

Algoritma FP-Growth Menganalisa Pola Penjualan Pupuk dan Obat-obatan Pertanian UD Tenaga Tani Aceh Tenggara

Surianto Syah Putra¹, Muhammad Syahril², Ita mariami³, Badrul Anwar⁴, Sobirin⁵

^{1,2,3} Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹suriantosyahputra02@gmail.com, ²muhammadsyahril.tgd@gmail.com, ³itamaariami66@gmail.com,

⁴badrulanwar.tgd@gmail.com, ⁵sobirin.tgd@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: suriantosyahputra02@gmail.com

Article History:

Received Jun 11th, 2024

Revised Jul 15th, 2024

Accepted Jul 30th, 2024

Abstrak

UD Tenaga Tani Aceh Tenggara merupakan salah satu toko yang terletak di Simpang Semadam, Semadam, Kutacane, Aceh Tenggara, Aceh. Toko yang bergerak dalam penyediaan pupuk dan obat-obatan pertanian. Namun dalam proses pencatatan datanya, toko masih menggunakan sistem manual, sehingga toko Tak dapat mengidentifikasi dan mengklasifikasikan Pupuk dan obat-obatan pertanian mana yang memiliki volume penjualan tertinggi. Oleh karena itu, kesulitan yang dihadapi toko adalah produk yang laris manis sering kehabisan stok karena tingginya penjualan. Agar mempermudah pihak UD Tenaga Tani Aceh Tenggara terkait masalah dalam menentukan jenis pupuk dan obat-obatan pertanian yang perlu di stok lebih banyak maka dibuatlah sebuah program Data Mining dengan menggunakan metode FP-Growth untuk menyelesaikan masalah terkait. Hasil dari penelitian ini adalah terciptanya sebuah Sistem Data Mining yang dapat melakukan proses penilaian dengan hasil berupa keputusan dalam menentukan pola-pola penjualan jenis pupuk dan obat-obatan pertanian yang mana barang yang perlu di stok lebih banyak.

Kata Kunci : Pupuk, Penjualan, Data Mining, Fp-growth, Pertanian

Abstract

UD Tenaga Tani Aceh Tenggara is one of the stores located in Simpang Semadam, Semadam, Kutacane, Aceh Tenggara, Aceh. Stores engaged in the supply of fertilizers and agricultural medicines. However, in the process of recording the data, the shop still uses a manual system, so the shop cannot identify and classify which agricultural fertilizers and medicines have the highest sales volume. Therefore, the difficulty faced by stores is that products that are selling well are often out of stock due to high sales. In order to make it easier for UD Tenaga Tani Aceh Tenggara regarding problems in determining the types of fertilizers and agricultural medicines that need to be stocked more, a Data Mining program was created using the FP-Growth method to solve related problems. The result of this research is the creation of a Data Mining System that can carry out an assessment process with the results in the form of decisions in determining sales patterns of types of fertilizers and agricultural medicines which items need to be stocked more.

Keyword : Fertilizer, Sales, Data Mining, Fp-growth, Agriculture

1. PENDAHULUAN

UD (Usaha Dagang) Tenaga Tani yang didirikan dan dijalankan oleh persorangan saja, yang termasuk bisnis mikro karena tidak memerlukan modal yang besar. Banyaknya pesaing dalam bisnis khususnya pada penjualan pupuk dan obat-obatan ini menuntut para pengembang untuk menemukan strategi yang dapat meningkatkan penjualan barang, salah satunya dengan pemanfaatan pola penjualan[1]. Pola penjualan merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk menentukan strategi penjualan yang berupa penempatan barang dan promo, dengan melihat seberapa sering suatu barang dibeli secara bersamaan pada sebuah toko[2].

"
Dalam perkembangan ekonomi dan dunia bisnis yang sangat pesat tingkat persaingan pun kini sangat ketat, bagaimanapun mengembangkan bisnis dengan meningkatkan omset/laba, pengurangan biaya operasional, meningkatkan kualitas produk dan pengendalian stok barang dengan menganalisa data transaksi penjualan. Menganalisa data transaksi penjualan bertujuan untuk merancang strategi yang efektif dengan memanfaatkan data transaksi penjualan pupuk dan obat-obatan pertanian yang dibeli oleh konsumen.

UD Tenaga Tani Aceh Tenggara merupakan sebuah toko yang menjual pupuk dan obat-obatan pertanian. Sehingga pada penelitian ini menggunakan data transaksi penjualan barang untuk menentukan pola penjualan barang dengan menggunakan Algoritma Frequent Pattern Growth. Setiap harinya terjadi transaksi penjualan barang yang mengakibatkan banyaknya data transaksi penjualan toko yang menumpuk dan sulitnya memprediksi barang penjualan.

Data transaksi penjualan yang melimpah dapat diolah menjadi informasi yang berguna bagi perusahaan tersebut salah satu diantaranya adalah pola penjualan, dimana pola penjualan ini berguna untuk mengetahui barang – barang apa sajakah yang perlu di stok.

Data Mining adalah suatu proses penambangan yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan untuk mengidentifikasi informasi penting yang bermanfaat terkait dari suatu database jumlah besar [3] . Data Mining salah satu metode yang digunakan untuk menganalisa pola kombinasi produk yang akan dipasarkan. Untuk menentukan kombinasi tersebut akan diterapkan pada teknik association rule dengan algoritma FP-Growth.

Data mining bertujuan untuk mengidentifikasi data transaksi penjualan yang menumpuk, sehingga mendapatkan pola-pola data transaksi penjualan. Dengan menganalisis data transaksi penjualan di dapatkanlah pola penjualan produk yang dibeli secara bersamaan. Peningkatan Efisiensi Operasional Dengan menganalisis data transaksi penjualan, perusahaan dapat mengidentifikasi cara-cara untuk meningkatkan laba, menyediakan stok, dan mengurangi biaya.

FP-Growth merupakan salah satu alternatif yang digunakan untuk menentukan data yang paling sering muncul (Frequent Itemset) yang menggunakan dua langkah, yaitu: menentukan Header Frequent Itemset dan membuat FP-Tree[4]. Dalam permasalahan tersebut, menggunakan FP-Growth dapat menganalisa dan menghasilkan suatu tujuan pola penjualan dalam strategi pemasaran untuk menyediakan stok barang dan meningkatkan laba/omset.

Algoritma Fp-growth merupakan salah satu algoritma dari teknik association rule yang dapat digunakan untuk menentukan himpunan data yang paling sering muncul (frequent itemset) dalam sebuah kumpulan data [5].

Dari uraian diatas maka judul yang diangkat dalam skripsi ini adalah “Data Mining Menganalisa Pola Penjualan Pupuk Dan Obat-obatan pertanian UD Tenaga Tani Aceh Tenggara Menggunakan Algoritma Frequent Pattern Growth (FP-GROWTH)”.

Penjualan ialah suatu peralihan hak kepemilikan atas barang atau jasa dari pihak penjual kepada pihak pembeli yang disertai penyerahan imbalan dari pihak penerima barang atau jasa sebagai timbal balik atas penyerahan tersebut. Beberapa jenis penjualan, yaitu[6]:

1. *Trade Selling* Terjadi bila produsen dan pedagang besar memperbolehkan pengecer untuk mendistribusikan produk-produk mereka.
2. *Missionary Selling* Dalam hal ini penjualan berusaha ditingkatkan dengan mendorong pembeli untuk membeli barang-barang dari penyalur yang ditunjuk oleh perusahaan.
3. *Technical Selling* Peningkatan dan pemberian saran-saran dan nasehat kepada pembeli.
4. *New Business Selling* Berusaha membuat transaksi baru dengan mengubah calon pembeli menjadi pembeli.
5. *Responsive Selling* Penjualan dimana setiap tenaga penjual diharapkan dapat memberikan reaksi terhadap permintaan pembeli. Barang adalah suatu benda-benda yang berwujud, yang digunakan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan masyarakat.

Data adalah suatu fakta atau bagian dari fakta yang mengandung arti yang dihubungkan dengan kenyataan yang dapat digambarkan dengan simbol, angka, huruf, dan sebagainya [7].

Data mining merupakan suatu rangkaian proses untuk menggali nilai tambah berupa informasi yang belum tereksplorasi dari sebuah basis data, melakukan eksplorasi dengan cara-cara tertentu untuk memanipulasi data menjadi informasi yang lebih berharga dengan cara mengekstraksi dan mengenali pola penting dari basis data.

Tahap-tahap Data Mining ada 7 yaitu [8] :

1. *Pembersihan data (Data Cleaning)*
Pembersihan data adalah suatu proses menghilangkan noise dan data yang tidak konsisten atau data tidak relevan. Selain itu, ada juga atribut-atribut data yang tidak relevan dengan hipotesa Data Mining yang dimiliki. Data-data yang tidak relevan itu juga lebih baik dibuang.
2. *Integrasi data (Data Integration)*
Integrasi data adalah suatu penggabungan data dari berbagai database ke dalam satu database baru. Tidak jarang data yang diperlukan untuk data mining tidak hanya berasal dari satu database tetapi juga berasal dari beberapa database atau file teks. Seleksi Data (*Data Selection*)
Data yang ada pada suatu database sering kali tidak semuanya dipakai, oleh karena itu hanya data yang sesuai untuk dianalisis yang akan diambil dari database.
3. *Transformasi data (Data Transformation)*

Data diubah atau digabung ke dalam format yang sesuai untuk diproses dalam Data Mining. Beberapa metode Data Mining membutuhkan format data yang khusus sebelum bisa diaplikasikan. Sebagai contoh beberapa metode standar seperti analisis asosiasi dan *Clustering* hanya bisa menerima input data kategorikal. Karenanya data berupa angka numerik yang berlanjut perlu dibagi-bagi menjadi beberapa interval. Proses ini sering disebut transformasi data.

4. Proses Mining

Merupakan suatu proses utama saat metode diterapkan untuk menemukan pengetahuan berharga dan tersembunyi dari data.

5. Evaluasi pola (*Pattern Evaluation*)

Untuk mengidentifikasi pola-pola menarik kedalam Knowledge Based yang ditemukan. Dalam tahap ini hasil dari teknik Data Mining berupa pola-pola yang khas maupun model prediksi dievaluasi untuk menilai apakah hipotesa yang ada memang tercapai.

6. Presentasi pengetahuan (*Knowledge Presentation*),

Adalah visualisasi dan penyajian pengetahuan mengenai metode yang digunakan untuk memperoleh pengetahuan yang diperoleh pengguna. Tahap terakhir dari proses Data Mining adalah bagaimana memformulasikan keputusan atau aksi dari hasil analisis yang didapat.

Berdasarkan tugasnya, data mining. dikelompokkan menjadi 6 yaitu deskripsi, estimasi, prediksi, klasifikasi, clustering, dan asosiasi. Istilah data mining dan knowledge discovery in databases (KDD) sering kali digunakan secara bergantian untuk menjelaskan proses penggalian informasi tersembunyi dalam suatu basis data yang besar. Sebenarnya kedua istilah tersebut memiliki konsep yang berbeda, tetapi berkaitan satu sama lainnya. Salah satu tahapan dalam keseluruhan proses KDD adalah data mining [9].

FP-Growth dapat menemukan frekuensi itemset dengan hanya sedikit mengakses pada database aslinya, dan pendekatannya adalah yang paling efisien. Selain itu, FP-Growth juga dapat menghindari permasalahan jika jumlah calon itemset-nya terlalu besar. FP-Growth menggunakan awalan khusus Tree (FP-Tree) untuk mengatur data[10].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Adalah metode yang memberikan gambaran rancangan penelitian yang dilakukan untuk kebutuhan dalam mengumpulkan data atau informasi berdasarkan masalah yang dibahas dalam penelitian. Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan dalam proses pengumpulan data atau informasi maupun referensi-referensi yang diperlukan dalam penelitian berdasarkan masalah yang dibahas, yaitu:

1. *Data Collecting* atau Pengumpulan Data

Dalam proses pengumpulan data yang harus dilakukan dalam penelitian ini ada 2 tahapan yang dilakukan, yaitu:

a. Observasi

Observasi merupakan suatu cara yang melakukan pengamatan langsung ke tempat riset yaitu UD Tenaga Tani. Observasi ini berguna untuk mengetahui keadaan kondisi bagaimana toko itu beroperasi dan mencari informasi yang dibutuhkan dalam kebutuhan riset.

b. Wawancara

Wawancara merupakan suatu cara yang melakukan tanya jawab secara langsung kepada pemilik toko UD Tenaga Tani untuk memenuhi kebutuhan data riset, diantaranya adalah data barang dan transaksi penjualan.

2. Studi Literatur atau Kajian Pustaka

Dalam studi literatur yang dilakukan dengan cara mengumpulkan data referensi sebagai bahan untuk mendukung memenuhi kebutuhan dalam penelitian ini yang berkaitan dengan permasalahan yang ada

2.2 Penerapan Metode *FP-Growth*

Dalam proses untuk mencari kombinasi *itemset* dengan penerapan metode *FP-Growth*, tahapannya yaitu: data transaksi yang akan diolah, penyiapan dataset, Proses pencarian frekuensi dan *support 1 itemset*, mengeliminasi data transaksi dengan *items* yang tidak memenuhi *minimum support 1 itemset*, pembentukan *fp-tree* untuk Membangkitkan *conditional pattern base* dan *conditional FP-Tree* serta mendapatkan *Frequent*, nilai *support*, *confidence 2 itemset* Dan hasil *association rule*, berikutnya adalah pembentukan tahapannya yaitu:

2.2.1 Diskripsi Data

Tabel 1. Data Barang UD Tenaga Tani

No.	Kode Barang	Nama Barang
1	B01	Pupuk NPK 50kg
2	B02	Pupuk Urea 50kg
3	B03	Pupuk SP-36 50kg
4	B04	Roundup 1l

"

5	B05	Roundup 4l
6	B06	Roundup 200ml
7	B07	Renzo 250ml
8	B08	Gramoxone 500ml
9	B09	Gramoxone 1l
10	B10	Benstar 500g
11	B11	Neptune 25WP 50g
12	B12	Winder 25WP 100g
13	B13	Folicur 100g
14	B14	Confidor 5WP 100g
15	B15	Amistar Top 100ml

Tabel 2. Data Transaksi Penjualan Barang UD Tenaga Tani

No.	Tanggal	Kode Transaksi	Barang Transaksi
1	02/08/2022	T01	Pupuk NPK 50kg
			Benstar 500g
			Roundup 1l
2	03/08/2022	T02	Pupuk NPK 50kg
			Roundup 200ml
			Confidor 5WP 100g
3	04/08/2022	T03	Pupuk SP-36 50kg
			Roundup 1l
			Benstar 500g
4	05/08/2022	T04	Folicur 100g
			Pupuk SP-36 50kg
			Gramoxone 1l
5	05/08/2022	T05	Amistar Top 100ml
			Roundup 4l
			Renzo 250ml
6	05/08/2022	T06	Pupuk SP-36 50kg
			Roundup 1l
			Renzo 250ml
7	05/08/2022	T07	Pupuk NPK 50kg
			Roundup 1l
			Renzo 250ml
8	05/08/2022	T08	Pupuk NPK 50kg
			Roundup 1l
			Renzo 250ml
9	05/08/2022	T09	Pupuk NPK 50kg
			Roundup 1l
			Renzo 250ml
10	05/08/2022	T10	Pupuk NPK 50kg
			Roundup 1l
			Renzo 250ml
11	05/08/2022	T11	Pupuk NPK 50kg
			Roundup 1l
			Renzo 250ml
12	05/08/2022	T12	Pupuk NPK 50kg
			Roundup 1l
			Renzo 250ml
13	05/08/2022	T13	Pupuk NPK 50kg
			Roundup 1l
			Renzo 250ml
14	05/08/2022	T14	Pupuk NPK 50kg
			Roundup 1l
			Renzo 250ml
15	16/08/2022	T28	Pupuk Urea 50kg
			Benstar 500g
			Gramoxone 1l
16	16/08/2022	T29	Roundup 200ml
			Pupuk SP-36 50kg
			Gramoxone 500ml
17	16/08/2022	T30	Pupuk Urea 50kg
			Benstar 500g
			Gramoxone 1l

1. Penyiapan dataset

Tabel 3. *Dataset*

Kode Transaksi	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07	B08	B09	B10	B11	B12	B13	B14	B15
T01	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
T02	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
T03	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
T04	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
T05	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
T06	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
T07	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
T08	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
T09	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T10	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
T11	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T12	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
T13	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
T14	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
T15	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
T16	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
T17	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
T18	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
T19	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
T20	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
T21	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
T22	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T23	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
T24	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
T25	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T26	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
T27	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
T28	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
T29	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
T30	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Frekuensi	11	10	9	9	6	7	5	8	7	6	2	1	1	2	2

2. Frekuensi dan support 1 itemset.

Setelah didapatkan frekuensi kemunculan dari item-item pada bahan material berdasarkan *dataset* penjualan, maka dilakukan perhitungan untuk nilai *support*, untuk perhitungan dengan menggunakan rumus di bahwa ini dan untuk hasil dapat dilihat pada table 4:

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

Tabel 4. Pencarian Nilai *Support 1 Itemset*

No.	Nama Barang	Frekuensi	Perhitungan Nilai Support
1	Pupuk NPK 50kg	11	Support {Pupuk NPK 50kg}= 11/30 x 100%= 36,66%
2	Pupuk Urea 50kg	10	Support {Pupuk Urea 50kg}= 10/30 x 100%= 33,33%

3	Pupuk SP-36 50kg	9	Support {Pupuk SP-36 50kg}= $10/30 \times 100\% = 30\%$
4	Roundup 1l	9	Support {Roundup 1l}= $9/30 \times 100\% = 30\%$
5	Gramoxone 500ml	8	Support {Gramoxone 500ml} = $8/30 \times 100\% = 26,66\%$
6	Roundup 200ml	7	Support {Roundup 200ml} = $7/30 \times 100\% = 23,33\%$
7	Gramoxone 1l	7	Support {Gramoxone 1l}= $7/30 \times 100\% = 23,33\%$
8	Benstar 500g	6	Support {Benstar 500g} $6/30 \times 100\% = 20\%$
9	Roundup 4l	6	Support {Roundup 4l}= $6/30 \times 100\% = 20\%$
10	Renzo 250ml	5	Support { Renzo 250ml}= $5/30 \times 100\% = 16,66\%$
11	Neptune 25WP 50g	2	Support { Neptune 25WP 50g }= $2/30 \times 100\% = 0,06\%$
12	Confidor 5WP 100g	2	Support { Confidor 5WP 100g }= $2/30 \times 100\% = 0,06\%$
13	Amistar Top 100ml	2	Support { Amistar Top 100ml }= $2/30 \times 100\% = 0,06\%$
14	Folicur 100g	1	Support { Folicur 100g }= $1/30 \times 100\% = 0,03\%$
15	Winder 25WP 100g	1	Support {Winder 25 wp100g} = $1/30 \times 100\% = 0,03\%$

Dari hasil yang didapatkan dengan menentukan *minimum support* 10% maka didapatkan hasil pada tabel 6 berikut:

Tabel 5. Data Memenuhi 1 Itemset

No.	Nama Barang	Support
1	Pupuk NPK 50kg	36,66%
2	Pupuk Urea 50kg	33,33%
3	Pupuk SP-36 50kg	30%
4	Roundup 1l	30%
5	Gramoxone 500ml	26,66%
6	Roundup 200ml	23,33%
7	Gramoxone 1l	23,33%
8	Benstar 500g	20%
9	Roundup 4l	20%
10	Renzo 250ml	16,66%

3. Proses Pembentukan Frequent 1 Itemset

Setelah mendapatkan data yang memenuhi *minimum support* 1 itemset, maka akan dilakukan eliminasi terhadap barang yang tidak memenuhi syarat *minimum support*. Untuk data yang telah dilakukan eliminasi dapat dilihat pada tabel 7:

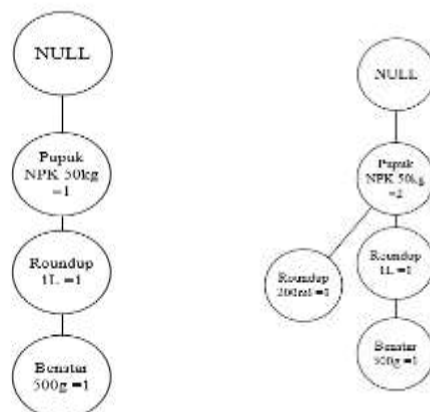
Tabel 6. Data transaksi yang memenuhi *minimum support*

No.	Tanggal	Kode Transaksi	Barang Transaksi
1	02/08/2022	T01	Pupuk NPK 50kg
			Roundup 1l
			Benstar 500g
		T02	Pupuk NPK 50kg
			Roundup 200ml

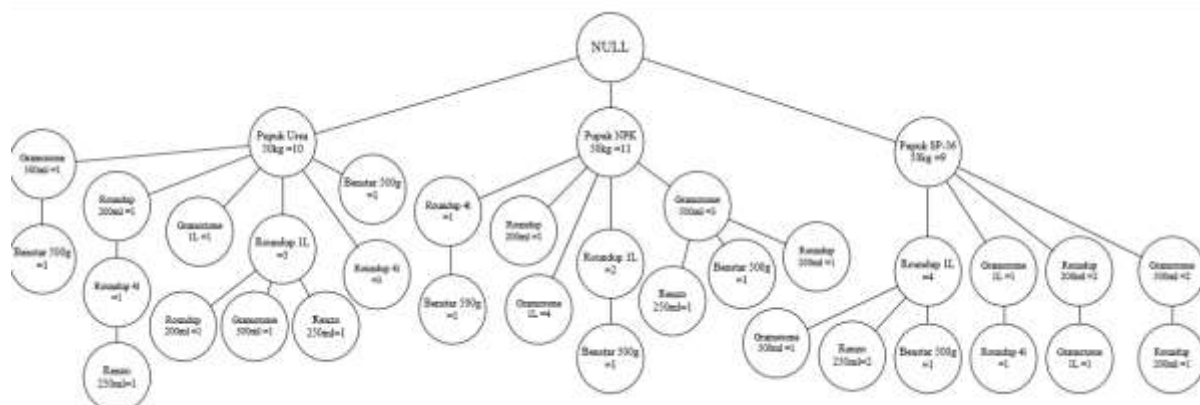
2	03/08/2022	T03	Pupuk SP-36 50kg Roundup 1l Benstar 500g
3	04/08/2022	T04	Pupuk SP-36 50kg Gramoxone 1l Roundup 4l
.....			
		T28	Pupuk Urea 50kg Benstar 500g
15	16/08/2022	T29	Pupuk SP-36 50kg Roundup 200ml Gramoxone 1l
		T30	Pupuk Urea 50kg Gramoxone 500ml Benstar 500g

4. Pembentukan *fp-tree*

Pada data transaksi yang ada pada tabel 3.7 di atas, untuk tahapan selanjutnya adalah melakukan pembentukan pohon keputusan atau *fp-tree*, untuk penggambarannya dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 1. hasil pembentukan *FP-tree* T01 dan T02 setelah pembacaan transaksi



Gambar 2. Hasil Pembentukan akhir *FP-tree* transaksi T30

5. Pembangkitan conditional pattern base

Pada pohon *fp-tree* di atas yang mana mengandung nilai minimum *support* terbentuk, maka tahap selanjutnya adalah pembangkitan *conditional pattern base* dari *fp-tree* tersebut, sehingga mendapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 7. *conditional pattern base*

Suffix	conditional pattern base
Renzo 250ml	{(Pupuk Urea 50kg, roundup 200ml, roundup 4l : 1), (Pupuk Urea 50kg, Roundup 1L :1), (Pupuk Npk 50kg, Gramoxone 500ml :1), (Pupuk SP-36 50kg, Roundup 1L :2)}
Benstar 500g	{(Pupuk Urea 50kg, Gramoxone 500ml :1), (Pupuk Urea 50kg :1),(Pupuk Npk 50kg, Roundup 4l : 1), (Pupuk NPK 50kg, Roundup 1L :1), (Pupuk NPK 50kg, Gramoxone 500ml :1),(Pupuk SP-36 50kg, Roundup 1L :1)}
Roundup 4l	{(Pupuk Urea 50kg, Roundup 200ml :1), (Pupuk Urea 50kg:3), (Pupuk NPK 50kg :1), (Pupuk SP-36 50kg, Gramoxone 1L :1)}
Gramoxone 1L	{(Pupuk Urea 50kg :1), (Pupuk NPK 50kg :4), (Pupuk SP-36 50kg :1), (Pupuk SP-36 50kg, Roundup 200ml :1)}
Roundup 200ml	{(Pupuk Urea 50 kg :1), (Pupuk Urea 50kg, Roundup 1L :1), (Pupuk NPK 50kg :1), (Pupuk NPK 50KG, Gramoxone 500ml :1), (Pupuk SP-36 50kg :2), (Pupuk SP-36 50kg, Gramoxone 500ml :1)}
Gramoxone 500ml	{(Pupuk Urea 50kg :1), (Pupu Urea 50kg, Roundup 1L :1), (Pupuk NPK :3), (Pupuk SP-36 50kg, Roundup 1L :1), (Pupuk SP-36 50kg:2) }
Roundup 1L	{(Pupuk Urea 50kg :3), (Pupuk NPK 50kg :2), (Pupuk SP-36 :4)}

6. Pembangkitan conditional FP-tree

Selanjutnya adalah membuat pembangkitan *conditional FP-tree* dengan cara menjumlahkan *support count* setiap item yang berada pada *conditional pattern base*, hasil dari *Conditional FP-tree* sebagai berikut:

Tabel 8. *Conditional FP-tree*

Suffix	conditional FP-tree
Renzo 250ml	(Pupuk Urea 50kg :2, Roundup 200ml :1, Roundup 4l : 1, Pupuk Npk 50kg:1 , Gramoxone 500ml :1, Pupuk SP-36 50kg:2, Roundup 1L :3)
Benstar 500g	{Pupuk Urea 50kg :2, Gramoxone 500ml :2, Pupuk NPK 50kg :3, Roundup 4l :1, Roundup 1L :2, Pupuk SP-36 50kg :1}
Roundup 4l	{Pupuk Urea 50kg :4, Roundup 200ml :1, Pupuk NPK 50kg :1, Pupuk SP-36 50kg :1, Gramoxone 1L:1}
Gramoxone 1L	{Pupuk Urea 50 kg :1, Pupuk NPK 50kg :4, Pupuk SP-36 50kg :2, Roundup 200ml :1}
Roundup 200ml	{Pupuk Urea 50 kg :2, Roundup 1L :1, Pupuk NPK 50kg :2, Gramoxone500ml :2, Pupuk SP-36 50kg :3}
Gramoxone 500ml	{Pupuk Urea 50kg :2, Roundup 1L :2, Pupuk NPK 50kg :3, Pupuk SP-36 50kg:3}
Roundup 1L	{(Pupuk Urea 50kg :3), (Pupuk NPK 50kg :2), (Pupuk SP-36 50kg :4)}

7. Pencarian frekuensi dan support 2 itemset

Selanjutnya mencari *frequent itemset* pada data *conditional FP-tree* di atas, berikut adalah merupakan hasil dari *frequent itemset*:

Tabel 9. *frequent itemset*

<i>Suffix</i>	<i>frequent itemset</i>
Renzo 250ml	{Pupuk Urea 50kg, Renzo 250ml :2, Roundup 200ml, Renzo 250ml :1, Roundup 4l, Renzo 250ml : 1, Pupuk Npk 50kg, Renzo 250ml :1, Gramoxone 500ml, Renzo 250ml:1, Pupuk SP-36 50kg, Renzo 250ml:2, Roundup 1L, Renzo 250ml :3}
Benstar 500g	{Pupuk Urea 50kg, Benstar 500g :2}, {Gramoxone 500ml, Benstar 500g:2}, {Pupuk NPK 50kg, Benstar 500g:3}, {Roundup 4l, Benstar 500g :1}, {Roundup 1L, Benstar 500g :2},{Pupuk SP-36 50kg, Benstar 500g :1}
Roundup 4l	{ Pupuk Urea 50kg, Roundup 4l:4}, {Roundup 200ml, Roundup 4l :1}, {Pupuk NPK 50kg, Roundup 4l :1}, {Pupuk SP-36 50kg , Roundup 4l:1}, {Gramoxone 1L, Roundup 4l :1}
Gramoxone 1L	{Pupuk Urea 50 kg, Gramoxone 1L :1},{Pupuk NPK 50kg, Gramoxone 1L :4}, {Pupuk SP-36 50kg, Gramoxone 1L :2}, {Roundup 200ml, Gramoxone 1L :1}
Roundup 200ml	{Pupuk Urea 50 kg Roundup 200ml :2}, {Roundup 1L, Roundup 200ml :1}, {Pupuk NPK 50kg, Roundup 200ml :2}, {Gramoxone 500ml, Roundup 200ml :2},{Pupuk SP-36 50kg, Roundup 200ml :3}
Gramoxone 500ml	{Pupuk Urea 50kg, Gramoxone 500ml :2}, {Roundup 1L, Gramoxone 500ml:2}, {Pupuk NPK 50kg, Gramoxone 500ml :3}, {Pupuk SP-36 50kg, Gramoxone 500ml :3}
Roundup 1L	{Pupuk Urea 50kg, Roundup 1L :3}, {Pupuk NPK 50kg, Roundup 1L :2}, {Pupuk SP-36 50 kg, Roundup 1L:4}

Setelah mendapatkan *frequent itemset* tahap selanjutnya adalah *association rule* dengan cara mencari nilai support dan confidence dari setiap relasi yang terbentuk terlebih dahulu seperti pada tabel dibawah ini dengan menggunakan rumus:

$$Support (A \cap B) = \frac{\sum \text{Transaksi mengandung A dan B}}{\sum \text{Transaksi}} \times 100$$

Support 2 Itemset:

Tabel 10 *Support 2 itemset*

No	Itemset	Frekuensi	Support %
1	{Pupuk SP-36 50kg, Roundup 1L}	4	13,33
2	{Pupuk NPK 50kg, Roundup 1L}	2	6,66
3	{Pupuk Urea 50kg, Roundup 1L}	3	10
4	{Pupuk Urea 50kg, Gramoxone 500ml}	2	6,66
....			
33	{Roundup 1L, Renzo 250ml }	3	10

8. Pembentukan hasil *association rule*

Kemudian menyeleksi data berdasarkan minimum support $\geq 10\%$ dan minimum confidence $\geq 30\%$.

Rumus *Confidence*:

$$Confidence P(B|A) = \frac{\sum \text{Transaksi mengandung A dan B}}{\sum \text{Transaksi mengandung A}} \times 100$$

Hasil *association rule* seperti berikut:

Tabel 11. Hasil *association rule*

No	Itemset	Frekuensi	Support %	Confidence %
1	{Pupuk SP-36 50kg, Roundup 1L}	4	13,33	44,44

hasil analisis dan perancangan yang dilakukan,

a. Form Proses

The screenshot displays a software interface for the FP-growth process. It includes several data tables and input fields. The top table, 'Data 1 Itemset', lists items with their codes, names, and frequencies. Below it, 'Data 2 Itemset Support' shows itemsets with their support values. The 'Min Support' field is set to 10, and 'Min Confidence' is set to 30. There are buttons for 'Proses', 'Simpan', and 'Tampil Pola'. The bottom section shows a 'Kombinasi Itemset' table and a 'Kombinasi Itemset Support' table, both listing itemsets and their support values.

Gambar 5 Proses FP-growth

b. Hasil Analisa

Crystal Reports dirancang untuk membuat laporan yang dapat di--gunakan dengan berbagai bahasa pemrograman berbasis *Windows*, seperti *Visual Basic*, *Visual C/C++*, *Visual Interdev*, dan *Borland Delphi*. Dan yang saya pakai itu, *Crystal Report* untuk *Visual Studio* [12].

The screenshot shows a Crystal Report titled 'UD. Tenaga Tani'. It contains a table with columns: 'No', 'Kombinasi Itemset', 'Support', and 'Confidence'. The table lists various itemsets and their corresponding support and confidence values. The report is displayed in a window titled 'UD. Tenaga Tani'.

Gambar 6 Hasil Analisa

4. KESIMPULAN

Berdasarkan Hasil Penelitian dalam Penerapan Algoritma FP-Growth untuk mendapatkan pola penjualan Barang UD Tenaga Tani Aceh Tenggara dengan cara mengumpulkan data transaksi, dan telah dapat dilakukan sesuai harapan.

Berdasarkan hasil dari penelitian Dalam merancang dan membangun aplikasi yang mengadopsi algoritma FP-Growth yang dapat digunakan untuk menganalisa data penjualan barang kemudian mencari pola frekuensi tertinggi, pembentukan pola kombinasi dua *itemset* dan hasil pembentukan aturan asosiasi secara tepat dan akurat.

Berdasarkan Hasil penelitian sistem yang telah dibangun dengan menggunakan aplikasi *visual studio* 2010 dengan Algoritma Fp-Growth sistem ini mampu menentukan aturan asosiasi pada data transaksi penjualan barang untuk mendapatkan pola penjualan dan meningkatkan omset penjualan pada UD Tenaga Tani Aceh Tenggara.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. T. Jumaidi and M. Ahyar, "WASERDA Jurnal Magister Manajemen Unram," vol. 8, no. 2, pp. 186–202, 2019.
- [2] V. N. Latifah, M. T. Furqon, and N. Santoso, "Implementasi Algoritme Modified-Apriori Untuk Menentukan Pola Penjualan Sebagai Strategi Penempatan Barang Dan Promo," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*

- Univ. Brawijaya, vol. 2, no. 10, pp. 2829–2834, 2018.
- [3] K. F. Imanda, A. P. Windarto, I. S. Damanik, and ..., “Penerapan K-Means pada Proporsi Individu dengan Keterampilan (Teknologi Informasi dan Komunikasi) TIK Menurut Wilayah,” ... *Teknol. Inf. ...*, no. c, pp. 452–456, 2019.
- [4] A. A. Fajrin, A. Maulana, T. Informatika, U. P. Batam, and J. R. Soeprapto, “Penerapan_Data_Mining_Untuk_Analisis_Pol,” *Kumpul. jurnal, Ilmu Komput.*, vol. 05, no. 01, pp. 27–36, 2018.
- [5] K. L. Lintas, *Jurnal Sistem Informasi (Journal of Information Systems). 2 / 13 (2017)*, 118-124 DOI: <http://dx.doi.org/10.21609/jsi.v13i2.551>, vol. 13, 2017.
- [6] N. Burhan and A. M. Mamonto, “Sistem Informasi Penjualan dan Persediaan Barang Dagang Pada Perusahaan Hakasima Kota ternate,” *J. Ilm. Ilk. - Ilmu Komput. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 39–49, 2018, doi: 10.47324/ilkominfo.v1i1.6.
- [7] O. Zedadra *et al.*, “Penggunaan Algoritma K-Means Untuk Menganalisis Pelanggan Potensial Pada Dealer SPS Motor Honda Lombok Timur Nusa Tenggara Barat,” *Sustain.*, vol. 2, no. 2, pp. 1–14, 2019.
- [8] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, “SISTEM INFORMASI PENGOLAHAN DATA PENANGGULANGAN BENCANA PADA KANTOR BADAN PENANGGULANGAN BENCANA DAERAH (BPBD) KABUPATEN PADANG PARIAMAN,” vol. 3, no. June, p. 2, 2016.
- [9] V. N. Budihasari, P. Studi, T. Informatika, F. Teknik, U. Nusantara, and P. Kediri, “Implementasi Data Mining Pada Penjualan kacamata Dengan Menggunakan Algoritma Apriori,” *Indones. J. Comput. Inf. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 31–39, 2017.
- [10] A. Junaidi, “Implementasi Algoritma Apriori dan FP-Growth Untuk Menentukan Persediaan Barang,” *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 8, no. 1, pp. 61–67, 2019, doi: 10.32736/sisfokom.v8i1.604.
- [11] 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, 2020, [Online]. Available:
- [12] S. Atika, “Rancang Bangun Data Customer Pt Kokandi Dengan Menggunakan Vb . Net 2010 , My Sql Dan Crystal Report Dengan Metode Waterfall,” *Ris. dan E-Jurnal Manaj. Inform. Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 15–28, 2018