

## **Penerapan Market Basket Analysis Terhadap Data Penjualan Poc (Pupuk Organik Cair) Menggunakan Metode Frequent Pattern Growth (FP Growth)**

**Dita Efrany Sihombing<sup>1</sup>, Badrul Anwar<sup>2</sup>, Nur Yanti Lumban Gaol<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: <sup>1</sup>ditaefrani@gmail.com, <sup>2</sup>badrulanwar.tgd@gmail.com, <sup>3</sup>ryanti2918@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: ditaefrani@gmail.com

### **Abstrak**

Brastagi adalah daerah yang paling strategis dalam membangun usaha penjualan pupuk, sehingga banyak orang yang mendirikan usaha tersebut. Dimana salah satu usaha pupuk yang telah berdiri adalah usaha UD. Anugerah Tani Saibudolok. Pada saat ini, UD. Anugerah Tani Saibudolok mengalami sedikit masalah yaitu adanya penurunan penjualan. Permasalahan ini terjadi karena banyaknya usaha yang sama sehingga persaingan ini semakin berat, sehingga UD. Anugerah Tani Saibudolok ingin membuat sebuah strategi agar dapat mengoptimalkan penjualan mereka agar bisa bertahan dalam persaingan yang tinggi. Saat ini usaha UD. Anugerah Tani Saibudolok tidak ada melakukan tindakan apapun atau membuat strategi apapun dalam meningkatkan penjualan mereka, usaha tersebut hanya menjalankan kegiatan penjualan seperti biasa. Dari permasalahan diatas, maka untuk melakukan pengoptimalan penjualan pupuk di UD. Anugerah Tani Saibudolok agar dapat membuat sebuah strategi penjualan dengan melakukan persediaan barang berdasarkan hasil kombinasi item produk pupuk berdasarkan penjualan maka dapat dilakukan dengan cara menerapkan sebuah ilmu pengetahuan yaitu Data Mining. Dalam permasalahan kasus seperti ini dapat diterapkan sebuah asosiasi menggunakan salah satu metode dalam data mining yaitu *Frequent Pattern Growth* (FP-Growth). Hasil yang didapatkan dari sistem yang dibangun adalah analisis perhitungan metode FP-Growth dengan hasil pembentukan aturan asosiasi dengan pembentukan aturan yang cukup baik dan juga cepat.

**Kata Kunci:** Data Mining, FP-Growth, Pupuk, Persaingan Usaha, Strategi Penjualan

### **Abstract**

*Brastagi is the most strategic area in building a fertilizer sales business, so many people set up the business. Where one of the fertilizer businesses that has been established is the UD. Anugerah Tani Saibudolok business. At this time, UD. Anugerah Tani Saibudolok is experiencing a slight problem, namely a decrease in sales. This problem occurs because there are many similar businesses so that this competition is getting tougher, so UD. Anugerah Tani Saibudolok wants to create a strategy to optimize their sales so that they can survive in high competition. Currently, UD. Anugerah Tani Saibudolok has not taken any action or created any strategy to increase their sales, the business only carries out sales activities as usual. From the problems above, to optimize fertilizer sales at UD. Anugerah Tani Saibudolok in order to create a sales strategy by stocking goods based on the results of a combination of fertilizer product items based on sales, it can be done by applying a science, namely Data Mining. In a case problem like this, an association can be applied using one of the methods in data mining, namely Frequent Pattern Growth (FP-Growth). The results obtained from the system built are an analysis of the FP-Growth method calculation with the results of the formation of association rules with fairly good and fast rule formation.*

**Keywords:** Data Mining, FP-Growth, Fertilizer, Business Competition, Sales Strategy

## **1. PENDAHULUAN**

Pada era saat ini, teknologi telah menjadi bagian yang tak terpisahkan dari kehidupan manusia. Perkembangannya yang pesat memberikan dampak signifikan bagi berbagai aspek kehidupan, tidak hanya di wilayah perkotaan, tetapi juga telah menjangkau masyarakat yang tinggal di daerah terpencil. Berkat kemajuan ini, masyarakat semakin mudah dalam mengakses informasi maupun data yang mereka perlukan. Selain itu, teknologi juga membuka peluang besar untuk mendorong pertumbuhan usaha dan kegiatan ekonomi secara lebih efektif. Pemanfaatan berbagai pengetahuan yang telah dikembangkan dalam bidang ilmu, khususnya teknologi informasi, dapat diterapkan sebagai upaya untuk mendukung dan meningkatkan perkembangan usaha yang dijalankan.

Dalam kondisi perekonomian saat ini, dunia usaha dihadapkan pada tingkat persaingan yang semakin kompetitif. Tanpa penerapan strategi yang tepat, suatu entitas bisnis berisiko tertinggal bahkan tersingkir dalam kompetisi pasar. Salah satu sektor yang mengalami tingkat persaingan yang cukup tinggi adalah usaha penjualan pupuk, termasuk yang dijalankan oleh UD. Anugerah Tani Saibudolok yang berlokasi di Berastagi, Sumatera Utara. Wilayah Berastagi dikenal sebagai kawasan yang sangat potensial untuk mengembangkan usaha di bidang penjualan pupuk, sehingga menarik banyak pelaku usaha untuk terlibat di dalamnya.

Tingginya intensitas persaingan telah menimbulkan permasalahan bagi UD. Anugerah Tani Saibudolok, yang ditandai dengan terjadinya penurunan volume penjualan secara signifikan. Fenomena ini mulai terlihat sejak meningkatnya jumlah pesaing, khususnya sejak tahun 2022. Penurunan tersebut memberikan dampak yang cukup besar terhadap keberlangsungan usaha. Oleh karena itu, pihak UD. Anugerah Tani Saibudolok merasa perlu untuk merumuskan dan menerapkan strategi yang tepat guna mengoptimalkan kembali kinerja penjualan dan mempertahankan eksistensinya di tengah persaingan pasar yang semakin ketat.

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan, optimalisasi penjualan pupuk di UD. Anugerah Tani Saribudolok dapat dilakukan dengan merancang strategi penjualan yang efektif. Salah satu langkahnya adalah dengan mengelola persediaan barang berdasarkan hasil kombinasi produk pupuk yang paling sering terjual, terdapat banyak bidang ilmu pengetahuan yang dapat digunakan dalam hal ini, salah satunya dapat dilakukan dengan menerapkan salah satu bidang ilmu pengetahuan yang ada pada teknologi informasi yaitu Data Mining.

Data mining merupakan suatu proses analisis yang bertujuan untuk menggali informasi atau pola-pola penting dari sekumpulan data berukuran besar dengan memanfaatkan pendekatan statistik, metode matematika, serta teknologi kecerdasan buatan. Proses ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola tersembunyi, hubungan antar variabel, maupun tren tertentu dalam data yang dapat dijadikan dasar dalam proses pengambilan keputusan yang lebih efektif. Dalam konteks permasalahan seperti yang dibahas dalam penelitian ini, teknik asosiasi dapat diterapkan dengan menggunakan algoritma *Frequent Pattern Growth* (FP-Growth) guna menemukan keterkaitan antar item dalam dataset secara efisien[1].

Algoritma *Frequent Pattern Growth* (FP-Growth) merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi himpunan item yang sering muncul (*frequent itemset*) dalam suatu dataset. Algoritma ini dikembangkan sebagai penyempurnaan dari algoritma Apriori, dengan tujuan untuk mengatasi keterbatasan yang dimiliki Apriori, khususnya terkait dengan proses pencarian kandidat itemset yang memerlukan waktu dan sumber daya komputasi yang tinggi. FP-Growth menawarkan pendekatan yang lebih efisien melalui penggunaan struktur data berupa pohon pola-frekuensi (*FP-tree*), sehingga memungkinkan proses pencarian pola asosiatif dilakukan tanpa harus menghasilkan kandidat itemset secara eksplisit[2].

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Metode Penelitian

Metode penelitian adalah teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data. Metode ini berfungsi untuk mengubah data menjadi informasi yang tepat dan relevan dengan permasalahan yang sedang diteliti. Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengumpulkan data, antara lain sebagai berikut:

#### a. Pengumpulan Data

Beberapa metode yang diterapkan dalam pengumpulan data untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### 1. Observasi

Observasi adalah metode pengumpulan data transaksi penjualan yang dilakukan secara langsung di UD. Anugerah Tani Saribudolok. Metode ini digunakan untuk memperoleh sumber data yang diperlukan dalam penelitian ini.

##### 2. Wawancara

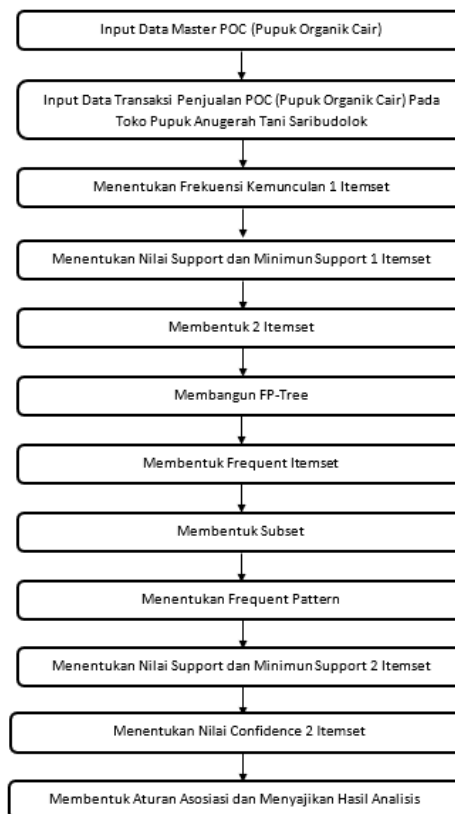
Teknik wawancara digunakan untuk memperoleh informasi yang mendalam dengan mengajukan pertanyaan langsung kepada pihak berwenang di UD. Anugerah Tani Saribudolok, termasuk Manager yang bertanggung jawab di sana untuk mendapatkan keterangan dan penelitian yang dilakukan pada UD. Anugerah Tani Saribudolok

##### 3. Studi Pustaka

Studi literatur ini dilakukan dengan mengumpulkan data melalui pencarian jurnal, buku, dan modul yang relevan dengan Data Mining menggunakan metode FP-Growth.

#### b. Kerangka Kerja FP-Growth

Kerangka kerja (*framework*) dalam konteks penelitian adalah struktur konseptual yang menggambarkan hubungan antara variabel-variabel utama yang dikaji dalam penelitian serta langkah-langkah atau metode yang digunakan untuk mencapai tujuan penelitian. Kerangka kerja bertujuan untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang alur berpikir penelitian, mulai dari identifikasi masalah, pengumpulan data, pemrosesan data, analisis, hingga penarikan kesimpulan.



Gambar 1. Kerangka kerja FP-Growth

## 2.2 Perhitungan FP-Growth

### a. Perhitungan 1 Itemset

Tabel 1. Frekuensi Kemunculan 1 Itemset

No	Kode Barang	Nama Produk	FK
1	1001	Heksakar	9
2	1002	Hijeb	9
3	1003	Joker	9
4	1004	Mition	9
5	1005	Pemulus	9
6	1006	Rajatrin	9
7	1007	Sagriclear	7
8	1008	Sagricore	7
9	1009	Dimidapulus	5
10	1010	Drusban	5
...	...	...	...
58	1058	Trijin	1

Dari data yang tertera diatas, maka nilai *support 1 itemset* dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Tabel 2. Menghitung Nilai Support 1 Itemset

No	Nama Produk	FK	Support (A)
1	Heksakar	9	Support (Heksakar) = $9/59 \times 100\% = 15.25\%$
2	Hijeb	9	Support (Hijeb) = $9/59 \times 100\% = 15.25\%$
3	Joker	9	Support (Joker) = $9/59 \times 100\% = 15.25\%$
4	Mition	9	Support (Mition) = $9/59 \times 100\% = 15.25\%$

No	Nama Produk	FK	Support (A)
5	Pemulus	9	Support (Pemulus) = $9/59 \times 100\% = 15.25\%$
6	Rajatrin	9	Support (Rajatrin) = $9/59 \times 100\% = 15.25\%$
7	Sagriclear	7	Support (Sagriclear) = $7/59 \times 100\% = 11.86\%$
8	Sagicore	7	Support (Sagicore) = $7/59 \times 100\% = 11.86\%$
9	Dimidapulus	5	Support (Dimidapulus) = $5/59 \times 100\% = 8.47\%$
10	Drusban	5	Support (Drusban) = $5/59 \times 100\% = 8.47\%$
...	...	...	...
58	Trijin	1	Support (Trijin) = $1/59 \times 100\% = 1.69\%$

Berdasarkan hasil perhitungan ambang batas minimum support 10%, data yang memenuhi syarat minimum support adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Data Memenuhi Minimum Support 1 Itemset

No	Nama Produk	FK	Support
1	Heksakar	9	15,25%
2	Hijeb	9	15,25%
3	Joker	9	15,25%
4	Mition	9	15,25%
5	Pemulus	9	15,25%
6	Rajatrin	9	15,25%
7	Sagriclear	7	11,86%
8	Sagicore	7	11,86%

b. Pembentukan 2 Itemset

Selanjutnya adalah pembentukan 2 itemset dari data item yang memenuhi minimum support 1 itemset. Untuk kombinasi item dapat dilakukan dengan menggunakan FP-Tree (Pohon Keputusan dari metode FP-Growth). Sebelum membuat FP-Tree akan dilakukan pengeliminasian untuk item yang tidak memenuhi minimum support 1 itemset pada transaksi penjualan. Berikut data transaksi setelah dilakukan eliminasi:

Tabel 4. Transaksi Minimum Support 1 Itemset

TID	Tanggal	Nama Pelanggan	Diagnosa Tanaman	Pupuk Cair
1	2/12/2020	Alfitra	Lalat Buah Jeruk	Joker
				Rajatrin
				Mition
2	3/12/2020	Debora	Pengapuran Jeruk	Pemulus
				Heksakar
				Hijeb
				Sagicore
3	3/12/2020	Sondang	Lalat Buah Jeruk	Joker
				Rajatrin
				Mition
4	3/12/2020	Pitro	Lalat Buah Jeruk	Joker
				Rajatrin
				Mition
5	3/12/2020	Toni	Kutu Babi Jeruk	Sagriclear
6	3/12/2020	Ludin	Lalat Buah Jeruk	Joker
				Rajatrin
				Mition
7	4/12/2020	Joe	Pengapuran Jeruk	Pemulus
				Heksakar
				Hijeb
				Sagicore
8	4/12/2020	Anti	Kutu Babi Jeruk	Sagriclear
9	6/12/2020	Steph	Pengapuran Jeruk	Pemulus
				Heksakar
				Hijeb
				Sagicore

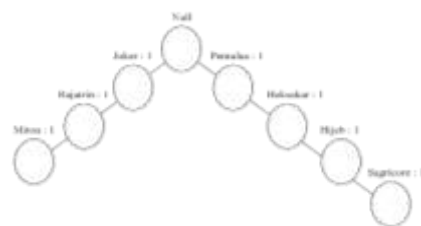
TID	Tanggal	Nama Pelanggan	Diagnosa Tanaman	Pupuk Cair
10	16/12/2020	Debora	Pengapuran Jeruk	Pemulus
				Heksakar
				Hijeb
				Sagricore
11	20/12/2020	Tuah	Kutu Babi Jeruk	Sagriclear
12	28/12/2020	Sadarius	Lalat Buah Jeruk	Joker
				Rajatrin
				Mition
13	10/1/2021	Egya	Lalat Buah Jeruk	Joker
				Rajatrin
				Mition
14	10/1/2021	Laterisia	Ulat/Kutu Daun Bawang	Sagriclear
15	11/1/2021	Bian	Pengapuran Jeruk	Pemulus
				Heksakar
				Hijeb
				Sagricore
16	11/1/2021	Dinget	Lalat Buah Jeruk	Joker
				Rajatrin
				Mition
17	12/1/2021	Nur	Ulat/Kutu Daun Bawang	Sagriclear
18	13/01/2021	Darwin	Lalat Buah Jeruk	Joker
				Rajatrin
				Mition
19	13/01/2021	Emia	Pengapuran Jeruk	Pemulus
				Heksakar
				Hijeb
				Sagricore
20	13/01/2021	Ingetenta	Kutu Babi Jeruk	Sagriclear
21	14/01/2021	David	Pengapuran Jeruk	Pemulus
				Heksakar
				Hijeb
				Sagricore
22	15/01/2021	Sentida	Kutu Babi Jeruk	Sagriclear
23	15/01/2021	Samsa	Pengapuran Jeruk	Pemulus
				Heksakar
				Hijeb
24	17/01/2021	Juandri	Lalat Buah Jeruk	Joker
				Rajatrin
				Mition
25	17/01/2021	Felix	Pengapuran Jeruk	Pemulus
				Heksakar
				Hijeb

Setelah dilakukan eliminasi transaksi yang memenuhi minimum support 1 itemset maka didapatkan pohon keputusan atau FP-Tree sebagai berikut:

1. FP-Tree dari transaksi pertama (TID 1)



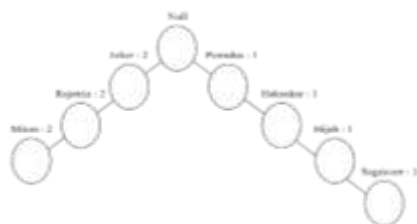
Gambar 2. TID 1



Gambar 3. TID 2

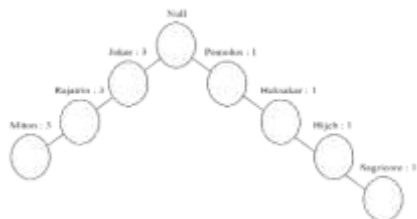
2. FP-Tree dari transaksi ke-dua (TID 2)

3. FP-Tree dari transaksi ke-tiga (TID 3)



Gambar 4. TID 3

4. FP-Tree dari transaksi ke-empat (TID 4)



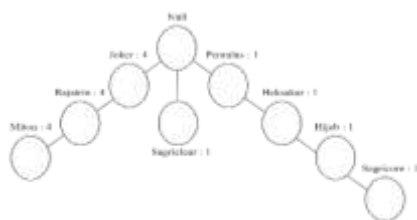
Gambar 5. TID 4

5. FP-Tree dari transaksi ke-lima (TID 5)



Gambar 6. TID 5

6. FP-Tree dari transaksi ke-enam (TID 6)



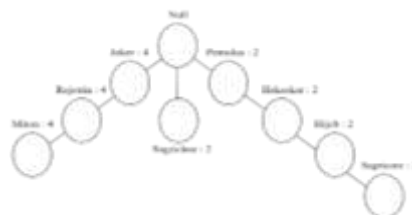
Gambar 7. TID 6

7. FP-Tree dari transaksi ke-tujuh (TID 7)



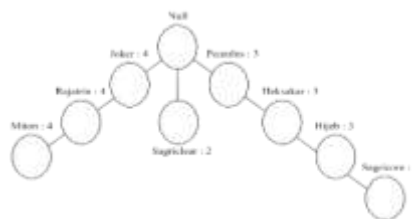
Gambar 8. TID 7

8. FP-Tree dari transaksi ke-delapan (TID 8)



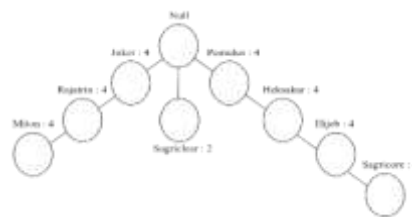
Gambar 9. TID 8

9. FP-Tree dari transaksi ke-sembilan (TID 9)



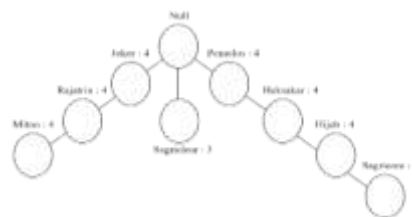
Gambar 10. TID 9

10. FP-Tree dari transaksi ke-sepuluh (TID 10)



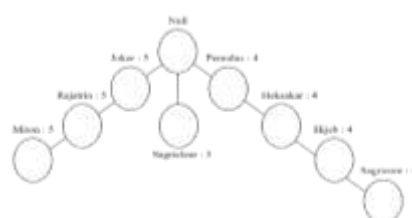
Gambar 11. TID 10

11. FP-Tree dari transaksi ke-sebelas (TID 11)



Gambar 12. TID 11

12. FP-Tree dari transaksi ke-dua belas (TID 12)



Gambar 13. TID 12

13. FP-Tree dari transaksi ke-tiga belas (TID 13)



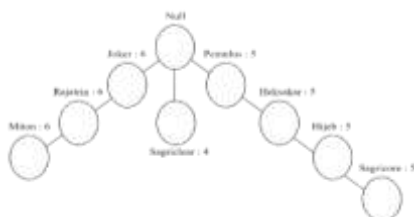
Gambar 14. TID 13

14. FP-Tree dari transaksi ke-empat belas (TID 14)



Gambar 15. TID 14

15. FP-Tree dari transaksi ke-lima belas (TID 15)



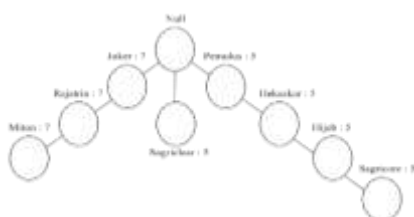
Gambar 16. TID 15

16. FP-Tree dari transaksi ke-enam belas (TID 16)



Gambar 17. TID 16

17. FP-Tree dari transaksi ke-tujuh belas (TID 17)



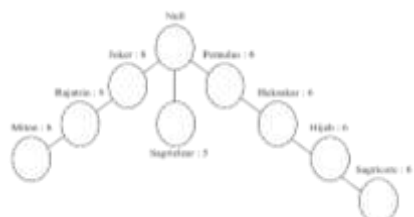
Gambar 18. TID 17

18. FP-Tree dari transaksi ke-delapan belas (TID 18)



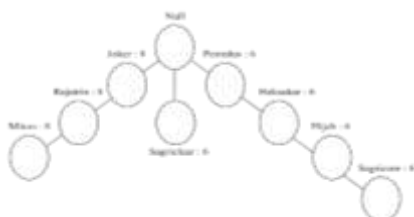
Gambar 19. TID 18

19. FP-Tree dari transaksi ke-sembilan belas (TID 19)



Gambar 20. TID 19

20. FP-Tree dari transaksi ke-dua puluh (TID 20)



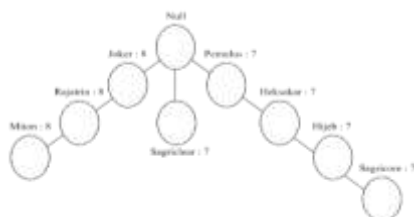
Gambar 21. TID 20

21. FP-Tree dari transaksi ke-dua puluh satu (TID 21)



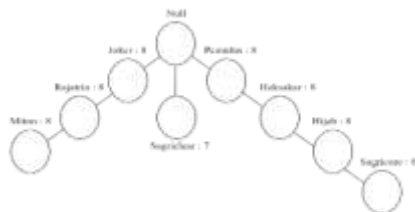
Gambar 22. TID 21

22. FP-Tree dari transaksi ke-dua puluh dua (TID 22)



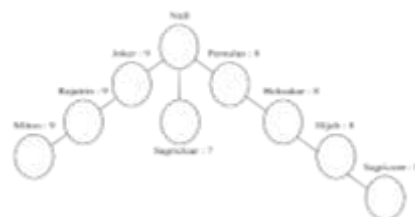
Gambar 23. TID 22

23. FP-Tree dari transaksi ke-dua puluh tiga (TID 23)



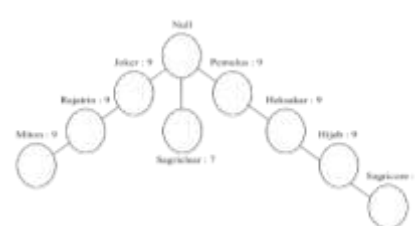
Gambar 24. TID 23

24. FP-Tree dari transaksi ke-dua puluh empat (TID 24)



Gambar 25. TID 24

25. FP-Tree dari transaksi ke-dua puluh lima (TID 25)



Gambar 26. TID 25

Dari TID 25 pada pohon keputusan, diperoleh frequent itemset yang saling terhubung atau memiliki cabang. Frequent itemset tersebut dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini:

Tabel 5. Frequent Itemset

Suffix	Frequent Itemset
Mition	{Mition}, {Mition, Rajatrין}, {Mition, Joker}, {Mition, Rajatrין, Joker}
Rajatrין	{Rajatrין}, {Rajatrין, Mition}, {Rajatrין, Joker}, {Rajatrין, Mition, Joker}
Joker	{Joker}, {Joker, Rajatrין}, {Joker, Mition}, {Joker, Rajatrין, Mition}
Sagricore	{Sagricore}, {Sagricore, Hijeb}, {Sagricore, Heksakar}, {Sagricore, Pemulus}, {Sagricore, Hijeb, Heksakar, Pemulus}
Hijeb	{Hijeb}, {Hijeb, Sagricore}, {Hijeb, Heksakar}, {Hijeb, Pemulus}, {Hijeb, Sagricore, Heksakar, Pemulus}
Heksakar	{Heksakar}, {Heksakar, Sagricore}, {Heksakar, Hijeb}, {Heksakar, Pemulus}, {Heksakar, Sagricore, Hijeb, Pemulus}
Pemulus	{Pemulus}, {Pemulus, Sagricore}, {Pemulus, Hijeb}, {Pemulus, Heksakar}, {Pemulus, Sagricore, Hijeb, Heksakar}
Sagriclear	{Sagriclear}

Berdasarkan 33 frequent itemset yang telah terbentuk sebelumnya, seluruh itemset tersebut akan diproses lebih lanjut. Untuk memenuhi kriteria frequent itemset dalam pembentukan aturan asosiasi, minimal itemset tersebut harus terdiri dari dua item, di mana keberadaan kategori A akan diikuti oleh kategori B. Hal ini dapat dilihat pada tabel subset berikut:

Tabel 6. Subset

Suffix	Subset
Mition	{Mition, Rajatrין}, {Mition, Joker}
Rajatrין	{Rajatrין, Mition}, {Rajatrין, Joker}
Joker	{Joker, Rajatrין}, {Joker, Mition}
Sagricore	{Sagricore, Hijeb}, {Sagricore, Heksakar}, {Sagricore, Pemulus}
Hijeb	{Hijeb, Sagricore}, {Hijeb, Heksakar}, {Hijeb, Pemulus}
Heksakar	{Heksakar, Sagricore}, {Heksakar, Hijeb}, {Heksakar, Pemulus}
Pemulus	{Pemulus, Sagricore}, {Pemulus, Hijeb}, {Pemulus, Heksakar}

Setelah diperoleh subset yang memenuhi kriteria, langkah berikutnya adalah menghitung nilai confidence dengan batas minimum 50% dan minimum support 10% untuk menilai tingkat validitas aturan asosiasi tersebut.

Tabel 7. Frekuensi Frequent Pattern

No	Itemset	FK
----	---------	----

1	{ Mition, Joker }	9
2	{ Mition, Rajatrin }	9
3	{ Rajatrin, Joker }	9
4	{ Rajatrin, Mition }	9
5	{ Joker, Mition }	9
6	{ Joker, Rajatrin }	9
7	{ Sagricore, Heksakar }	7
8	{ Sagricore, Hijeb }	7
9	{ Sagricore, Pemulus }	7
10	{ Hijeb, Heksakar }	9
11	{ Hijeb, Pemulus }	9
12	{ Hijeb, Sagricore }	7
13	{ Heksakar, Hijeb }	9
14	{ Heksakar, Pemulus }	9
15	{ Heksakar, Sagricore }	7
16	{ Pemulus, Heksakar }	9
17	{ Pemulus, Hijeb }	9
18	{ Pemulus, Sagricore }	7

Dari tabel diatas, maka akan dilakukan penghitungan mencari *support 2 itemset* tersebut dengan rumus:

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

Dengan menggunakan rumus diatas, maka akan dilakukan perhitungan dari masing-masing kombinasi *item* pada tabel berikut:

Tabel 8. Menghitung Nilai Support 2 Itemset

No	Itemset	FK	Support (A ∩ B)
1	{ Mition, Joker }	9	Support { Mition, Joker } = 9/59x100%= 15,25%
2	{ Mition, Rajatrin }	9	Support { Mition, Rajatrin } = 9/59x100%= 15,25%
3	{ Rajatrin, Joker }	9	Support { Rajatrin, Joker } = 9/59x100%= 15,25%
4	{ Rajatrin, Mition }	9	Support { Rajatrin, Mition } = 9/59x100%= 15,25%
5	{ Joker, Mition }	9	Support { Joker, Mition } = 9/59x100%= 15,25%
6	{ Joker, Rajatrin }	9	Support { Joker, Rajatrin } = 9/59x100%= 15,25%
7	{ Sagricore, Heksakar }	7	Support { Sagricore, Heksakar } = 7/59x100%= 11,86%
8	{ Sagricore, Hijeb }	7	Support { Sagricore, Hijeb } = 7/59 x 100% = 11,86%
9	{ Sagricore, Pemulus }	7	Support { Sagricore, Pemulus } = 7/59 x 100% = 11,86%
10	{ Hijeb, Heksakar }	9	Support { Hijeb, Heksakar } = 9/59x100%= 15,25%
11	{ Hijeb, Pemulus }	9	Support { Hijeb, Pemulus } = 9/59x100%= 15,25%
12	{ Hijeb, Sagricore }	7	Support { Hijeb, Sagricore } = 7/59 x 100% = 11,86%
13	{ Heksakar, Hijeb }	9	Support { Heksakar, Hijeb } = 9/59x100%= 15,25%
14	{ Heksakar, Pemulus }	9	Support { Heksakar, Pemulus } = 9/59x100%= 15,25%
15	{ Heksakar, Sagricore }	7	Support { Heksakar, Sagricore } = 7/59 x 100% = 11,86%
16	{ Pemulus, Heksakar }	9	Support { Pemulus, Heksakar } = 9/59x100%= 15,25%
17	{ Pemulus, Hijeb }	9	Support { Pemulus, Hijeb } = 9/59x100%= 15,25%
18	{ Pemulus, Sagricore }	7	Support { Pemulus, Sagricore } = 7/59 x 100% = 11,86%

Dari hasil perhitungan pada tabel diatas, didapatkan hasil dari minimum *support 10%* adalah sebagai berikut:

Tabel 9. Hasil Kombinasi 2 Itemset Memenuhi Minimum Support

No	Itemset	FK	Support
1	{ Heksakar, Hijeb }	9	15,25%
2	{ Heksakar, Pemulus }	9	15,25%
3	{ Hijeb, Heksakar }	9	15,25%
4	{ Hijeb, Pemulus }	9	15,25%
5	{ Joker, Mition }	9	15,25%
6	{ Joker, Rajatrin }	9	15,25%
7	{ Mition, Joker }	9	15,25%
8	{ Mition, Rajatrin }	9	15,25%

9	{ Pemulus, Heksakar }	9	15,25%
10	{ Pemulus, Hijeb }	9	15,25%
11	{ Rajatrin, Joker }	9	15,25%
12	{ Rajatrin, Mition }	9	15,25%
13	{ Heksakar, Sagricore }	7	11,86%
14	{ Hijeb, Sagricore }	7	11,86%
15	{ Pemulus, Sagricore }	7	11,86%
16	{ Sagricore, Heksakar }	7	11,86%
17	{ Sagricore, Hijeb }	7	11,86%
18	{ Sagricore, Pemulus }	7	11,86%

Hasil akhir dari proses ini adalah menghitung nilai confidence untuk kombinasi item yang telah memenuhi minimum support pada itemset berukuran dua. Perhitungan confidence dilakukan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Confidence } (A \cap B) = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A dan B}}{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A}} \times 100\%$$

Dengan menggunakan rumus diatas, maka didapatkan untuk nilai *confidence* sebagai berikut:

Tabel 10. Mencari Nilai Confidence

No	Itemset	FK	Confidence (A ∩ B)
1	{ Heksakar, Hijeb }	9	Confidence { Heksakar, Hijeb } = 9/9 x 100% = 100%
2	{ Heksakar, Pemulus }	9	Confidence { Hijeb, Heksakar } = 9/9 x 100% = 100%
3	{ Hijeb, Heksakar }	9	Confidence { Heksakar, Pemulus } = 9/9 x 100% = 100%
4	{ Hijeb, Pemulus }	9	Confidence { Pemulus, Heksakar } = 9/9 x 100% = 100%
5	{ Joker, Mition }	9	Confidence { Hijeb, Pemulus } = 9/9 x 100% = 100%
6	{ Joker, Rajatrin }	9	Confidence { Pemulus, Hijeb } = 9/9 x 100% = 100%
7	{ Mition, Joker }	9	Confidence { Joker, Mition } = 9/9 x 100% = 100%
8	{ Mition, Rajatrin }	9	Confidence { Mition, Joker } = 9/9 x 100% = 100%
9	{ Pemulus, Heksakar }	9	Confidence { Joker, Rajatrin } = 9/9 x 100% = 100%
10	{ Pemulus, Hijeb }	9	Confidence { Rajatrin, Joker } = 9/9 x 100% = 100%
11	{ Rajatrin, Joker }	9	Confidence { Mition, Rajatrin } = 9/9 x 100% = 100%
12	{ Rajatrin, Mition }	9	Confidence { Rajatrin, Mition } = 9/9 x 100% = 100%
13	{ Heksakar, Sagricore }	7	Confidence { Heksakar, Sagricore } = 7/9 x 100% = 77.78%
14	{ Hijeb, Sagricore }	7	Confidence { Sagricore, Heksakar } = 7/7 x 100% = 100%
15	{ Pemulus, Sagricore }	7	Confidence { Hijeb, Sagricore } = 7/9 x 100% = 77.78%
16	{ Sagricore, Heksakar }	7	Confidence { Sagricore, Hijeb } = 7/7 x 100% = 100%
17	{ Sagricore, Hijeb }	7	Confidence { Pemulus, Sagricore } = 7/9 x 100% = 77.78%
18	{ Sagricore, Pemulus }	7	Confidence { Sagricore, Pemulus } = 7/7 x 100% = 100%

Dari hasil perhitungan, maka dapat hasil dengan nilai *minimum support* 10% dan *minimum confidence* 50% adalah sebagai berikut:

Tabel 11. Hasil Asosiasi Memenuhi Minimum Support dan Confidence

No	Itemset	Support	Confidence
1	{ Heksakar, Hijeb }	15,25%	100%
2	{ Heksakar, Pemulus }	15,25%	100%
3	{ Hijeb, Heksakar }	15,25%	100%
4	{ Hijeb, Pemulus }	15,25%	100%
5	{ Joker, Mition }	15,25%	100%
6	{ Joker, Rajatrin }	15,25%	100%
7	{ Mition, Joker }	15,25%	100%
8	{ Mition, Rajatrin }	15,25%	100%
9	{ Pemulus, Heksakar }	15,25%	100%
10	{ Pemulus, Hijeb }	15,25%	100%
11	{ Rajatrin, Joker }	15,25%	100%
12	{ Rajatrin, Mition }	15,25%	100%
13	{ Heksakar, Sagricore }	11,86%	77.78%
14	{ Hijeb, Sagricore }	11,86%	77.78%
15	{ Pemulus, Sagricore }	11,86%	77.78%
16	{ Sagricore, Heksakar }	11,86%	100%

17	{ Sagricore, Hijeb }	11,86%	100%
18	{ Sagricore, Pemulus }	11,86%	100%

Berdasarkan tabel 11, maka dapat disimpulkan asosiasi *rule* sebagai berikut :

- a) Jika membeli pupuk cair Heksakar maka secara bersamaan akan membeli Hijeb dengan nilai *support* (kebenaran) 15,25% dan *confidence* (keyakinan) sebesar 100%.
- b) Jika membeli pupuk cair Heksakar maka secara bersamaan akan membeli Pemulus dengan nilai *support* (kebenaran) 15,25% dan *confidence* (keyakinan) sebesar 100%.
- c) Jika membeli pupuk cair Hijeb maka secara bersamaan akan membeli Heksakar dengan nilai *support* (kebenaran) 15,25% dan *confidence* (keyakinan) sebesar 100%.
- d) Jika membeli pupuk cair Hijeb maka secara bersamaan akan membeli Pemulus dengan nilai *support* (kebenaran) 15,25% dan *confidence* (keyakinan) sebesar 100%.
- e) Jika membeli pupuk cair Joker maka secara bersamaan akan membeli Mitition dengan nilai *support* (kebenaran) 15,25% dan *confidence* (keyakinan) sebesar 100%.
- f) Jika membeli pupuk cair Joker maka secara bersamaan akan membeli Rajatrin
- g) dengan nilai *support* (kebenaran) 15,25% dan *confidence* (keyakinan) sebesar 100%.
- h) Jika membeli pupuk cair Mitition maka secara bersamaan akan membeli Joker dengan nilai *support* (kebenaran) 15,25% dan *confidence* (keyakinan) sebesar 100%.
- i) Jika membeli pupuk cair Mitition maka secara bersamaan akan membeli Rajatrin dengan nilai *support* (kebenaran) 15,25% dan *confidence* (keyakinan) sebesar 100%.
- j) Jika membeli pupuk cair Pemulus maka secara bersamaan akan membeli Heksakar dengan nilai *support* (kebenaran) 15,25% dan *confidence* (keyakinan) sebesar 100%.
- k) Jika membeli pupuk cair Pemulus maka secara bersamaan akan membeli Hijeb dengan nilai *support* (kebenaran) 15,25% dan *confidence* (keyakinan) sebesar 100%.
- l) Jika membeli pupuk cair Rajatrin maka secara bersamaan akan membeli Joker dengan nilai *support* (kebenaran) 15,25% dan *confidence* (keyakinan) sebesar 100%.
- m) Jika membeli pupuk cair Rajatrin maka secara bersamaan akan membeli Mitition dengan nilai *support* (kebenaran) 15,25% dan *confidence* (keyakinan) sebesar 100%.
- n) Jika membeli pupuk cair Heksakar maka secara bersamaan akan membeli Sagricore dengan nilai *support* (kebenaran) 11,86% dan *confidence* (keyakinan) sebesar 77,78%.
- o) Jika membeli pupuk cair Hijeb maka secara bersamaan akan membeli Sagricore dengan nilai *support* (kebenaran) 11,86% dan *confidence* (keyakinan) sebesar 77,78%.
- p) Jika membeli pupuk cair Pemulus maka secara bersamaan akan membeli Sagricore dengan nilai *support* (kebenaran) 11,86% dan *confidence* (keyakinan) sebesar 77,78%.
- q) Jika membeli pupuk cair Sagricore maka secara bersamaan akan membeli Heksakar dengan nilai *support* (kebenaran) 11,86% dan *confidence* (keyakinan) sebesar 100%.
- r) Jika membeli pupuk cair Sagricore maka secara bersamaan akan membeli Hijeb dengan nilai *support* (kebenaran) 11,86% dan *confidence* (keyakinan) sebesar 100%.
- s) Jika membeli pupuk cair Sagricore maka secara bersamaan akan membeli Pemulus dengan nilai *support* (kebenaran) 11,86% dan *confidence* (keyakinan) sebesar 100%.

Dari hasil analisa data diatas, maka toko pupuk UD. Anugerah Tani Saribudolok dapat melakukan pengoptimalkan persediaan barang dan juga penempatan barang dengan contoh, pupuk organik cair Heksakar diletakkan bersebelahan dengan pupuk organik cair Hijeb.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan ditunjukkan hasil dari perancangan sistem yang telah dibangun yaitu aplikasi *data mining* untuk mencari pola penjualan produk pupuk cair pada UD. Anugerah Tani Saribudolok. Implementasi *data mining* untuk mencari pola penjualan produk pupuk cair pada UD. Anugerah Tani Saribudolok dirancang berbasis desktop. Hasil yang akan ditampilkan adalah hasil tampilan antarmuka dari sistem yang telah dibangun serta hasil pengujian sistem yang telah dilakukan.

#### 3.1 Hasil Tampilan Antarmuka

Pada aplikasi *data mining* untuk mencari pola penjualan produk pupuk cair pada UD. Anugerah Tani Saribudolok memiliki beberapa bagian antarmuka seperti *login*, menu utama, data barang, data transaksi, proses 1 itemset, proses 2 itemset dan laporan. Berikut merupakan hasil dari tampilan antarmuka pada aplikasi yang telah dibangun.

##### a. Halaman *Login*

Halaman *login* merupakan halaman yang digunakan oleh admin untuk melakukan proses autentikasi sebelum masuk ke menu utama pada aplikasi. Berikut merupakan hasil tampilan antarmuka dari halaman *login* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 27. Tampilan Halaman *Login*

Halaman *login* berfungsi sebagai jembatan sebelum admin masuk ke dalam menu utama. Pada halaman ini, admin diminta untuk memasukkan *username* dan *password* yang valid untuk melakukan proses autentikasi. Jika autentikasi berhasil, admin akan diarahkan ke menu utama.

b. Halaman Menu Utama

Halaman menu utama merupakan halaman yang digunakan sebagai pusat kontrol bagi admin setelah berhasil *login*. Berikut merupakan hasil tampilan antarmuka dari menu utama dapat dilihat pada Gambar 5.2.



Gambar 28. Tampilan Halaman Menu Utama

Halaman menu utama berfungsi untuk menampilkan menu-menu utama seperti data barang, data transaksi, proses 1 itemset dan laporan. Admin dapat memilih menu yang diinginkan untuk melakukan tugas-tugas administrasi seperti mengelola data barang, membuat transaksi, melakukan proses perhitungan menggunakan algoritma *FP-Growth* dan melihat hasil laporan.

c. Halaman Data Barang

Halaman data barang merupakan halaman yang digunakan untuk mengelola informasi barang pada UD. Anugerah Tani Saribudolok. Berikut merupakan hasil tampilan antarmuka dari halaman data barang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 29. Tampilan Halaman Data Barang

Halaman data barang terdiri dari kode barang, nama barang dan pengolahan data seperti penambahan, pengubahan dan penghapusan data barang yang ada, data barang yang telah dimasukkan ke dalam sistem merupakan data-data jenis pupuk organik cair di UD. Anugerah Tani Saribudolok.

d. Halaman Data Transaksi

Halaman data transaksi merupakan halaman yang digunakan untuk mengelola transaksi penjualan pupuk organik cair di UD. Anugerah Tani Saribudolok. Berikut merupakan hasil tampilan antarmuka dari halaman data transaksi dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 30. Tampilan Halaman Data Transaksi

Halaman data transaksi terdiri dari kode transaksi, tanggal transaksi, nama barang dan pengolahan data seperti penambahan, pengubahan dan penghapusan data transaksi yang ada. Data transaksi yang telah dimasukkan ke dalam sistem merupakan 59 transaksi penjualan pupuk organik cair di UD. Anugerah Tani Saribudolok. Penambahan data transaksi dilakukan melalui halaman tambah data transaksi yang dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 31. Tampilan Halaman Tambah Data Transaksi

e. Halaman Proses *FP-Growth*

Halaman proses *fp-growth* merupakan halaman yang digunakan untuk melakukan proses perhitungan dalam menentukan himpunan data yang paling sering muncul (*frequent itemset*) pada data transaksi di UD. Anugerah Tani Saribudolok. Berikut merupakan hasil tampilan antarmuka dari halaman data proses *fp-growth* dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 32. Tampilan Halaman Proses 1 Itemset

Halaman proses 1 itemset berfungsi untuk menetapkan jenis pupuk yang memenuhi nilai minimum *support* sebesar 10%. Setelah melakukan proses 1 itemset, selanjutnya melakukan proses untuk menghitung nilai *support* dan *confidence* setiap kombinasi serta hasil itemset yang memenuhi minimum *support* 10% dan minimum *confidence* 50% yang dilakukan pada Halaman proses 2 itemset. Berikut merupakan hasil tampilan antarmuka dari halaman proses 2 itemset dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 33. Tampilan Halaman Proses 2 Itemset

Selanjutnya disimpulkan asosiasi *rule* berdasarkan hasil asosiasi minimum *support* dan *confidence* 2 itemset. Hasil asosiasi *rule* tersebut ditampilkan kedalam bentuk laporan seperti pada Gambar 8 berikut.



No	Itemset 1	Itemset 2	Min Support	Min Confidence	Asosiasi
1	Urea	Urea	10,23%	100,00%	Ada pembelian pupuk urea maka akan membeli pupuk urea lainnya dengan minimal support 10,23% dan confidence 100,00%.
2	Urea	Spasol	10,23%	100,00%	Ada pembelian pupuk urea maka akan membeli pupuk urea lainnya dengan minimal support 10,23% dan confidence 100,00%.
3	Urea	Urea	10,23%	100,00%	Ada pembelian pupuk urea maka akan membeli pupuk urea lainnya dengan minimal support 10,23% dan confidence 100,00%.
4	Urea	Spasol	10,23%	100,00%	Ada pembelian pupuk urea maka akan membeli pupuk urea lainnya dengan minimal support 10,23% dan confidence 100,00%.
5	Spasol	Urea	10,23%	100,00%	Ada pembelian pupuk urea maka akan membeli pupuk urea lainnya dengan minimal support 10,23% dan confidence 100,00%.
6	Spasol	Urea	10,23%	100,00%	Ada pembelian pupuk urea maka akan membeli pupuk urea lainnya dengan minimal support 10,23% dan confidence 100,00%.
7	Urea	Urea	10,23%	100,00%	Ada pembelian pupuk urea maka akan membeli pupuk urea lainnya dengan minimal support 10,23% dan confidence 100,00%.

Gambar 34. Tampilan Laporan Hasil Asosiasi *Rule*

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan mengenai penerapan algoritma FP-Growth dalam pencarian pola penjualan produk pupuk cair pada UD. Anugerah Tani Saribudolok, dapat disimpulkan bahwa algoritma FP-Growth berhasil diterapkan untuk menemukan pola pembelian berdasarkan data transaksi yang tersedia. Pola-pola tersebut mampu memberikan informasi mengenai tingkat kepercayaan hubungan antar item yang sering dibeli secara bersamaan. Informasi ini kemudian dimanfaatkan untuk membentuk aturan asosiasi yang relevan dan disajikan dalam bentuk hasil analisis yang informatif serta mudah dipahami, sehingga dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan.

Proses pencarian pola penjualan dilakukan melalui tahapan-tahapan yang sistematis, dimulai dari observasi dan wawancara untuk mengumpulkan data terkait jenis pupuk cair dan transaksi penjualan. Setelah data terkumpul, dilakukan perhitungan frekuensi 1-itemset dan seleksi berdasarkan nilai minimum support sebesar 10%. Itemset yang memenuhi ambang batas tersebut digunakan untuk membentuk 2-itemset. Selanjutnya, struktur FP-Tree dibangun untuk mempermudah pencarian pola. Dari FP-Tree ini dilakukan identifikasi terhadap frequent itemset dan pembentukan subsetnya, dilanjutkan dengan penentuan frequent pattern berdasarkan transaksi yang ada. Proses ini ditutup dengan perhitungan nilai support dan confidence guna mengetahui tingkat kepercayaan hubungan antar item, yang kemudian digunakan untuk membentuk aturan asosiasi yang relevan. Seluruh proses tersebut menghasilkan analisis yang tidak hanya akurat, tetapi juga mudah dipahami, sehingga bermanfaat sebagai dasar pertimbangan dalam strategi penjualan.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam penyusunan jurnal ini. Terima kasih kepada keluarga, rekan-rekan, dan seluruh pihak yang telah memberikan semangat, masukan, serta bantuan yang berarti selama proses penelitian dan penulisan jurnal ini berlangsung.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Maulida, "Penerapan Datamining Dalam Mengelompokkan Kunjungan Wisatawan Ke Objek Wisata Unggulan Di Prov. Dki Jakarta Dengan K-Means," JISKA (Jurnal Inform. Sunan Kalijaga), vol. 2, no. 3, p. 167, 2022, doi: 10.14421/jiska.2022.23-06.
- [2] D. Winarti, M. Kom, E. Revita, and M. Kom, "Penerapan Data Mining untuk Analisa Tingkat Kriminalitas Dengan Algoritma Association Rule Metode FP-Growth," J. SIMTIKA, vol. 4, no. 3, pp. 8–22, 2021.
- [3] A. Maulana and A. A. Fajrin, "Penerapan Data Mining Untuk Analisis Pola Pembelian Konsumen Dengan Algoritma Fp-Growth Pada Data Transaksi Penjualan Spare Part Motor," Klik - Kumpul. J. Ilmu Komput., vol. 5, no. 1, p. 27, 2023, doi: 10.20527/klik.v5i1.100.

- [4] G. Gunadi and D. I. Sensuse, "Penerapan Metode Data Mining Market Basket Analysis Terhadap Data Penjualan Produk Buku Dengan Menggunakan Algoritma Apriori Dan Frequent Pattern Growth ( Fp-Growth ) :," *Telematika*, vol. 4, no. 1, pp. 118–132, 2021.
- [5] V. Vivi, F. W. Andy, and R. Siti, "Kinerja Birokrasi dalam Penyaluran Pupuk Bersubsidi di Kecamatan Jombang," *Ilmu Sos. dan Ilmu Polit.*, vol. 5, no. 1, pp. 74– 85, 2024.
- [6] K. Balittanah, "PENGERTIAN PUPUK," *Balittanah*, 2023. <http://balittanah.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/en/berita-terbaru-topmenu-58/1059->
- [7] T. Pipit Mulyah, Dyah Aminatun, Sukma Septian Nasution, Tommy Hastomo, Setiana Sri Wahyuni Sitepu, "Pupuk organik cair," *J. GEEJ*, vol. 7, no. 2, pp. 4–12, 2021.
- [8] E. D. Sikumbang, "Penerapan Data Mining Penjualan Sepatu Menggunakan Metode Algoritma Apriori," *J. Tek. Komput. AMIK BSI*, vol. Vol 4, No., no. September, pp. 1–4, 2024.
- [9] M. Bakri, "Penerapan Data Mining untuk Clustering Kualitas Batu Bara dalam Proses Pembakaran di PLTU Sebalang Menggunakan Metode K-Means," *J. Teknoinfo*, vol. 11, no. 1, p. 6, 2021, doi: 10.33365/jti.v11i1.3.
- [10] P. Meilina, "Penerapan Data Mining dengan Metode Klasifikasi Menggunakan Decision Tree dan Regresi," *J. Teknol. Univ. Muhammadiyah Jakarta*, vol. 7, no. 1, pp. 11–20, 2023, [Online]. Available: [jurnal.ftumj.ac.id/index.php/jurtek](http://jurnal.ftumj.ac.id/index.php/jurtek)
- [11] M. S. Mustafa, M. R. Ramadhan, and A. P. Thenata, "Implementasi Data Mining untuk Evaluasi Kinerja Akademik Mahasiswa Menggunakan Algoritma Naive Bayes Classifier," *Creat. Inf. Technol. J.*, vol. 4, no. 2, p. 151, 2021, doi: 10.24076/citec.2017v4i2.106.
- [12] M. P. Tana, F. Marisa, and I. D. Wijaya, "Penerapan Metode Data Mining Market Basket Analysis Terhadap Data Penjualan Produk Pada Toko Oase Menggunakan Algoritma Apriori," *JIMP - J. Inform. Merdeka Pasuruan*, vol. 3, no. 2, pp. 17–22, 2023, doi: 10.37438/jimp.v3i2.167.
- [13] R. Purwaningsih, Y. Widharto, N. Susanto, and L. T. Utami, "Redesain Tata Letak Produk Di Supermarket Berdasarkan Perilaku Pembelian Dengan Metode Market Basket Analysis," *J@ti Undip J. Tek. Ind.*, vol. 15, no. 3, pp. 196–202, 2024, doi: 10.14710/jati.15.3.196-202.
- [14] S. A. Arnomo, "Market Basket Analysis pada Barang Minimarket dimasa Pandemi Covid-19," *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 9, no. 2, p. 127, 2021, doi: 10.26418/justin.v9i2.43243.
- [15] D. Gustian, K. Rustaman, and A. Nurfitri, "Pemantauan Pola Pengunjung Perpustakaan Dengan Metode FP-Growth Guna Meningkatkan Fungsi Perpustakaan," *Informatics Educ. Prof.*, vol. 3, no. 2, pp. 149–160, 2023.
- [16] M. Syarif and W. Nugraha, "Pemodelan Diagram Uml Sistem Pembayaran Tunai Pada Transaksi E-Commerce," *J. Tek. Inform. Kaputama*, vol. 4, no. 1, p. 70 halaman, 2024.