

PENERAPAN ATURAN ASOSIASI DENGAN ALGORITMA APRIORI UNTUK MENGETAHUI POLA RESEP OBAT PADA PENYAKIT DIABETES MELITUS
(Studi Kasus Rumah Sakit Umum Daerah Bangkinang)

Indra Irawan

Pendidikan Guru SD, Fakultas Ilmu Pendidikan
Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai

Jl.Tuanku Tambusai No.23 Bangkinang Riau
indramushlih@gmail.com

ABSTRACT: *The high number of diabetic patients who seek treatment at Bangkinang Public Hospital year by year, will have an impact on the increasing data entered in the database SIMRS. One of them is data about prescription drugs. Prescription drug data entered through inpatient, outpatient and hospital pharmacy is large-scale data. It is interesting to get a hidden pattern into invaluable information by using an association rule method with an a priori algorithm. With the discovery of a combination pattern of drugs prescribed by doctors to diabetic patients can make valuable sources of information, especially for doctors who deal with the disease.*

Key Words: *Association Rules, Prescription Drug Patterns.*

ABSTRAK: *Tingginya jumlah pasien diabetes yang berobat di Rumah Sakit Umum Bangkinang dari tahun ke tahun, akan berdampak pada meningkatnya data yang masuk dalam database SIMRS. Salah satunya adalah data tentang resep obat. Data resep obat yang masuk melalui rawat inap, rawat jalan dan apotek rumah sakit adalah data berskala besar. Sangat menarik untuk mendapatkan pola tersembunyi menjadi informasi yang tak ternilai dengan menggunakan metode aturan asosiasi dengan algoritma apriori. Dengan ditemukannya pola kombinasi obat yang diresepkan dokter kepada pasien diabetes dapat membuat sumber informasi yang berharga, terutama bagi dokter yang menangani penyakit tersebut.*

Kata Kunci: *Aturan Asosiasi, Pola Resep Obat.*

1. PENDAHULUAN

Rumah Sakit Umum Daerah Bangkinang merupakan salah satu rumah sakit umum milik pemerintah daerah Kabupaten Kampar sudah banyak melakukan upaya dalam peningkatan pelayanan kepada masyarakat. Salah satu bentuk upaya tersebut adalah dengan telah dibuatnya salah satu instalasi baru di lingkungan rumah sakit, yaitu Instalasi SIMRS yang menangani kebutuhan informasi yang cepat, akurat dan up to date untuk kebutuhan pihak pelayanan medis, manajemen dan juga masyarakat yang berobat.

Dengan adanya instalasi ini segala macam transaksi pelayanan dan administrasi di lingkungan rumah sakit dilakukan dengan menggunakan software Medifirst2000 yang dibeli dari pihak ketiga dalam hal ini selaku vendor untuk software ini adalah PT.Jasamedika Saranatama yang berkantor pusat di kota Bandung.

Aplikasi Medifirst2000 ini merupakan aplikasi yang ditulis menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic 6.0 dan menggunakan Microsoft SQL Server 2008 R2 sebagai software

administrasi databasenya. Dalam penerapannya aplikasi medifirst2000 ini memiliki 18 modul aplikasi sesuai dengan fungsi dan kegunaan dalam lingkup kerja rumah sakit. Diantaranya adalah Aplikasi Rekam Medis, Rawat Inap, Rawat Jalan, Apotik, Gizi, IGD, Gudang Farmasi dan lain sebagainya.

Sebagai salah satu aplikasi yang paling sering diakses dan digunakan, aplikasi rawat inap, rawat jalan dan apotik menyimpan data yang sangat besar ke database terkait penjualan resep obat pasien. Hal ini menjadi suatu hal yang sangat menarik untuk diteliti dengan menggunakan teknik data mining Aturan Asosiasi untuk mencari pola pola terkait obat-obatan yang sering diresepkan dokter seacara bersamaan kepada para pasiennya. Dalam pencarian kombinasi item obat-obatan yang sering diresepkan ini diperlukan teknik association rule dengan menggunakan algoritma apriori. Dalam penggunaan data resep obat ini, penulis membatasi resep obat yang terkait dengan penyakit diabetes mellitus saja. Proses tersebut menggunakan algoritma apriori, yang berfungsi untuk membentuk kandidat kombinasi item yang mungkin, lalu diuji apakah kombinasi tersebut memenuhi parameter support dan confidence minimum yang merupakan nilai ambang yang diberikan oleh user

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Data Mining

Data mining adalah suatu istilah yang digunakan untuk menguraikan penemuan pengetahuan di dalam database. Data mining merupakan bagian integral dari Knowledge Discovery in Database (KDD), dimana mencakup keseluruhan proses konversi data mentah menjadi informasi yang berguna. Data mining adalah proses yang menggunakan teknik statistic, matematika, kecerdasan buatan, dan machine learning untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai database besar (Leni Meiwati & Metty Mustikasari, 2013).

Data mining adalah sebagai proses untuk mendapatkan informasi yang berguna dari gudang basis data yang besar. Data mining juga dapat diartikan sebagai pengekstrakan informasi baru yang diambil dari bongkahan data besar yang membantu dalam pengambilan keputusan. Istilah Data mining kadang disebut juga Knowledge Discovery (Eko Prasetyo, 2012). Data mining merupakan suatu metode menemukan suatu pengetahuan dalam suatu database yang cukup besar. Data mining adalah proses menggali dan menganalisa sejumlah data yang sangat besar untuk memperoleh sesuatu yang benar, baru, sangat bermanfaat dan akhirnya dapat dimengerti suatu corak atau pola dalam data tersebut (Eko Nur Wahyudi et al, 2011).

Data mining adalah suatu istilah yang digunakan untuk menguraikan penemuan pengetahuan di dalam basis data. Data mining adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan machine learning untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai basis data besar (Goldie Gunadi dan Dana Indra Sensuse, 2012).

2.2 Proses dalam Data Mining

Adapun tahapan proses dalam data mining adalah sebagai berikut :

1. Pembersihan Data (Data Cleaning)

Pembersihan data merupakan proses menghilangkan noise dan data yang tidak konsisten atau tidak relevan.

2. Integrasi Data(Data Integration).
Integrasi data merupakan penggabungan data dari berbagai database ke dalam suatu database baru.
3. Seleksi Data(Data Selection)
Data yang ada dalam database sering kali tidak semua yang dipakai, oleh karena itu hanya data yang sesuai untuk dianalisis yang akan diambil dari database.
4. Transformasi Data (Data Transformation).
Data diubah atau digabung dalam format yang sesuai untuk diproses dalam data mining.
5. Aplikasi Teknik Data mining
Merupakan suatu proses utama dimana metode diterapkan untuk menemukan pengetahuan berharga dan tersembunyi dari data.
6. Evaluasi Pola (pattern evaluation)
Untuk mengidentifikasi pola-pola yang menarik untuk direpresentasikan ke dalam 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.
7. Presentasi pengetahuan (knowledge presentation)
Merupakan visualisasi dan penyajian pengetahuan mengenai teknik yang digunakan untuk memperoleh pengetahuan yang diperoleh pengguna. Tahap terakhir dari proses data mining adalah bagaimana memformulasikan keputusan atau aksi dari hasil analisa yang didapat.

2.2 Konsep Aturan Asosiasi (Association Rule)

Analisis asosiasi atau *association rule mining* adalah merupakan teknik *data mining* yang digunakan untuk menemukan pola yang menggambarkan kekuatan hubungan fitur dalam data. Pola yang ditemukan biasanya merepresentasikan bentuk aturan implikasi atau *subset* fitur. Tujuannya adalah menemukan pola yang menarik dengan cara yang efisien (Eko Prasetyo,2012).

Analisis asosiasi atau *association rule mining* adalah teknik data mining untuk menemukan aturan asosiasi antara suatu kombinasi item (Goldie Gunadi dan Indra Sensuse, 2012). *Association rule* (aturan asosiatif) adalah salah satu teknik utama dalam data mining dan merupakan bentuk yang paling umum dipakai dalam menemukan *pattern* atau pola dari suatu kumpulan data(Eko Wahyu Tyas D, 2008).

Analisis asosiasi adalah suatu proses untuk menemukan semua aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk *support* (*minimum support*) dan syarat minimum untuk *confidence* (*minimum confidence*).

Untuk beberapa simbol, I adalah himpunan item, D adalah data transaksi, dimana setiap transaksi

mempunyai ID unik (tid) dan terdiri dari beberapa item. Sebuah *itemset* adalah himpunan item-item yang ada di dalam I . K -*itemset* adalah *itemset* yang berisis k item. *Support* dari *itemset* X , dinotasikan sebagai $\sigma(X)$, adalah jumlah transaksi dimana X berada sebagai subset. Sebuah subset dari *itemset* yang mempunyai panjang k disebut k -subset. *Itemset* disebut maksimal bila bukan merupakan subset dari *itemset* lainnya. *Frequent itemset* menunjukkan *itemset* yang memiliki frekuensi kemunculan lebih dari nilai *minimum support* (*minsup*) yang telah ditentukan sebelumnya. Himpunan dari *frequent kitemset* dilambangkan dengan F_k . Aturan asosiasi merupakan ekspresi AB , dengan A dan B adalah *itemset*.

$$Support = \frac{JmlTransaksimengandungA\&B}{TotalTransaksi}$$

$$Confidence = \frac{JmlTransaksimengandungA\&B}{JumlahTransaksimengandungA}$$

Tugas dari Data Mining adalah untuk menghasilkan semua aturan asosiasi pada suatu tabel transaksional, yang mempunyai nilai support lebih dari minsup. Aturan tersebut juga harus mempunyai confidence yang lebih besar dari minimumconfidence

Data yang diambil sebagai contoh adalah data transaksi penjualan obat disuatu apotek. Terdapat 5 jenis obat yang berbeda, yang dianggap sebagai 5 item. Setiap item dinotasikan dengan inisial yang berbeda. Misalnya jenis obat Antibiotik diberi inisial huruf 'A', seperti terlihat pada tabel 1. Kemudian semua inisial tersebut di masukkan ke dalam himpunan $I = A, B, C, D, E$. Data table transaksional D (table 2) terdiri dari 7 transaksi penjualan obat dimana tiap transaksi penjualan terdiri dari beberapa obat yang terdapat pada table 1.

Tabel 1 : Keterangan Jenis Obat beserta inisial

Jenis Obat	Inisial
Antibiotik	A
Ekspektoran	B
Vitamin&Mineral	C
Hemostatik	D
Psikofarmaka	E

Tabel 2: Data Tabel Transaksional

Transaksi	Item yang dibeli
1	AB
2	ACDE
3	BCD
4	ABCD
5	ABC
6	ABE
7	D

Tabel 3: Calon 2-itemset

Kombinasi	Jumlah	S	C
A,B	4	04/07/2010	04/05/2010
A,C	3	03/07/2010	03/05/2010
A,D	2	02/07/2010	02/05/2010
A,E	2	02/07/2010	02/05/2010
B,C	3	03/07/2010	03/05/2010
B,D	2	02/07/2010	02/05/2010
B,E	1	01/07/2010	01/05/2010
C,D	3	03/07/2010	03/05/2010
C,E	1	01/07/2010	01/05/2010
D,E	1	01/07/2010	01/05/2010

F2= A,B, A,C, A,D, A,E, B,C, B,D, C,D

Kombinasi dari itemset dalam F2 dapat digabungkan menjadi calon 3-itemset. Calon 3-itemset yang dapat dibentuk dari F2 tampak pada tabel 5.

Dengan demikian F3= A,B,C, A,C,D, karena hanya kombinasi ini yang memiliki frekuensi kemunculan ≥ 2 .

Dari F3 yang telah ditemukan, dapat dilihat besarnya nilai support dan confidence dari calon aturan asosiasi seperti terlihat pada tabel 5.

Association Rules (minconf=60%)

Selama frequent itemset yang lain adalah subset dari salah satu maksimal frequent itemset, maka proses pencarian itemset dapat dikurangi dengan hanya mencari maksimal frequent itemset saja. Untuk membentuk semua aturan asosiasi, diperlukan nilai support dari semua frequent itemset. Proses ini mudah dilakukan selama maksimal frequent itemset sudah ditemukan.

2.3 Algoritma Apriori

Tabel 4: Calon 3-itemset

Kombinasi	Jumlah	S	C
A,B,C	2	02/07/2010	02/04/2010
A,B,D	2	01/07/2010	01/04/2010
A,B,E	2	01/07/2010	01/04/2010
A,C,D	2	02/07/2010	02/03/2010
A,C,E	1	01/07/2010	01/03/2010
A,D,E	1	01/07/2010	01/02/2010
B,C,D	2	02/07/2010	02/03/2010

Tabel 5: Calon Aturan Asosiasi dari F₃

Aturan	Confidence	
AB	02/04/2010	50%
ACDE	02/03/2010	67%
BCD	02/03/2010	67%
ABCD	02/03/2010	67%
ABC	02/02/2010	100%
ABE	02/03/2010	67%

Algoritma apriori adalah algoritma yang dikenal untuk menemukan pola frekuensi tinggi. Arti apriori secara umum adalah anggapan atau sikap yang sudah ditentukan sebelum (melihat, menyelidiki) terhadap sesuatu. Algoritma Apriori dibagi menjadi beberapa tahap yang disebut iterasi.

1. Pembentukan kandidat itemset, kandidat kitemset dibentuk dari kombinasi (k-1)-itemset yang didapat dari iterasi sebelumnya. Satu ciri dari algoritma Apriori adalah adanya pemangkasan kandidat k-itemset yang subsetnya yang berisi k-1 item tidak termasuk dalam pola frekuensi tinggi dengan panjang k-1.
2. Perhitungan support dari tiap kandidat kitemset. Support dari tiap kandidat k-itemset didapat dengan menscan database untuk menghitung jumlah transaksi yang memuat semua item di dalam kandidat k-itemset tersebut. Ini juga merupakan ciri dari algoritma apriori dimana diperlukan perhitungan dengan scan seluruh database sebanyak k-itemset terpanjang
3. Tetapkan pola frekuensi tinggi. Pola frekuensi tinggi yang memuat k item atau k-itemset ditetapkan dari kandidat k-itemset yang supportnya lebih besar dari minimum support
4. Bila tidak didapat pola frekuensi tinggi maka seluruh proses dihentikan. Bila tidak, maka k tambah satu dan kembali ke bagian 1

Tabel 6: Tabel Frequent Itemse(minsup=25%)

Support	Item yang dibeli
57,14%	A,B
42,86%	AC,BC,CD
28,57	AD,AE,ABC,ACD

- A,C (3/5) A,C,B (2/3)
- B,C (3/5) B,C,A (2/3)
- A,B (4/5) A,C,D (2/3)
- C,D (3/4) A,D,C (2/2)
- A,C,D (2/3) C,D,A (2/3)
- B,C,D (2/3)

3. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini dilakukan beberapa tahapan, yaitu pendefinisian rumusan masalah, melakukan analisis dan desain untuk membantu dalam pemecahan rumusan masalah tadi, metode pengumpulan data yang mana data diambil sebagai sampel dalam objek penelitian ini, melakukan pengekstrakan informasi dengan menggunakan teknik algoritma apriori. Adapun data yang akan digunakan pada penelitian ini ialah data transaksi resep obat pada pasien yang menderita penyakit diabetes rawat inap dan jalan yang berasal dari bulan oktober 2015.

4. PEMBAHASAN

4.1 Analisis Data

Sistem Pembuatan Resep Obat untuk pasien rawat inap RSUD Bangkinang sudah terkomputerisasi lewat aplikasi Medifirst2000 modul aplikasi Rawat Inap yang dipasang pada komputer yang terdapat tiap unit Ruangan rawat inap, artinya data resep obat yang diberikan dokter diinputkan oleh perawat ruangan menggunakan komputer yang berbasis jaringan dengan database terpusat kedalam satu server. Berdasarkan data resep yang telah diinputkan ini petugas apotik rawat inap akan melakukan transaksi penjualan obat dengan pasien atau keluarganya dengan menggunakan modul aplikasi apotik medifirst2000. Dalam Aplikasi ini terhimpun transaksi-transaksi data obat dan alat-alat kesehatan, pelayanan resep obat dan penjualan.

Berikut ini adalah sampel data yang akan di lakukan proses analisa setelah dilakukan pembersihan dari atribut-atribut yang tidak diperlukan:

Tabel 7: data Real Resep Obat

No	No. Rekam Medis	Obat yang diresepkan			
1	022046	Isoniazida Piridoksin Rifampisin	8	129301	Etambutol Isoniazida Metformin Pirazinamid Piridoksin Rifampisin
2	124068	Piridoksin Ranitidin Rifastar 4-FDC kaplet Glimepirid Metformin Meloksikam	9	118645	Cetirizin Etambutol Isoniazida Piridoksin
3	122244	Cetirizin Glibenklamid Isoniazida OBH sirup Piridoksin Rifampisin Nalitik	10	118114	Nalitik Piridoksin Rimactazide Salbutamol
4	018818	Neurodex Sefiksim	11	127728	Asetilsistein Etambutol Isoniazida Lansoprazol Piridoksin Rifampisin
5	059024	Isoniazida Klorfeniramina maleat Levofloksasin OBH sirup	12	129332	Nalitik Parasetamol Sefiksim Curcuma Etambutol Glimepirid Isoniazida Piridoksin Ulsafate (Sukralfat)

		Piridoksin Rifampisin
6	006382	Isoniazida Piridoksin Rifampisin Glibenklamid

13	124328	Curcuma Piridoksin Rimactazide
14	108950	Etambutol Isoniazida Pirazinamid Piridoksin Rifampisin Glimepirid Metformin
15	129013	Etambutol Isoniazida Metformin Pirazinamid Piridoksin Rifampisin
16	129536	Amlodipin Glimepirid Metformin
17	061098	Amitriptilin Hidroklorida Glukosamin Glimepirid Metformin Micardis Neurodex
18	007740	Apidra Solostar Gabapentin Micardis Telmisartan
19	123821	Metformin Amlodipin Glimepirid Neurodex

20	113294	Novorapid Ondansetron Ranitidin Alprazolam Neurodex tablet Seftriakson Glimepirid
21	033317	Antasida Doen Curcuma Etambutol Isoniazida Piridoksin Rifampisin
22	132243	Curcuma Novorapid Omeprazol Cebactam Ketorolac
23	132258	Omeprazol Parasetamol Tramadol Anemolat Metformin
24	132419	Novorapid SeftriaksonHidroklorida Glukosamin Piridoksin Nalitik Metformin

4.2 Analisis Pola Frekuensi Tinggi

Sebelum mencari pola, terlebih dahulu dicari semua jenis item obat yang ada dalam transaksi dan menghitung nilai supportnya untuk tiap-tiap item, dimana tahap ini mencari kombinasi item yang memenuhi syarat minimum dari nilai support dalam database, nilai support sebuah item diperoleh dengan rumus berikut:

$$Support A = \frac{JmlTransaksimengandungA}{TotalTransaksi}$$

Tabel 8 : Daftar Obat beserta nilai supportnya

No	Nama Item	Support	Support(%)
1	Alprazolam	1	2.2
2	Amitriptilin	1	2.2
3	Amlodipin	2	4.4
4	Anemolat	1	2.2
5	Antasida Doen	1	2.2
6	Apidra Solostar	1	2.2
7	Asetilsistein	1	2.2
8	Cebactam	1	2.2
9	Cetirizin	2	4.4
10	Curcuma	4	8.9
11	Etambutol	7	15.6
12	Gabapentin	1	2.2
13	Glibenklamid	2	4.4
14	Glimepirid	7	15.6
15	Glukosamin	2	4.4
16	Hidroklorida	2	4.4
17	Isoniazida	11	24.4
18	Ketorolac	1	2.2
19	Klorfeniramina maleat	1	2.2
20	Lansoprazol	1	2.2
21	Levofloksasin	1	2.2
22	Meloksikam	1	2.2
23	Metformin	9	20.0
24	Micardis	2	4.4
25	Nalitik	4	8.9
26	Neurodex	4	8.9
27	Novorapid	3	6.7
28	OBH sirup	2	4.4
29	Omeprazol	2	4.4
30	Ondansetron	1	2.2
31	Parasetamol	2	4.4
32	Pirazinamid	3	6.7
33	Piridoksin	14	31.1
34	Ranitidin	2	4.4
35	Rifampisin	9	20.0
36	Rifastar 4-FDC kaplet	1	2.2
37	Rimactazide	2	4.4
38	Salbutamol	1	2.2
39	Sefiksim	2	4.4
40	Seftriakson	2	4.4
41	Telmisartan	1	2.2
42	Tramadol	1	2.2
43	Ulsafate (Sukralfat)	1	2.2
44	Alprazolam	1	2.2
45	Amitriptilin	1	2.2

Data diatas menggambarkan data obat sebagai 1 set item beserta nilai supportnya. Nilai *support*(%) merupakan persentasi jumlah item dalam transaksi. Dengan menentukan nilai minimum support sebesar 20 % maka didapatlah data yang akan selanjutnya dilakukan pengitungan kombinasi 2 itemset seperti yang terlihat pada table berikut :

Tabel 9: Daftar obat dengan support yang telah ditentukan

No	Nama Item	Support	Support(%)
1	Isoniazida	11	24
2	Metformin	9	20
3	Piridoksin	14	31
4	Rifampisin	9	20

4.3 Pembentukan Pola Kombinasi dua item

Dari data obat yang memenuhi nilai frekuensi tinggi diatas maka dilakukan penghitungan hasil kombinasi 2 item sehingga didapat seperti berikut ini:

Tabel 10: Daftar obat dengan kombinasi 2 item

No	Nama Item	Support	Support(%)
1	Isoniazida, Metformin	3	7
2	Isoniazida, Piridoksin	11	24
3	Isoniazida, Rifampisin	9	20
4	Metformin, Piridoksin	4	9
5	Metformin, Rifampisin	3	7
6	Piridoksin, Rifampisin	9	20

Data diatas merupakan kombinasi dua. Dengan menetapkan support minimal sama dengan 20% persen, maka data diatas terseleksi atau terpilih, seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 11: Pola Kombinasi 2 item yang memenuhi minimum support 20%

No	Nama Item	Support	Support(%)
1	Isoniazida, Piridoksin	11	24
2	Isoniazida, Rifampisin	9	20
3	Piridoksin, Rifampisin	9	20

4.4 Pembentukan Pola Aturan Asosiasi

Dari tabel 11 yaitu tabel pola kombinasi dua item dengan minimum support 20%, dapat dilihat besarnya nilai support dan confidence dari calon aturan asosiasi seperti tampak pada tabel berikut ini:

Tabel 12: Aturan Asosiasi yang terbentuk

No	Kombinasi item	Support	Confidence
1	Jika dokter meresepkan Isoniazida, maka diresepkan juga Piridoksin	24 %	100%
2	Jika dokter meresepkan Isoniazida, maka diresepkan juga Rifampisin	20 %	81%
3	Jika dokter meresepkan Piridoksin, maka diresepkan juga Rifampisin	20 %	81%

Dengan demikian pola aturan asosiasi yang terbentuk ini bisa dijadikan informasi yang berharga tentang apa saja obat-obatan yang diresepkan dokter untuk pasien diabetes secara bersamaan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Simpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dari penggalian data terlihat pola resep obat pasien diabetes yang diberikan dokter secara bersamaan di rumah sakit dan hal ini berguna sebagai masukan bagi pihak rumah sakit untuk menyediakan stok obat tertentu secara bersamaan.
2. Informasi yang dihasilkan dari penggalian data ini setelah dikonfirmasi pada dokter yang menangani pasien diabetes adalah benar dan secara umum dapat diketahui ada beberapa obat yang diberikan secara bersamaan .

5.2 Saran

Saran yang dapat penulis berikan dari penelitian ini:

1. Teknik yang penulis gunakan dalam penggalian informasi ini, yaitu asocition rule dengan algoritma apriori ini bisa juga diterapkan pada jenis penyakit yang lain sehingga ini juga menjadi masukan yang berharga bagi pihak yang membutuhkannya
2. Banyak informasi berharga yang bisa digali lagi dari database rumah sakit yang besar dengan menggunakan teknik penggalian data yang lain selain dari metode association rule meliputi data rekam medis, diagnose penyakit, keuangan dan lain sebagainya, sehingga ini menambah perbendaharaan pengetahuan bagi kita dan sebagai masukan bagi pihak manajemen rumah sakit dalam pengambilan keputusan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Leni Meiwati dan Metty Mustikasari, *Aplikasi Datamining Menggunakan Aturan Asosiasi dengan Metode Apriori untuk Analisis Keranjang Pasar pada Data Transaksi Penjualan Apotik*, Jurnal Informatika Universitas Gunadarma, 2013
- [2] Eko Nur Wahyudi, *Analisa Propil Data Mahasiswa Baru terhadap Program Studi yang Dipilih di Perguruan Tinggi Swasta Jawa Tengah dengan Menggunakan Teknik data Mining*, Universitas Stikubank, Yogyakarta, 2011
- [3] Eko Wahyu Tyas, *Penerapan Metode Association Rule Menggunakan Algoritma Apriori untuk Analisa Pola Data Hasil Tangkapan Ikan*, Universitas Brawijaya, Malang. 2008.
- [4] Eko Prasetyo, *Data Mining Konsep dan Aplikasi Menggunakan Matlab*, Yogyakarta, Penerbit Andi, 2012
- [5] Goldie Gunadi dan Dana Indra Sensuse, *Penerapan Metode Data Mining Market Basket Analysis Terhadap Data Penjualan Produk Buku dengan Menggunakan Algoritma Apriori dan frequent Pattern Growth(fp-growth) : Studi Kasus Percetakan PT. Gramedia*. Jurnal Telematika MKOM. 2012
- [6] Kennedy Tampubolon, *Implementasi Datamining Algoritma Apriori pada Sistem Persediaan Alat Kesehatan*, STMIK Budi Darma Medan, 2013