



ANALISIS POLA PEMBELIAN PRODUK PADA TOKO MADU MUKTI DENGAN ALGORITMA APRIORI

Saifu Rohman¹, Zen Al Azis², Muslim Hidayat³

Universitas Sains Al-Qur'an

zenalazis412@gmail.com

ABSTRACT

The apriori algorithm is an algorithm from the Association Rules Mining (ARM) technique and is included in the data mining method section for determining high frequency patterns. Using the a priori algorithm will produce a combination of goods output where if the minimum confidence value is greater then the results of the combination of goods will be more valid if the support value is higher then the selection of combinations for each itemset will be more specific.

Transaction data is a collection of data resulting from records related to buying and selling transaction activities in a company. So far, the use of the sales transaction book from Madu Mukti has only been kept as an archive. The longer it takes, the more it accumulates. If this continues to be done, it will only be trash and will not mean anything. With the development of technology, it is also growing to collect and process transaction data.

Keywords : *apriori, transaksi*

ABSTRAK

Algoritma apriori adalah algoritma dari teknik Association Rules Mining (ARM) dan termasuk dalam bagian metode data mining untuk menentukan pola frekuensi tinggi. Dengan menggunakan algoritma apriori akan menghasilkan output kombinasi barang dimana jika nilai minimum confidence semakin besar maka hasil kombinasi barang akan semakin valid jika nilai support semakin tinggi maka seleksi kombinasi tiap itemset akan semakin spesifik.

Data transaksi adalah kumpulan data hasil dari pencatatan yang berkaitan dengan kegiatan transaksi jual beli dalam sebuah perusahaan. Selama ini pemanfaatan dari buku transaksi penjualan dari Madu Mukti hanya disimpan sebagai arsip. Semakin lama semakin menumpuk. Jika hal ini terus dilakukan, hanya akan menjadi sampah dan tidak berarti apapun. Dengan adanya perkembangan teknologi, semakin berkembang pula untuk mengumpulkan dan mengolah data transaksi tersebut.

Kata Kunci : Algoritma Apriori, Transaksi

1. PENDAHULUAN

Dalam kebudayaan Jawa, jamu adalah formula yang hadir dari kearifan lokal budaya Jawa. Pengertian jamu sendiri adalah ramuan yang berasal dari berbagai tumbuh-tumbuhan. Pengobatan tradisional pada awalnya merupakan tradisi turun-temurun yang disampaikan secara lisan dari satu generasi ke generasi berikutnya. Seiring dengan dikenalnya tradisi tulis, pengobatan tradisional yang awalnya merupakan tradisi lisan (oral tradition) hingga akhirnya dinarasikan dalam bentuk tulisan. Salah satu naskah yang membahas tentang jamu adalah Serat Primbon Jampi Jawi, yang berisi berbagai macam tanaman obat, cara untuk mengolahnya, dan mengonsumsinya (Mulyani et al., 2016).

Madu Mukti ini merupakan salah satu *brand* jamu yang ada pada Desa Bantir, Kecamatan Candiroto, Kabupaten Temanggung yang di dirikan pada 12 Oktober 2016. Sejak awal berdirinya, Madu Mukti ini telah menjual barang berupa produk jamu cair dan bubuk serta cup yang terdiri dari berbagai bahan herbal dan tanaman herbal khas Indonesia.

Masalah yang terjadi saat ini pada Madu Mukti adalah pembeli hanya mengetahui produk jamu tertentu seperti wedang uwuh dan jahe merah saja, padahal di Madu Mukti terdapat banyak sekali produk jamu yang berbentuk bubuk, cair, dan juga cup yang siap sedu. Produk yang dimiliki Madu Mukti diantaranya adalah ada Jahe Merah Bubuk, Jahe Merah Sereh, Jahe Wangi Bubuk, Kayu Manis Bubuk, Sari Kunyit, Sari Kencur, Temu Lawak, Kunyit Putih, Kunyit Kuning, Temu Giring, Jejamuan Cup, Sirup Jahe Wangi, dan Wedang Uwuh.

Berdasarkan masalah yang ada tersebut, penulis berniat akan menganalisis pembelian produk jamu pada Madu Mukti dengan menggunakan Algoritma Apriori. Algoritma Apriori ini penulis gunakan untuk mencari pola pembelian dan menghitung nilai minimum *Support* serta nilai minimum *Confidence* sehingga dapat ditemukan pola pembelian.

Banyaknya data transaksi pembelian yang ada, sehingga akan sulit jika data tersebut dianalisis secara manual, maka perlu dilakukan dengan bantuan sistem atau tools. Tools yang digunakan dalam penelitian ini adalah Weka versi 3.8.6 sehingga mudah untuk mendapatkan pola pembelian yang diinginkan penulis. Dari hasil pemrosesan tersebut, selanjutnya akan menghasilkan juga informasi transaksi untuk membantu mengetahui pola pembelian dan

produk apa yang sering di beli dan banyak diminati konsumen.

Tujuan penelitian ini adalah Menerapkan Algoritma Apriori untuk menentukan pola pembelian pada toko Madu Mukti, Mengetahui produk yang sering dibeli menggunakan metode Algoritma Apriori.

Manfaat yang didapatkan oleh took Madu Mukti adalah Dapat membantu Madu Mukti untuk mengetahui kombinasi apa saja yang dibeli secara bersamaan oleh konsumen dalam satu waktu dan dapat membantu Madu Mukti dalam mengambil keputusan bisnis lainnya yang berhubungan dengan produk herbal.

Berdasarkan penjelasan yang penulis tuliskan diatas ini, penulis ingin membuat "*Implementasi Algoritma Apriori Untuk Menentukan Pola Pembelian Produk Pada Toko Madu Mukti*".

Penulis akan menganalisis pola pembelian produk pada toko Madu Mukti menggunakan algoritma apriori. Algoritma apriori merupakan salah satu jenis algoritma yang ada pada *data mining* yang memakai aturan asosiasi. Menurut (Ibu2021) Penerapan Algoritma Apriori, membantu dalam membentuk kandidat kombinasi *item* yang mungkin terjadi, kemudian dilakukan pengujian apakah kombinasi tersebut memenuhi parameter *support* dan *confidence* minimum yang merupakan nilai ambang batas yang diberikan oleh pengguna. (Ibu2021) dalam (Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi, E-ISSN 2622-6391). *Support* adalah nilai penunjang sedangkan *confidence* adalah nilai kepastian. Untuk memperoleh ketentuan *asosiatif* dibutuhkan pencarian ketentuan yang mempunyai pola frekuensi besar (PFT). PFT dicari dengan cara mencari ketentuan yang penuh nilai *support* minimum (Iswandi et al., 2020). Nilai *support* (penunjang) merupakan persentase *item* ataupun campuran *item* yang terdapat pada totalitas informasi. Adapun formula yang digunakan dalam pencarian nilai *support* dan *confidence* adalah sebagai berikut: 1. Iterasi 1 : hitung *item* yang berasal dari *support* (transaksi seluruh *item*) dengan cara melakukan *asosiatif* pada *database* untuk 1-*itemset*. Setelah didapatkan maka akan dicek kembali apakah nilainya memenuhi nilai minimum *support* apa tidak. Jika terpenuhi maka 1- *itemset* tersebut akan dijadikan pola frekuensi tinggi. $Support(A) = \frac{\text{jumlah transaksi mengandung } A}{\text{total transaksi}} \times 100\%$ (1) 2. Iterasi 2 : untuk menentukan 2-*itemset* perlu dilakukan kombinasi dari 1-*itemset* kemudian melakukan *asosiatif* pada *database* untuk menghitung *item* yang

membuat seluruh transaksi *item* (*support*). Jika 12 memenuhi nilai minimum *support* maka akan digunakan sebagai pola frekuensi tertinggi. $Support(A \cup B) = \frac{\text{jumlah transaksi mengandung } A \text{ dan } B}{\text{total transaksi}} \times 100\%$ (2)

3. Nilai *Confidence* : setelah semua pola frekuensi tinggi telah ditentukan, barulah dicari aturan *asosiatif* yang memenuhi syarat minimum untuk *confidence* dengan menghitung *confidence* aturan *asosiatif* $A \Rightarrow B$. $Confidence(A | B) = \frac{\text{jumlah transaksi mengandung } A \text{ dan } B}{\text{total transaksi mengandung } A} \times 100\%$ (3)

Ada dua proses yang cukup penting pada algoritma apriori ini ialah :

1. Join (Penggabungan) Pada proses ini satu *item* dikombinasikan dengan *item* lain sampai tidak ada lagi kombinasi yang terbentuk.
2. Pruning (pemangkasan) Pada proses ini dilakukan pemangkasan terhadap kombinasi sesuai dengan minimum *support* yang sebelumnya telah ditentukan. Langkah-langkah pada proses algoritma apriori adalah sebagai berikut :
 1. Pertama scan *database* guna menemukan kandidat 1-*itemset* (C1) dan juga menghitung nilai *support*-nya. Setelah itu dibandingkan antara nilai *support* dengan minimum *support* yang sebelumnya telah ditentukan, apabila nilai *support* lebih besar atau nilainya sama dengan minimum *support*, *itemset* terhitung dalam large-*itemset* set 1 (L1).
 2. *Item* yang tidak terhitung dalam large-*itemset* tidak dipakai untuk melakukan iterasi berikutnya. (proses pruning).
 3. Large-*itemset* set 1 (L1) digunakan untuk proses iterasi yang berikutnya. Pada large-*itemset* set 1 (L1) dilakukan proses join pada dirinya sendiri untuk menghasilkan kandidat 1-*itemset* (C2). Setelah itu bandingkan nilai *support* dari semua *item* yang ada pada C2 dengan minimum *support*, jika nilainya lebih atau sama dengan minimum *support* maka akan masuk kedalam large-*itemset* L2. Ulangi langkah 13 yang sama seperti mencari large-*itemset* yang sebelumnya. (Rahmi, A. N., & Mikola, Y. A. (2021)).

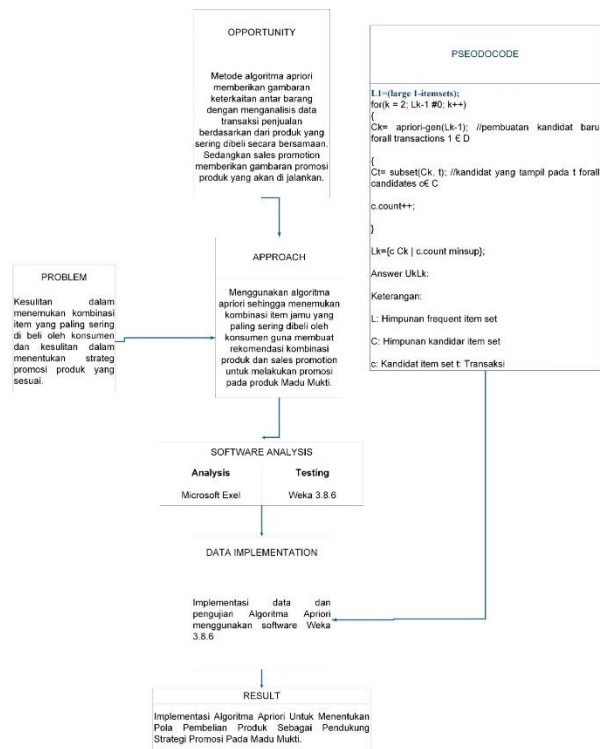
Algoritma Apriori sendiri termasuk ke dalam *Data mining*. Definisi sederhana dari *data mining* adalah ekstraksi informasi atau pola yang penting atau menarik dari data yang ada di *database* yang besar. Dalam jurnal ilmiah, *data mining* juga dikenal dengan nama *Knowledge Discovery in Database* (KDD). *Data mining* didefinisikan sebagai satu set teknik yang digunakan secara otomatis untuk mengeksplorasi secara menyeluruh dan membawa ke permukaan relasi-relasi yang kompleks pada set data yang sangat besar. Set data yang dimaksud di sini adalah set data yang berbentuk tabulasi, seperti yang banyak diimplementasikan dalam teknologi manajemen

basis data relasional. Akan tetapi, teknik-teknik *data mining* dapat juga diaplikasikan pada representasi data yang lain, seperti domain data spatial, berbasis teks, dan multimedia (citra). (Siregar, A. M., Kom, S., Puspabhuana, M. K. D. A., Kom, S., & Kom, M. (2017)) *Data mining* memiliki dua sudut pandang dalam pemanfaatannya, yaitu secara komersial dan keilmuan. Dari sudut pandang komersial, pemanfaatan *data mining* dapat digunakan untuk menangani meledaknya volume data dengan memanfaatkan *data mining*, diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan ini. Contoh pemanfaatan secara komersial yaitu :

1. Untuk mengetahui strategi pemasaran yang baik.
2. Untuk mengidentifikasi jenis barang yang harus dilakukan stok dalam jumlah yang tepat.
3. Untuk memprediksi tingkat penjualan.
4. Untuk memprediksi tingkat resiko produksi dalam suatu *item*.
5. Untuk memprediksi karakteristik pelanggan.
6. Pada sudut pandang keilmuan *data mining* dapat digunakan untuk mengcapture, menganalisis dan menyimpan data yang bersifat real time dan sangat besar. Misalnya, simulasi scientific yang akan menghasilkan data dalam ukuran terrabytes atau lebih, pemanfaatan remote sensor dalam melakukan penempatan suatu satelit berdasarkan histori perputaran benda diluar angkasa. (Mahmudah, Soviana Sarifatul. 2019).

2. METODE

Kerangka pikir adalah dasar pemikiran dari penelitian yang berdasarkan dari fakta-fakta. Berikut adalah kerangka pikir dari *data mining* menggunakan algoritma apriori untuk menentukan pola pembelian produk toko pada Madu Mukti.



Gambar 2.1 Kerangka Pikir.

Penulis melakukan pengumpulan data dengan 2 cara, yaitu studi literatur, dan studi observasi. Studi literatur, teknik pengumpulan yang penulis digunakan dalam penelitian ini adalah studi pustaka yang merupakan pengumpulan data dengan cara mengumpulkan literatur dari perpustakaan yang bersumber dari buku-buku, jurnal ilmiah, situs dan internet, *paper* dan artikel-artikel yang ada kaitannya dengan penelitian yang dilakukan saat ini. Studi observasi, Penulis melakukan observasi dengan cara melakukan pendataan langsung dengan mempelajari dan meneliti data-data yang sudah ada. Pada hal ini data yang diteliti dan dipelajari adalah data nota transaksi pembelian yang ada pada Madu Mukti.

Jenis data yang penulis pakai adalah jenis data sekunder. Data sekunder ini penulis dapatkan melalui melihat dan mendata nota kwitansi pembelian yang ada pada Madu Mukti sebagai bahan data set. Dari observasi yang telah penulis lakukan di Madu Mukti. Penulis telah mendapatkan populasi dari data transaksi pembelian jamu pada Madu Mukti dengan jumlah pembelian 69 transaksi dari tahun 2020 sampai dengan tahun 2023. Untuk menghitung ukuran sample, penulis mengambil semua jumlah populasi yang didapat sejumlah 69 transaksi. Alasannya karena data transaksi pembelian yang di dapat dari observasi Madu Mukti terbilang masih sangat minim.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : Laptop dengan *Processor Intel(R) Celeron(R) CPU N3350 @ 1.10GHz 1.10 GHz, Mouse, Keyboard, Ram 6.00 GB*. Kebutuhan perangkat lunak (*Software*) yang dibutuhkan adalah : *System Operation Windows 10 pro 64-bit, Visual Studio Code, Google Chrome, Weka Version 3.8.6, Microsoft Office (Microsoft Excel & Word)*.

Dibawah ini adalah alur penelitian untuk menemukan pola pembelian pada toko Madu Mukti.



Gambar 2.2 Alur Penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perhitungan Algoritma Apriori

Algoritma apriori adalah suatu metode untuk mencari suatu pola hubungan antara satu atau lebih item dalam suatu dataset. Algoritma apriori sering digunakan pada data transaksi atau sering disebut dengan *market basket*, dengan adanya algoritma apriori ini, pemilik dapat mengetahui pembelian seorang konsumen, jika seorang konsumen membeli produk A, B, punya kemungkinan 50% dia juga akan membeli produk C. Pola ini cukup signifikan dengan adanya data transaksi selama ini.

3.1.1 Konsep Apriori

Itemset adalah sekumpulan item-item dalam sebuah keranjang (*Support*) K-itemset adalah itemset yang berisi K item, dalam penelitian ini adalah {wedang uwuh, jahe wangi, jahe merah}, {temu manga, jahe wangi,

jahe merah}) adalah 3-itemset (Dinotasikan sebagai K-itemset).

Frequent support adalah k-item yang dimiliki oleh *support* dimana *frequent* k-itemset yang dimiliki diatas *minimum support* atau memenuhi *minimum support* (Dinotasikan sebagai fi).

Candidat itemset adalah *frequent* itemset yang dikombinasikan dari k-itemset sebelumnya (Dinotasikan sebagai Ci).

Cara kerja apriori :

- 1) Tentukan *minimum support*
- 2) **Iterasi 1** : hitung item -item dari *support* (transaksi yang memuat seluruh item) dengan men-*scan database* untuk 1-itemset, setelah 1-itemset didapatkan, dari 1-itemset apakah diatas *minimum support*, apabila telah memenuhi *minimum support*, i-itemset tersebut akan menjadi pola *frequent* tinggi.
- 3) **Iterasi 2** : untuk mendapatkan 2-itemset, harus melakukan kombinasi dari k-itemset sebelumnya, kemudian *scan database* lagi untuk menghitung item-item yang memuat *support*, item yang memenuhi *minimum support* akan dipilih sebagai pola *frequent* tinggi dari kandidat.
- 4) Tetapkan nilai k-item dari *support* yang telah memenuhi *minimum support* dari k-itemset.
- 5) Lakukan proses untuk iterasi selanjutnya hingga tidak ada lagi k-itemset yang memenuhi *minimum support*.

Dan dibawah ini adalah table transaksi yang didapatkan dari tahun 2020 sd 2023 pada Madu Mukti :

Tabel 3.1 Tabel Data Transaksi Madu Mukti

No	Nama	Produk	Jumlah
1	Bp Sis	Wedang Uwuh	4 pack
		Kayu Manis	2 pack
2	Bp Susilo	Wedang Uwuh	2 pack
		Kayu Manis	1 pack
3	Wahono	Cengkeh Manado kilo	2 kg
4	Ibu Anik	Jahe Wangi	2 pack
		Jahe Merah	2 pack
		Kayu Manis	1 pack
5	Bapeda	Temu Mangga	15 pack
		Jahe Wangi	15 pack
		Jahe Merah	15 pack
6	Bapeda	Temu Mangga	2 pack
		Jahe Wangi	2 pack
		Jahe Merah	2 pack
7	Bp Susilo	Wedang Uwuh	2 pack
		Kayu Manis kilo	1/2 kg
8	Mas Herwin	Wedang Uwuh	1 pack
9	Bp Susilo	Wedang Uwuh	1 pack
		Kayu Manis	2 pack
10	Mbak Amie	Jahe Wangi pedas	12 pack
		Jahe Merah pedas	12 pack
11	Bu Dhe Nur	Jahe Merah	1 pack
		Kayu Manis	1 pack
12	Mas Herwin	Wedang Uwuh	3 pack
13	Susilo Bp	Jahe Wangi	1 pack
		Kayu Manis kilo	1/2 kg
14	Niti	Wedang Uwuh	3 pack
		Jahe Wangi	2 pack
		Jahe Merah	7 pack
		Kunyit kuning	2 pack
		Kopi Stamina	2 pack
15	Desa Bantir	cup	59 cup
		Temu Mangga	2 pack
		Temu Lawak	2 pack
		Temu Giring	1 pack
		Jahe Wangi	2 pack
		Jahe Merah	2 pack
Kunyit kuning	1 pack		
16	Pak Adi	Jahe Wangi	16 pack
		Kopi Stamina	16 pack
17	Mbak Amie	Jahe Wangi kilo	1 kg
		Jahe Merah Pedas kilo	1 kg
18	Mas Herwin	Temu Mangga	1 pack
		Putri Malu	1 pack
19	Sastro Coffe	Jahe Wangi kilo	1 kg
20	Tn. Wiwoho	Cengkeh Manado kilo	2 kg
		Cengkeh Samsibar kilo	1/2 kg

Tabel 3.1 Tabel Data Transaksi Madu Mukti
 (Lanjutan 1)

No	Nama	Produk	Jumlah
21	Mas Izal	Wedang Uwuh	5 pack
		Temu Mangga	2 pack
		Jahe Wangi	5 pack
		Jahe Merah	3 pack
22	Tn. Wiwoho	Kopi Stamina	1 pack
		Cengkeh Manado kilo	1 kg
23	Mas Herwan	Temu Mangga	1 pack
		Sirup Tapak Lemah	1 botol
24	Om Herwan	Wedang Uwuh Tanggung	1 pack
		Wedang Uwuh	1 pack
25	Mbak Amie	Wedang Uwuh kilo	1 kg
		Jahe Wangi kilo	1 kg
		Jahe Merah kilo	1 kg
26	Mbak Nissa	Kunyit kuning	1 pack
		Temu Lawak	1 pack
		Teh Kelor	1 pack
27		Temu Lawak Botol	1 botol
28	Mbak Amie	Kunir Putih	12 pack
		Jahe Merah	12 pack
		Jahe Merah Pedas kilo	1 kg
29	Mbak Amie	Temu Mangga	12 pack
		Kencur	12 pack
		Jahe Merah	24 pack
30	N Ragil	Kunir Putih	2 pack
31	Mbak Amie	Wedang Uwuh	24 pack
		Wedang Uwuh Kilo	1 kg
32	Mbak Amie	Kencur	1 kg
		Jahe Merah	1 kg
33	Mbak Amie	Jahe Wangi kilo	12 kg
		Temu Giring kilo	12 kg
		Kencur	11 kg
34	Mbak Amie	Jahe Wangi kilo	2 kg
		Wedang Uwuh kilo	1 kg
		Jahe Merah	1 kg
		Jahe Merah Pedas kilo	2 kg
35	Mas Tegar	Jahe Wangi	2 pack
		Jahe Merah	2 pack
36	Tn.69	Jahe Wangi botol	2 botol
37	Mbak Amie	Wedang Uwuh kilo	1 kg
		Jahe Wangi kilo	1 kg
		Jahe Merah Pedas kilo	1 kg
38	Mbak Amie	Wedang Uwuh kilo	2 kg
		Jahe Merah kilo	2 kg
		Jahe Wangi kilo	2 kg
39	P Jamal	Jahe Merah	3 pack
40	Mbak Amie	Wedang Uwuh	10 pack
		Jahe Merah	15 pack
		Kunyit Kuning	10 pack
41	Mbak Amie	Wedang Uwuh kilo	2 kg
		Jahe Merah kilo	2 kg
		Jahe Wangi	2 kg
42	Mbak Amie	Jahe Merah kilo	2 kg
		Jahe Merah	12 pack
43	Pk Budi	Kunyit Kuning	1 pack
		Madu	1 pack
44	Sdr Tegar	Temu Lawak	1 pack
		Jahe Merah	1 pack
		Kunyit kuning	1 pack

Table 3.1 Tabel Data Transaksi Madu Mukti (Lanjutan 2)

No	Nama	Produk	Jumlah
45	Bu Manten	Jahe Wangi	1 pack
		Kuda Jopros	2 pack
46	Bu Manten	Jahe Instan	1 pack
		Kuda Jopros	1 pack
47	Tn. 69	Jahe Wangi kilo	2 botol
48	Mbak Amie	Temu Giring kilo	1 kg
		Jahe Merah kilo	2 kg
49	UMKM Center	Jahe Wangi Botol	3 botol
50	UMKM Center	Temu Mangga	20 pack
		Jahe Wangi	6 pack
51	UMKM Center	Jahe Wangi Botol	5 boto
		Kunir Putih	10 pack
52	UMKM Center	Jahe Wangi Botol	10 botol
		Kunyit Putih	5 pack
53	Mbak Amie	Jahe Merah kilo	2 kg
54	Bpk Alfian	Temu Lawak Botol	1 botol
		Jahe Wangi Botol	1 botol
		Kumelor Botol	1 botol
55	Mbak Febri & Mbak Lis	Wedang Uwuh kilo	2 kg
		Temu Lawak kilo	1/2 kg
		Wedang Uwuh kilo	1/4 kg
		Jahe Wangi kilo	1/2 kg
56	Mbak Amie	Wedang Uwuh kilo	1,5 kg
		Jahe Merah kilo	1,5 kg
		Kunir Putih kilo	1 kg
57	Mbak Amie	Jahe Merah kilo	2 kg
58		Temu Lawak	1/4 kg
		Temu Lawak Botol	1 botol
		Sirup Rempah Botol	1 botol
		Cengkeh Manado kilo	1 once
59	Tilos	Jahe Merah Botol	1 botol
60	Mbak Amie	Temu Mangga	1/2 kg
		Temu Lawak	1 kg
		Kunyit Kuning	1 kg
61	Sisu Coffe	Jahe Merah Botol	1 botol
62	Barwat	Wedang Uwuh Cup	5 cup
		Jahe Wangi Cup	5 cup
		Jahe Merah Cup	5 cup
63	Mas Bro	Jahe Merah Botol	1 botol
64	Mas Nugroho	Jahe Wangi Cup	4 Cup
		Jahe Wangi	1 pack
		Jahe Merah	1 pack
		Kunir Kuning	1 pack
65	Mbak Amie	Wedang Uwuh kilo	1 kg
		Jahe Merah kilo	1 kg
66	Rujak Asem	Wedang Uwuh	6 pack
		Jahe Wangi	6 pack
		Jahe Merah	6 pack
67	Rujak Asem	Wedang Uwuh	6 pack
		Jahe Wangi	6 pack
		Jahe Merah	6 pack
68	Copma Up	Wedang Uwuh	20 pack
		Kencur	2 pack
		Jahe Wangi	1 pack
		Jahe Merah	2 pack
		Kunir Putih	1 pack
		Kunir Kuning	2 pack
69	Mbak Amie	Temu Lawak kilo	1 kg
		Kunir Kuning kilo	1 kg
		Kunir Putih kilo	1/2 kg

Dari semua data transaksi yang telah didapatkan saat observasi ke pihak madu mukti tersebut, penulis membatasi 4 itemset saja yang digunakan untuk perhitungan kombinasi menggunakan algoritma apriori. Item yang digunakan diantaranya adalah Wedang Uwuh (WU), Temu Mangga (TM), Jahe Wangi (JM), dan Jahe Merah (JM). Keempat item tersebut penulis gunakan karena 4 (empat) item tersebut paling banyak penjualannya yaitu Wedang Uwuh (WU) berjumlah 14 transaksi, Temu Mangga (TM) berjumlah 9 transaksi, Jahe Wangi (JW) 16 transaksi, dan juga Jahe Merah berjumlah 20 transaksi penjualan.

Dibawah ini adalah data transaksi yang mengandung item Wedang Uwuh (WU), Temu Mangga (TM), Jahe Wangi (JW), dan Jahe Merah (JM) :

Tabel 3.2 Tabel Item Set

ID Transaksi	Wedang Uwuh (WU)	Temu Mangga (TM)	Jahe Wangi (JW)	Jahe Merah (JM)
1	1	0	0	0
2	1	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	1	1
5	0	1	1	1
6	0	1	1	1
7	1	0	0	0
8	1	0	0	0
9	1	0	0	0
10	0	0	0	0
11	0	0	0	1
12	1	0	0	0
13	0	0	1	0
14	1	0	1	1
15	0	1	1	1
16	0	0	1	0
17	0	0	0	0
18	0	1	0	0
19	0	0	0	0
20	0	0	0	0
21	1	1	1	1
22	0	0	0	0
23	0	1	0	0
24	1	0	0	0
25	0	0	0	0
26	0	0	0	0
27	0	0	0	0
28	0	0	0	1
29	0	1	0	1
30	0	0	0	0
31	1	0	0	0
32	0	0	0	1
33	0	0	0	0
34	0	0	0	1
35	0	0	1	1
36	0	0	0	0

Tabel 3.2 Tabel Item Set (Lanjutan)

ID Transaksi	Wedang Uwuh (WU)	Temu Mangga (TM)	Jahe Wangi (JW)	Jahe Merah (JM)
37	0	0	0	0
38	0	0	0	0
39	0	0	0	1
40	1	0	0	1
41	0	0	1	0
42	0	0	0	1
49	0	0	0	0
50	0	1	1	0
51	0	0	0	0
52	0	0	0	0
53	0	0	0	0
54	0	0	0	0
55	0	0	0	0
56	0	0	0	0
57	0	0	0	0
58	0	0	0	0
59	0	1	0	0
60	0	0	0	0
61	0	0	0	0
62	0	0	0	0
63	0	0	0	0
64	0	0	1	1
65	0	0	0	0
66	1	0	1	1
67	1	0	1	1
68	1	0	1	1
69	0	0	0	0

Seperti yang sudah di sebutkan diatas, table ini berisi 14 Wedang Uwuh (WU), 19 Temu Mangga (TM), 16 Jahe Wangi (JW), dan juga 20 Jahe Merah (JM) dalam 69 transaksi dari tahun 2020 sd 2023.

3.1.2 Perhitungan mencari item-item yang sering muncul bersamaan.

Sebelumnya kita tentukan dahulu *minimum support* dan *confidence*. Pada perhitungan ini saya menentukan *minimum support* 0.01 dan *confidence* 0.20

1. Membuat set kandidat dengan ukuran 1

$$support(A) = \frac{\text{total transaksi megandung A}}{\text{total seluruh transaksi}} \quad (1)$$

1. Support (WU) = 14/69 = 0,20
2. Support (TM) = 9/69 = 0,13
3. Support (JW) = 16/69 = 0,23
4. Support (JM) = 20/69 = 0,29

Penjelasan :

1) $\text{Support (WU)} = 14/69 = 0,20$

Artinya : Wedang Uwuh (Wu) dengan jumlah transaksi 14 dibagi dengan jumlah seluruh transaksi 69, sehingga menghasilkan 0,20. Hasil 0,20 tersebut menandakan bahwa Wedang Uwuh (WU) sering muncul dalam dataset sebesar 20%.

2) $\text{Support (TM)} = 9/69 = 0,13$

Artinya : Temu Mangga (TM) dengan jumlah transaksi 9 dibagi dengan jumlah seluruh transaksi 69, sehingga menghasilkan 0,13. Hasil 0,13 tersebut menandakan bahwa Temu Mangga (TM) sering muncul dalam dataset sebesar 13%.

3) $\text{Support (JW)} = 16/69 = 0,23$

Artinya : Jahe Wangi (JW) dengan jumlah transaksi 16 dibagi dengan jumlah seluruh transaksi 69, sehingga menghasilkan 0,23. Hasil 0,23 tersebut menandakan bahwa Jahe Wangi (JW) sering muncul dalam dataset sebesar 23%.

4) $\text{Support (JM)} = 20/69 = 0,29$

Artinya : Jahe Merah (JM) dengan jumlah transaksi 20 dibagi dengan jumlah seluruh transaksi 69, sehingga menghasilkan 0,29. Hasil 0,29 tersebut menandakan bahwa Jahe Merah (JM) sering muncul dalam dataset sebesar 29%.

2. Membuat set kandidat dengan ukuran 2

{WU || TM}, {TM || WU}, {WU || JW}, {JW || WU}, {WU || JM}, {JM || WU}, {TM || JW}, {JW || TM}, {TM || JM}, {JM || TM}, {JW || JM}, {JM || JW}

Setelah semua pola dengan 2 kombinasi item sudah dibuat, selanjutnya hitung semua *support* untuk pola yang sudah dibuat diatas:

$$\text{support}(A, B) = \frac{\text{total transaksi megandung A dan B}}{\text{total seluruh transaksi}} \quad (2)$$

1. $\text{Support (WU, TM)} = \text{Support}(\{WU \text{ dan } TM\}) / \text{total transaksi} = 1/69 = 0.01$

2. $\text{Support (TM, WU)} = \text{Support}(\{TM \text{ dan } WU\}) / \text{total transaksi} = 1/69 = 0.01$

3. $\text{Support (WU, JW)} = \text{Support}(\{WU \text{ dan } JW\}) / \text{total transaksi} = 5/69 = 0.07$

4. $\text{Support (JW, WU)} = \text{Support}(\{JW \text{ dan } WU\}) / \text{total transaksi} = 5/69 = 0.07$

5. $\text{Support (WU dan JM)} = \text{Support}(\{WU, JM\}) / \text{total transaksi} = 6/69 = 0.09$

6. $\text{Support (JM dan WU)} = \text{Support}(\{JM, WU\}) / \text{total transaksi} = 6/69 = 0.09$

7. $\text{Support (TM dan JW)} = \text{Support}(\{TM, JW\}) / \text{total transaksi} = 5/69 = 0.07$

8. $\text{Support (JW dan TM)} = \text{Support}(\{JW, TM\}) / \text{total transaksi} = 5/69 = 0.07$

9. $\text{Support (TM dan JM)} = \text{Support}(\{TM, JM\}) / \text{total transaksi} = 5/69 = 0.07$

10. $\text{Support (JM dan TM)} = \text{Support}(\{JM \text{ dan } TM\}) / \text{total transaksi} = 5/69 = 0.07$

11. $\text{Support (JW dan JM)} = \text{Support}(\{JW, JM\}) / \text{total transaksi} = 11/69 = 0.16$

12. $\text{Support (JM dan JW)} = \text{Support}(\{JM, JW\}) / \text{total transaksi} = 11/69 = 0.16$

Penjelasan :

- 1) Support (WU dan TM) = Support
({WU, TM}) / total transaksi = 1/69
= 0.01

Artinya : Wedang Uwuh (WU) dan Temu Mangga (TM) dengan jumlah transaksi 1 dibagi dengan jumlah seluruh transaksi 69, sehingga menghasilkan 0,01. Hasil 0,01 tersebut menandakan bahwa Wedang Uwuh (WU) dan Temu Mangga (TM) sering muncul dalam dataset sebesar 1%.

- 2) Support (TM dan WU) = Support
({TM, WU}) / total transaksi = 1/69
= 0.01

Artinya : Temu Mangga (TM) dan Wedang Uwuh (WU) dengan jumlah transaksi 1 dibagi dengan jumlah seluruh transaksi 69, sehingga menghasilkan 0,01. Hasil 0,01 tersebut menandakan bahwa Temu Mangga (TM) dan Wedang Uwuh (WU) sering muncul dalam dataset sebesar 1%.

- 3) Support (WU dan JW) = Support
({WU, JW}) / total transaksi = 5/69
= 0.07

Artinya : Wedang Uwuh (WU) dan Jahe Wangi (JW) dengan jumlah transaksi 5 dibagi dengan jumlah seluruh transaksi 69, sehingga menghasilkan 0,07. Hasil 0,07 tersebut menandakan bahwa Wedang Uwuh (WU) dan Jahe Wangi (JW) sering muncul dalam dataset sebesar 7%.

- 4) Support (JW dan WU) = Support
({JW, WU}) / total transaksi = 5/69
= 0.07

Artinya : Jahe Wangi (JW) dan Wedang Uwuh (WU) dengan jumlah transaksi 5 dibagi dengan jumlah seluruh transaksi 69, sehingga menghasilkan 0,07. Hasil 0,07 tersebut menandakan bahwa Jahe Wangi (JW) dan Wedang Uwuh (WU) sering muncul dalam dataset sebesar 7%.

- 5) Support (WU dan J.M) = Support
({WU, JM}) / total transaksi = 6/69
= 0.09

Artinya : Wedang Uwuh (WU) dan Jahe Merah (JM) dengan jumlah

transaksi 6 dibagi dengan jumlah seluruh transaksi 69, sehingga menghasilkan 0,09. Hasil 0,09 tersebut menandakan bahwa Wedang Uwuh (WU) dan Jahe Merah (JM) sering muncul dalam dataset sebesar 9%.

- 6) Support (JM dan WU) = Support
({JM, WU}) / total transaksi = 6/69
= 0.09

Artinya : Jahe Merah (JM) dan Wedang Uwuh (WU) dengan jumlah transaksi 6 dibagi dengan jumlah seluruh transaksi 69, sehingga menghasilkan 0,09. Hasil 0,09 tersebut menandakan bahwa Jahe Merah (JM) dan Wedang Uwuh (WU) sering muncul dalam dataset sebesar 9%.

- 7) Support (TM dan JW) = Support
({TM, JW}) / total transaksi = 5/69
= 0.07

Artinya : Temu Mangga (TM) dan Jahe Wangi (JW) dengan jumlah transaksi 5 dibagi dengan jumlah seluruh transaksi 69, sehingga menghasilkan 0,07. Hasil 0,07 tersebut menandakan bahwa Temu Mangga (TM) dan Jahe Wangi (JW) sering muncul dalam dataset sebesar 7%.

- 8) Support (JW dan TM) = Support
({JW, TM}) / total transaksi = 5/69
= 0.07

Artinya : Jahe Wangi (JW) dan Temu Mangga (TM) dengan jumlah transaksi 5 dibagi dengan jumlah seluruh transaksi 69, sehingga menghasilkan 0,07. Hasil 0,07 tersebut menandakan bahwa Jahe Wangi (JW) dan Temu Mangga (TM) sering muncul dalam dataset sebesar 7%.

- 9) Support (TM dan JM) = Support
({TM, JM}) / total transaksi = 5/69
= 0.07

Artinya : Temu Mangga (TM) dan Jahe Merah (JM) dengan jumlah transaksi 5 dibagi dengan jumlah seluruh transaksi 69, sehingga menghasilkan 0,07. Hasil 0,07 tersebut menandakan bahwa Temu Mangga (TM) dan Jahe Merah (JM) sering muncul dalam dataset sebesar 7%.

$$10) \text{ Support (JM dan TM) = Support } (\{JM, TM\}) / \text{ total transaksi} = 5/69 = 0.07$$

Artinya : Jahe Merah (JM) dan Temu Mangga (TM) dengan jumlah transaksi 5 dibagi dengan jumlah seluruh transaksi 69, sehingga menghasilkan 0,07. Hasil 0,07 tersebut menandakan bahwa Jahe Merah (JM) dan Temu Mangga (TM) sering muncul dalam dataset sebesar 7%.

$$11) \text{ Support (JW dan J.M) = Support } (\{JW, JM\}) / \text{ total transaksi} = 11/69 = 0.16$$

Artinya : Jahe Wangi (JW) dan Jahe Merah (JM) dengan jumlah transaksi 11 dibagi dengan jumlah seluruh transaksi 69, sehingga menghasilkan 0,16. Hasil 0,16 tersebut menandakan bahwa Jahe Wangi (JW) dan Jahe Merah (JM) sering muncul dalam dataset sebesar 16%.

$$12) \text{ Support (JM dan JW) = Support } (\{JM, JW\}) / \text{ total transaksi} = 11/69 = 0.16$$

Artinya : Jahe Merah (JM) dan Jahe Wangi (JW) dengan jumlah transaksi 11 dibagi dengan jumlah seluruh transaksi 69, sehingga menghasilkan 0,16. Hasil 0,16 tersebut menandakan bahwa Jahe Merah (JM) dan Jahe Wangi (JW) sering muncul dalam dataset sebesar 16%.

$$\text{confidence}(A \rightarrow B) = \frac{\text{minimum support mengandung A dan B}}{\text{minimum support mengandung A}} \quad (3)$$

$$1. \text{ Confidence (WU} \Rightarrow \text{TM) = Support (WU dan TM) / Support (WU) = } 1/14 = 0.07$$

$$2. \text{ Confidence (TM} \Rightarrow \text{WU) = Support (TM dan WU) / Support (TM) = } 1/9 = 0.11$$

$$3. \text{ Confidence (WU} \Rightarrow \text{JW) = Support (WU dan JW) / Support (WU) = } 5/14 = 0.36$$

$$4. \text{ Confidence (JW} \Rightarrow \text{WU) = Support (JW dan WU) / Support (JW) = } 5/16 = 0.31$$

$$5. \text{ Confidence (WU} \Rightarrow \text{JM) = Support (WU dan JM) / Support (WU) = } 6/14 = 0.43$$

$$6. \text{ Confidence (JM} \Rightarrow \text{WU) = Support (JM dan WU) / Support (JM) = } 6/20 = 0.30$$

$$7. \text{ Confidence (TM} \Rightarrow \text{JW) = Support (TM dan JW) / Support (TM) = } 5/9 = 0.56$$

$$8. \text{ Confidence (JW} \Rightarrow \text{TM) = Support (JW dan TM) / Support (JW) = } 5/16 = 0.31$$

$$9. \text{ Confidence (TM} \Rightarrow \text{JM) = Support (TM dan JM) / Support (TM) = } 5/9 = 0.56$$

$$10. \text{ Confidence (JM} \Rightarrow \text{TM) = Support (JM dan TM) / Support (JM) = } 5/20 = 0.25$$

$$11. \text{ Confidence (JW} \Rightarrow \text{JM) = Support (JW dan JM) / Support (JW) = } 11/16 = 0.69$$

$$12. \text{ Confidence (JM} \Rightarrow \text{JW) = Support (JM dan JW) / Support (JM) = } 11/20 = 0.55$$

Penjelasan :

$$1) \text{ Confidence (WU} \Rightarrow \text{TM) = Support (WU dan TM) / Support (WU) = } 1/14 = 0.07$$

Artinya : Wedang Uwuh (WU) dan Temu Mangga (TM) dengan jumlah seluruh transaksi yang mengandung Wedang Uwuh (WU) dan Temu Mangga (TM) sejumlah 1 transaksi dibagi dengan jumlah seluruh transaksi yang mengandung Wedang Uwuh (WU) sejumlah 14 transaksi, sehingga menghasilkan nilai *confidence* 0,07. Hasil 0,07 tersebut menandakan bahwa Wedang Uwuh (WU) memiliki tingkat kepercayaan 7% dengan Temu Mangga (TM).

$$2) \text{ Confidence (TM} \Rightarrow \text{WU) = Support (TM dan WU) / Support (TM) = } 1/9 = 0.11$$

Artinya : Temu Mangga (TM) dan Wedang Uwuh (WU) dengan jumlah seluruh transaksi yang mengandung Temu Mangga (TM) dan Wedang Uwuh (WU) sejumlah

1 transaksi dibagi dengan jumlah seluruh transaksi yang mengandung Temu Mangga (TM) sejumlah 9 transaksi, sehingga menghasilkan nilai *confidence* 0,11. Hasil 0,11 tersebut menandakan bahwa Temu Mangga (TM) memiliki tingkat kepercayaan 11% dengan Wedang Uwuh (WU).

$$3) \text{ Confidence (WU} \Rightarrow \text{JW)} = \text{Support (WU dan JW)} / \text{Support (WU)} = 5/14 = 0.36$$

Artinya : Wedang Uwuh (WU) dan Jahe Wangi (JW) dengan jumlah seluruh transaksi yang mengandung Wedang Uwuh (WU) dan Jahe Wangi (JW) sejumlah 5 transaksi dibagi dengan jumlah seluruh transaksi yang mengandung Wedang Uwuh (WU) sejumlah 14 transaksi, sehingga menghasilkan nilai *confidence* 0,36. Hasil 0,36 tersebut menandakan bahwa Wedang Uwuh (WU) memiliki tingkat kepercayaan 36% dengan Jahe Wangi (JW).

$$4) \text{ Confidence (JW} \Rightarrow \text{WU)} = \text{Support (JW dan WU)} / \text{Support (JW)} = 5/16 = 0.31$$

Artinya : Jahe Wangi (JW) dan Wedang Uwuh (WU) dengan jumlah seluruh transaksi yang mengandung Jahe Wangi (JW) dan Wedang Uwuh (WU) sejumlah 5 transaksi dibagi dengan jumlah seluruh transaksi yang mengandung Jahe Wangi (JW) sejumlah 16 transaksi, sehingga menghasilkan nilai *confidence* 0,31. Hasil 0,31 tersebut menandakan bahwa Jahe Wangi (JW) memiliki tingkat kepercayaan 31% dengan Wedang Uwuh (WU).

$$5) \text{ Confidence (WU} \Rightarrow \text{JM)} = \text{Support (WU dan JM)} / \text{Support (WU)} = 6/14 = 0.43$$

Artinya : Wedang Uwuh (WU) dan Jahe Merah (JM) dengan jumlah seluruh transaksi yang mengandung Wedang Uwuh (WU) dan Jahe Merah (JM) sejumlah 6 transaksi dibagi dengan jumlah seluruh transaksi yang mengandung Wedang Uwuh (WU)

sejumlah 14 transaksi, sehingga menghasilkan nilai *confidence* 0,43. Hasil 0,43 tersebut menandakan bahwa Wedang Uwuh (WU) memiliki tingkat kepercayaan 43% dengan Jahe Merah (JM).

$$6) \text{ Confidence (JM} \Rightarrow \text{WU)} = \text{Support (JM dan WU)} / \text{Support (JM)} = 6/20 = 0.30$$

Artinya : Jahe Merah (JM) dan Wedang Uwuh (WU) dengan jumlah seluruh transaksi yang mengandung Jahe Merah (JM) dan Wedang Uwuh (WU) sejumlah 6 transaksi dibagi dengan jumlah seluruh transaksi yang mengandung Jahe Merah (JM) sejumlah 20 transaksi, sehingga menghasilkan nilai *confidence* 0,30. Hasil 0,30 tersebut menandakan bahwa Jahe Merah (JM) memiliki tingkat kepercayaan 30% dengan Wedang Uwuh (WU).

$$7) \text{ Confidence (TM} \Rightarrow \text{JW)} = \text{Support (TM dan JW)} / \text{Support (TM)} = 5/9 = 0.56$$

Artinya : Temu Mangga (TM) dan Jahe Wangi (JW) dengan jumlah seluruh transaksi yang mengandung Temu Mangga (TM) dan Jahe Wangi (JW) sejumlah 5 transaksi dibagi dengan jumlah seluruh transaksi yang mengandung Temu Mangga (TM) sejumlah 9 transaksi, sehingga menghasilkan nilai *confidence* 0,56. Hasil 0,56 tersebut menandakan bahwa Temu Mangga (TM) memiliki tingkat kepercayaan 56% dengan Jahe Wangi (JW).

$$8) \text{ Confidence (JW} \Rightarrow \text{TM)} = \text{Support (JW dan TM)} / \text{Support (JW)} = 5/16 = 0.31$$

Artinya : Jahe Wangi (JW) dan Temu Mangga (TM) dengan jumlah seluruh transaksi yang mengandung Jahe Wangi (JW) dan Temu Mangga (TM) sejumlah 5 transaksi dibagi dengan jumlah seluruh transaksi yang mengandung Jahe Wangi (JW) sejumlah 16 transaksi, sehingga menghasilkan nilai *confidence* 0,31. Hasil 0,31 tersebut menandakan bahwa Jahe Wangi

(JW) memiliki tingkat kepercayaan 31% dengan Temu Mangga (TM).

$$9) \text{ Confidence (TM} \Rightarrow \text{JM)} = \text{Support (TM dan JM)} / \text{Support (TM)} = 5/9 = 0.56$$

Artinya : Temu Mangga (TM) dan Jahe Merah (JM) dengan jumlah seluruh transaksi yang mengandung Temu Mangga (TM) dan Jahe Merah (JM) sejumlah 5 transaksi dibagi dengan jumlah seluruh transaksi yang mengandung Temu Mangga (TM) sejumlah 9 transaksi, sehingga menghasilkan nilai *confidence* 0,56. Hasil 0,56 tersebut menandakan bahwa Temu Mangga (TM) memiliki tingkat kepercayaan 56% dengan Jahe Wangi (JW).

$$10) \text{ Confidence (JM} \Rightarrow \text{TM)} = \text{Support (JM dan TM)} / \text{Support (JM)} = 5/20 = 0.25$$

Artinya : Jahe Merah (JM) dan Temu Mangga (TM) dengan jumlah seluruh transaksi yang mengandung Jahe Merah (JM) dan Temu Mangga (TM) sejumlah 5 transaksi dibagi dengan jumlah seluruh transaksi yang mengandung Jahe Merah (JM) sejumlah 20 transaksi, sehingga menghasilkan nilai *confidence* 0,25. Hasil 0,25 tersebut menandakan bahwa Jahe Merah (JM) memiliki tingkat kepercayaan 25% dengan Temu Mangga (TM).

$$11) \text{ Confidence (JW} \Rightarrow \text{JM)} = \text{Support (JW dan JM)} / \text{Support (JW)} = 11/16 = 0.69$$

Artinya : Jahe Wangi (JW) dan Jahe Merah (JM) dengan jumlah seluruh transaksi yang mengandung Jahe Wangi (JW) dan Jahe Merah (JM) sejumlah 11 transaksi dibagi dengan jumlah seluruh transaksi yang mengandung Jahe Wangi (JW) sejumlah 16 transaksi, sehingga menghasilkan nilai *confidence* 0,69. Hasil 0,69 tersebut menandakan bahwa Jahe Wangi (JW) memiliki tingkat kepercayaan 69% dengan Jahe Merah (JM).

$$12) \text{ Confidence (JM} \Rightarrow \text{JW)} = \text{Support (JM dan JW)} / \text{Support (JM)} = 11/20 = 0.55$$

Artinya : Jahe Merah (JM) dan Jahe Wangi (JW) dengan jumlah seluruh transaksi yang mengandung Jahe Merah (JM) dan Jahe Wangi (JW) sejumlah 5 transaksi dibagi dengan jumlah seluruh transaksi yang mengandung Jahe Merah (JM) sejumlah 20 transaksi, sehingga menghasilkan nilai *confidence* 0,55. Hasil 0,55 tersebut menandakan bahwa Jahe Merah (JM) memiliki tingkat kepercayaan 55% dengan Jahe Wangi (JW).

3. Membuat set kandidat dengan ukuran 3

$$\text{suport}(A, B, C) = \frac{\text{total transaksi megandung A,B dan C}}{\text{total seluruh transaksi}} \quad (4)$$

Dari 2-itemset yang telah terbentuk di atas, sekarang kita bentuk lagi menjadi 3-itemset. Dan terbentuklah 3-itemset dengan bentuk seperti ini:

{WU, JW, JM}, {JW, JM, JW}, {JW, JM, WU}, {TM, JW, JM}, {TM, JM, JW}, {JW, JM, TM}

1. Support (WU, JW, JM) = Support ({WU, JW, JM}) / total transaksi = 5/69 = 0.07
2. Support (WU, JM, JW) = Support ({WU, JM, JW}) / total transaksi = 5/69 = 0.07
3. Support (JW, JM, WU) = Support ({JW, JM, WU}) / total transaksi = 5/69 = 0.07
4. Support (TM, JW, JM) = Support ({TM, JW, JM}) / total transaksi = 4/69 = 0.06
5. Support (TM, JM, JW) = Support ({TM, JM, JW}) / total transaksi = 4/69 = 0.06
6. Support (JW, JM, TM) = Support ({JW, JM, TM}) / total transaksi = 4/69 = 0.06

Penjelasan :

- 1) Support (WU, JW, JM) = Support ({WU, JW, JM}) / total transaksi = 5/69 = 0.07

Artinya : Wedang Uwuh (WU), Jahe Wangi (JW) dan Jahe Merah (JM) dengan jumlah transaksi 5 dibagi dengan jumlah seluruh transaksi 69, sehingga menghasilkan 0,07. Hasil 0,07 tersebut menandakan bahwa Wedang Uwuh (WU), Jahe Wangi (JW) dan Jahe Merah (JM) sering muncul dalam dataset sebesar 7%.

$$2) \text{ Support (WU, JM, JW) = Support } (\{WU, JM, JW\}) / \text{total transaksi} = 5/69 = 0.07$$

Artinya : Wedang Uwuh (WU), Jahe Merah (JM) dan Jahe Wangi (JW) dengan jumlah transaksi 5 dibagi dengan jumlah seluruh transaksi 69, sehingga menghasilkan 0,07. Hasil 0,07 tersebut menandakan bahwa Wedang Uwuh (WU), Jahe Merah (JM) dan Jahe Wangi (JW) sering muncul dalam dataset sebesar 7%.

$$3) \text{ Support (JW, JM, WU) = Support } (\{JW, JM, WU\}) / \text{total transaksi} = 5/69 = 0.07$$

Artinya : Jahe Wangi (JW), Jahe Merah (JM) dan Wedang Uwuh (WU) dengan jumlah transaksi 5 dibagi dengan jumlah seluruh transaksi 69, sehingga menghasilkan 0,07. Hasil 0,07 tersebut menandakan bahwa Jahe Wangi (JW), Jahe Merah (JM) dan Wedang Uwuh (WU) sering muncul dalam dataset sebesar 7%.

$$4) \text{ Support (TM, JW, JM) = Support } (\{TM, JW, JM\}) = 4/69 = 0.06$$

Artinya : Temu Mangga (TM), Jahe Wangi (JW) dan Jahe Merah (JM) dengan jumlah transaksi 4 dibagi dengan jumlah seluruh transaksi 69, sehingga menghasilkan 0,06. Hasil 0,06 tersebut menandakan bahwa Temu Mangga (TM), Jahe Wangi (JW) dan Jahe Merah (JM) sering muncul dalam dataset sebesar 6%.

$$5) \text{ Support (TM, JM, JW) = Support } (\{TM, JM, JW\}) / \text{total transaksi} = 4/69 = 0.06$$

Artinya : Temu Mangga (TM), Jahe Merah (JM), Jahe Wangi (JW) dengan jumlah transaksi 4 dibagi dengan jumlah seluruh transaksi 69, sehingga menghasilkan 0,06. Hasil 0,06 tersebut menandakan bahwa Temu Mangga (TM), Jahe Merah (JM) dan Jahe Wangi (JW) sering muncul dalam dataset sebesar 6%.

$$6) \text{ Support (JW, JM, TM) = Support } (\{JW, JM, TM\}) / \text{total transaksi} = 4/69 = 0.06$$

Artinya : Jahe Wangi (JW) Jahe Merah (JM), dan Temu Mangga (TM) dengan jumlah transaksi 4 dibagi dengan jumlah seluruh transaksi 69, sehingga menghasilkan 0,06. Hasil 0,06 tersebut menandakan bahwa Jahe Wangi (JW), Jahe Merah (JM), dan Temu Mangga (TM) sering muncul dalam dataset sebesar 6%.

$$\text{confidence}(A, B \rightarrow C) = \frac{\text{minimum support mengandung A,B dan C}}{\text{minimum support mengandung A dan B}} \quad (5)$$

$$1. \text{ Confidence (WU, JW} \Rightarrow \text{JM) = Support (WU, JW, JM) / Support (WU, JW) = 5/5 = 1,00}$$

$$2. \text{ Confidence (WU, JM} \Rightarrow \text{JW) = Support (WU, JM, JW) / Support (WU, JM) = 5/6 = 0.83}$$

$$3. \text{ Confidence (JW, JM} \Rightarrow \text{WU) = Support (JW, JM, WU) / Support (JW, JM) = 5/11 = 0.45}$$

$$4. \text{ Confidence (TM, JW} \Rightarrow \text{JM) = Support (TM, JW, JM) / Support (TM, JW) = 4/5 = 0.80}$$

$$5. \text{ Confidence (TM, JM} \Rightarrow \text{JW) = Support (TM, JM, JW) / Support (TM, JM) = 4/5 = 0.80}$$

$$6. \text{ Confidence (JW, JM} \Rightarrow \text{TM) = Support (JW, JM, TM) / Support (JW, JM) = 4/11 = 0.36}$$

Penjelasan :

$$1) \text{ Confidence (WU, JW} \Rightarrow \text{JM) = Support (WU, JW, JM) / Support (WU, JW) = 5/5 = 1.00}$$

Artinya : Wedang Uwuh (WU), Jahe Wangi (JW) dan Jahe Merah (JM) dengan jumlah seluruh transaksi yang mengandung Wedang Uwuh (WU), Jahe Wangi (JW) dan Jahe Merah (JM) sejumlah 5 dibagi dengan jumlah seluruh transaksi mengandung Wedang Uwuh (WU) dan Jahe Wangi (JW) sejumlah 5, sehingga menghasilkan nilai *confidence* 1.00. Hasil 1.00 tersebut menandakan bahwa Wedang Uwuh (WU) dan Jahe Merah (JM) memiliki tingkat kepercayaan 100% terhadap Jahe Merah (JM).

- 2) $Confidence (WU, JM \Rightarrow JW) = Support (WU, JM, JW) / Support (WU, JM) = 5/6 = 0.83$

Artinya : Wedang Uwuh (WU), Jahe Merah (JM) dan Jahe Wangi (JW) dengan jumlah seluruh transaksi yang mengandung Wedang Uwuh (WU), Jahe Merah (JM), dan Jahe Wangi (JW) sejumlah 5 dibagi dengan jumlah seluruh transaksi mengandung Wedang Uwuh (WU) dan Jahe Merah (JM) sejumlah 6, sehingga menghasilkan nilai *confidence* 0,83. Hasil 0,83 tersebut menandakan bahwa Wedang Uwuh (WU) dan Jahe Merah (JM) memiliki tingkat kepercayaan 83% terhadap Jahe Wangi (JW).

- 3) $Confidence (JW, JM \Rightarrow WU) = Support (JW, JM, WU) / Support (JW, JM) = 5/11 = 0.45$

Artinya : Jahe Wangi (JW), Jahe Merah (JM) dan Wedang Uwuh (WU) dengan jumlah seluruh transaksi yang mengandung Jahe Wangi (JW), Jahe Merah (JM) dan Wedang Uwuh (WU) sejumlah 5 dibagi dengan jumlah seluruh transaksi mengandung Jahe Wangi (JW) dan Merah (JM) sejumlah 11, sehingga menghasilkan nilai *confidence* 0,45. Hasil 0,45 tersebut menandakan bahwa Jahe Wangi (JW) dan Jahe Merah (JM) memiliki tingkat kepercayaan 45% terhadap Wedang Uwuh (WU).

- 4) $Confidence (TM, JW \Rightarrow JM) = Support (TM, JW, JM) / Support (TM, JW) = 4/5 = 0.80$

Artinya : Temu Mangga (TM), Jahe Wangi (JW) dan Jahe Merah (JM) dengan jumlah seluruh transaksi yang mengandung Temu Mangga (TM), Jahe Wangi (JW) dan Jahe Merah (JM) sejumlah 4 dibagi dengan jumlah seluruh transaksi mengandung Temu Mangga (TM) dan Jahe Wangi (JW) sejumlah 5, sehingga menghasilkan nilai *confidence* 0,80. Hasil 0,80 tersebut menandakan bahwa Temu Mangga dan Jahe Wangi (JW) memiliki tingkat kepercayaan 80% terhadap Jahe Merah (JM).

- 5) $Confidence (TM, JM \Rightarrow JW) = Support (TM, JM, JW) / Support (TM, JW) = 4/5 = 0.80$

Artinya : Temu Mangga (TM), Jahe Merah (JM) dan Jahe Wangi (JW) dengan jumlah seluruh transaksi yang mengandung Temu Mangga (TM), Jahe Merah (JM) dan Jahe Wangi (JW) sejumlah 4 dibagi dengan jumlah seluruh transaksi mengandung Temu Mangga (TM) dan Jahe Wangi (JW) sejumlah 5, sehingga menghasilkan nilai *confidence* 0,80. Hasil 0,80 tersebut menandakan bahwa Temu Mangga (TM) dan Jahe Merah (JM) memiliki tingkat kepercayaan 25% terhadap Jahe Wangi (JW).

- 6) $Confidence (JW, JM \Rightarrow TM) = Support (JW, JM, TM) / Support (JW, JM) = 4/11 = 0.36$

Artinya : Jahe Wangi (JM), Jahe Merah (JM) dan Temu Mangga (TM) dengan jumlah seluruh transaksi yang mengandung Jahe Wangi (JW), Jahe Merah (JM), dan Temu Mangga (TM) sejumlah 4 dibagi dengan jumlah seluruh transaksi mengandung Jahe Wangi (JW) dan Jahe Merah (JM) sejumlah 11, sehingga menghasilkan nilai *confidence* 0,36. Hasil 0,36 tersebut menandakan bahwa Jahe Wangi (JW) dan Jahe Merah memiliki tingkat kepercayaan 36% terhadap Temu Mangga (TM).

Dari perhitungan diatas, penulis telah menemukan pola penjumlahan dengan nilai

minimal support dan confidence nya seperti pada table dibawah ini :

1) Kombinasi 1-itemset

Tabel 3.3 Kombinasi 1-itemset

Item	Count	Minimum Support
WU	14	0.20
TM	9	0.13
JW	16	0.23
JM	20	0.29

2) Kombinasi 2-itemset

Tabel 3.4 Kombinasi 2-itemset

Item	Count	Minimum Support	Confidence
WU, TM	1	0.01	0.07
TM, WU	1	0.01	0.11
WU, JW	5	0.07	0.36
JW, WU	5	0.07	0.31
WU, JM	6	0.09	0.43
JM, WU	6	0.09	0.30
TM, JW	5	0.07	0.56
JW, TM	5	0.07	0.31
TM, JM	5	0.07	0.56
JM, TM	5	0.07	0.25
JW, JM	11	0.16	0.69
JM, JW	11	0.16	0.55

3) Kombinasi 3-itemset

Tabel 3.5 Kombinasi 3-itemset

Item	Count	Minimum Support	Confidence
WU, JW, JM	5	0.07	1.00

JW => JM			
WU, JM => JW	5	0.07	0.83
JW, JM => WU	5	0.07	0.45
TM, JW => JM	4	0.06	0.80
TM, JM => JW	4	0.06	0.80
JW, JM => TM	4	0.06	0.36

Dan yang memenuhi syarat *minimum support 0.01* dan *confidence 0.20* pada 2-itemset adalah ({WU || TM}, {TM || WU}, {WU || JW}, {JW || WU}, {WU || JM}, {JM || WU}, {TM || JW}, {JW || TM}, {TM || JM}, {JM || TM}, {JW || JM}, {JM || JW}) dan pada 3-itemset ({WU || JW || JM}, {WU || JM || JW}, {JW || JM || WU}, {TM || JW || JM}, {TM || JM || JW}, {JW || JM || TM}).

3.2 Uji Data Menggunakan Weka

Dari data yang sudah di hitung diatas dan sudah ditemukan pola-pola 2-itemset serta 3-itemset, sekarang penulis mencoba menguji perhitungan diatas dengan menggunakan tool Weka versi 3.8.6.

Weka (*Waikato Environment for Knowledge Analysis*) adalah sebuah perangkat lunak yang menerapkan berbagai algoritma *machine learning* untuk melakukan beberapa proses yang berkaitan dengan system temu Kembali informasi atau *mining*. Beberapa fitur yang dimiliki weka diantaranya *Classification, Regression, Clustering, Association Rule, Visualization*, dan juga *Data Preprocessing*.

Pada pengujian ini penulis menggunakan fitur Asosiasi atau *Association Rule*. *Association Rule* ini memiliki fungsi untuk mengidentifikasi kombinasi item yang sering muncul bersama-sama. Sekarang kita langsung saja masuk ke pengujian menggunakan tools Weka.

1. Membuat rekap data per transaksi.

Langkah awal tentu saja persiapan data. Dalam penelitian ini penulis menggunakan kwitansi pembelian dari madu mukti dengan jumlah 69 transaksi yang diambil dari tahun 2020 sd 2023. Jika *customer* membeli salah satu barang maka penulis memberi symbol “y”, sedangkan jika tidak membeli barang maka simbolnya “n”.

Dibawah ini penulis sajikan data dengan bentuk table yang dibuat menggunakan Microsoft Office Exel :

Tabel 3.6 Tabel Data Uji Weka

No	Wedang Uwuh	Temu Mangga	Jahe Wangi	Jahe Merah
1	y	n	n	n
2	y	n	n	n
3	n	n	n	n
4	n	n	y	y
5	n	y	y	y
6	n	y	y	y
7	y	n	n	n
8	y	n	n	n
9	y	n	n	n
10	n	n	n	n
11	n	n	n	y
12	y	n	n	n
13	n	n	y	n
14	y	n	y	y
15	n	y	y	y
16	n	n	y	n
17	n	n	n	n
18	n	y	n	n
19	n	n	n	n
20	n	n	n	n
21	y	y	y	y
22	n	n	n	n
23	n	y	n	n
24	y	n	n	n
25	n	n	n	n
26	n	n	n	n
27	n	n	n	n
28	n	n	n	y
29	n	y	n	y
30	n	n	n	n
31	y	n	n	n
32	n	n	n	y
33	n	n	n	n
34	n	n	n	y

Table 3.7 Table Data Uji Weka
(Lanjutan)

No	Wedang Uwuh	Temu Mangga	Jahe Wangi	Jahe Merah
35	n	n	y	y
36	n	n	n	n
37	n	n	n	n
38	n	n	n	n
39	n	n	n	y
40	y	n	n	y
41	n	n	y	n
42	n	n	n	y
43	n	n	n	n
44	n	n	n	y
45	n	n	y	n
46	n	n	n	n
47	n	n	n	n
48	n	n	n	n
49	n	n	n	n
50	n	y	y	n
51	n	n	n	n
52	n	n	n	n
53	n	n	n	n
54	n	n	n	n
55	n	n	n	n
56	n	n	n	n
57	n	n	n	n
58	n	n	n	n
59	n	y	n	n
60	n	n	n	n
61	n	n	n	n
62	n	n	n	n
63	n	n	n	n
64	n	n	y	y
65	n	n	n	n
66	y	n	y	y
67	y	n	y	y
68	y	n	y	y
69	n	n	n	n

2. Simpan Data Dengan Format .crff

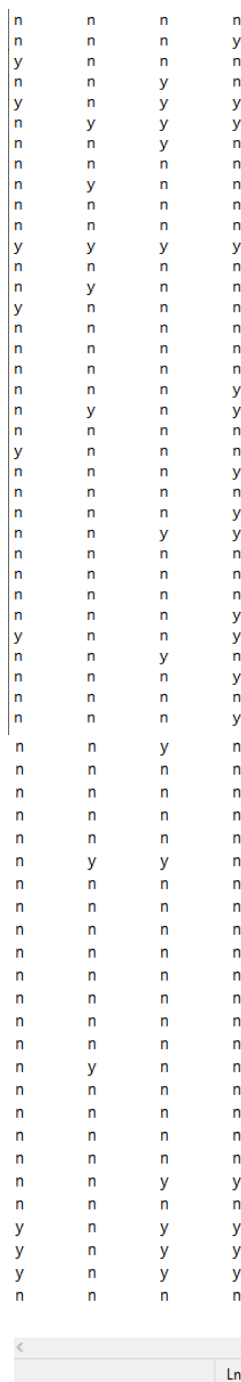
Jika data di Exel sudah siap, kemudian kita simpan dengan bentuk *file* .crff dengan cara data yang di Exel kita *copy* dan *paste* di notepad dan simpan dengan bentuk file crff.

```

madu mukti - Notepad
File Edit Format View Help
@relation madu mukti

@attribute Wedang Uwuh {y,n}
@attribute Temu Mangga {y,n}
@attribute Jahe Wangi {y,n}
@attribute Jahe Merah {y,n}

@data
y      n      n      n
y      n      n      n
n      n      n      n
n      n      y      y
n      y      y      y
n      y      y      y
y      n      n      n
y      n      n      n
y      n      n      n
n      n      n      n
n      n      n      y
y      n      n      n
n      n      y      n
y      n      y      y
n      y      y      y
n      n      y      n
n      n      n      n
n      y      n      n
    
```

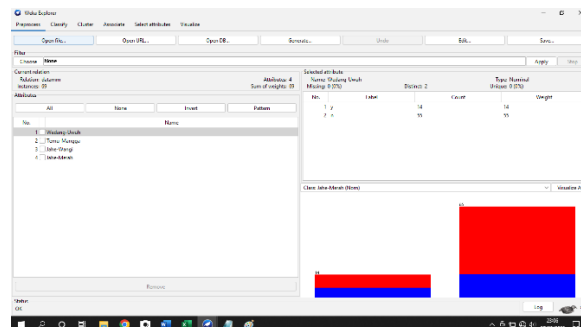


Gambar 3.1 Gambar File Data Asosiasi Weka

3. Sekarang buka file data asosiasi yang sudah dibuat buat barusan

Selanjutnya adalah kita masuk ke aplikasi weka, pilih Explorer dan nanti di arahkan ke halaman dashboard weka. Jika sudah berada pada dashboard selanjutnya kita masukan file yang sudah kita buat diatas dengan cara open file > cari file tempat untuk menyimpan file > klik file >

open. Jika berhasil akan seperti pada gambar dibawah ini.

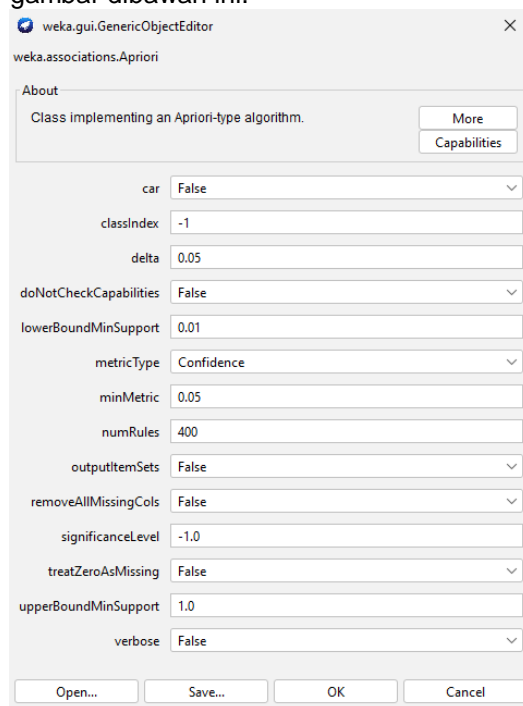


Gambar 4.2 Gambar Halaman Weka

Pada langkah ini kita bisa melihat ada berapa atribut yang ada, jumlah seluruh data pada file, nama file, berapa jumlah "y" dan "n".

4. Setting Minimum Support dan NumRules

Tahap 4 ini kita setting *minimum support* dan jumlah rule. Caranya masuk ke tab Associate > lalu klik Apriori -N > selanjutnya kita setting. Disini saya membuat *minimum rule* 0.1, *minMetric* 0.05 dan *numrule* 400 seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.3 Gambar Setting Minimum Support, minMetric dan NumRule.

Jika sudah selesai merubah, silahkan klik "OK" agar perubahan bisa tersimpan.

Table with 2 columns: ID and Rule Expression. The table lists various logical rules such as '159. Wedang-Duwbu 14 => Jaba-Herabay 6' with associated confidence and support values.

Table with 2 columns: ID and Rule Expression. This table continues the list of logical rules, including entries like '255. Jaba-Wangung Jaba-Meraban 44 => Wedang-Duwbu 8'.

Gambar 3.4 Gambar Rule Yang Terbentuk (Lanjutan 5)

Gambar 3.4 Gambar Rule Yang Terbentuk (Lanjutan 8)

Table with 2 columns: ID and Rule Expression. This table continues the list of logical rules, including entries like '159. Wedang-Duwbu Temu-Manggapan 13 => Jaba-Wangung Jaba-Herabay 7'.

Table with 2 columns: ID and Rule Expression. This table continues the list of logical rules, including entries like '287. Temu-Manggapan Jaba-Wangung 49 => Wedang-Duwbu Jaba-Herabay 7'.

Gambar 3.4 Gambar Rule Yang Terbentuk (Lanjutan 6)

Gambar 3.4 Gambar Rule Yang Terbentuk (Lanjutan 9)

Table with 2 columns: ID and Rule Expression. This table continues the list of logical rules, including entries like '223. Wedang-Duwbu Temu-Manggapan Jaba-Herabay 4 => Jaba-Herabay 1'.

Table with 2 columns: ID and Rule Expression. This table continues the list of logical rules, including entries like '319. Jaba-Herabay 49 => Jaba-Wangung 5'.

Gambar 3.4 Gambar Rule Yang Terbentuk (Lanjutan 7)

Gambar 3.4 Gambar Rule Yang Terbentuk (Lanjutan 10)

Gambar 3.4 Gambar Rule Yang Terbentuk (Lanjutan 11)

Dibawah ini adalah kombinasi itemset dan nomer *rules* yang ada saat data penulis uji menggunakan aplikasi weka.

Tabel 3.8 Tabel Uji 2-itemset Weka

Kombinasi Item	Nilai Confidence	NoRules Pada Weka
WU, TM	0,07	Berada pada rule nomor 345
TM, WU	0,11	Berada pada rule nomor 302
WU, JW	0,36	Berada pada rule nomor 177
JW, WU	0,31	Berada pada rule nomor 186
WU, JM	0,43	Berada pada rule nomor 159
JM, WU	0,30	Berada pada rule nomor 193
TM, JW	0,56	Berada pada rule nomor 130
JW, TM	0,31	Berada pada rule nomor 187
TM, JM	0,56	Berada pada rule nomor 131
JM, TM	0,25	Berada pada rule nomor 207
JW, JM	0,69	Berada pada rule nomor 100

JM, JW	0,55	Berada pada rule nomor 133
--------	------	----------------------------

Tabel 3.9 Tabel Uji 3-itemset Weka

Kombinasi Item	Nilai Confidence	NoRules Pada Weka
WU, JW => JM	1,00	Berada pada rule nomor 7
JW, JM => WU	0,45	Berada pada rule nomor 147
WU, JM => JW	0,83	Berada pada rule nomor 47
TM, JW -> JM	0,80	Berada pada rule nomor 63
JW, JM -> TM	0,36	Berada pada rule nomor 171
JM, TM -> JW	0,80	Berada pada rule nomor 62

4. PENUTUP

4.1. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dengan algoritma apriori dan pengujian dengan aplikasi Weka versi 3.8.6 maka penulis menarik sebuah kesimpulan. dimana kesimpulan tersebut nanti dapat kiranya berguna bagi pembaca, sehingga penulisan skripsi ini dapat lebih berguna dan bermanfaat. Adapun kesimpulan-kesimpulan tersebut antara lain sebagai berikut :

- 1) Kombinasi yang telah terbentuk dari perhitungan algoritma apriori dan pengujian menggunakan aplikasi weka adalah pada 2-itemset adalah ({WU || TM}, {TM || WU}, {WU || JW}, {JW || WU}, {WU || JM}, {JM || WU}, {TM || JW}, {JW || TM}, {TM || JM}, {JM || TM}, {JW || JM}, {JM || JW}) dan pada 3-itemset ({WU || JW || JM}, {WU || JM || JW}, {JW || JM || WU}, {TM || JW || JM}, {TM || JM || JW}, {JW || JM || WU}).
- 2) Produk yang paing banyak dibeli adalah {JM} dengan jumlah pembelian 20. {JW JM}, {JM,JW} dengan jumlah 11 transaksi. {WU JW JM},{WU JM JW},{JW JM WU} memiliki jumlah transaksi 5.

Dari data transaksi yang berjumlah 69, penulis uji menggunakan aplikasi Weka ditemukan 378 rules

4.2. Saran

Untuk kepentingan lebih lanjut dari penulisan skripsi ini maka penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut :

1. Disarankan dapat dikembangkan dengan menambah volume data serta penggunaan level confidence dan support yang bervariasi sehingga diperoleh lebih banyak asosiasi antar data.
2. Berdasarkan kelemahan data mining dengan algoritma apriori yaitu membutuhkan waktu yang lama, maka perlu menggunakan algoritma FP (frequent pattern) Growth Dimana algoritma FP Growth merupakan pengembangan dari algoritma apriori.
3. Perlu dilakukan perbandingan dengan algoritma lain. untuk menguji serta mendapatkan kesimpulan bahwa algoritma apriori berkinerja baik untuk memproses dan menemukan pola hubungan (asosiasi) antar item dari satu basis data transaksi.

DAFTAR PUSTAKA

Siregar, A. M., Kom, S., Puspabhuana, M. K. D. A., Kom, S., & Kom, M. (2017). Data Mining: Pengolahan Data Menjadi Informasi dengan RapidMiner. CV Kekata Group.

Azizi, Sofian Ahmad. 2022. "Data Mining Untuk Menentukan Pola Penjualan Pada Oneal Distro Menggunakan Algoritma Apriori Berbasis Website". (Skripsi Sarjana, Universitas Sains Al-Qur'an).

Daryanto, D., Wahyuningsih, R., & Rahman, M. (2022). Penerapan Model Algoritma C4. 5 dengan Tool Weka Untuk Memprediksi Kelulusan Mahasiswa. JUSTINDO (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi Indonesia), 7(2), 87-93.

Mahmudah, Soviana Sarifatul. 2019. "Analisis Data Mining Untuk Mengetahui Faktor Penyebab Pernikahan Usia Anak Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor (KKN) Di Kecamatan Mojotengah Dan Kepil". (Skripsi Sarjana, Universitas Sains Al-Qur'an).

Mulyani, Hesti, Widyastuti, Sri Harti, & Ekowati, Venny Ekowati. 2016. Tumbuhan Herbal sebagai Jamu Pengobatan Tradisional Terhadap Penyakit. Jurnal Penelitian Humaniora., Vol. 21 (2): 73-91.

Rahmi, A. N., & Mikola, Y. A. (2021). Implementasi Algoritma Apriori Untuk Menentukan Pola Pembelian Pada Customer (Studi Kasus: Toko Bakoel Sembako). Information System Journal, 4(1), 14-19.

Syaripudin, E. I., Furkony, D. K., Maulin, M., & Bisri, H. (2023). PRINSIP-PRINSIP DAN KAJIAN TRANSAKSI DALAM EKONOMI SYARIAH. Jurnal Hukum Ekonomi Syariah (JHESY), 1(2), 284-294.

Tampubolon, K., Saragih, H., Reza, B., Epicentrum, K., & Asosiasi, A. (2013). Implementasi Data Mining Algoritma Apriori pada sistem persediaan alat-alat kesehatan. Informasi dan Teknologi Ilmiah (INTI), 1(1), 93-106.

Amelia, Shagita Suci. 2021. "Metode Data Mining : Association", <https://sis.binus.ac.id/2021/10/29/metode-data-mining-association/>, diakses pada 12 Maret 2023 pukul 12.40.

Azizah, Laeli Nur. 2021. "Pengertian Data: Fungsi, Manfaat, Jenis, dan Contohnya", <https://www.gramedia.com/literasi/pengertian-data/>, diakses pada 28 Maret 2023 pukul 06.15.