

Penerapan Data Mining Dalam Menganalisa Penjualan Menggunakan Algoritma Apriori Pada Mini Market Deli Saudara

Nur Laila^{1*}, Muhammad Syahril², Sobirin³,

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

Email: ¹Nurlaila@gmail.com, ²msyahril@gmail.com, ³Sobirin@gmail.com
Email Penulis Korespondensi: ¹Nurlaila@gmail.com

Abstrak– Pertumbuhan mini market sedang berkembang pesat hamper disetiap kota maupun kabupaten sudah berdiri mini market. Mini market adalah sebuah toko retail yang bergerak dibidang perdagangan barang atau kebutuhan rumah tangga, sama halnya seperti mini market yang lainnya, dengan persaingan yang semakin ketat, Mini market Deli Saudara sering mengalami kenaikan atau penurunan omset penjualan. Maka dengan mencari analisa data penjualan terhadap barang yang terjual pada mini market deli saudara perbaungan. Untuk menyelesaikan permasalahan yang ada maka salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mencari pola rekomendasi penjualan barang yang ada di Mini Market Deli Saudara Perbaungan adalah dengan menggunakan teknik data mining. Adapaun teknik yang digunakan dalam hal ini adalah Algoritma Apriori. Apriori adalah aturan yang menyatakan asosiasi antara beberapa atribut untuk menemukan aturan satu kombinasi item atau lebih. Hasil dari penelitian ini adalah, kombinasi item barang yang memiliki keterkaitan yang diolah dengan teknik data mining menggunakan algoritma apriori dapat membantu pemilik Mini Market Deli Saudara Perbaungan dalam mengambil keputusan untuk menentukan perencanaan strategi promosi penjualan dan strategi pemasaran produk berdasarkan data penjualan pada Mini Market Deli Saudara Perbaungan.

Kata Kunci: Apriori; Minimarket; Penjualan; Data Mining

Abstract– *The growth of mini markets is growing rapidly, almost every city and district has a mini market. A mini market is a retail shop that operates in the field of trading goods or household necessities. Just like other mini markets, with increasingly tight competition, Deli Saudara Mini Market often experiences an increase or decrease in sales turnover. So by looking for analysis of sales data on goods sold at the Deli Brother Perbaungan mini market. To solve the existing problems, one way that can be done to look for sales recommendation patterns for goods at the Deli Brother Perbaungan Mini Market is to use data mining techniques. The technique used in this case is the Apriori Algorithm. Apriori is a rule that states the association between several attributes to find the rule for one or more combinations of items. The results of this research are that a combination of related items processed using data mining techniques using the apriori algorithm can help the owner of the Deli Brothers Perbaungan Mini Market in making decisions. to determine sales promotion strategy planning and product marketing strategies based on sales data at the Deli Saudara Perbaungan Mini Market.*

Keywords: Apriori Algorithm; Mini Market; Sale; Data Mining

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan mini market sedang berkembang pesat hampir di setiap kota maupun kabupaten sudah berdiri mini market. Oleh karena itu, Setiap pendirian mini market perlu melakukan tinjauan sosial sehingga dapat ditentukan formalitas dari pendirian mini market tersebut. Tata cara menerapkan pendirian mini market ini dijelaskan dalam Permendagri Nomor 70/M-DAG/PER/12/2013 Tentang Pedoman Penataan Dan Pembinaan Pasar Tradisional, Pusat Perbelanjaan Dan Toko Modern [1].

Mini market adalah sebuah jenis usaha yang menggabungkan antara konsep swalayan dalam skala kecil dengan target pasar yang sama, banyak dari konsumen yang semakin selektif dalam menentukan minimarket sebagai tempat berbelanja [2]. Mini market Deli Saudara adalah sebuah toko retail yang bergerak dibidang perdagangan barang atau kebutuhan rumah tangga. Sama halnya seperti mini market yang lainnya, dengan persaingan yang semakin ketat. Mini market Deli Saudara sering mengalami kenaikan atau penurunan omset penjualan.

Oleh karena itu, Mini market harus memiliki strategi lain untuk dapat meningkatkan penjualannya, Dengan menggunakan data transaksi yang muncul menggunakan salah satu teknik data mining yaitu *Association Rule* dengan algoritma *Apriori*. Dimana setiap transaksi terdiri dari beberapa item sehingga metode ini akan mendukung *sistem* rekomendasi melalui penemuan pola antar *item* dalam transaksi-transaksi yang terjadi [3]. Dari data transaksi penjualan tersebut dapat diketahui pola rekomendasi penjualan dari pembelian yang biasanya dilakukan oleh *customer*, khususnya pada kebiasaan *customer* yang hanya berbelanja satu atau dua produk. Setelah mendapatkan pola rekomendasi dari pembelian *customer*, dapat di susun strategi penjualannya dengan membuat beberapa paket belanja yang berupa pembelian makanan atau kebutuhan bahan pokok lainnya yang nantinya akan di beri potongan harga untuk pembelian yang ditentukan.

Karena dari itu dalam pembahasan ini akan di cari rekomendasi makanan atau kebutuhan pokok berdasarkan hasil penjualan dari setiap transaksi dengan menggunakan *algoritma apriori* untuk membantu pemilik mini market menambah stok produk, dan peletakan produk dalam menentukan perencanaan strategi promosi penjualan dan strategi pemasaran produk yang efektif dan dapat membantu meningkatkan omset penjualan. *Association rule* adalah teknik *data mining* yang berguna untuk menemukan suatu korelasi atau pola yang terpenting atau menarik dari sekumpulan data besar. *Association rules* merupakan salah satu metode yang bertujuan mencari pola yang sering muncul di antara banyak transaksi, dimana setiap transaksi terdiri dari beberapa item sehingga metode ini akan mendukung *sistem* rekomendasi melalui penemuan pola antar *item* dalam transaksi-transaksi yang terjadi [3]

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Penelitian

Metode penelitian adalah cara atau langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini untuk mendapatkan sumber data dan informasi. Dalam proses penelitian ini tahapan langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

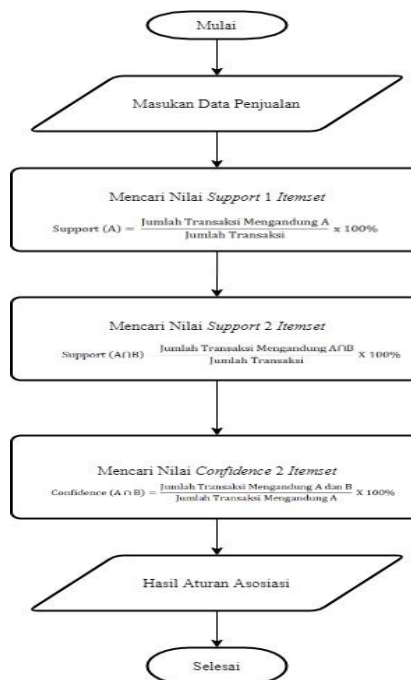
1. Pengumpulan Data penelitian ini dilakukan dengan melakukan observasi dan wawancara
 - a. Wawancara merupakan cara kita menggali informasi yang jelas dari beberapa orang yang memegang kuasa
 - b. Studi Pustaka merupakan teknik pengumpulan data dengan cara mencari informasi atau referensi keterkaitan dengan permasalahan dalam penelitian ini. Dimana referensi diambil dari 20 jurnal dan 2 buku.
 - c. Data penelitian Dari hasil *observasi* dan wawancara dalam penelitian ini maka didapatkan data yang dapat menjadi bahan untuk diuji sesuai dengan kebutuhan penelitian.

2.2 Algoritma Sistem

Algoritma sistem merupakan langkah yang dilakukan dalam penyelesaian suatu masalah berdasarkan elemen-elemen yang saling terintegrasi.. Sehingga algoritma sistem yang jelas dan teratur sangat diperlukan dalam penyelesaian perancangan perangkat lunak.

2.3 Flowchart Metode Apriori

Flowchart program merupakan keterangan yang lebih rinci tentang prosedur sesungguhnya yang dilakukan oleh suatu program.



Gambar 2.1 ; *Flowchart* Metode Apriori

2.4 Analisa Permasalahan

Dalam membangun sebuah sistem yang akan digunakan untuk mendapatkan pola kombinasi *item* barang dari data transaksi penjualan menggunakan metode apriori adalah sebagai berikut:

1. Proses Pencarian Nilai Support 1 Itemset

Proses ini dilakukan dengan cara mencari nilai frekuensi kemunculan dari setiap item-item pada transaksi, berikut adalah frekuensi kemunculan (FK) 1 *itemset* pada transaksi penjualan di Mini Market Deli Saudara:



Tabel 2.1 Frekuensi Kemunculan 1 *Itemset*

No.	Kode Barang	Deskripsi Barang	FK
1	10003517	Indomie Special 80g	22
2	10010075	Gudang Garam 16'S	20
3	10000652	Indomie Ayam Bawang 69g	19
4	10000713	Indomie Kaldu Ayam 75g	18
5	20076768	Rose Brand Kuning 1kg	18
6	20024079	Telur	15
7	20076765	Rose Brand Putih 1kg	15
8	10023789	Sedaap Mie Goreng 90g	12
9	20032058	Frisian Flag 6x40g	12
10	20108196	Sedaap Mie Salero Padang 86g	12

Dari hasil proses kemunculan 1 *itemset* maka akan dihitung pula nilai *support* 1 *itemset* pada

tabel 3.1 berikut:

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

Support (Indomie Special 80g) = 22/151 = 0,146 lakukan perhitungan yang sama sampai data terakhir. Setelah dilakukan perhitungan maka didapatkan hasil *support* 1 *itemset* seperti tabel 3.2 berikut

Tabel 2.2 Nilai *Support* 1 *Itemset*

No.	Deskripsi Barang	FK	Support 1 Itemset
1	Indomie Special 80g	22	0,146
2	Gudang Garam 16'S	20	0,132
3	Indomie Ayam Bawang 69g	19	0,126
4	Indomie Kaldu Ayam 75g	18	0,119
5	Rose Brand Kuning 1kg	18	0,119
6	Rose Brand Putih 1kg	15	0,099
7	Telur	15	0,099
8	Bimoli 2000ml	13	0,086
9	Frisian Flag 6x40g	12	0,079
10	Sedaap Mie Goreng 90g	12	0,079

Setelah didapatkan nilai *support* 1 *itemset*, maka akan dilakukan eliminasi data dengan *minimum support* sebesar 0.03 atau 3%. Sehingga data yang memenuhi adalah sebagai berikut:



Tabel 2.3 *Itemset* Memenuhi *Minimum Support* 0,03 atau 3%

No.	Deskripsi Barang	Support 1 <i>Itemset</i>
1	Indomie Special 80g	0,146
2	Gudang Garam 16'S	0,132
3	Indomie Ayam Bawang 69g	0,126
4	Indomie Kaldu Ayam 75g	0,119
5	Rose Brand Kuning 1kg	0,119
6	Rose Brand Putih 1kg	0,099
7	Telur	0,099
8	Bimoli 2000ml	0,086
9	Frisian Flag 6x40g	0,079
10	Sedaap Mie Goreng 90g	0,079

2. Proses Pencarian Nilai *Support 2 Itemset* dari Hasil Kombinasi Item
 Dari data tabel 3.3 yaitu data *item* yang *minimum support* 3%, maka akan dibentuk kombinasi 2 *itemset* dari 1 *itemset* yang memenuhi *minimum support*. Untuk kombinasi *itemset* dapat dilihat pada tabel 3.4:

Tabel 2.4 Kombinasi 2 *Itemset* dan Frekuensi Kemunculan

No.	Kombinasi 2 <i>Itemset</i>	Fk
1	{Indomie Special 80g, Indomie Ayam Bawang 69g}	7
2	{Indomie Special 80g, Indomie Kaldu Ayam 75g}	5
3	{Indomie Special 80g, Rose Brand Kuning 1Kg}	4
4	{Indomie Special 80g, Telur}	3
5	{Indomie Special 80g, Sedaap Mie Goreng 90g}	2
6	{Indomie Special 80g, Gulaku Premium 1000g}	3
7	{Indomie Special 80g, Indomie Soto Medan 63g}	2
8	{Indomie Special 80g, Gula 5kg}	2
9	{Indomie Special 80g, Indomie Soto Padang 75g}	2
10	{Indomie Special 80g, Frisian Flag Putih 560g}	2

Dari data kemunculan 2 *itemset* pada tabel 3.6, maka dapat dihitung nilai *support 2 itemset* pada tabel 3.7 berikut:

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

Dengan menggunakan rumus diatas, maka dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut:
 Support ({Indomie Special 80g, Indomie Ayam Bawang 69g}) = 7/151 = 0,06
 Support ({Indomie Special 80g, Indomie Kaldu Ayam 75g}) = 5/151 = 0,046

Lakukan perhitungan sampai data kombinasi yang terakhir, sehingga akan dihasilkan nilai *support 2 itemset* sebagai berikut:

Tabel 2.5 Nilai *Support 2 Itemset*

No.	Kombinasi 2 <i>Itemset</i>	Fk	Support 2 <i>Itemset</i>
1	{Indomie Special 80g, Indomie Ayam Bawang 69g}	7	0,06
2	{Indomie Special 80g, Indomie Kaldu Ayam 75g}	5	0,046
3	{Indomie Special 80g, Rose Brand Kuning 1Kg}	4	0,04
4	{Indomie Special 80g, Telur}	3	0,033
5	{Indomie Special 80g, Sedaap Mie Goreng 90g}	2	0,033
6	{Indomie Special 80g, Gulaku Premium 1000g}	3	0,033
7	{Indomie Special 80g, Indomie Soto Medan 63g}	2	0,026
8	{Indomie Special 80g, Gula 5kg}	2	0,026
9	{Indomie Special 80g, Indomie Soto Padang 75g}	2	0,026
10	{Indomie Special 80g, Frisian Flag Putih 560g}	2	0,026

Berdasarkan tabel 3.5 di atas, dengan menetapkan *minimum support 2 itemset* sebesar 3% maka didapatkan data yang memenuhi *minimum support 2 itemset* sebagai berikut:

Tabel 2.6 *Itemset Memenuhi Minimum Support*

No.	Kombinasi 2 <i>Itemset</i>	Support 2 <i>Itemset</i>
1	{Indomie Special 80g, Indomie Ayam Bawang 69g}	0,06
2	{Indomie Special 80g, Indomie Kaldu Ayam 75g}	0,046
3	{Indomie Special 80g, Rose Brand Kuning 1Kg}	0,04
4	{Indomie Special 80g, Telur}	0,033
5	{Indomie Special 80g, Sedaap Mie Goreng 90g}	0,033

3. Proses Nilai *Minimum Confidence* dan Aturan Asosiasi

Selanjutnya setelah kita mendapatkan data kombinasi 2 *itemset* dimana data tersebut memenuhi *minimum support 2 itemset*, maka kita akan mencari nilai *confidencenya* dengan rumus sebagai berikut:

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

Dengan menggunakan rumus diatas, maka dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut:
 Confidence ({Indomie Ayam Bawang 69g, Indomie Kaldu Ayam 75g}) = 9/19 = 0,473

Tabel 2.7 Nilai *Confidence 2 Itemset*

No	Kombinasi 2 <i>itemset</i>	FK	Confidence
1	{Indomie Ayam Bawang 69g, Indomie Kaldu Ayam 75g}	9	0,473
2	{Indomie Kaldu Ayam 75g, Indomie Ayam Bawang 69g}	9	0,5

3	{Indomie Special 80g, Indomie Ayam Bawang 69g}	7	0,318
4	{Indomie Ayam Bawang 69g, Indomie Special 80g}	7	0,368
5	{Gudang Garam 16'S, Frisian Flag 6x40g}	6	0,3

Berdasarkan tabel di atas, selanjutnya adalah mencari data kombinasi 2 *itemset* yang memenuhi *minimum support* 3% dan *minimum confidence* 40%. Maka dihasilkan data sebagai berikut:

Tabel 2.8 Data Kombinasi *Itemset* Sesuai *Minimum Support* dan *Confidence*

No.	Kombinasi 2 <i>Itemset</i>	Support		Confidence	
		Pecahan	%	Pecahan	%
1	{Indomie Ayam Bawang 69g, Indomie Kaldu Ayam 75g}	0,06	6%	0,473	47,3%
2	{Indomie Kaldu Ayam 75g, Indomie Ayam Bawang 69g}	0,06	6%	0,5	50%
3	{Frisian Flag 6x40g, Gudang Garam 16'S}	0,04	4%	0,5	50%

Berdasarkan hasil data yang memenuhi *minimum support* 3% dan *confidence* sebesar 40%. Maka didapatkan untuk aturan asosiasi sebagai berikut:

- a. Jika membeli Indomie Ayam Bawang 69g maka akan secara bersamaan konsumen membeli Indomie Kaldu Ayam 75g dengan nilai *support* 6% dan dengan nilai kepercayaan (*confidence*) 47,3%.
- b. Jika membeli Indomie Kaldu Ayam 75g maka akan secara bersamaan konsumen membeli Indomie Ayam Bawang 69g dengan nilai *support* 6% dan dengan nilai kepercayaan (*confidence*) 47,3%.

Jika membeli Frisian Flag 6x40g maka akan secara bersamaan konsumen membeli Gudang Garam 16'S dengan nilai *support* 4% dan dengan nilai kepercayaan (*confidence*)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Program

Pengujian sistem atau aplikasi yang telah dibangun bertujuan sebagai pengujian untuk aplikasi apakah sudah sesuai dengan analisis perhitungan yang telah dilakukan di BAB III.

3.2 Sistem Yang Telah Di Rancang

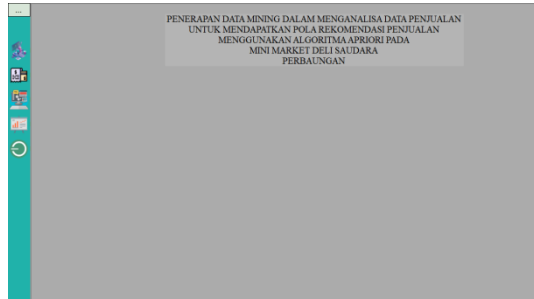
Adapun pengujian terhadap sistem yang telah dirancang adalah sebagai berikut:

1. Pengujian *Login*

User pengguna akan memasukan *username* dan *password* sebelum masuk ke menu aplikasi. Berikut adalah pengujian *login*nya:



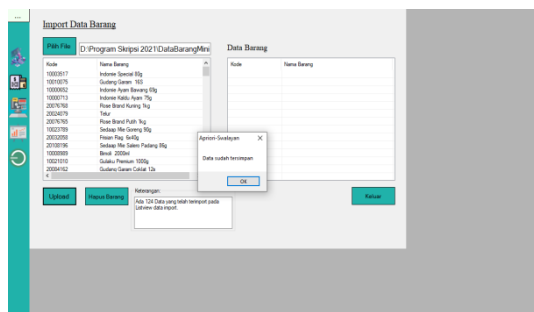
Gambar 3.1 Pengujian Halaman *Login*



Gambar 3.2 Tampilan Menu Utama Setelah Login Berhasil

2. Pengujian Data Barang

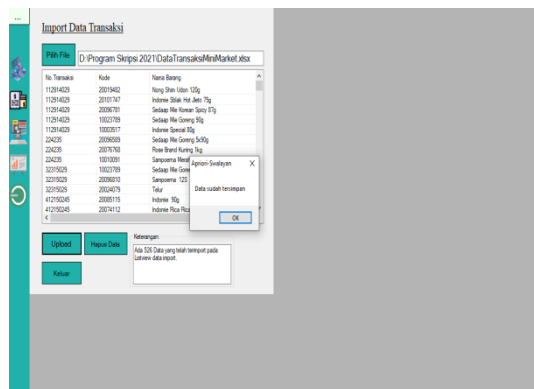
Pada pengujian data barang, Halaman ini berfungsi untuk memasukan data barang dan menguplod data barang, berikut adalah *Formnya*



Gambar 3.3 Pengujian Memasukan Data barang

3. Pengujian Data Transaksi barang

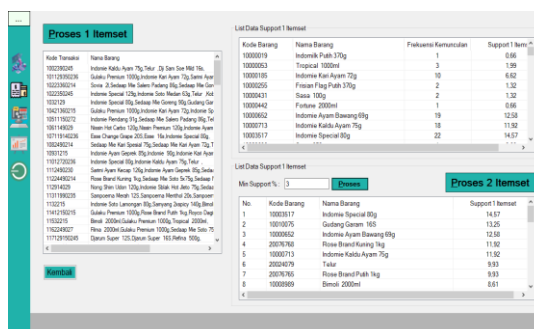
Pada pengujian data transaksi barang, Halaman ini berfungsi untuk memasukan data transaksi barang dengan cara import data transaksi barang dengan bentuk *file excel*, dan mengupload data transaksi barang, berikut adalah *Formnya*



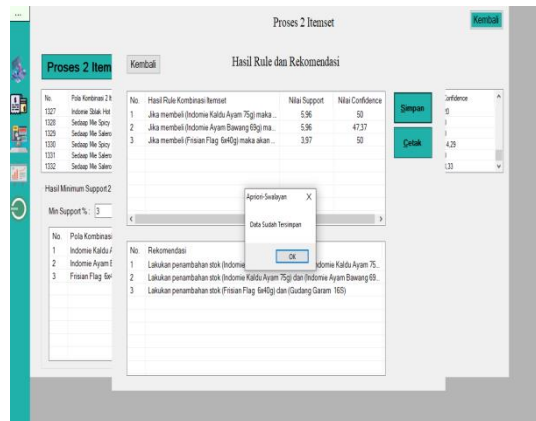
Gambar 3.4 Pengujian Data transaksi barang

4. Pengujian Proses Apriori

Pada pengujian proses keputusan dengan menggunakan metode Apriori, berfungsi untuk menghasilkan *rule* keterkaitan antar barang

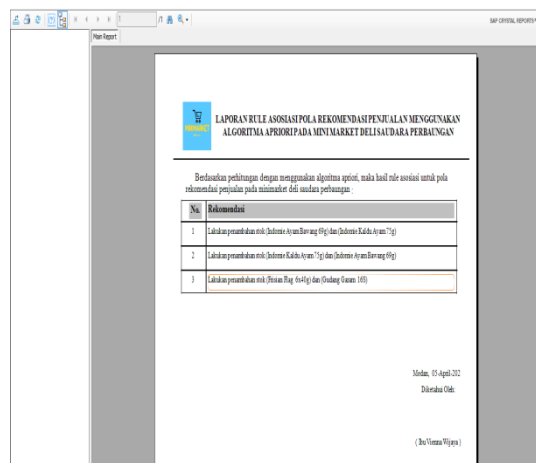


Gambar 3.5 Pengujian Proses Apriori 1 itemset



Gambar 3.6 Pengujian Proses Apriori 2 itemset

5. Pengujian Cetak Laporan



Gambar 3.7 Hasil Laporan

3.3 Kelebihan Sistem

Adapun kelebihan sistem yang dibangun yaitu Data Mining dengan metode Apriori adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi dapat memberikan keputusan dengan lebih efektif dan efisien dan memberikan hasil yang optimal.
2. Mudah untuk digunakan (bersifat *friendly*).
3. Aplikasi ini dapat mudah dan cepat untuk menganalisa untuk mencari keterkaitan antar produk atau barang dalam penjualan

3.4 Kekurangan Sistem

Adapun kekurangan aplikasi yang dibangun adalah sebagai berikut:

1. Hasil keputusan hanya digunakan untuk mencari asosiasi kombinasi data barang pada mini market
2. Aplikasi sistem yang dirancang belum bersifat dinamis secara keseluruhan
 Aplikasi belum dilengkapi keamanan data yang baik karena belum dibutuhkan algoritma pengamanan data.

4. KESIMPULAN

Setelah menganalisis, merancang dan menguraikan sistem dalam “Penerapan *Data Mining* Dalam Menganalisa Data Penjualan Untuk Mendapatkan Pola Rekomendasi Penjualan Menggunakan Algoritma Apriori Pada Mini Market Deli Saudara Perbaungan” dan berdasarkan rumusan masalah dari penelitian yang dijadikan dasar dalam penyusunan skripsi ini maka diambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. *Data Mining* telah dapat di terapkan terhadap data penjualan untuk mendapatkan pola rekomendasi penjualan yang berguna untuk strategi pemasaran dimasa yang akan datang.
2. Dalam Menganalisa data penjualan terhadap produk kebutuhan konsumen pada mini market deli saudara perbaungan dengan menggunakan algoritma *Apriori*. Dimana setiap data transaksi akan diolah dengan cara mencari *Support* dan *Confidence* dengan menghitung setiap data transaksi berdasarkan itemsetnya.

Implementasi *data mining* dengan algoritma apriori dalam menganalisa pola rekomendasi penjualan produk, dapat dimodelkan dalam perancangan sistem yang menggunakan UML (*Unified Modeling Language*) dilakukan dengan melakukan perancangan komponen pada sistem sesuai dengan aturan asosiasi algoritma *Apriori*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat Nya, yang masih memberikan kesehatan dan kesempatan sehingga dapat diselesaikan jurnal ilmiah ini dengan baik. Saya ucapkan terima kasih kepada ketua yayasan STMIK Triguna Dharma, kepada Bapak Muhammad Syahril, SE., M.Kom selaku dosen pembimbing 1, kepada Bapak Sobirin selaku dosen pembimbing 2, kepada kedua orang tua saya yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada saya dan tidak lupa kepada teman-teman saya seperjuangan.

REFERENCES

- [1] Z. Hakim, A. R. Mariana, and N. Safitri, "Kepuasan Pelanggan di Minimarket," *J. Sisfotek Glob.*, vol. 8, no. 2, 2018.
- [2] A. Ulumuddin *et al.*, "Implementasi Data Mining Dengan Metode Association Rule Pada Aplikasi Business Analytic Data Penjualan," vol. 1, no. 3, pp. 1212–1218, 2018.
- [3] J. M. Hasan, L. D. Septiningrum, and A. R. Fachrizal, "Pembangunan Masjid Al-Aulia," vol. 2, no. 1, pp. 118–125, 2021.
- [4] B. A. B. Ii and A. L. Teori, "Basu Swasta, Op.Cit., hal. 5. Henry Simamora, Op.Cit, hal. 24," *Manaj. Pemasar. modren*, 2017.
- [5] F. Idris, "Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keputusan Pembelian Sepatu Di Toko Fajar Sport Kecamatan Pedurungan Kota Semarang," *Univ. Dipenogoro*, pp. 19–20, 2017,
- [6] S. Megawati, "Analisis Sistem Penjualan Dan Pengelolaan Saluran Distribusi Dalam Meningkatkan Penjualan Madani Collection Di Kudus," pp. 8–32, 2017, [Online]. Available: http://eprints.stainkudus.ac.id/944/5/5_BAB_II.pdf.
- [7] S. Hasuna *et al.*, "Implementasi Association Rule & Frequent Pattern Growth Untuk Penentuan Sistem Rekomendasi," vol. 4, no. September, 2020.
- [8] S. Informasi, "Penerapan Data Mining Dalam Menganalisa Data Penjualan Untuk Mendapatkan Pola Rekomendasi Penjualan Menggunakan Algoritma Apriori Pada K3 Mart * Dicky Nofriansyah, Milfa Yetri, Kamil Erwansyah, Suharsil," vol. 18, no. SAINTIKOM, pp. 176–182, 2019.
- [9] V. N. Budiyasari, 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] M. Syahril, K. Erwansyah, and M. Yetri, "Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Pola Penjualan Peralatan Sekolah Pada Brand Wigglo Dengan Menggunakan Algoritma Apriori," *J. Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD*, vol. 3, no. 1, pp. 118–136, 2020.
- [11] E. D. Sikumbang, "Penerapan Data Mining Penjualan Sepatu Menggunakan Metode Algoritma Apriori," *J. Tek. Komput. AMIK BSI*, 2018.
- [12] 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, 2018, doi: 10.24076/citec.2017v4i2.106.
- [13] Y. Mardi, "Data Mining : Klasifikasi Menggunakan Algoritma C4.5," *J. Edik Inform.*, 2017.
- [14] P. Eko, *Data Mining-konsep dan Aplikasi Menggunakan MATLAB*. Yogyakarta.
- [15] A. Anas, "Implementasi Algoritma Apriori Untuk Menentukan Strategi Promosi STIE-Graha Karya Muara Bulian," *J. Ilm. MEDIA SISFO*, vol. 14, no. 1, pp. 64–70, 2020.
- [16] Suendri, "Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Remunerasi Dosen Dengan Database Oracle (Studi Kasus: UIN Sumatera Utara Medan)," *J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–9, 2018,
- [17] H. K. W. A. I. K. Dede Firmansyah, "Penerapan Metode Waterfall Dalam Perancangan Sistem Informasi Penggajian Pada Smk Bina Karya Karawang," *J. Interkom*, vol. 14, no. 4, pp. 13–23, 2020, doi: 10.35969/interkom.v14i4.56.
- [18] R. A.S and M. Shallahuddin, *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. 2018.
- [19] R. Irviani and R. Oktaviana, "Aplikasi Perpustakaan Pada SMA N1 Kelumbayan Barat Menggunakan Visual Basic," *J. TAM (Technol. Accept. Model)*, vol. 8, no. 1, pp. 63–69, 2017.
- [20] A. Nahlah*, "Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Ms Access pada Jurusan Administrasi Niaga Politeknik Negeri Ujung Pandang," *J. Sainsmat*, vol. IV, no. 2, pp. 175–195, 2015.
- [21] N. I. Rika Nofitri, "Integrasi Metode Naive Bayes dan Software RapidMiner Dalam Analisis Hasil Usaha Perusahaan Dagang," *Jurteks*, vol. VI, no. 1, pp. 35–42, 2019.