

MBA MENGGUNAKAN METODE FUZZY C-COVERING UNTUK MENENTUKAN POLA PEMBELIAN KONSUMEN

Paditya Septiansa¹, Bambang Pramono², Natalis Ransi³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo, Kendari
e-mail: ¹padityaseptiansyah@gmail.com , ²bambang.pramono@uho.ac.id , ³natalis.ransi@uho.ac.id

Abstrak

Seiring berkembangnya perdagangan dan persaingan global, ekonomi pasar bebas, dan teknologi informasi, bagi toko alat tulis, perusahaan harus mampu menerapkan strategi bisnis yang baik untuk memenangkan persaingan dan mempertahankan pangsa pasar. Penggunaan teknik data mining dalam pengolahan data transaksi juga dapat membantu dalam menentukan strategi penjualan. Untuk pengolahan data, kami menggunakan metode *fuzzy c-covering*, yang mengklasifikasikan elemen-elemen dari himpunan universal semua produk menjadi bagian-bagian yang lebih detail sesuai dengan jenis produk. Teknik data mining menggunakan metode *fuzzy c-covering* meliputi untuk mencari nilai dukungan dan keyakinan. Nilai dukungan digunakan untuk menunjukkan derajat dominasi suatu subjek terhadap seluruh rangkaian kejadian, dan nilai keyakinan digunakan untuk menentukan aturan mana yang merupakan aturan yang menarik, atau antara dua subjek atau lebih menunjukkan suatu hubungan. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan dengan *max item threshold* sebanyak 5, *minimum confidence* sebanyak 60% dengan *minimum support₁* = 7%, *minimum support₂* = 8%, *minimum support₃* = 9% dan *minimum support_{4 - 6}* sebesar 1% maka akan menghasilkan aturan asosiasi seperti jika konsumen membeli spidol maka akan membeli amplop dengan nilai *support* 8,8% dan *confidence* 74% sehingga kedua *item* tersebut dapat disimpan berdekatan.

Kata kunci, Analisis Keranjang Belanja, *Fuzzy c-Covering*, Aturan Asosiasi

Abstract

As global trade and competition, free market economics, and information technology develop, for stationery stores, companies must be able to implement good business strategies to win competition and maintain market share. The use of data mining techniques in processing transaction data can also help in determining sales strategies. For data processing, we use the fuzzy c-covering method, which classifies the elements of the universal set of all products into more detailed parts according to the type of product. Data mining techniques using the fuzzy c-covering method include finding support and confidence values. The support value is used to indicate the degree of dominance of a subject over the entire series of events, and the confidence value is used to determine which rule is interesting, or between two or more subjects shows a relationship. Based on the results of tests carried out with a max item threshold of 5, minimum confidence of 60% with minimum support₁ = 7%, minimum support₂ = 8%, minimum support₃ = 9%, and minimum support_{4 - 6} of 1%, it will produce association rules such as if a consumer buys a marker, they will buy an envelope with a support value of 8.8% and confidence of 74% so that the two items can be stored close together.

Keywords, Market Basket Analysis, *Fuzzy c-Covering*, Association rule

1. PENDAHULUAN

Pemanfaatan teknologi informasi saat ini sudah diterapkan hampir di semua bidang kehidupan seperti *supermarket*, dengan bantuan sistem komputer *supermarket* dapat dengan cepat mengelola dan mengumpulkan data transaksi. Peranan computer dalam kehidupan bisnis sangat besar khususnya dalam pengolahan data, pengolahan data dapat dilakukan secara efisien dan efektif dengan computer terutama pada saat pengolahan data transaksi penjualan di toko.

Pola perilaku konsumen juga perlu diperhatikan, seperti mengetahui pola barang yang dibeli konsumen. Pola ini dapat diidentifikasi melalui analisis keranjang belanja. Keranjang belanja digunakan untuk menganalisis pola belanja dengan mencari hubungan antara beberapa produk berbeda. Analisis keranjang belanja juga merupakan salah satu cara menggunakan teknik asosiasi, yang digunakan untuk mencari kelompok produk yang muncul secara bersamaan di suatu toko. Misalnya, analisis keranjang belanja mungkin mengungkapkan bahwa konsumen yang membeli pulpen juga membeli alat tulis lain seperti buku, penghapus, dan pensil. Fakta ini dapat dijadikan acuan dalam menyiapkan barang-barang yang biasa dibeli bersama-sama, membeli barang, dan lain-lain.

Dengan menggunakan metode *fuzzy c-covering*, elemen himpunan universal yaitu keseluruhan produk dapat diklasifikasikan menjadi bagian-bagian yang lebih detail sesuai dengan jenis produk. Oleh karena itu, *Fuzzy C Covering* digunakan untuk menghilangkan hambatan dalam menemukan hubungan antar item dalam pola pembelian proses keranjang belanja. Teknik data mining menggunakan metode *fuzzy C-covering* meliputi pencarian nilai dukungan dan keyakinan. Nilai dukungan digunakan untuk menunjukkan derajat dominasi suatu subjek atas serangkaian peristiwa, sedangkan nilai keyakinan menunjukkan aturan mana yang merupakan aturan kepentingan atau ada tidaknya hubungan antara dua subjek atau lebih yang digunakan untuk menilai.

Berdasarkan pemaparan diatas, peneliti akan menerapkan metode *Fuzzy c-Covering* dalam menentukan pola pembelian konsumen dari data transaksi konsumen agar dapat mengetahui hubungan antar barang. Karena

hal itu peneliti mengangkat judul "*Market Basket Analysis Menggunakan Algoritma Fuzzi c-Covering Untuk menentukan pola pembelian konsumen*". Aplikasi ini akan dibuat berbasis website

2. METODE PENELITIAN

2.1 Data Mining

Data mining adalah proses mengambil informasi berguna secara otomatis dari repositori besar. Ada beberapa metode dalam data mining seperti klasifikasi, aturan asosiasi, clustering, anomali, dll untuk menemukan pola dan informasi menarik dari data terpilih dengan menggunakan teknik dan metode tertentu. Beberapa algoritma yang terlibat dalam data mining antara lain *Neive Bayes*, *Random Forest*, *Apriori*, dan *Fuzzy C-covering*. Salah satu teknik yang paling umum digunakan dalam data mining adalah metode asosiasi atau aturan asosiasi. Dalam industri ritel, teknik aturan asosiasi ini biasa dikenal dengan istilah analisis keranjang pasar.

2.2 Market Basket Analysis

Analisis keranjang belanja adalah metode menganalisis kebiasaan membeli konsumen dengan menggunakan asosiasi antara beberapa produk berbeda yang ditambahkan konsumen ke keranjang belanja yang mereka beli dalam transaksi tertentu. Tujuan dari analisis keranjang pasar adalah untuk mengetahui produk mana yang kemungkinan besar akan dibeli pada saat yang bersamaan. Model analisis keranjang pasar adalah model pertama yang menyaring produk dengan tingkat keandalan tertinggi. Produk-produk dalam keranjang ini tidak hanya menciptakan permintaan akan produk-produk terkait.

2.3 Association Rule

Analisis asosiasi atau penambangan aturan asosiasi adalah teknik penambangan data untuk menemukan aturan asosiasi antar kombinasi elemen. Contoh aturan asosiasi dari analisis belanja supermarket adalah kemampuan untuk menentukan seberapa besar kemungkinan pelanggan membeli kue dan

minuman pada saat yang bersamaan. Dengan pengetahuan tersebut, pemilik toko dapat merancang penempatan produk dan strategi pemasaran dengan menggunakan kupon diskon untuk kombinasi produk tertentu. Aturan asosiasi sering disebut sebagai analisis keranjang pasar. Analisis asosiasi dikenal juga sebagai salah satu teknik data mining dan menjadi dasar dari berbagai teknik lain dalam data mining (Rahmawati et al., 2017).

1. *Support*: Ukuran sejauh mana derajat dominasi suatu elemen/kumpulan elemen layak untuk menentukan nilai keyakinannya.
2. *Confidence*: Ukuran kondisional dari hubungan antara dua item (misalnya, seberapa sering item B dibeli ketika orang membeli item A).

Kedua ukuran ini nantinya akan berguna ketika menentukan aturan asosiasi yang menarik, yaitu ketika membandingkannya dengan ambang batas yang ditetapkan oleh pengguna. Batasan ini biasanya terdiri dari *min_support* dan *min_confident*.

2.4 Algoritma Fuzzy c-Covering

Fuzzy C-covering merupakan suatu metode pengurutan elemen-elemen himpunan semesta ke dalam partisi-partisi yang berbentuk himpunan *fuzzy*. Algoritma baru ini diusulkan untuk memperbaiki kelemahan algoritma *apriori*. Saat mencari hubungan antar item, metode ini didasarkan pada wawasan bahwa semakin banyak item yang dibeli dalam suatu transaksi, semakin lemah hubungan antar item dalam transaksi tersebut. Misal $I = \{i_1, i_2, \dots, i_n\}$ adalah *domain* dari data. *Fuzzy c-partition* dari I adalah *fuzzy subset* atau *fuzzy classes* dari T , ditandai oleh $T = \{t_1, t_2, \dots, t_c\}$, yang memenuhi:

$$\sum_{m=1}^c \mu_{t_m}(i_k) = 1, \text{ untuk semua } k \in N_n \tag{2.1}$$

$$0 < \sum_{m=1}^c \mu_{t_m}(i_k) < n, \text{ untuk semua } m \in N_c \tag{2.2}$$

Sumber (Intan & Mukaidono, 2003)

Dimana : c adalah *positive integer* ($0 < c \leq n$) dan $\mu_{t_m}(i_k) \in [0,1]$.

Untuk lebih jelasnya rumus (2.1) dan (2.2), berikut contoh 1:

$$\begin{aligned} \mu_{t_1} &= \left\{ \frac{0,3}{i_1}, \frac{0,7}{i_2}, \frac{1}{i_3} \right\} \\ \mu_{t_2} &= \left\{ \frac{0,6}{i_2}, \frac{0,5}{i_3}, \frac{1}{i_4} \right\} \\ \mu_{t_3} &= \left\{ \frac{0,3}{i_4}, \frac{0,6}{i_5}, \frac{0,7}{i_6} \right\} \end{aligned}$$

Pada contoh 1 diketahui total elemen sebanyak 6 ($n = 6$) dan partisinya sebanyak 3 ($c = 3$). fuzzy class tersebut bisa diistilahkan sebagai fuzzy c -partition dari suatu dominan $I = \{i_1, i_2, i_3, i_4, i_5, i_6\}$ karena memenuhi rumus (2.1) dan (2.2).

Pada fuzzy c -covering, rumus (2.1) digeneralisasikan menjadi:

$$\sum_{m=1}^c \mu_{t_m}(i_k) \geq 1, \text{ untuk semua } k \in N_n \tag{2.3}$$

Untuk memperjelasnya diberikan contoh ke 2, yang misalnya suatu fuzzy classes disebutkan seperti di bawah ini :

$$\begin{aligned} \mu_{t_1} &= \left\{ \frac{0,3}{i_1}, \frac{0,7}{i_2}, \frac{0,6}{i_3} \right\} \\ \mu_{t_2} &= \left\{ \frac{0,7}{i_6}, \frac{0,5}{i_3}, \frac{1}{i_4}, \frac{0,3}{i_5} \right\} \\ \mu_{t_3} &= \left\{ \frac{0,3}{i_4}, \frac{0,6}{i_1}, \frac{0,7}{i_5} \right\} \end{aligned}$$

Dari contoh 2 bisa diketahui ($n = 6$) dan jumlah partisi ($c = 3$). fuzzy class tersebut dikatakan sebagai fuzzy c -covering suatu domain $I = \{i_1, i_2, i_3, i_4, i_5, i_6\}$ karena telah memenuhi rumus (2.2) dan (2.3).

Berikut langkah-langkah algoritma yang dibuat berdasarkan metode Fuzzy C Covering.

Langkah 1: Tentukan *max_item_threshold* yang diperlukan. *max_item_threshold* adalah limiter yang digunakan untuk memfilter transaksi berdasarkan jumlah item dalam transaksi.

Langkah 2: Temukan catatan di tabel transaksi yang memenuhi *max_item_threshold* dan simpan ke QT. Dimana:

$$QT = \{t \mid |t| \leq \text{ith}, \text{ith} \in \text{positive integer}\} \tag{2.4}$$

Sumber (Budhi et al., 2005)

dimana:

QT (*Qualified Transaction*): himpunan transaksi yang memenuhi *max_item_threshold*;

t: transaksi;

|t|: jumlah *item* dalam suatu transaksi;

ith: $max_item_threshold$.

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

Langkah 4: Tentukan $min_support$ ke- k sebagai ambang batas kombinasi k elemen untuk tingkat dominasi transaksi secara keseluruhan.

Langkah 5: Temukan dukungan untuk semua kemungkinan kombinasi elemen K dalam transaksi menggunakan rumus berikut:

$$support(u) = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{1}{|T_t|^k} s(u, T_t)}{n} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{1}{k!(|T_t|-k)!} s(u, T_t)}{n} \quad (2.5)$$

Sumber (Budhi et al., 2005)

dimana :

u : kombinasi k -item yang dicari $support$ -nya. Jika I adalah *universal set of item*, $u \subseteq I$.

$|u|$: jumlah barang pada u

T_t : transaksi ke- t ($T_t \subseteq I$)

$|T_t|$: jumlah barang dalam T_t

$C_{|T_t|}^k$: kombinasi k -item terhadap $|T_t|$

n : jumlah *record* dalam QT .

$s(u, T_t)$: Menunjukkan suatu relasi atau hubungan.

$s(u, T_t) \in \{0, 1\}$ adalah suatu function, di mana jika $u \subseteq T_t$, $s(u, T_t) = 1$ selain itu $s(u, T_t) = 0$

Langkah 6: Melakukan penyaringan terhadap kombinasi *item* yang ada di dalam transaksi tersebut yang tidak memenuhi:

$support(u) \geq min_support$ ke- k .

Langkah 7: Set $k=k+1$, dimana jika $k > ith$.

Langkah 8: Mendefinisikan tiap *item* yang telah didapat dari langkah langkah di atas sebagai *fuzzy set* (disebut *item fuzzy set*) terhadap transaksi QT .

Langkah 9: mencari *candidate rules* dengan cara menghitung *confidence* dari setiap kombinasi k -item yang memenuhi $min_support$ ke- k dari *item fuzzy set* dengan rumus:

$$confidence(A \rightarrow B) = \frac{\sum_{i \in T} \inf_{i \in A \cap B} (\mu_i(t))}{\sum_{i \in T} \inf_{i \in A} (\mu_i(t))} \quad (2.6)$$

Sumber (Budhi et al., 2005)

dimana:

$A, B \subseteq I$

T : himpunana dari kode-kode transaksi yang ada dalam QT

$(\mu_i(t)) \in [0,1]$: fungsi dari anggota terhadap T

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan hasil analisis dengan menggunakan *fuzzy c-covering* sebagai berikut:

Table 1 Data transaksi

Transaksi	item
10	Amplop, Lakban, Pulpen
20	Kertas, Penjepit_Kertas, Pensil, Penghapus
30	Amplop, Buku, Spidol, Lem
40	Spidol, Amplop, Map, Penjepit_Kertas
50	Pulpen, Map, Amplop, Penjepit_Kertas, Kertas
60	Buku, Pulpen, Spidol, Kertas
70	Amplop, Map, Lem, Lakban, Pulpen, Buku
80	Amplop, Map, Kertas, Lakban, Spidol
90	Pensil, Penghapus, Pulpen, Map, Amplop, Buku
100	Amplop, Map, Kertas, Lem

Contoh: $max_item_threshold = 5$, himpunan $k = 1$. Sehingga didapat transaksi yang memenuhi $max_item_threshold$ yaitu transaksi 20-100. Jadi $QT = \{(Amplop, Lakban, Pulpen), (Kertas, Penjepit_Kertas, Pensil, Penghapus), (Amplop, Buku, Spidol, Lem), (Spidol, Amplop, Map, Penjepit_Kertas), (Pulpen, Map, Amplop, Penjepit_Kertas, Kertas), (Buku, Pulpen, Spidol, Kertas), (Amplop, Map, Kertas, Lakban, Spidol), (Amplop, Map, Kertas, Lem)\}$ dan $T = \{10, 20, 30, 40, 50, 60, 80, 100\}$.

Misalnya, $min_support_1 = 7\%$. Berdasarkan QT sebelumnya ditentukan benda-benda yang nilai dukungnya ditentukan: pulpen, pensil, spidol, penghapus, buku, kertas, amplop, map, lem, selotip, dan penjepit kertas. Di bawah ini Anda akan mempelajari cara menghitung dukungan untuk setiap elemen

Table 2 Perhitungan 1 itemset

1 itemset	support
Pulpen	$\frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{11}{8} = 0,11 = 11\%$
Pensil	$\frac{1}{4} = 0,02 = 2\%$
Spidol	$\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} = \frac{19}{20} = 0,12 = 12\%$
Penghapus	$\frac{1}{4} = 0,03 = 3\%$
Buku	$\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4} = 0,06 = 6\%$
Kertas	$\frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{4} = \frac{14}{20} = 0,09 = 9\%$
Amplop	$\frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{3} = \frac{94}{60} = 0,19 = 19\%$
Map	$\frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{3} = \frac{59}{60} = 0,12 = 12\%$
Lem	$\frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{3} = \frac{46}{60} = 0,09 = 9\%$
Lakban	$\frac{1}{3} + \frac{1}{5} = \frac{8}{15} = 0,06 = 6\%$
Penjepit Kertas	$\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} = \frac{14}{20} = 0,09 = 9\%$

Setelah melakukan perhitungan diatas, kemudian dilakukan perhitungan dengan menggunakan kombinasi 2 item. Kemudian k diset menjadi k = 2. Misalkan *min_support_2* = 8%. Kemudian dicari kombinasi 2 item dan *support* dari item yang tersisa.

Table 2 Perhitungan 2 itemset

2 itemset	Nilai	Hasil	support
Pulpen -> Spidol	1/4	0.031	3.1%
Pulpen -> Kertas	1/5+1/4	0.056	5.6%
Pulpen -> Amplop	1/3+1/5	0.067	6.7%
Pulpen -> Map	1/5	0.025	2.5%
Pulpen -> PenjepitKertas	1/5	0.025	2.5%
Spidol -> Kertas	1/4	0.031	3.1%
Spidol -> Amplop	1/4+1/4+1/5	0.088	8.8%
Spidol -> Map	1/4+1/5	0.056	5.6%
Spidol -> Lem	1/4+1/5	0.056	5.6%
Spidol -> PenjepitKertas	1/4	0.031	3.1%
Kertas -> Amplop	1/5	0.025	2.5%
Kertas -> Map	1/5	0.025	2.5%
Kertas -> PenjepitKertas	1/2+1/4	0.063	6.3%
Amplop -> Map	1/4+1/5+1/5	0.081	8.1%
Amplop -> Lem	1/4+1/5	0.056	5.6%
Amplop -> Lakban	1/3+1/5	0.067	6.7%
Amplop -> PenjepitKertas	1/4+1/5	0.056	5.6%

Kami kemudian melanjutkan dengan menggabungkan tiga item dari kandidat itemset yang memenuhi *min_support_2*. Semua itemset kemudian digabungkan kembali menjadi kombinasi tiga itemset. Tetapkan k=3 dan *min_support_3* = 9%.

Table 2 Perhitungan 1 itemset

3 itemset	Nilai	Hasil	Support
Spidol Amplop > Lem	1/4	0.03125	3%
Spidol Amplop > Buku	1/4	0.03125	3%
Spidol Amplop > Map	1/4+1/5	0.05625	6%
Amplop Map > Spidol	1/4+1/5	0.05625	6%
Amplop Map > PenjepitKertas	1/4+1/5	0.05625	6%
Amplop Map > Kertas	1/5	0.025	3%
Amplop Map > Lem	1/5+1/3	0.0667	7%

Karena kombinasi 3 itemset pada table 3 tidak ada yang memenuhi *min_support* yang telah ditentukan, maka perhitungan untuk mencari nilai *support* selesai. Setelah itu, tiap item yang didapatkan dari langkah-langkah tersebut maka dapat didefinisikan bahwa pulpen, spidol, amplop dan map itu sebagai *fuzzy set* terhadap T. Sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \mu_{pulpen} &= \{(1/3)/10, (1/5)/50, (1/4)/60\} \\ \mu_{spidol} &= \{(1/4)/30, (1/4)/40, (1/4)/60, (1/5)/80\} \\ \mu_{amplop} &= \{(1/3)/10, (1/4)/30, (1/4)/40, (1/5)/50, (1/5)/80, (1/3)/100\} \\ \mu_{map} &= \{(1/4)/40, (1/5)/50, (1/5)/80, (1/3)/100, (1/4)/80, (1/3)/90\} \end{aligned}$$

Setelah menemukan item-item yang didefinisikan sebagai *fuzzy set* kemudian dicari nilai *confidence* dari tiap kombinasi k-item yang memenuhi *min_support* yang dimulai dari k=2.

Confidence (spidol, amplop)

$$= \frac{\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}}{\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}} = \frac{\frac{14}{20}}{\frac{19}{20}} = \frac{14}{19} = 0,74 = 74\%$$

Confidence (amplop, spidol)

$$= \frac{\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}}{\frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{3}} = \frac{\frac{14}{20}}{\frac{94}{60}} = \frac{0,7}{1,57} = 44\%$$

Confidence (amplop, map)

$$= \frac{\frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{5}}{\frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{3}} = \frac{\frac{13}{20}}{\frac{94}{60}} = \frac{0,65}{1,57} = 41\%$$

Confidence (map, amplop)

$$= \frac{\frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{5}}{\frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{3}} = \frac{\frac{13}{20}}{\frac{94}{60}} = \frac{0,65}{1,57} = 41\%$$

Berdasarkan perhitungan di atas, nilai *confidence* yang dipakai untuk menentukan *rule* mana saja yang akan digunakan sebagai *interesting rule* adalah yang memenuhi nilai *min_support* dan *min_confidence* yang ditentukan oleh *user*. Misalkan *user* menentukan *min_confidence* = 60%, jadi aturan asosiasi yang di dapat adalah jika spidol maka amplop dengan nilai *support* = 8,8% dan *confidence* = 74%

4. KESIMPULAN

Berdasarkan studi literatur, analisis, perancangan, implementasi dan pengujian pada sistem analisis asosiasi data transaksi menggunakan algoritma *Fuzzy c-Covering* memiliki beberapa kesimpulan antara lain:

1. Sistem analisis asosiasi barang menggunakan algoritma *Fuzzy c-Covering* berhasil dibuat dan dijalankan dengan parameter pada menu analisis yang bersifat dinamis.
2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan algoritma fuzzy c-covering dapat menentukan pola pembelian konsumen dari 958 total transaksi (4993 data) diperoleh sebanyak 21 nilai support 1 itemset, sebanyak 13 nilai support 2 itemset dan sebanyak 5 nilai support 3 itemset. Sedangkan pada perhitungan confidence, sebanyak 26 nilai confidence 2 itemset serta sebanyak 60 nilai confidence 3 itemset. Hasil rule yang bisa di dapatkan dari nilai confidence 2 itemset dan 3 itemset tersebut dapat menghasilkan.
3. Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat diturunkan aturan asosiasi dan tingkat asosiasinya dengan menggunakan metode fuzzy C Covering. Semakin tinggi ambang maksimum item, semakin banyak kombinasi item yang terjadi dan semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk menemukannya. Semakin banyak elemen yang terkandung

dalam suatu kombinasi, semakin sedikit waktu yang diperlukan untuk menemukan level kombinasi. Semakin kecil minimum support yang dihasilkan maka semakin banyak aturan yang diterapkan untuk menentukan tingkat kepercayaan. Selanjutnya semakin kecil nilai keyakinan maka semakin banyak aturan asosiasi yang dihasilkan.

5. SARAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan terdapat kelemahan dari sistem yang dibangun, sehingga dapat dikembangkan pada penelitian selanjutnya. Saran yang dapat disampaikan penulis adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan data transaksi pada proses analisis perlu disederhanakan lagi sehingga proses mengeksekusi data dalam jumlah yang besar tidak tidak terlalu memberatkan sistem.
2. Pada pembuatan perangkat lunak di perlukan adanya perbandingan antara algoritma *Fuzzy c-Covering* dengan algoritma asosiasi yang lain agar melihat algoritma manakah yang cocok untuk suatu studi kasus.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sellyana, Ari, and Nur Budi Nugraha. 2022. "Implementasi Metode *Fuzzy C-Convering* Untuk Menganalisa Penjualan Suku Cabang Mobil." *Jurnal Mahajana Informasi* 7,1, 91–96.
- [2] Samuda, Maldi, and Arita Witanti. 2021. "Implementasi Algoritma *Apriori* Untuk Rekomendasi Penyediaan APD Covid-19 Di RS Umum Daerah Dr . H . Chasan Boesoire Ternate." *Seminar Nasional Multimedia & Artificial Intelligence*, 10–17.
- [3] Syamsuddin, Sadly, and Suryadi Hoseng. 2020. "Analisa Penjualan Produk Menggunakan Metode *Fuzzy C-Covering* Pada Toko Olala Makassar." *Prosiding Seminar Ilmiah Sistem Informasi dan Teknologi Informasi IX,2*, 222–29.
- [4] Sufu, L., Pramono, B., and Ransi, N., 2020. "Implementasi Metode Trend Projection Dengan Algoritma Trend Least Square Pada Sistem Inventory Barang." *Semantika* 6, 1, 61-68.
- [5] Angraini Kuntari Nur, Indwiarti, and Fhira Nhita, 2018. "Implementasi Algoritma *Fuzzy C-Covering* Untuk Mengetahui Pola Pembelian Pada Data Transaksi Swalayan." *E-Proceeding of Engineering* 5,3, 8198–8205.
- [6] Rahmawati, Nadya, Yuki Novia Nasution, and Fidia Deny Tisna Amijaya. 2017. "Aplikasi *data mining Market Basket Analysis* Untuk Menemukan Pola Pembelian Di Toko Metro Utama Balikpapan." *Jurnal EKSPONENSIAL* 8, 1–8.
- [7] Arianty Nita, Oni Soesanto, and Fatma Indriani, 2016. "Penerapan Metode *Fuzzy C-Covering* Untuk Analisis Pola Pembelian Pada Minimarket." *Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer (KLIK)* 04(01), 92–102.
- [8] Intan, R., & Mukaidono, M, 2003. "A *Proposal of Fuzzy Thesaurus Generated by Fuzzy Covering*". 167–172
- [9] Gregorius S. Budhi, Resmana Lim, and Osmand Prayitno. 2005. "Penggunaan Metode *Fuzzy C-Covering* Untuk Analisa Market Basket Pada Supermarket." *Jurnal Informatika* 6, 51–58