minimarket* menemukan strategi yang cocok untuk menarik konsumen untuk belanja, untuk itu perlu sebuah sistem yang bisa membantu untuk Mengambil keputusan untuk pemasaran. Makanya dibutuhkan adanya teknik data mining dengan algoritma *fuzzy c-covering*.

Dengan data mining bisa didapatkan hasil yang lebih efektif dan efisien dalam pengolahan data yang jumlahnya besar. Hasil pengolahan transaksi yang sangat besar akan didapatkan pola yang sesuai untuk diterapkan dalam *swalayan* atau *minimarket* tersebut. Selama ini teknik data mining yang digunakan dalam metode asosiasi adalah algoritma *apriori* yang memfokuskan pada hubungan antar *item* tanpa memperhatikan hubungan antar *item* dalam tiap transaksi. Dalam penelitian ini akan menggunakan algoritma *fuzzy c-covering* yang ini didasarkan pada prinsip semakin banyak item yang dibeli dalam satu transaksi maka hubungan antar *item* yang terdapat dalam transaksi ini semakin lemah.

Dengan metode *fuzzy c-covering* akan ditemukan sebuah pola asosiasi yang selanjutnya dapat dijadikan strategi dalam penataan barang yang sering dibeli bersamaan oleh konsumen. Dari pola asosiasi yang terbentuk juga bisa dijadikan strategi promosi, misalnya barang yang sering dibeli bersamaan di letakkan saling berdekatan, barang yang sering dibeli bersamaan dijadikan satu paket, pemberian potongan harga pada produk yang dibeli saat pembelian double, memberikan bonus satu produk saat membeli dua produk atau lebih.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1. Kajian Terdahulu

(Calam, ahmad. 2011) Penelitian ini dilakukan mengacu dari penelitian yang sudah terdahulu. Dengan judul “Penerapan Data Mining Untuk Mengolah Data Penempatan Buku Di Perpustakaan SMK TI PAB 7 Lubuk Pakam Dengan Metode *Association Rule*”. Tujuan awal pembangunan sistem itu adalah untuk memanfaatkan gudang data yang dimiliki oleh perpustakaan tersebut untuk diolah sehingga menjadi sebuah informasi yang berguna untuk perpustakaan dan pengunjung. Dari hasil pembangunan sistem tersebut akan didapatkan bahwa buku yang sering dipinjam

(Sholichah, alfiyatus. 2009) Penelitian dengan judul “Data Mining Untuk Pembiayaan *Murabahah* Menggunakan *Association Rule* (Studi Kasus BMT MMU Sidogiri)”. *association rule* digunakan untuk mengetahui pola hubungan keterkaitan antar data dalam pembiayaan *murabahah*. Parameter yang digunakan adalah berdasarkan harga *plafond*, lama angsuran dan prosentase margin. Dari pola asosiasi yang diperoleh diharapkan dapat memberi informasi berharga bagi pihak bank dimana informasi tersebut dapat digunakan untuk alat pendukung pengambilan kebijakan.

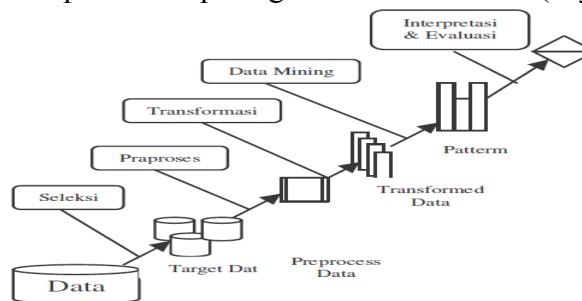
2.2. Landasan teori

2.2.1. Data Mining

Data mining merupakan proses iteratif dan interaktif untuk menemukan pola atau model baru yang sah (sempurna), bermanfaat dan dapat dimengerti dalam suatu database yang sangat besar. Data mining merupakan serangkaian proses untuk mendapatkan nilai tambah dari data yang berjumlah besar (gudang data), sehingga didapatkan informasi yang tidak diketahui sebelumnya. Data mining merupakan bagian dari proses KDD (*knowledge discovery in databased*) .

2.2.2. Tahapan KDD (*knowledge discovery in databased*)

Istilah data mining dan *knowledge discovery in databased* sering digunakan secara bergantian untuk menjelaskan proses penggalian informasi yang tersembunyi dalam suatu data yang besar. Sebenarnya konsep tersebut berbeda, tapi berkaitan satu sama lain. *Knowledge discovery in database* adalah serangkaian proses untuk mengkonversi data menjadi pengetahuan yang bermanfaat. Proses KDD secara garis besar dapat dilihat pada gambar di bawah ini (Fajar. 2007)



Gambar 2.1: Tahapan KDD

2.2.3. Market Basket Analysis

Market Basket analysis atau *MBA* merupakan sebuah analisis terhadap kebiasaan konsumen dalam berbelanja dengan cara menemukan pola asosiasi diantara berbagai macam item yang dimasukkan konsumen didalam keranjang belanja mereka

Penggunaan *market basket analysis* dapat digunakan untuk merancang strategi pemasaran atau untuk desain sebuah katalog. Misalnya, diambil yaitu *item* yang sering dibeli oleh konsumen secara bersamaan dapat diletakkan berdekatan secara berurutan untuk mendukung penjualan. Misalnya, jika konsumen membeli roti juga cenderung membeli selai dalam waktu yang bersamaan. Maka penempatan roti berdekatan dengan selai dapat membantu meningkatkan penjualan kedua barang tersebut.

2.2.4. Association Rule Mining

Association rule adalah suatu proses untuk menemukan suatu aturan asosiatif minimum *support* dan minimum *confidence* pada database. Umumnya ada dua ukuran kepercayaan yang digunakan dalam *association rule* yaitu *support* dan *confidence*.

Support atau dukungan merupakan probabilitas pelanggan membeli beberapa produk secara bersamaan dari seluruh transaksi (Aprilia. 2009). Penghitungan nilai *support* dapat dilihat pada rumus di bawah ini :

$$\text{Support}(A \rightarrow B) = \frac{p(A \cup B)}{N} \quad \text{rumus 1}$$

Confidence atau tingkat kepercayaan merupakan probabilitas kejadian beberapa produk dibeli secara bersamaan dimana salah satu produk sudah pasti dibeli (Aprilia. 2009). Berikut adalah rumus untuk mencari nilai *confidence*:

$$\text{Confidence}(A \rightarrow B) = \frac{\text{Support}(A \cup B)}{\text{Support}(A)} \quad \text{rumus 2}$$

2.2.5. Algoritma fuzzy c-covering

Algoritma *Fuzzy c-covering* merupakan salah satu metode yang dipakai untuk mengklasifikasikan elemen-elemen dari suatu himpunan universal menjadi partisi-partisi berupa *fuzzy set*. *Fuzzy c-covering* sendiri merupakan generalisasi dari metode *fuzzy c-partition*. *Fuzzy c-partition* dapat didefinisikan sebagai berikut (klir, Yuan, 2011). Misalkan $i = \{i_1, i_2, i_3, \dots, i_n\}$ adalah *domain* dari data. *Fuzzy c-partition* dari I adalah *fuzzy subset* atau *fuzzy classes* dari T , ditunjukkan oleh $T = \{t_1, t_2, t_3, \dots, t_4\}$ yang memenuhi:

$$\sum_{m=1}^c \mu_{t_m(i_k)} = 1, \text{ untuk semua } k \in N_n \quad \text{Rumus (3)}$$

$$0 < \sum_{m=1}^c \mu_{t_m(i_k)} < n \text{ untuk semua } i_k \in N_c \quad \text{Rumus (4)}$$

Dimisalkan ada suatu *fuzzy classes* sebagai berikut:

$$\mu_{t_1} = \left\{ \frac{1}{i_1}, \frac{0.8}{i_2}, \frac{0.2}{i_3} \right\}, \quad \text{persamaan (1)}$$

$$\mu_{t_2} = \left\{ \frac{0.2}{i_2}, \frac{0.8}{i_3}, \frac{0.4}{i_4} \right\}, \quad \text{Persamaan (2)}$$

$$\mu_{t_3} = \left\{ \frac{0.6}{i_4}, \frac{1}{i_5}, \frac{1}{i_6} \right\}. \quad \text{Persamaan (3)}$$

Dari *fuzzy classes* diatas diketahui jumlah elemen yang terlibat ($n=6$) dan jumlah partisinya ($c=3$). *Fuzzy class* seperti contoh tersebut sebagai *fuzzy 3-partition* dari suatu domain $i = \{i_1, i_2, i_3, i_4, i_5, i_6\}$ karena memenuhi rumus 3 dan 4. Pada *fuzzy c covering*, rumus 1 dari teori *fuzzy partition* tersebut digeneralisasi menjadi $\sum_{m=1}^c \mu_{t_m(i_k)} \geq 1$, untuk semua $k \in N_n$ Rumus (5)

Berikut merupakan contoh untuk menjelaskan ketiga persamaan tersebut, dimisalkan ada *fuzzy classes* sebagai berikut:

$$\mu_{t_1} = \left\{ \frac{1}{i_1}, \frac{0.8}{i_2}, \frac{0.4}{i_3} \right\}, \quad \text{persamaan (1)}$$

$$\mu_{t_2} = \left\{ \frac{0.1}{i_2}, \frac{0.8}{i_3}, \frac{0.6}{i_4}, \frac{0.2}{i_6} \right\}, \quad \text{persamaan (2)}$$

$$\mu_{t_3} = \left\{ \frac{1}{i_4}, \frac{1}{i_5}, \frac{1}{i_6} \right\}. \quad \text{persamaan (3)}$$

Dari *fuzzy classes* tersebut kemudian diketahui jumlah elemen yang terlibat ($n=6$) dan jumlah partisinya ($c=3$). *Fuzzy class* diatas dapat dikatakan sebagai *fuzzy 3-covering* dari suatu domain $i = \{i_1, i_2, i_3, i_4, i_5, i_6\}$ karena memenuhi rumus 3 dan 4.

Dalam mencari hubungan antar *item*, metode *Association rule mining* berdasarkan *fuzzy c-covering* berpersepsi bahwa semakin banyak *item* yang dibeli semakin lemah hubungan antar *item* dalam transaksi tersebut.

Langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan algoritma *fuzzy c-covering* adalah sebagai berikut (Chandra, Charies. 2010):

Langkah 1: menentukan *max_item_threshold* yang dibutuhkan. *Max_item_threshold* adalah suatu pembatas yang dipakai untuk menyaring transaksi berdasarkan jumlah item yang dibeli dalam transaksi tersebut. Hal ini berdasarkan atas pemahaman bahwa semakin banyak *item* yang dibeli dalam suatu transaksi, hubungan antar item dalam transaksi tersebut semakin lemah.

Langkah 2: mencari *record-record* dalam tabel transaksi yang memenuhi *max_item_threshold* dan menyimpannya kedalam QT, dimana :

$$QT = \{t \mid |t| \leq ith, ith \in \text{positive integer}\} \quad \text{Rumus (6)}$$

Langkah 3: Set $k=1$ (k adalah variabel untuk menentukan jumlah kombinasi).

Langkah 4: menentukan minimum *support* ke- k sebagai *threshold* bagi kombinasi

Langkah 5: mencari *support* dari tiap kombinasi k -*item* yang memungkinkan yang ada di dalam transaksi tersebut dengan rumus:

$$\text{support}(u) = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{I}{C_{|Tt|^k}^k(u, Tt)}}{n} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{I}{\frac{k!(|Tt|-k)!^k(u, Tt)}}}{n} \quad \text{Rumus (7)}$$

Langkah 6: melakukan penyaringan terhadap kombinasi *item* yang ada dalam transaksi tersebut yang tidak memenuhi $\text{support}(u) \geq \text{minimum support ke-}k$.

Langkah 7: set $k=k+1$, dimana jika $k > ith$, maka ke langkah 9.

Langkah 8: mencari kombinasi k -*item* yang memungkinkan dari tiap kombinasi $(k-1)$ -*item* yang memenuhi *minimum support* yang telah ditentukan, dengan cara untuk mendapatkan kombinasi $(k-1)$ -*item* u' , dimana $u' \subset u$, misalnya untuk mendapatkan $u = \{i_1, i_2, i_3, i_4\}$, maka harus ada $u' = \{i_1, i_2, i_3\}$, $\{i_1, i_2, i_4\}$, $\{i_1, i_3, i_4\}$ dan $\{i_2, i_3, i_4\}$. Jika tidak ada lagi kombinasi k -*item* yang memungkinkan yang memenuhi *minimum support* yang telah ditentukan maka ke langkah 9, selain itu ulangi langkah 4 - 7.

Langkah 9: Mendefinisikan tiap *item* yang telah didapat dari langkah-langkah di atas sebagai *fuzzy set* (disebut *item fuzzy set*) terhadap transaksi QT

Langkah 10: Mencari *candidate rules* dengan cara menghitung *confidence* dari setiap kombinasi k -*item* yang memenuhi *minimum support* ke- k ($k \geq 2$) dari *item fuzzy set* yang telah didapat pada langkah 9 dengan rumus:

$$R(X, Y) = \text{confidence}(Y \rightarrow X) = \frac{\sum_{t \in T} \inf_{i \in X \cup Y} (\mu_i(t))}{\sum_{t \in T} \inf_{i \in Y} (\mu_i(t))} \quad \text{Rumus (8)}$$

3. METODE PENELITIAN

3.1. Tahapan Pengembangan Data Mining

3.1.1. Selection data

Dilakukan pemilihan data dari sekumpulan data transaksi penjualan yang kemudian dari hasil seleksi data tersebut akan digunakan untuk proses data mining selanjutnya.

3.1.2. Cleaning

dilakukan pembersihan data yaitu dengan membuang data yang tidak perlu atau data yang sama, memeriksa data inkonsisten dan memeriksa kesalahan yang ada pada data

3.1.3. Transformasi

Pada tahapan ini akan dilakukan pengembangan perangkat lunak dengan teknik data mining menggunakan bahasa pemrograman *visual basic* terhadap data historis yang sudah diperoleh dari toko safiira sebelumnya

3.1.4. Analisis kebutuhan sistem

Tahap analisis adalah tahap dilakukannya perancangan sistem yang akan dibuat. Kebutuhan perangkat lunak yang akan dibuat yaitu berupa hasil analisa data, input data berupa data historis penjualan pada kurun waktu tertentu, dan output berupa hasil aturan asosiasi.

3.1.5. Perancangan

Tahap ini merupakan tahapan penerjemahan dari hasil analisis sebelumnya ke dalam bentuk yang mudah dipahami oleh pengguna

3.1.6. Implementasi

Pada tahapan ini akan dirancang sistem yang akan dibangun sesuai dengan DFD yang sudah dibuat dalam tahapan analisis kedalam bahasa pemrograman komputer dengan menggunakan *visual basic 6.0*

3.1.7. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kesesuaian antara hasil penelitian dan tujuan penelitian yang dilakukan. Dalam pengujian aplikasi ini dilakukan dengan metode *alpha test* dan *blackbox test*

3.1.8. Evaluasi

Digunakan untuk mengubah pola data mining yang sudah dihasilkan oleh sistem kedalam informasi yang mudah dipahami oleh pihak-pihak yang bersangkutan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis data mining

4.1.1. Analisis kebutuhan sistem

- a. Sistem mampu mengolah data *set* berupa data penjualan yang telah tersimpan dalam basis data.
- b. Sistem mampu menghasilkan aturan asosiasi
- c. Sistem mampu menghasilkan nilai *support* dan nilai *confidence*
- d. Sistem mampu melihat hasil analisis yang sudah pernah dilakukan sesuai dengan tanggal analisis.

4.1.2. Desain software

Desain ini mempunyai tiga proses yaitu:

Proses 1: berfungsi mencari kombinasi ntuk setiap itemset yag didapatkan dari data historis penjualan yang diinputkan oleh user berupa tabel transaksi dan menentukan apakah memenuhi itemset untuk dicari rulenya.

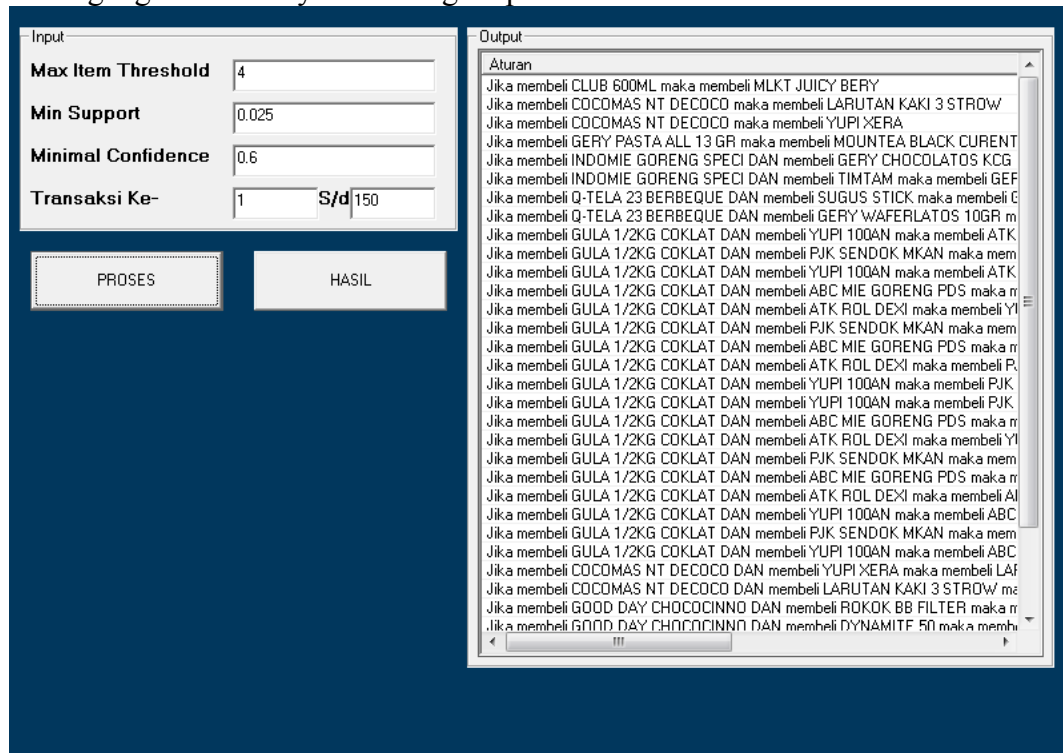
Proses 2: berfungsi untuk mencari dan menghasilkan rule-rule yang memungkinkan dari setiap itemset.

Proses 3: berfungsi unruk merepresentasikan ke user rule yang sesuai dengan keinginan user untuk keperluan analisis. Hasil yang didapatkan berupa tabel aturan asosiasi.

4.2. Implementasi

Setelah desain rancangan tampilan tahap selanjutnya implementasi dari rancangan, dimana pada tahap ini semua hasil perancangan akan diwujudkan secara nyata dalam bentuk program aplikasi siap pakai. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam membangun program ini adalah *Visual Basic 6.0* sedangkan database yang digunakan adalah *SQL*.

Pada tahapan ini terdapat empat tamampilan yaitu: form utama input username dan password, form pemilihan proses, form analisis dan form lihta hasil. Disini form analisis terdapat parameter inputan untuk melakukan analisis data mining algoritma fuzzy c-covering. Seperti berikut:



Gambar 2: Form Analisis

Pada form analisis diatas peneliti menginputkan nilai max item threshold 4, nilai minimum support 0.025, nilai minimum confidence 0.6, dan banyaknya transaksi adalah 150. Dari inputan tersebut saat diproses dihasilkan aturan asosiassi sebnyak 28.

4.3. Evaluasi

Tahap evaluasi adalah tahap dimana akan dilakukan analisis dari aturan asosiasi yang terbentuk dan nilai *support* dan nilai *confidence* dari algoritma *fuzzy c-covering*. Proses analisis dilakukan untuk mencari pola ketergantungan dan dukungan dalam setiap *item* barang yang dibeli oleh konsumen. Setelah diketahui pola kecenderungan selanjutnya akan dijadikan sebagai bahan kesimpulan.

Pada uji coba yang akan dilakukan ini menggunakan skenario data yaitu tabel data transaksi yang diambil dari toko safiira.

Tabel 4.1 : Pengujian

No	Jumlah Transaksi	Nilai Max_Item Threshold	Nilai Support	Nilai Confidence	Aturan Asosiasi
1	100	3	0.025	0.6	160
2	100	3	0.03	0.6	7
3	150	4	0.02	0.6	41
4	150	4	0.025	0.6	28

Dilihat dari hasil pengujian dengan skenario diatas dapat disimpulkan bahwa semakin banyak data transaksi yang diinputkan semakin banyak *item* yang harus diseleksi untuk mendapatkan kandidat kombinasi *item*. Dan semakin kecil minimum *support* dan *confidence* yang diinputkan maka semakin banyak pula rule yang dapat dihasilkan. Namun semakin besar *minimum support* yang diinputkan maka semakin sedikit *rule* yang dihasilkan

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Hasil analisis dan pembangunan aplikasi data mining *association rule* dengan menggunakan algoritma *fuzzy c-covering* dalam tugas akhir ini dapat disimpulkan telah berhasil

- Adapat melakukan penghitungan dalam proses *association rule* menggunakan algoritma *fuzzy c-covering* yang menghasilkan *rule* aturan asosiasi, nilai *support* dan nilai *confidence* dari data transaksi toko safiira.
- Diperoleh hasil akhir bahwa produk yang diminati oleh konsumen adalah atk pensil fc, close up fire frees, lby bw 100 hijau, c2 cool & clear gold, rokok bb filter, pop mie rasa ayam, good time sagoon, dan liang teh panda
- Diperoleh pola asosaisi untuk penempatan produk agar konsumen mudah dalam mengambil seperti produk Atk pensil fc di letakkan berdekatan dengan produk close up fire frees dan lby bw 100 hijau.
- Semakin besar *minimum support* yang diinputkan, semakin kecil kemungkinan suatu *item* yang lolos seleksi sehingga semakin sedikit jumlah *item* yang dapat dikombinasikan. Semakin kecil *minimum support* yang diinputkan semakin besar kemungkinan suatu *item* yang lolos seleksi sehingga semakin banyak jumlah *item* yang dapat di kombinasikan.

5.2. Saran

Saran yang dihasilkan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

- a. Penelitian selanjutnya dapat dikembangkan dengan jenis data yang sama dengan penerapan algoritma yang berbeda.
- b. Analisis algoritma fuzzy c-covering ini masih mungkin untuk dikembangkan lagi guna penelitian lebih lanjut.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Calam, ahmad. 2011. Penerapan data Mining untuk Mengolah Data Penempatan Buku di Perpustakaan SMK TI PAB 7 Lubuk Pakam dengan Metode Association Rule. Jurnal. Program Studi sistem Informasi. STIMIK Triguna Dharma . Medan.
- [2] Sholichah, alfiyatus. 2009. Data Mining Untuk Pembiayaan *Murabahah* Menggunakan *Association Rule* (Studi Kasus BMT MMU Sidogiri). Skripsi. Fakultas Sain dan Teknologi. Universitas Negeri Islam Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- [3] Astuti Hermawati, Fajar. 2013. *Data Mining*. Andi. Yogyakarta
- [4] Aprilia, D., 2009. *Market Basket Analysis dengan Algoritma Apriori pada Data Transaksi Penjualan di Swalayan*. Skripsi. Fakultas MIPA. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- [5] Klir, George J.; Yuan, Bo. 2001. *Fuzzy Sets And Fuzzy Logic-Theory And Applications*. Prentice Hall. India
- [6] Chandra, Chaires. 2010. Perancangan Program Aplikasi *Market Basket Analysis* Untuk Mendukung Persediaan Barang Dengan Metode *Fuzzy C-Covering*. Skripsi. Program Ganda Teknik Informatika dan Matematika. Universitas Bina Nusantara. Jakarta