

Implementasi Data Mining menggunakan Algoritma Apriori untuk Menentukan Pola Pembelian Obat di Rumah Sakit

Novita Aulia*¹, Indra², Nahya Nur³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika Universitas Sulawesi Barat

e-mail: *¹98novitaaulia@gmail.com, ²indra@unsulbar.ac.id, ³nahya.nur@unsulbar.ac.id

Abstrak

Data mining merupakan proses untuk mendapatkan informasi yang berguna dari gudang basis data yang berupa ilmu pengetahuan. penelitian ini melakukan analisa data dengan menggunakan data mining dan metode algoritma apriori. Sistem yang dibangun ditujukan untuk pemenuhan dalam penentuan pola pembelian obat dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database Mysql pada studi kasus Apotek rumah sakit umum majene. Sistem ini dibangun berdasarkan kebutuhan pengguna yang diperoleh melalui metode wawancara dan studi lapangan dengan jumlah data yang diperoleh yaitu 250 data . Metodologi pengembangan sistem yang digunakan yaitu metode Research and Development (R & D). yang terdiri Analisis, Desain, Pengkodean dan Pengujian. Hasil pengujian dengan algoritma apriori dan sistem yang dibangun menunjukkan hasil yang telah memenuhi kebutuhan dalam penentuan pola pembelian obat di rumah sakit berdasarkan kecenderungan pembelian obat oleh pelanggan.

Kata kunci—3-5 Data Mining, Apriori, itemset, pembelian obat

Abstract

Data mining is a process of obtaining useful information from a database warehouse in the form of knowledge. This study analyzes data using data mining and apriori algorithm methods. The system built is intended to fulfill the determination of drug purchase patterns using the Php programming language and the Mysql database in the case study of the Majene General Hospital Pharmacy. This system is built based on user needs obtained through interviews and field studies with the amount of data obtained is 200 data . The system development methodology used is the Research and Development (R & D) method. which consists of Analysis, Design, Coding and Testing. The test results with the a priori algorithm and the system built show the results that have met the needs in determining the pattern of drug purchases in hospitals based on the tendency of drug purchases by customers.

Keywords—3-5 Data Mining, Apriori, itemset, purchasing

1. PENDAHULUAN

Untuk melakukan suatu analisis terhadap data yang akan diolah pada data penjualan obat yang semakin hari semakin banyak, sehingga sebagai arsip dan laporan penjualan obat bagi rumah

sakit umum majene dan tidak dapat dimanfaatkan rumah sakit umum majene untuk pengembangan dalam penentuan pola pembelian obat. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan kepada pihak Rumah sakit Umum Majene, yang diwakili oleh kepala ruangan apoteker, ibu Sitti Fatimah S, Farm. Penulis memperoleh kesimpulan bahwa Rumah Sakit Umum Majene memerlukan sistem yang mampu untuk memberikan ilmu teknologi yang mampu membantu untuk memenuhi penyediaan obat yang efektif dan efisien dari penentuan pola pembelian obat, sehingga obat yang paling sering dibeli tersebut dapat menjadi acuan mengembangkan strategi dalam pola penentuan pembelian obat di rumah sakit umum majene.

Pengolahan data untuk memperoleh informasi mengenai pola-pola dapat dilakukan dengan data mining, salah satunya adalah Aturan Asosiasi (*Association Rule*). Data Mining dipilih karena metodenya dapat mengekstraksi informasi prediktif dalam suatu database yang sangat besar. Aturan Asosiasi dipilih untuk menyelesaikan masalah ini agar dapat mengetahui pola pembelian konsumen dalam membeli barang secara bersamaan. Algoritma Apriori yang merupakan salah satu metode Aturan Asosiasi cocok untuk diterapkan bila terdapat beberapa hubungan item yang ingin dianalisis (Tampubolon dalam artikel Winda dkk, 2017).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Kennedy Tampubolo, Hoga Sargih, dan Bobby Reza penelitian dengan judul “Implementasi Data Mining Algoritma Apriori pada Sistem Persediaan Alat-Alat Kesehatan” dianalisa sejumlah data dengan 30 jenis item, serta ambang batas yang ditentukan adalah minimum *support* 16% dan minimum *confidence* 70%. Dari batas-batas yang diberikan, terbentuk dua aturan asosiasi. Disimpulkan bahwa algoritma apriori cukup efisien dan dapat mempercepat proses pembentukan kecenderungan pola kombinasi *itemset*.

2. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah algoritma apriori. Algoritma apriori merupakan algoritma pengambilan data dengan aturan asosiatif (*Association rule*) untuk menentukan hubungan asosiatif suatu kombinasi item. Gambar 1 menunjukkan diagram alur dari penentuan pola pembelian obat di rumah sakit dengan menggunakan algoritma apriori.

1. Analisis Pola Frekuensi Tinggi dengan Algoritma Apriori

Mencari kombinasi *item* yang memenuhi syarat minimum dari nilai *support* dalam basis data. *Support* adalah nilai persentase kombinasi sebuah item dalam *database*. Nilai *support* sebuah *item* diperoleh dengan menggunakan persamaan (1), sebagai berikut:

$$Support(A) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung } A}{\text{Total transaksi}} \quad (1)$$

Nilai *support* dari 2 *item* diperoleh dengan menggunakan persamaan (2), yaitu:

$$Support(A,B) = P(A \cap B)$$

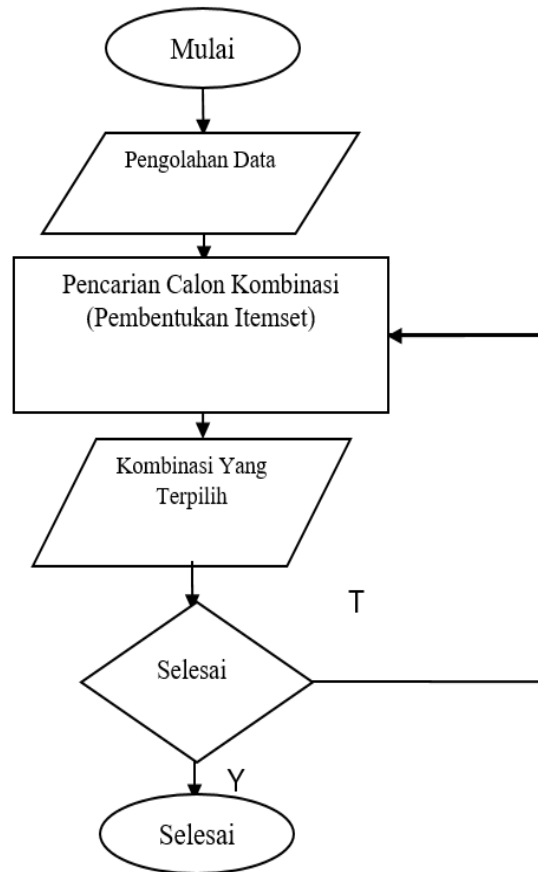
$$Support(A,B) = \frac{\Sigma \text{transaksi mengandung } A \text{ dan } B}{\Sigma \text{transaksi}} \quad (2)$$

2. Pembentukan Aturan Asosiasi

Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, barulah dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk *confidence* dengan menghitung *confidence* aturan asosiatif $A \cup B$. *Confidence* adalah kuatnya hubungan keterkaitan antar item dalam *database*. Nilai *confidence* dari aturan $A \cup B$ diperoleh dengan formula (3) berikut.

$$Confidence = P(B|A) = \frac{\Sigma \text{transaksi mengandung } A \text{ dan } B}{\Sigma \text{transaksi}} \quad (3)$$

Untuk menentukan aturan asosiasi yang akan dipilih maka harus diurutkan berdasarkan $Support \times Confidence$. Aturan diambil sebanyak n aturan yang memiliki hasil terbesar.



Gambar 1 Diagram Alur Penentuan pola pembelian obat di rumah sakit

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi yang sudah dilakukan, peneliti memperoleh data transaksi penjualan Apotek rumah sakit yang berupa buku catatan / folio. Data transaksi tersebut kemudian akan diinputkan ke excel agar bisa dianalisis. Berdasarkan data yang didapat dari transaksi penjualan maka peneliti akan menampilkan data transaksi penjualan obat Apotek rumah sakit yang sudah diinputkan ke excel dengan 250 transaksi penjualan obat dengan menggunakan BPJS. Dari beberapa data yang diuji di sistem didapatkan data dengan jumlah 90 data yang lolos pada tanggal 03 Juni - 15 Desember 2020. dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Sample Transaksi Penjualan Obat Bulan Juni-Desember 2020

No	Obat Yang Dibeli
1	Sureplus Infusion Set Adult , IV Cath Pro 20G , Nacl 0,9% 500 MI Inf , Paracetamol Inf , Moxifloxacin Hcl 400 MI Inf ,Remedi Dispo 1 CC ,Ibuprofen Tab 400 Mg , Ambroxol Tab 30 Mg, Azithromycin 500 Mg
2	Sureplus Infusion Set , Ringer Lactat 500 MI ,Odansetron Inj 4 Mg , Ranitidin Inj ,Paracetamol Inf , Remedi Dispo 3 CC , Remedi Dispo 5 CC , Remedi Dispo 10 CC , IV Cath Pro 20G , OdansetronTab 8 Mg , Ranitidi Tab 150 Mg , Biocombin Tab .
3	Ringer Lactat 500 MI , Nacl 0,9% 500 MI Inf , D5% , IV Cath Pro 18 G , Sureplus Infusion Set Adult , Sureplus Infusion Set , Urine Bag Steril 2 Lt , Chateter 16 , Remedi Dispo 10 CC , Remedi Dispo 3 CC , Remedi Dispo 1 CC , Bisturi 23 , Vicryl 1/0 , Catgut Chromic 2/0 Hr 37 , Vicryl 2/0 , Vicryl 3/0 , Dexametason Inj ,
4	Ringer Lactat 500 MI , Nacl 0,9% 500 MI , Sureplus Infusion Set , IV Cath Pro 18 G , Sureplus Infusion Set Adult , Urine Bag Steril 2 Lt , Chateter 16 , Aquadest 25 MI , Remedi Dispo 3 CC , Remedi Dispo 10 CC ,Ceftriaxone Inj , Phytomenadion Inj 2 Mg/MI ,
5	Amoxicilin Tab 500 Mg , Asam Mefenammat Tab 500 Mg,Biocombin Tab , Ringer Lactat 500 MI , D5% , Aquadest 25 MI , Remedi Dispo 3 CC , Remedi Dispo 10 CC ,Ceftriaxone Inj , Ketorolac Inj 3% ,Paracetamol Inf

Data pada tabel 1 adalah bentuk transaksi data penjualan (data obat keluar) *real* terdiri atas *attribute* nomor transaksi dan nama obat.

3.1 Pembentukan Itemset

Proses pembentukan nilai *support* untuk 1 itemset dengan jumlah minimum *support* = 20%. Perhitungan *support* dilakukan berdasarkan persamaan 1

$$Support = \frac{57}{90} \times 100 \% = 63,33 \%$$

Tabel 2 Nilai *Support* Untuk 1 *Itemset*

No	Item	Jumlah	Support %
1	M001	57	63,33
2	M002	52	57,78
3	M003	24	26,67
4	M004	54	60,00
5	M005	56	62,22
6	M006	32	35,56
7	M007	26	28,89
8	M008	45	50,00
9	M015	34	37,78
10	M016	44	48,89
11	M018	23	25,56
12	M021	37	41,11
13	M027	44	48,89
14	M049	24	26,67

3.2 Kombinasi 2 Itemset

Proses pembentukan nilai *support* untuk 2 itemset dengan jumlah minimum *support* = 20% dapat diselesaikan dengan persamaan 2.2

$$Support = \frac{45}{90} \times 100 \% = 50,00\%$$

Tabel 3 Nilai Support Untuk 2 Itemset

No	Item	Jumlah	Support %
1	M001,M002	45	50,00
2	M001,M003	20	22,22
3	M001,M004	34	37,78
4	M001,M005	36	40,00
5	M001,M006	20	22,22
6	M001,M008	33	36,67
7	M001,M015	23	25,56
8	M001,M016	37	41,11
9	M001,M021	30	33,33
10	M001,M027	23	25,56
11	M002,M004	28	31,11
12	M002,M005	38	42,22
13	M002,M006	20	22,22
14	M002,M008	24	26,67
15	M002,M015	21	23,33
16	M002,M016	39	43,33
17	M002,M021	34	37,78
18	M002,M027	24	26,67
19	M004,M005	35	38,89
20	M004,M008	37	41,11
21	M004,M016	21	23,33
22	M004,M027	38	42,22
23	M005,M006	24	26,67
24	M005,M008	28	31,11
25	M005,M015	22	24,44
26	M005,M016	32	35,56
27	M005,M021	26	28,89
28	M005,M027	24	26,67
29	M006,M015	24	26,67
30	M008,M016	20	22,22
31	M008,M027	21	23,33
32	M015,M016	23	25,56
33	M016,M021	37	41,11
34	M016,M027	21	23,33

3.3 Kombinasi 3 Itemset

Proses pembentukan nilai *support* untuk 3 itemset dengan jumlah minimum *support* = 20% dapat diselesaikan dengan persamaan 2

$$Support = \frac{34}{90} \times 100 \% = 37,78\%$$

Tabel 4 Nilai Minimal Support 20% Untuk 3 Itemset

No	Item	Jumlah	Support %
1	M001,M002,M004	25	27,78
2	M001,M002,M005	31	34,44
3	M001,M002,M008	24	26,67
4	M001, M002,M016	33	36,67
5	M001, M002,M021	28	31,11
6	M001, M002,M027	21	23,33
7	M004,M002,M005	20	22,22
8	M001,M004,M008	25	27,78
9	M001,M004,M027	22	24,44
10	M004,M002,M027	23	25,56
11	M001,M004,M005	21	23,33
12	M001,M005,M016	25	27,78
13	M005,M002,M016	29	32,22
14	M005,M002,M021	25	27,78
15	M001,M008,M016	20	22,22
16	M015,M002,M016	21	23,33
17	M001,M016,M021	30	33,33
18	M016,M002,M021	34	37,78
19	M016,M002,M027	20	22,22
20	M005,M004,M008	22	24,44
21	M005,M004,M027	23	25,56
22	M008,M004,M027	21	23,33

No	Item	Jumlah	Support %
23	M016,M004,M027	20	22,22
24	M015,M005,M016	20	22,22
25	M016,M005,M021	26	28,89

Untuk jumlah item yang dibeli sekaligus yaitu Sureplus Infusion Set Adult, IV Cath pro 20 G pada *itemset* 2 ada 45 transaksi , dan *itemset* 1 pada Sureplus Infusion Set Adult ada 57 . Nilai *confidence* dari A → B diperoleh dengan persamaan 3

$$Confidence = \frac{45}{57} \times 100 \% = 78,9\%$$

Perhitungan *confidence* berdasarkan minimal *support* dan minimal *confidence* yang telah ditentukan dapat dilihat pada tabel 5 :

Tabel 5 Nilai *Confidence* dari *itemset*

No	Item	Support %	Confidence%
1	M001,M002	50,00	78,9
2	M001,M003	22,22	35,08
3	M001,M004	37,78	59,64
4	M001,M005	40,00	63,15
5	M001,M006	22,22	35,08
6	M001,M008	36,67	57,89
7	M001,M015	25,56	40,35
8	M001,M016	41,11	64,91
9	M001,M021	33,33	38,59
10	M001,M027	25,56	52,63
11	M002,M004	31,11	40,35
12	M002,M005	42,22	53,84
13	M002,M006	22,22	73,07
14	M002,M008	26,67	38,46
15	M002,M015	23,33	46,15
16	M002,M016	43,33	40,38
17	M002,M021	37,78	75
18	M002,M027	26,67	65,38
19	M004,M005	38,89	64,81
20	M004,M008	41,11	68,51
21	M004,M016	23,33	38,89
22	M004,M027	42,22	70,37
23	M005,M006	26,67	42,85
24	M005,M008	31,11	50
25	M005,M015	24,44	39,28
26	M005,M016	35,56	57,14
27	M005,M021	28,89	46,42
28	M005,M027	26,67	42,85
29	M006,M015	26,67	75
30	M008,M016	22,22	44,44
31	M008,M027	23,33	46,67

No	Item	Support %	Confidence%
32	M015,M016	25,56	67,64
33	M016,M021	41,11	84,09
34	M016,M027	23,33	47,72
35	M001,M002,M004	27,78	43,86
36	M001,M002,M005	34,44	54,39
37	M001,M002,M008	26,67	42,10
38	M001, M002,M016	36,67	57,89
39	M001, M002,M021	31,11	49,18
40	M001, M002,M027	23,33	36,86
41	M004,M002,M005	22,22	37,07
42	M001,M004,M008	27,78	43,89
43	M001,M004,M027	24,44	38,59
44	M004,M002,M027	25,56	42,59
45	M001,M004,M005	23,33	36,86
46	M001,M005,M016	27,78	43,89
47	M005,M002,M016	32,22	51,78
48	M005,M002,M021	27,78	44,69
49	M001,M008,M016	22,22	35,09
50	M015,M002,M016	23,33	61,78
51	M001,M016,M021	33,33	52,69
52	M016,M002,M021	37,78	72,27
53	M016,M002,M027	22,22	45,45
54	M005,M004,M008	24,44	39,28
55	M005,M004,M027	25,56	41,08
56	M008,M004,M027	23,33	46,67
57	M016,M004,M027	22,22	45,45
58	M015,M005,M016	22,22	58,89
59	M016,M005,M021	28,89	59,09

Minimal *confidence* yang ditentukan adalah 50% jadi kombinasi dari 2 *itemset* yang tidak memenuhi minimal *confidence* akan dihilangkan , dapat dilihat seperti tabel 6:

Tabel 6 Nilai *Confidence* dan *support* yang memenuhi

No	Item	Support %	Confidence%
1	M001,M002	50,00	78,9
2	M001,M004	37,78	59,64
3	M001,M005	40,00	63,15
4	M001,M008	36,67	57,89
5	M001,M016	41,11	64,91
6	M001,M027	25,56	52,63
7	M002,M005	42,22	53,84

No	Item	Support %	Confidence%
8	M002,M006	22,22	73,07
9	M002,M021	37,78	75
10	M002,M027	26,67	65,38
11	M004,M005	38,89	64,81
12	M004,M008	41,11	68,51
13	M004,M027	42,22	70,37
14	M005,M008	31,11	50
15	M005,M016	35,56	57,14
16	M006,M015	26,67	75
17	M015,M016	25,56	67,64
18	M016,M021	41,11	84,09
19	M001,M002,M005	34,44	54,39
20	M001, M002,M016	36,67	57,89
21	M005,M002,M016	32,22	51,78
22	M015,M002,M016	23,33	61,78
23	M001,M016,M021	33,33	52,69
24	M016,M002,M021	37,78	72,27
25	M015,M005,M016	22,22	58,89
26	M016,M005,M021	28,89	59,09

3.4 Aturan Asosiasi Final

Adapun aturan asosiasi akhir yang diperoleh dari kombinasi jumlah item set adalah sebagai berikut:

1. Jika konsumen membeli Sureplus Infusion Set Adult, maka konsumen juga akan membeli IV Cath Pro 20 G, *Confidence* 78,9%
2. Jika konsumen membeli Sureplus Infusion Set Adult, maka konsumen juga akan membeli Remedi Dispo 10 CC, *Confidence* 59,64%
3. Jika konsumen membeli Sureplus Infusion Set Adult, maka konsumen juga akan membeli Remedi Dispo 1 CC, *Confidence* 63,15%
4. Jika konsumen membeli Sureplus Infusion Set Adult, maka konsumen juga akan membeli Remedi Dispo 3 CC, *Confidence* 57,89%
5. Jika konsumen membeli Sureplus Infusion Set Adult, maka konsumen juga akan membeli Nacl 0, *Confidence* 64,91%

6. Jika konsumen membeli Sureplus Infusion Set Adult, maka konsumen juga akan membeli Aquadest, *Confidence* 52,63%
7. Jika konsumen membeli IV Cath Pro 20 G, maka konsumen juga akan membeli Remedi Dispo 1 CC, *Confidence* 53,84%
8. Jika konsumen membeli IV Cath Pro 20 G, maka konsumen juga akan membeli Ketorolac Inj 3%, *Confidence* 73,07%
9. Jika konsumen membeli IV Cath Pro 20 G, maka konsumen juga akan membeli 9% 500 ML, *Confidence* 75%
10. Jika konsumen membeli IV Cath Pro 20 G, maka konsumen juga akan membeli Aquadest, *Confidence* 65,38%
11. Jika konsumen membeli Remedi Dispo 10 CC, maka konsumen juga akan membeli Remedi Dispo 1 CC, *Confidence* 64,81%
12. Jika konsumen membeli Remedi Dispo 10 CC, maka konsumen juga akan membeli Remedi Dispo 3 CC, *Confidence* 68,51%
13. Jika konsumen membeli Remedi Dispo 10 CC, maka konsumen juga akan membeli Aquadest, *Confidence* 70,37%
14. Jika konsumen membeli Remedi Dispo 1 CC, maka konsumen juga akan membeli Remedi Dispo 3 CC, *Confidence* 50%
15. Jika konsumen membeli Remedi Dispo 1 CC, maka konsumen juga akan membeli Nacl 0, *Confidence* 57,14%
16. Jika konsumen membeli Ketorolac , maka konsumen juga akan membeli Ranitidin, *Confidence* 75%
17. Jika konsumen membeli Ranitidin , maka konsumen juga akan membeli Nacl 0, *Confidence* 67,64%
18. Jika konsumen membeli Nacl 0, maka konsumen juga akan membeli 9% 500 ML , *Confidence* 84,09%
19. Jika konsumen membeli Sureplus Infusion Set Adult, IV Cath Pro 20 G maka konsumen juga akan membeli Remedi Dispo 1 CC, *Confidence* 54,39%
20. Jika konsumen membeli Sureplus Infusion Set Adult, IV Cath Pro 20 G maka konsumen juga akan membeli Nacl 0, *Confidence* 57,89%
21. Jika konsumen membeli Remedi Dispo 1 CC, IV Cath Pro 20 G maka konsumen juga akan membeli Nacl 0, *Confidence* 51,78%
22. Jika konsumen membeli Ranitidin Inj, IV Cath Pro 20 G maka konsumen juga akan membeli Nacl 0, *Confidence* 61,78%
23. Jika konsumen membeli Sureplus Infusion Set Adult, Nacl 0 maka konsumen juga akan membeli 9% 500 ML, *Confidence* 52,69%
24. Jika konsumen membeli Nacl 0, IV Cath Pro 20 G maka konsumen juga akan membeli 9% 500 ML, *Confidence* 72,27%
25. Jika konsumen membeli Ranitidin Inj, Remedi Dispo 1 CC maka konsumen juga akan membeli Nacl 0, *Confidence* 58,89%
26. Jika konsumen membeli Nacl 0, Remedi Dispo 1 CC maka konsumen juga akan membeli 9% 500 ML, *Confidence* 59,09%

Berdasarkan rule yang ada *Confidence* 78,9% dikarenakan pada saat Sureplus Infusion Set Adult habis maka IV Cath Pro 20 G juga akan habis dikarenakan pada saat konsumen membeli obat tersebut pastinya kedua obat tersebut harus di beli.

4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa system implementasi pola pembelian obat di rumah sakit yang telah dibuat sudah memenuhi harapan untuk bisa membantu dalam menentukan obat mana yang paling sering terjual di apotik rumah sakit dengan mengimplementasikan metode algoritma Apriori sebagai perhitungan dengan data yang sudah ada ditentukan bahwa obat yang paling sering terjual adalah Sureplus Infusion Set Adult ,IV Cath Pro 20 G, Nacl 0 , Remedi Dispo 3 CC, Remedi Dispo 10 CC, Remedi Dispo 1 CC, Aquadest, Ranitidin, Ketorolac inj dan Ringer Lactat 500 Ml.. Dimana hasil pengujian *black box* dapat disimpulkan bahwa sistem sudah dapat memenuhi persyaratan *funksional* atau berjalan dengan baik, dan menghasilkan pola pembelian obat di rumah sakit. Para peneliti selanjutnya yang ingin mengembangkan Implementasi Data Mining tentang penentuan pola pembelian obat di rumah sakit dapat dilakukan dengan menambahkan data dengan menggunakan metode algoritma *Apriori* atau dengan menggunakan metode lain di seluruh bagian perhitungan *Apriori*. Sehingga akan menghasilkan keputusan yang lebih akurat lagi dan dapat dipergunakan sebagai referensi bagi peneliti selanjutnya.

REFERENSI

- [1] Al Syahdan, S., & Sindar, A. (2018). Data Mining Penjualan Produk Dengan Metode Apriori Pada Indomaret Galang Kota. *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*, 1(2), 268080
- [2] Hermawati, F. A. (2013). Data Mining. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [3] Hakim, M. W. 2014. Pengembangan Aplikasi Penilaian Matematika SMA Berdasarkan Kurikulum 2013 dengan Microsoft Excel. *Skripsi*. Surabaya: Universitas Islam Negeri Sunan Ampel
- [4] usrini, & Emha Taufik Luthfi. (2009). Algoritma Data Mining, Penerbit Andi, Yogyakarta
- [5] Kennedi Tampubolon, Hoga Saragih, & Bobby Reza. (2013). Implementasi Data Mining Agoritma Apriori Pada Sistem Persediaan Alat-Alat Kesehatan. *Informasi dan Teknologi Ilmiah (INTI) Volume : 1, Nomor : 1*.
- [6] Nursikuwagus, A. (2020). Implementasi algoritma apriori untuk analisis penjualan dengan berbasis web.
- [7] Prasetyo, Eko. 2012. Data Mining Konsep Dan Aplikasi Menggunakan Matlab, Ed.1, Andi Offset, Yogyakarta.
- [8] Pane, D. K. (2013). Implementasi Data Mining Pada Penjualan Produk Elektronik Dengan Algoritma Apriori (Studi Kasus : Kreditplus). Pelita Informatika Budi Darma.
- [9] Purnia, D. S., & Warnilah, A. I. (2017). Implementasi Data Mining Pada Penjualan Kacamata Menggunakan Algoritma Apriori. *IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology)*, 2(2).
- [10] Sikumbang, E. D. (2018). Penerapan Data Mining Penjualan Sepatu Menggunakan Metode Algoritma Apriori. *Jurnal Teknik Komputer*, 4(1), 156-161.