

Penerapan Data Mining Untuk Menganalisa Pola Pembelian Konsumen Pada Sayuran Menggunakan Algoritma FP-Growth (Studi Kasus Ruko Sayur Kita)

Vickyrafael Zebua*,Yohanni Syahra,S,Si.,M.kom**, Suharsil,SE.,MM**

* Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

** Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info	ABSTRACT
Article history:	<i>Ruko Sayur Kita merupakan salah satu toko yang menjual berbagai kebutuhan sehari-hari. Ruko Sayur Kita juga menjual produk jenis sayur-sayuran segar seperti sayur manis, kol, tomat, bayam, dan lain-lain. Selama ini Ruko Sayur Kita, belum memiliki metode tertentu dalam pengadaan persediaan barang. Persediaan barang biasanya hanya dilakukan berdasarkan data historis saja. Hal inilah yang menyebabkan adanya kelebihan dan kekurangan persediaan sayuran Selain itu, dibutuhkan penanganan khusus ketika menyimpan barang tersebut agar menghambat pembusukan. Beberapa solusi yang dapat digunakan dalam mengatasi masalah tersebut yaitu dengan menerapkan aplikasi data mining. Algoritma yang digunakan pada data mining ini adalah Algoritma FP-Growth. Data yang diolah berupa data sampel transaksi pembelian dalam satu bulan yaitu pada bulan Desember 2019. Dengan berhasil dibangunnya data mining untuk menganalisa pola pembelian konsumen di Ruko Sayur Kita sangat terbantu dalam melihat produk mana yang paling diminati sehingga dapat meningkatkan pendapatan</i>
Keyword: Sayuran, Data Mining FP-Growth.	
Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma. All rights reserved.	
First Author Nama : Vickyrafael Zebua Kampus : STMIK Triguna Dharma Program Studi : Sistem Informasi E-Mail : vicky.rafael94@gmail.com	

1. PENDAHULUAN

Persediaan produk yang berkualitas merupakan hal sangat dibutuhkan dalam usaha pertokoan karena dapat memenangkan persaingan dalam bisnis pertokoan. Terutama barang yang mudah rusak (*perishables item*) dan barang yang tidak bertahan lama membutuhkan suatu penanganan yang khusus untuk menjaga kualitasnya. Oleh sebab itu, dibutuhkan manajemen persediaan barang yang baik sehingga biaya yang dikeluarkan dapat berkurang. Ruko Sayur Kita merupakan salah satu toko yang menjual berbagai kebutuhan sehari-hari. Ruko Sayur Kita juga menjual produk jenis sayur-sayuran segar seperti sayur manis, kol, tomat, bayam, dan lain-lain. Sayuran termasuk yang sangat rentan terhadap kerusakan (busuk). Ruko Sayur Kita masih mengalami kesulitan dalam menentukan persediaan barang tersebut

dikarenakan tingkat konsumsi konsumen yang sulit di prediksi. Selain itu, dibutuhkannya penanganan khusus ketika menyimpan barang tersebut agar menghambat pembusukan.

Data mining merupakan suatu proses pencarian pola yang menarik dan tersembunyi (*hidden pattern*) dari suatu kumpulan data yang berukuran besar yang tersimpan dalam basis data, seperti *data warehouse* maupun tempat penyimpanan data lainnya.[1] Salah satu teknik *Data Mining* yang dapat digunakan adalah *Association Rule Mining* atau yang biasa disebut dengan istilah *market basket analysis*. *Association Rule Mining* adalah teknik *Data Mining* untuk menentukan aturan *assosiatif* antara kombinasi item dan merupakan cara yang terbaik dalam memberikan keputusan ilmiah.

FP-Growth merupakan salah satu alternatif algoritma yang dapat digunakan untuk menentukan himpunan data yang paling sering muncul (*frequent itemset*) dalam sekumpulan data. Algoritma Fp-Growth, memindai database dua kali, tidak menghasilkan item kandidat dalam proses penambangan, dan sangat efisien untuk penambangan semua item yang frequent dan jumlah support berasal diurutkan dari support yang terbesar dalam setiap transaksi.[2] Dengan digunakannya algoritma *FP-Growth* diharapkan memberikan kemudahan bagi pemilik toko dalam menentukan pola pembelian konsumen terhadap sayuran.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Data Mining

Menurut Ramadhan Pandapotan Siringo–Ringo dalam [3] *Data Mining* merupakan proses yang terdiri dari beberapa teknik pembelajaran komputer (*machine learning*) yang digunakan untuk menganalisa dan mengekstrak pengetahuan secara otomatis. *Data Mining* berisi pencarian pola pada database dalam jumlah yang besar untuk membantu pengambilan keputusan diwaktu yang akan datang.

Menurut Kusri and Taufiq dalam [4] definisi umum dari *data mining* adalah suatu proses untuk mendapatkan informasi dengan melakukan pencarian pola-pola yang tersembunyi (*hidden pattern*) berupa pengetahuan (*knowledge*) yang tidak diketahui sebelumnya dari suatu data dimana data tersebut dapat berada di dalam *database*, *data warehouse*, maupun media penyimpanan informasi lainnya..

2.2 FP-Growth

Menurut Hilda Herasmus dalam [5] Algoritma FP-Growth dapat didefinisikan sebagai salah satu alternatif algoritma yang dapat digunakan untuk menentukan himpunan data yang paling sering muncul (*frequent itemset*) dalam sekumpulan data. Pencarian data yang sering muncul pada algoritma *Fp-Growth* sangat efisien..

Menurut Mohamad Fauzy dalam [6] Analisis asosiasi atau *association rule mining* merupakan salah satu teknik data mining untuk menemukan sekumpulan item yang berhubungan dalam suatu data set yang ditentukan atau mencari sekumpulan item yang sering muncul secara bersamaan.

Metodologi dasar analisis asosiasi terbagi menjadi dua tahap yaitu :

1. Analisa pola frekuensi tinggi

Pada tahap ini mencari kombinasi dari item yang memenuhi syarat minimum dari nilai *support* dalam *database*. Nilai *support* sebuah item diperoleh dengan persamaan (1). Sedangkan nilai *support* dari 2 item diperoleh dari persamaan (2).

$$Support(A) = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A}}{\text{Total Transaksi}} \times 100\% \quad (1)$$

$$Support(A \cap B) = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A dan B}}{\text{Total Transaksi}} \times 100\% \quad (2)$$

2. Pembentukan Aturan Asosiatif

Pola frekuensi tinggi yang telah ditemukan, selanjutnya dicari aturan *assosiatif* yang memenuhi syarat minimum untuk *confidence* dengan menghitung *confidence* aturan *assosiatif* $A \rightarrow B$. Nilai *confidence* dari aturan $A \rightarrow B$ diperoleh dari persamaan (3)

$$confidence P(A|B) = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A dan B}}{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A}} \times 100\% \quad (3)$$

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

1. Penelitian lapangan (*Field Research*)

Field Research yaitu penelitian yang dilakukan langsung ke Ruko Sayur Kita untuk memperoleh data primer. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan adalah :

- a. Observasi, yaitu mengumpulkan data dengan melakukan pengamatan langsung dan pencatatan secara sistematis dengan tujuan agar memperoleh data yang objektif. Dengan kata lain observasi dapat dikatakan suatu aktivitas dalam pengamatan suatu objek secara cermat dan langsung di lokasi penelitian dan mencatat mengenai masalah yang diteliti.
- b. Wawancara langsung (*interview*), yaitu metode yang dilakukan untuk mengumpulkan data maupun informasi dengan melakukan sesi tanya jawab secara langsung bertatap muka dengan pihak-pihak yang bersangkutan dalam bidang yang diteliti untuk memperoleh data yang dibutuhkan.

3.2 Algoritma Sistem

Algoritma Sistem merupakan penjelasan langkah-langkah penyelesaian masalah dalam menentukan pola pembelian konsumen menggunakan metode algoritma *FP-Growth*. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan keberhasilan perusahaan agar mampu bersaing di dunia bisnis terutama dibidang pertokoan.

1. Pembangkitan *conditional pattern base*
2. Pembangkitan *conditional FP-Tree*

Sebuah *FP-tree* merupakan kompak struktur data yang mewakili set data dalam bentuk pohon yang memiliki cabang . Setiap transaksi dibaca dan kemudian dipetakan ke jalur di *FP-Tree* . Hal ini dilakukan sampai semua transaksi sudah dibaca.

Pembangunan *FP-tree* dibagi menjadi tiga langkah utama, yaitu:

- a. Dilakukan *scanning* data set untuk menentukan jumlah dukungan dari setiap item
 - b. Membuang data yang tidak perlu dan membuat order list dari item yang terbanyak muncul dengan urutan menurun.
 - c. *Scanning* data menetapkan satu transaksi pada suatu waktu untuk membuat *FP-tree*.
3. Tahap pencarian *frequent itemset*

3.2.1 Penyelesaian

Data transaksi pembelian akan digunakan sebagai sampel dan akan dianalisis dengan menggunakan metode *FP-Growth*. Data tersebut adalah berupa data transaksi pembelian seperti dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3.1 Data Transaksi Pembelian

TID	Nama Sayur
1	Cabe Merah, Jamur, Tomat, Wartel, Genjer, Daun Sop, Prei
2	Kentang, Cabe Hijau, Tomat, Daun Sop, Prei
3	Buncis, Bawang Merah, Kentang, Cabe Rawit, Sere, Kencong, Daun Sop, Prei,
4	Toge, Cabe Merah, Tomat
5	Timun, Daun Sop, Prei, Sayur Manis
6	Brokoli, Wartel, Cabe Hijau, Daun Sop, Prei
7	Terong, Sayur Manis, Tomat, Daun Sop, Prei, Cabe Merah
8	Sayur Putih, Jipang, Bawang Merah, Cabe Merah, Jeruk Nipis, Tomat
9	Wartel, Buncis, Jamur, Sayur Putih, Sayur Pahit
10	Cabe Merah, Cabe Rawit, Bawang Merah, Bawang Putih, Kencong, Patikala, Jahe
11	Timun, Bunga Kol, Sayur Putih, Sayur Manis, Bawang Merah
12	Jipang, Buncis
13	Kentang, Daun Sop, Prei
14	Wartel, Bawang Merah, Bawang Putih, Tomat, Cabe Hijau, Cabe Rawit, Jahe

TID	Nama Sayur
15	Tomat, Cabe Merah
16	Bawang Merah, Tomat, Bawang Putih, Cabe Merah, Kunyit, Toge, Jahe, Sayur Manis
17	Cabe Merah, Sayur Manis
18	Wartel, Bunga Kol, Bawang Putih, Buncis
19	Tomat, Wartel, Cabe Merah, Sayur Kurmak, Sayur Putih, Terong
20	Bawang Merah, Sayur Manis, Sayur Pahit
21	Kencong, Sere, Patikala
22	Tomat, Lengkuas, Buncis
23	Andaliman, Cabe Rawit, Jeruk Nipis, Kencong Patikala, Sere, Sayur Pahit
24	Wartel, Sayur Manis
25	Tomat, Jahe, Bawang Putih, Terong, Buncis
26	Jipang, Bayam
27	Tomat, Cabe Rawit, Jipang, Jeruk Nipis, Daun Sop, Prei, Kangkung, Patikala, Kencong
28	Sere, Kencong, Patikala, Andaliman
29	Kangkung, Bawang Merah
30	Cabe Rawit, Bawang Putih, Bawang Merah, Terong, Timun
31	Bawang Merah, Selada, Sayur Kol
32	Kangkung, Tomat
33	Bayam, Tomat, Cabe Merah, Cabe Rawit
34	Sayur Manis, Bawang Merah, Bawang Putih, Cabe Merah, Tomat
35	Wartel, Tomat, Andaliman, Sayur Kol
36	Bayam, Tomat, Sayur Manis
37	Bayam, Buncis, Cabe Merah, Kencong
38	Bunga Kol, Cabe Rawit, Cabe Merah, Kangkung, Sayur Manis
39	Kangkung, Daun Sop, Prei, Tomat
40	Jipang, Tomat, Terong, Buncis, Wartel, Cabe Merah, Bayam, Bawang Merah
41	Tomat, Cabe Hijau, Bawang Merah, Bawang Putih, Sayur Pahit
42	Kunyit, Jahe, Lengkuas, Wartel, Cabe Merah, Bayam, Sere
43	Kentang, Sayur Manis, Sayur Pahit, Sayur Putih
44	Andaliman, Terong, Cabe Rawit, Kunyit, Patikala, Lengkuas, Kencong, Sere, Sayur Kurmak, Daun Sop, Prei
45	Jipang, Bayam, Bawang Merah, Bawang Putih, Daun Sop, Prei
46	Jeruk Nipis, Kentang, Wartel, Daun Sop, Prei
47	Kacang Panjang, Cabe Merah, Tomat, Jeruk Nipis, Bawang Merah, Bawang Putih, Sayur Kol
48	Sayur Putih, Lengkuas, Kentang, Timun, Wartel, Terong, Sayur Pahit, Bawang Merah, Buncis
49	Genjer, Cabe Merah, Jipang
50	Bayam, Brokoli, Buncis, Cabe Merah, Cabe Rawit

Tabel 3.2 Data Kode Barang

NO	Nama Sayur	Kode	NO	Nama Sayur	Kode
1	Tomat	404	15	Kentang	320
2	Cabe Merah	401	16	Sere	427
3	Bawang Merah	405	17	Sayur Putih	306
4	Wortel	301	18	Sayur Pahit	307
5	Daun Sop	409	19	Patikala	511
6	Prei	410	20	Timun	412
7	Sayur Manis	323	21	Jeruk Nipis	425
8	Cabe Rawit	403	22	Jahe	507
9	Buncis	303	23	Kangkung	311
10	Bawang Putih	406	24	Cabe Hijau	402
11	Kencong	431	25	Lengkuas	423
12	Bayam	312	26	Andaliman	509
13	Terong	326	27	Bunga Kol	317
14	Jipang	304	28	Kunyit	420
29	Sayur Kol	305	33	Brokoli	316
30	Jamur	448	34	Sayur Kurmak	331
31	Genjer	313	35	Selada	411
32	Toge	904	36	Kacang Panjang	322

1. Sejumlah data diatas akan dilakukan perhitungan terhadap frekuensi kemunculan setiap item dan nilai *support*.

$$Support (A) = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A}}{\text{Total Transaksi}} \times 100\% \quad (1)$$

Tabel 3.4 Frekuensi dan *Support* pada Item

No	Kode	Frekuensi	Support
1	404	21	42%
2	401	18	36%
3	405	16	32%
4	301	12	24%
5	409	12	24%
6	410	12	24%
7	323	11	22%
8	403	10	20%
9	303	10	20%
10	406	10	20%
11	431	8	16%
12	312	8	16%
13	326	7	14%
14	304	7	14%
15	320	6	12%
16	427	6	12%
17	306	6	12%
18	307	6	12%
19	511	6	12%
20	412	5	10%
21	425	5	10%
22	507	5	10%

No	Kode	Frekuensi	Support
23	311	4	8%
24	402	4	8%
25	423	4	8%
26	509	4	8%
27	317	3	6%
28	420	3	6%
29	305	3	6%
30	448	2	4%
31	313	2	4%
32	904	2	4%
33	316	2	4%
34	331	2	4%
35	411	1	2%
36	322	1	2%

2. Setelah frekuensi setiap item sudah ditentukan maka akan diteruskan menentukan nilai *support count*. Pada penelitian ini akan diambil *support count* = 12%. Berdasarkan nilai *support count* 12%, maka item yang akan digunakan adalah item-item yang memiliki frekuensi $\geq 12\%$. Berikut ini adalah tabel item yang sudah memenuhi *minimum support* :

Tabel 3.5 Item Memenuhi *Minimum Support*

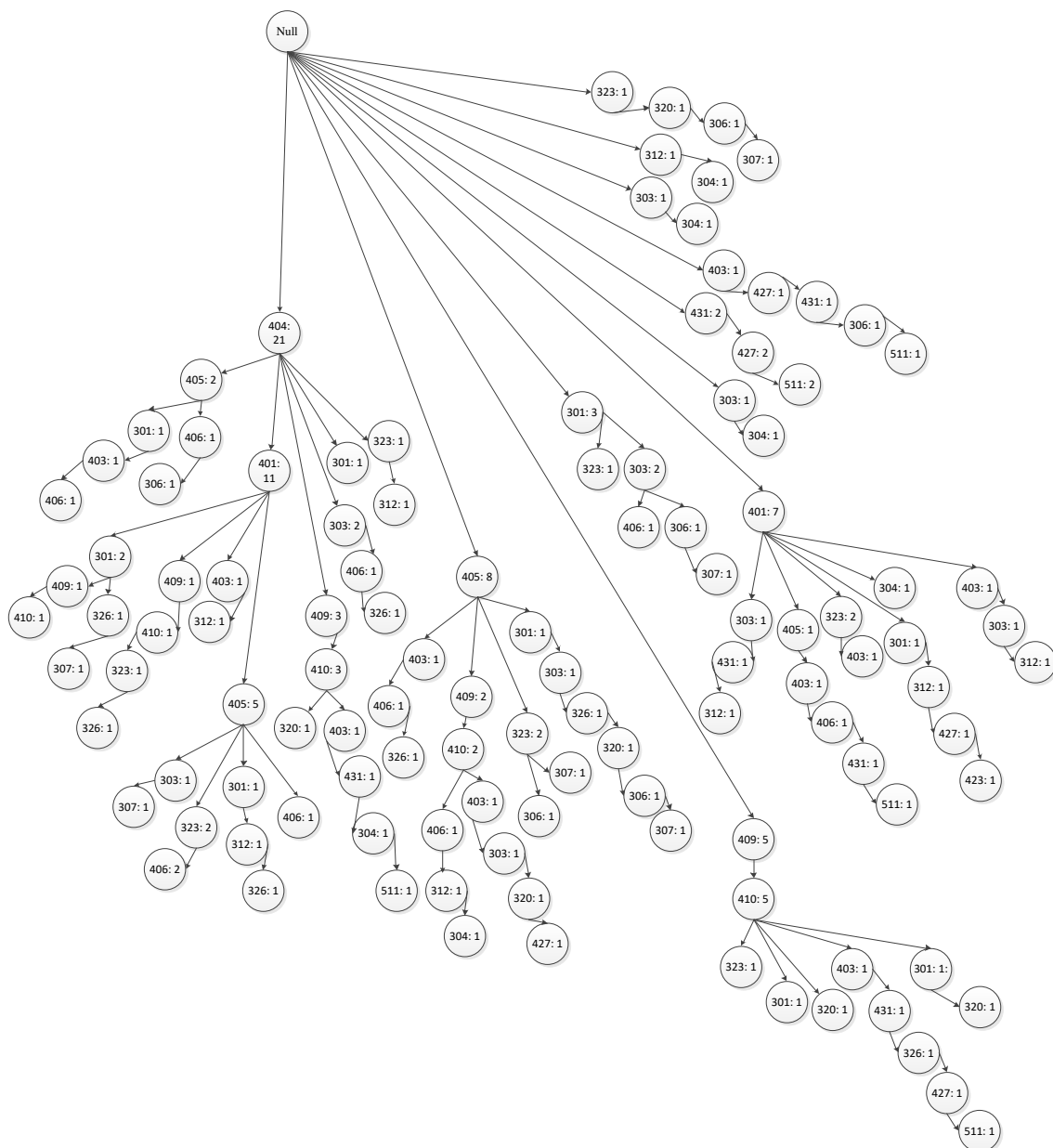
No	Kode	Frekuensi	Support
1	404	21	42%
2	401	18	36%
3	405	15	32%
4	301	12	24%
5	409	12	24%
6	410	12	24%
7	323	11	22%
8	403	10	20%
9	303	10	20%
10	406	10	20%
11	431	8	16%
12	312	8	16%
13	326	7	14%
14	304	7	14%
15	320	6	12%
16	427	6	12%
17	306	6	12%
18	307	6	12%
19	511	6	12%

3. Tahap berikutnya yaitu melakukan pemindahan data atau menyusun kembali data transaksi yang sudah memenuhi *minimum support*. Data transaksi tersebut akan diurutkan berdasarkan nilai frekuensi yang paling tinggi hingga yang paling rendah. Data transaksi yang sudah disusun setelah dilakukannya perhitungan *minimum support* atau tahap eliminasi data dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 3.6 Data Transaksi Mengandung *Minimum Support*

No	Transaksi	No	Transaksi
1	404, 401, 301, 409, 410	26	312, 304
2	404, 409, 410, 320	27	404, 409, 410, 403, 431, 304, 511
3	405, 409, 410, 403, 303, 320, 427	28	431, 427, 511
4	404, 401	29	405
5	409, 410, 323	30	405, 403, 406, 326
6	409, 410, 301	31	405
7	404, 401, 409, 410, 323, 326	32	404
8	404, 401, 405, 303, 307	33	404, 401, 403, 312
9	301, 303, 306, 307	34	404, 401, 405, 323, 406
10	401, 405, 403, 406, 431, 511	35	404, 301
11	405, 323, 307	36	404, 323, 312
12	303, 304	37	401, 303, 431, 312
13	409, 410, 320	38	401, 323, 403
14	404, 405, 301, 403, 406	39	404, 409, 410
15	404, 401	40	404, 401, 405, 301, 312, 326
16	404, 401, 405, 323, 406	41	404, 405, 406, 306
17	401, 323	42	401, 301, 312, 427, 423
18	301, 303, 406	43	323, 320, 307, 306
19	404, 401, 301, 326, 307	44	409, 410, 403, 431, 326, 427, 511
20	405, 323, 306	45	405, 409, 410, 406, 312, 304
21	431, 427, 511	46	409, 410, 301, 320
22	404, 303	47	404, 401, 405, 406
23	403, 427, 306, 431, 511	48	405, 301, 303, 326, 320, 307, 306
24	301, 323	49	401, 304
25	404, 303, 406, 326	50	401, 403, 303, 312

4. Setelah mengetahui data transaksi diatas maka yang harus dilakukan adalah membentuk jalur FP-Tree untuk mengetahui pola pembelian konsumen dimana jalur 1 - 50 dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :



Gambar 3.1 Jalur FP-Tree

5. Setelah dilakukan pembangunan *FP-Tree* dari sekumpulan transaksi yang telah dilakukan, pada tahapan diatas maka dilanjutkan dengan tahap *FP-Growth* untuk mencari *frequent itemset* yang memenuhi syarat. Pada tahap pembangkitan *conditional pattern base* dilakukan dengan cara *up-pohon* atau ditentukan dengan cabang pohon dengan *support count* terkecil yang dirangkum dalam tabel sebagai berikut :

Tabel 3.7 Frequent Itemset

Item	Frequent Itemset
511	{511,431,406,403,405,401:1}{511,427,431:2}{511,431,306,427,403:1}{511,304,431,403,410,409,404:1}{511,427,326,431,403,410,409:1}
307	{307,303,405,401,404:1}{307,306,303,301:1}{307,323,405:1}{307,326,301,401,404:1}{307,306,320,323:1}{307,306,320,326,303,301,405:1}
306	{306,303,301:1}{306,323,405:1}{306,427,403:1}{306,320,323:1}{306,320,326,303,301,405:1}
427	{427,320,303,403,410,409,405:1}{427,431:2}{427,403:1}{427,312,301,401:1}{427,326,431,403,410,409:1}
320	{320,410,409,404:1}{320,303,403,410,409,405:1}{320,410,409:1}{320,323:1}{320,301,410,409:1}{320,326,303,301,405:1}
304	{304,303:1}{304,312:1}{304,431,403,410,409,404:1}{304,312,406,410,409,405:1}{304,401:1}
326	{326,323,410,409,401,404:1}{326,301,401,404:1}{326,406,303,404:1}{326,406,403,405:1}{326,312,301,405,401,404:1}{326,431,403,410,409:1}{326,303,301,405:1}
312	{312}{312,403,401,404:1}{312,323,404:1}{312,431,303,401:1}{312,301,405,401,404:1}{312,301,401:1}{312,406,410,409,405:1}{312,303,403,401:1}
431	{431,406,403,405,401:1}{431}{431,303,401:1}{431,403,410,409:1}
406	{406,403,405,401:1}{406,403,301,405,404:1}{406,323,405,401,404:2}{406,303,301:1}{406,303,404:1}{406,403,405:1}{406,405,404:1}{406,410,409,405:1}{406,405,401,404:1}
303	{303,403,409,405:1}{303,405,401,404:1}{303,301:2}{303}{303,404:2}{303,401:1}{303,301,405:1}{303,403,401:1}
403	{403,410,409,405:1}{403,405,401:1}{403,301,405,404:1}{403}{403,410,409,404:1}{403,405:1}{403,401,404:1}{403,323,401:1}{403,401:1}
323	{323,410,409:1}{323,410,409,401,404:1}{323,405:2}{323,405,401,404:1}{323,401:1}{323,301:1}{323,405,401,404:1}{323,404:1}{323,401:1}{323}
410	{410,409,301,401,404:1}{410,409,404:3}{410,409,405:2}{410,409:5}{410,409,401,404:1}
409	{409,301,401,404:1}{409,404:1}{409,405:2}{409:5}{409,401,404:1}{409,404:2}
301	{301,401,404:1}{301,410,409:2}{301,405,404:1}{301:2}{301,404:1}{301,405,401,404:1}{301,401:1}{301,405:1}
405	{405:8}{405,401,404:5}{405,401:1}{405,404:1}
401	{401,404:11}{401:7}
404	{404:21}

Frequent itemset yang telah didapat, langkah selanjutnya yaitu menghitung *confidence* dari tiap kombinasi *rule*. Sebelum membuat *rules* maka dilakukan pemilihan nilai kombinasi keseluruhan dari *frequent itemset* dimana nilai A mengandung nilai B.

Tabel 3.8 *Suffix dan Subset*

Suffix	Subset
511	{511,431:6}{511,403:4}{511,427:4}{511,410:2}{511,409:2}
307	{307,303:3}{307,405:3}{307,401:2}{307,404:2}{307,306:3}{307,301:3}{307:323:2}{307,326:2}{307,320:2}
306	{306,303:2}{306,301:2}{306,323:2}{306,405:2}{306,320:2}
427	{427,403:3}{427,410:2}{427,409:2}{427,431:3}
320	{320,410:4}{320,409:4}{320,303:2}{320,405:2}{320,301:2}
304	{304,312:2}{304,410:2}{304,409:2}
326	{326,410:2}{326,409:2}{326,401:3}{326,404:4}{326,301:2}{326,406:2}{326,403:2}{326,303:2}{326,405:3}
312	{312,403:2}{312,401:5}{312,404:3}{312,303:2}{312,301:2}{312,405:2}
431	{431,403:2}{431,401:2}
406	{406,403:3}{406,405:8}{406,401:4}{406,301:2}{406,404:6}{406,323:2}{406,303:2}
303	{303,403:2}{303,405:3}{303,401:3}{303,404:3}{303,301:3}
403	{403,410:2}{403,409:2}{403,405:4}{403,401:4}{403,404:3}
323	{323,410:2}{323,409:2}{323,401:5}{323,404:4}{323,405:4}
410	{410,409:12}{410,401:2}{410,404:5}{410,405:2}
409	{409,401:2}{409,404:5}{409,405:2}
301	{301,401:3}{301,404:4}{301,410:2}{301,409:2}{301,405:3}
405	{405,401:6}{405,404:6}
401	{401,404:11}
404	Null

Setelah mendapatkan *subset* yang telah memenuhi syarat, nilai *confidence* kemudian dihitung berdasarkan nilai *minimum support* yang telah ditentukan yaitu $\geq 12\%$ untuk mengukur seberapa valid tidaknya aturan asosiasi tersebut.

Tabel *Minimum Support* dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 3.9 *Minimum Support*

TID	Frequent Pattern	Freq.	TID	Frequent Pattern	Freq.	TID	Frequent Pattern	Freq.
1	511,431	6	21	427,410	2	41	312,403	2
2	511,403	4	22	427,409	2	42	312,401	5
3	511,427	4	23	427,431	3	43	312,404	3
4	511,410	2	24	320,410	4	44	312,303	2
5	511,409	2	25	320,409	4	45	312,301	2
6	307,303	3	26	320,303	2	46	312,405	2
7	307,405	3	27	320,405	2	47	431,403	2
8	307,401	2	28	320,301	2	48	431,401	2
9	307,404	2	29	304,312	2	49	406,403	3
10	307,306	3	30	304,410	2	50	406,405	8
11	307,301	3	31	304,409	2	51	406,401	4
12	307,323	2	32	326,410	2	52	406,301	2
13	307,326	2	33	326,409	2	53	406,404	6
14	307,320	2	34	326,401	3	54	406,323	2
15	306,303	2	35	326,404	4	55	406,303	2
16	306,301	2	36	326,301	2	56	303,403	2
17	306,323	2	37	326,406	2	57	303,405	3
18	306,405	2	38	326,403	2	58	303,401	3
19	306,320	2	39	326,303	2	59	303,404	3
20	427,403	3	40	326,405	3	60	303,301	3

TID	Frequent Pattern	Freq.	TID	Frequent Pattern	Freq.	TID	Frequent Pattern	Freq.
61	403,410	2	71	410,409	12	81	301,409	2
62	403,409	2	72	410,401	2	82	301,405	3
63	403,405	4	73	410,404	5	83	405,401	6
64	403,401	4	74	410,405	2	84	405,404	6
65	403,404	3	75	409,401	2	85	401,404	11
66	323,410	2	76	409,404	5			
67	323,409	2	77	409,405	2			
68	323,401	5	78	301,401	3			
69	323,404	4	79	301,404	4			
70	323,405	4	80	301,410	2			

Pada tahap ini ditentukan nilai *support* dan *confidence* pada setiap itemset. Rumus untuk menghitung nilai *support* menggunakan rumus :

$$\text{Support } (A \cap B) = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A dan B}}{\text{Total Transaksi}} \times 100\% \quad (2)$$

Tabel 3.10 *Support* 2 Item

TID	Item	Support	TID	Item	Support	TID	Item	Support
1	511,431	(6/50) x 100% = 12%	36	326,301	(2/50) x 100% = 4%	71	410,409	(12/50) x 100% = 24%
2	511,403	(4/50) x 100% = 8%	37	326,406	(2/50) x 100% = 4%	72	410,401	(2/50) x 100% = 4%
3	511,427	(4/50) x 100% = 8%	38	326,403	(2/50) x 100% = 4%	73	410,404	(5/50) x 100% = 10%
4	511,410	(2/50) x 100% = 2%	39	326,303	(2/50) x 100% = 4%	74	410,405	(2/50) x 100% = 4%
5	511,409	(2/50) x 100% = 2%	40	326,405	(3/50) x 100% = 6%	75	409,401	(2/50) x 100% = 4%
6	307,303	(3/50) x 100% = 6%	41	312,403	(2/50) x 100% = 4%	76	409,404	(5/50) x 100% = 10%
7	307,405	(3/50) x 100% = 6%	42	312,401	(5/50) x 100% = 10%	77	409,405	(2/50) x 100% = 4%
8	307,401	(2/50) x 100% = 4%	43	312,404	(3/50) x 100% = 6%	78	301,401	(3/50) x 100% = 6%
9	307,404	(2/50) x 100% = 4%	44	312,303	(2/50) x 100% = 4%	79	301,404	(4/50) x 100% = 8%
10	307,306	(3/50) x 100% = 6%	45	312,301	(2/50) x 100% = 4%	80	301,410	(2/50) x 100% = 4%
11	307,301	(3/50) x 100% = 6%	46	312,405	(2/50) x 100% = 4%	81	301,409	(2/50) x 100% = 4%
12	307,323	(2/50) x 100% = 4%	47	431,403	(2/50) x 100% = 4%	82	301,405	(3/50) x 100% = 6%
13	307,326	(2/50) x 100% = 4%	48	431,401	(2/50) x 100% = 4%	83	405,401	(6/50) x 100% = 12%
14	307,320	(2/50) x 100% = 4%	49	406,403	(3/50) x 100% = 6%	84	405,404	(6/50) x 100% = 12%
15	306,303	(2/50) x 100% = 4%	50	406,405	(8/50) x 100% = 16%	85	401,404	(11/50) x 100% = 22%
16	306,301	(2/50) x 100% = 4%	51	406,401	(4/50) x 100% = 8%			
17	306,323	(2/50) x 100% = 4%	52	406,301	(2/50) x 100% = 4%			
18	306,405	(2/50) x 100% = 4%	53	406,404	(6/50) x 100% = 12%			
19	306,320	(2/50) x 100% = 4%	54	406,323	(2/50) x 100% = 4%			
20	427,403	(3/50) x 100% = 6%	55	406,303	(2/50) x 100% = 4%			
21	427,410	(2/50) x 100% = 4%	56	303,403	(2/50) x 100% = 4%			
22	427,409	(2/50) x 100% = 4%	57	303,405	(3/50) x 100% = 6%			
23	427,431	(3/50) x 100% = 6%	58	303,401	(3/50) x 100% = 6%			
24	320,410	(4/50) x 100% = 8%	59	303,404	(3/50) x 100% = 6%			
25	320,409	(4/50) x 100% = 8%	60	303,301	(3/50) x 100% = 6%			
26	320,303	(2/50) x 100% = 4%	61	403,410	(2/50) x 100% = 4%			
27	320,405	(2/50) x 100% = 4%	62	403,409	(2/50) x 100% = 4%			
28	320,301	(2/50) x 100% = 4%	63	403,405	(4/50) x 100% = 8%			
29	304,312	(2/50) x 100% = 4%	64	403,401	(4/50) x 100% = 8%			
30	304,410	(2/50) x 100% = 4%	65	403,404	(3/50) x 100% = 6%			
31	304,409	(2/50) x 100% = 4%	66	323,410	(2/50) x 100% = 4%			
32	326,410	(2/50) x 100% = 4%	67	323,409	(2/50) x 100% = 4%			
33	326,409	(2/50) x 100% = 4%	68	323,401	(5/50) x 100% = 10%			
34	326,401	(3/50) x 100% = 6%	69	323,404	(4/50) x 100% = 8%			
35	326,404	(4/50) x 100% = 8%	70	323,405	(4/50) x 100% = 8%			

Tahap selanjutnya adalah menghitung nilai *confidence*. Rumus untuk menghitung nilai *confidence* menggunakan rumus :

$$\text{confidence } P(A|B) = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A dan B}}{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A}} \times 100\% \quad (3)$$

Tabel 3.11 *Confidence* 2 Item

TID	Item	Confidence	TID	Item	Confidence	TID	Item	Confidence
1	511,431	(6/6) x 100% = 100%	36	326,301	(2/7) x 100% = 29%	71	410,409	(12/12) x 100% = 100%
2	511,403	(4/6) x 100% = 67%	37	326,406	(2/7) x 100% = 29%	72	410,401	(2/12) x 100% = 17%
3	511,427	(4/6) x 100% = 67%	38	326,403	(2/7) x 100% = 29%	73	410,404	(5/12) x 100% = 42%
4	511,410	(2/6) x 100% = 33%	39	326,303	(2/7) x 100% = 29%	74	410,405	(2/12) x 100% = 17%
5	511,409	(2/6) x 100% = 33%	40	326,405	(3/7) x 100% = 43%	75	409,401	(2/12) x 100% = 17%
6	307,303	(3/6) x 100% = 50%	41	312,403	(2/8) x 100% = 25%	76	409,404	(5/12) x 100% = 42%
7	307,405	(3/6) x 100% = 50%	42	312,401	(5/8) x 100% = 63%	77	409,405	(2/12) x 100% = 17%
8	307,401	(2/6) x 100% = 33%	43	312,404	(3/8) x 100% = 38%	78	301,401	(3/12) x 100% = 25%
9	307,404	(2/6) x 100% = 33%	44	312,303	(2/8) x 100% = 25%	79	301,404	(4/12) x 100% = 33%
10	307,306	(3/6) x 100% = 50%	45	312,301	(2/8) x 100% = 25%	80	301,410	(2/12) x 100% = 17%
11	307,301	(3/6) x 100% = 50%	46	312,405	(2/8) x 100% = 25%	81	301,409	(2/12) x 100% = 17%
12	307,323	(2/6) x 100% = 33%	47	431,403	(2/8) x 100% = 25%	82	301,405	(3/12) x 100% = 25%
13	307,326	(2/6) x 100% = 33%	48	431,401	(2/8) x 100% = 25%	83	405,401	(6/16) x 100% = 38%
14	307,320	(2/6) x 100% = 33%	49	406,403	(3/10) x 100% = 30%	84	405,404	(6/16) x 100% = 38%
15	306,303	(2/6) x 100% = 33%	50	406,405	(8/10) x 100% = 80%	85	401,404	(11/18) x 100% = 61%
16	306,301	(2/6) x 100% = 33%	51	406,401	(4/10) x 100% = 40%			
17	306,323	(2/6) x 100% = 33%	52	406,301	(2/10) x 100% = 20%			
18	306,405	(2/6) x 100% = 33%	53	406,404	(6/10) x 100% = 60%			
19	306,320	(2/6) x 100% = 33%	54	406,323	(2/10) x 100% = 20%			
20	427,403	(3/6) x 100% = 50%	55	406,303	(2/10) x 100% = 20%			
21	427,410	(2/6) x 100% = 33%	56	303,403	(2/10) x 100% = 20%			
22	427,409	(2/6) x 100% = 33%	57	303,405	(3/10) x 100% = 30%			
23	427,431	(3/6) x 100% = 50%	58	303,401	(3/10) x 100% = 30%			
24	320,410	(4/6) x 100% = 67%	59	303,404	(3/10) x 100% = 30%			
25	320,409	(4/6) x 100% = 67%	60	303,301	(3/10) x 100% = 30%			
26	320,303	(2/6) x 100% = 33%	61	403,410	(2/10) x 100% = 20%			
27	320,405	(2/6) x 100% = 33%	62	403,409	(2/10) x 100% = 20%			
28	320,301	(2/6) x 100% = 33%	63	403,405	(4/10) x 100% = 40%			
29	304,312	(2/7) x 100% = 29%	64	403,401	(4/10) x 100% = 40%			
30	304,410	(2/7) x 100% = 29%	65	403,404	(3/10) x 100% = 30%			
31	304,409	(2/7) x 100% = 29%	66	323,410	(2/11) x 100% = 20%			
32	326,410	(2/7) x 100% = 29%	67	323,409	(2/11) x 100% = 20%			
33	326,409	(2/7) x 100% = 29%	68	323,401	(5/11) x 100% = 50%			
34	326,401	(3/7) x 100% = 43%	69	323,404	(4/11) x 100% = 40%			
35	326,404	(4/7) x 100% = 57%	70	323,405	(4/11) x 100% = 40%			

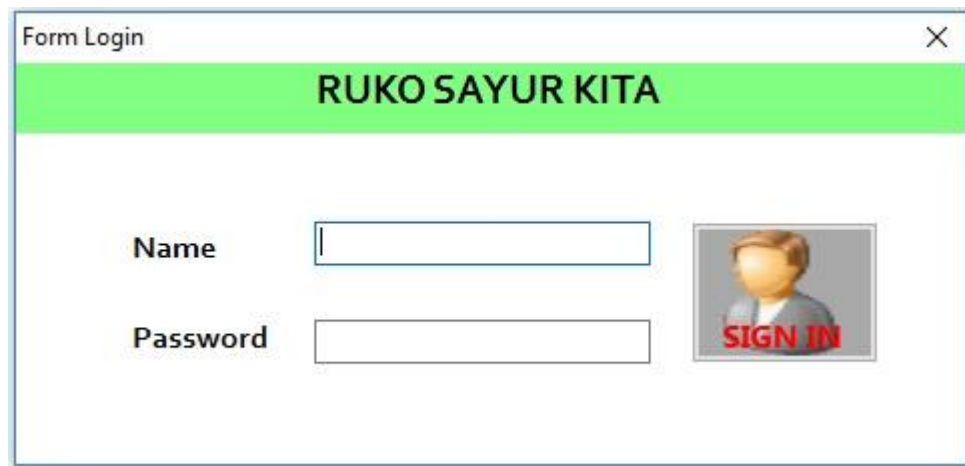
Hasil ini sangat penting karena pada tahap inilah yang menentukan sukses atau tidaknya langkah terakhir yaitu langkah penarikan kesimpulan. Jika hanya diambil nilai $\geq 60\%$ sebagai minimum *confidence*, maka dapat diambil kesimpulan yaitu:

1. Jika konsumen membeli item 511 (Patikala) maka item 431 (Kencong) akan dibeli dengan *confidence*=100% dan *support*=12%
2. Jika konsumen membeli item 511 (Patikala) maka item 403 (Cabe Rawit) akan dibeli dengan *confidence*=67% dan *support*=8%
3. Jika konsumen membeli item 511 (Patikala) maka item 427 (Sere) akan dibeli dengan *confidence*=67% dan *support*=8%
4. Jika konsumen membeli item 320 (Kentang) maka item 410 (Prei) akan dibeli dengan *confidence*=67% dan *support*=8%
5. Jika konsumen membeli item 320 (Kentang) maka item 409 (Daun Sop) akan dibeli dengan *confidence*=67% dan *support*=8%
6. Jika konsumen membeli item 312 (Bayam) maka item 401 (Cabe Merah) akan dibeli dengan *confidence*=63% dan *support*=10%
7. Jika konsumen membeli item 406 (Bawang Putih) maka item 405 (Bawang Merah) akan dibeli dengan *confidence*=80% dan *support*=16%
8. Jika konsumen membeli item 406 (Bawang putih) maka item 404 (Tomat) akan dibeli dengan *confidence*=60% dan *support*=12%
9. Jika konsumen membeli item 410 (Prei) maka item 409 (Daun Sop) akan dibeli dengan *confidence*=100% dan *support*=24%
10. Jika konsumen membeli item 401 (Cabe Merah) maka item 404 (Tomat) akan dibeli dengan *confidence*=61% dan *support*=22%

4. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

1. Form Login

Sebelum masuk dan mengakses aplikasi, *user* harus melakukan *login* terlebih dahulu dengan cara meng-input *username* dan *password* dengan benar sesuai dengan sistem *database*.



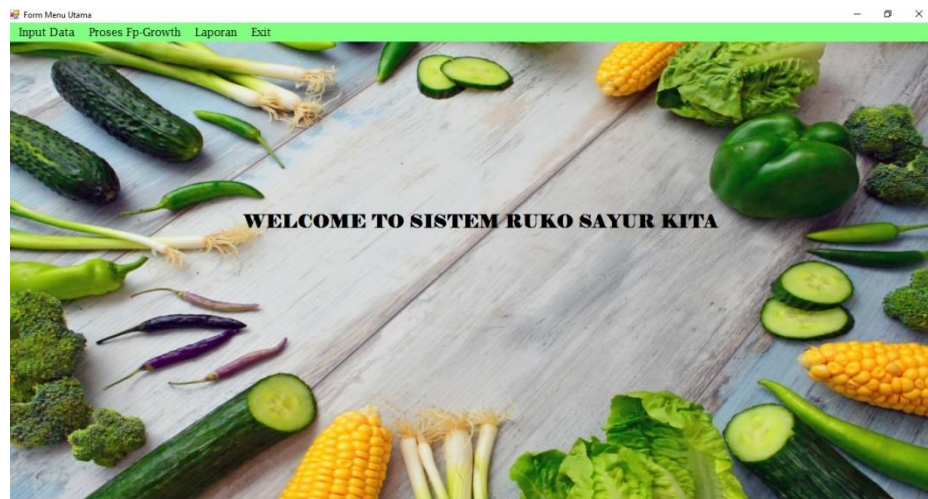
Gambar 1 *Form Login*

Berikut keterangan pada gambar 1 *Form Login* :

- a. Tombol *Sign In* digunakan untuk memvalidasi *name* dan *password* yang telah di isi pada *textbox* yang telah disediakan.

2. Form Menu Utama

Menu utama merupakan tampilan awal setelah berhasil *login* ke sistem. Menu pada menu utama masih belum dapat diakses apabila pengguna belum melakukan *login* ke sistem. Dalam *form* menu utama terdapat menu input data, menu proses *FP-Growth*, menu laporan, dan menu keluar dari aplikasi.



Gambar.2 Form Menu Utama

3. Form Data Produk

Form data produk digunakan untuk menampilkan data sayuran, meliputi kode barang dan nama sayuran. Pada *form* data produk terdiri 6 (enam) buah tombol *button* yaitu tambah, simpan, hapus, batal, tutup dan *import*. Adapun tampilan *form* data produk adalah sebagai berikut:

Kode Barang	Nama Barang
301	Wortel
303	Buncis
304	Jipang
305	Sayur Kol
306	Sayur Putih
307	Sayur Pahit
311	Kangkung
312	Bayam

Gambar.3 Form Menu Utama

4. Form DataTransaksi

Form data transaksi digunakan untuk mengelola data transaksi yang ada pada Ruko Sayur Kita. *Form* ini digunakan untuk menginput setiap data transaksi pembelian sayuran. Terdapat beberapa tombol pada *form* ini terdiri dari tombol tambah, simpan, hapus, import, batal dan tutup. Berikut adalah tampilan *form* data transaksi :

Gambar 4 *Form Data Transaksi*

5. *Form Data Inisialisasi Transaksi*

Form ini digunakan untuk menampilkan inisialisasi data transaksi dimana data transaksi yang sudah memenuhi *minimum support* atau eliminasi data disusun kembali berdasarkan nilai frekuensi yang paling tinggi. Adapun tampilan *form* data inisialisasi transaksi adalah sebagai berikut:

Gambar 5 *Form Data Inisialisasi Transaksi*

6. *Form Proses Algoritma FP-Growth*

Form proses algoritma *Fp-Growth* menampilkan data nilai *support* yang digunakan dalam pengolahan data ataupun perhitungan menggunakan algoritma *FP-Growth* untuk menampilkan barang mana yang paling sering dibeli. Didalam *form* ini terdapat *textbox* untuk memasukkan nilai minimal *confidence*, dan terdapat empat tombol yaitu tombol proses, tombol simpan, tombol *reset* dan tombol *exit*. Berikut ini merupakan tampilan *form* proses algoritma *FP-Growth* :

Form Metode FP-Growth

PROSES FP-GROWTH RUKO SAYUR KITA

ID Barang	1 Itemset	Frekuensi	Support %
301	Wortel	12	24
303	Buncis	10	20
304	Jipang	7	14
305	Sayur Kol	3	6
306	Sayur Putih	6	12
307	Sayur Pahit	6	12
311	Kangkung	5	10
312	Bayam	8	16
313	Genjer	2	4
316	Brokoli	2	4
317	Bunga Kol	3	6
320	Kentang	6	12
322	Kacang Panjang	1	2

ID Barang	2 Itemset	Support (%)	Confidence (%)
312, 401	Bayam, Cabe Merah	10	63
320, 409	Kentang, Daun Sop	8	67
320, 410	Kentang, Prei	8	67
401, 404	Cabe Merah, Tomat	22	61
403, 511	Cabe Rawit, Patikala	8	67
404, 406	Tomat, Bawang Putih	12	60
405, 406	Bawang Merah, Bawang Putih	16	80
409, 410	Daun Sop, Prei	24	100
427, 511	Sere, Patikala	8	67
431, 511	Kencong, Patikala	12	100

Masukkan Nilai Min Confidence
60

Proses Simpan Reset Exit

RUKO SAYUR KITA

Gambar 6 Form Proses *FP-Growth*

7. Form Proses Algoritma *FP-Growth*

Laporan ini berfungsi untuk menampilkan hasil atau kesimpulan dari pola pembelian. Adapun tampilan dari *form* laporan adalah sebagai berikut :

Laporan Analisa Untuk Menganalisa Pola Penjualan Pada Toko Sayur Kita Dengan Menggunakan Metode *FP-Growth*

No	Rule/ Aturan	Support	Confidence
1	Jika konsumen membeli Bayam maka item Cabe Merah akan dibeli dengan confidence=63% dan support=10%	10 %	63 %
2	Jika konsumen membeli Kentang maka item Daun Sop akan dibeli dengan confidence=67% dan support=8%	8 %	67 %
3	Jika konsumen membeli Kentang maka item Prei akan dibeli dengan confidence=67% dan support=8%	8 %	67 %
4	Jika konsumen membeli Cabe Merah maka item Tomat akan dibeli dengan confidence=61% dan support=22%	22 %	61 %

Gambar 7 Form Proses *FP-Growth*

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa pada permasalahan yang terjadi dalam kasus yang diangkat tentang penerapan data mining untuk menganalisa pola pembelian konsumen pada sayuran menggunakan Algoritma *FP-Growth* di Studi Ruko Sayur Kita dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut

1. Berdasarkan hasil analisa terkait permasalahan pada Ruko Sayur Kita, maka diketahui bahwa Ruko Sayur Kita sangat membutuhkan sistem yang efektif untuk melihat pola pembelian konsumen dan ketersediaan barang.
2. Berdasarkan hasil pemodelan dan perancangan desain sistem, metode *FP-Growth* dapat diaplikasikan dalam penerapan data mining untuk menganalisa pola pembelian konsumen pada sayuran berbasis *desktop*.
3. Berdasarkan hasil impementasi sistem yang telah diuji, penggunaan sistem Data Mining untuk menganalisa pola pembelian konsumen pada sayuran berjalan dengan baik.

5.2 Saran

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik kedepannya, berikut adalah beberapa saran yang diharapkan yaitu:

1. Agar pengujian terhadap sistem dapat ditingkatkan dengan menggunakan *tools* yang *update*.
2. Sebaiknya dalam Aplikasi ini bisa dikembangkan juga dalam bentuk *Web Programming*.
3. Agar pihak Ruko Sayur Kita dapat melakukan pengembangan terhadap sistem ini sesuai permasalahan yang terjadi kedepannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada dosen pembimbing 1 Ibu Yohanni Syahra, S,Si., M.Kom, dosen pembimbing 2 Bapak Suharsil, SE., MM dan pihak-pihak yang mendukung penyelesaian jurnal skripsi ini.

REFERENSI

- [1] N. Mayasari, D. Y. Niska, and E. R. Samosir, "Implementasi Data Mining untuk Memprediksi Itemset Promosi Penjualan Pada CV. Sumber Segar Utama," *J. Tek. Dan Inform. Vol. 6 | Nomor 1 | Januari 2019*, vol. 6, pp. 31–36, 2019.
- [2] L. I. Prahartiwi, "Pencarian Frequent Itemset pada Analisis Keranjang Belanja Menggunakan Algoritma FP-Growth," *Inf. Syst. Educ. Prof.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–10, 2017.
- [3] R. Pandapotan, S. Ringo, and M. Panjaitan, "PENERAPAN DATA MINING UNTUK MENGANALISA POLA PERMINTAAN PEMASANGAN CCTV DENGAN MENGGUNAKAN METODE MARKET BASKET ANALYSIS STUDY KASUS CV . MITRA JAYA PERKASA," vol. 3, pp. 446–453, 2019, doi: 10.30865/komik.v3i1.1627.
- [4] F. Rahmawati and N. Merlina, "Metode Data Mining Terhadap Data Penjualan Sparepart Mesin Fotocopy Menggunakan Algoritma Apriori," *PIKSEL Penelit. Ilmu Komput. Sist. Embed. Log.*, vol. 6, no. 1, pp. 9–20, 2018, doi: 10.33558/piksel.v6i1.1390.
- [5] H. Herasmus, "Analisa Customer Service System Menggunakan Metode Data Mining Dengan Algoritma Fp-Growth (Studi Kasus Di Pt Batamindo Investment Cakrawala)," *J. Tek. Ibnu Sina*, vol. 2, no. 2, pp. 31–43, 2017, doi: 10.36352/jt-ibsi.v2i2.57.
- [6] M. Fauzy, K. R. Saleh W, and I. Asror, "Penerapan Metode Association Rule Menggunakan," *J. Ilm. Teknol. Inf. Terap.*, vol. II, no. 2, pp. 221–227, 2016, doi: 2407-3911.

BIOGRAFI PENULIS

	Data Diri Nama : Vickyrafael Zebua Tempat/Tanggal Lahir : Kabanjahe, 07 Juli 1994 Jenis Kelamin : Laki-laki Agama : Katolik Status : Belum Menikah Pendidikan Terakhir : D3 (Diploma 3) Kewarganegaraan : Indonesia E-mail : vicky.rafael194@gmail.com Pendidikan Formal 1. Tahun 2000 - 2006 : SD SWASTA SINT. YOSEPH KABANJAHE 2. Tahun 2007 - 2009 : SMP NEGERI 1 KABANJAHE 3. Tahun 2010 - 2012 : SMA SWASTA RK DELI MURNI BANDAR BARU 4. Tahun 2014 - 2018 : POLITEKNIK UNGGUL LP3M MEDAN
	Yohani Syahra, S.,Si., M.Kom Dosen pengajar tetap STMIK TRIGUNA DHARMA
	Suharsil, SE., MM Dosen pengajar tetap STMIK TRIGUNA DHARMA