

ANALISIS POLA PENYAKIT DENGAN METODE ASSOCIATION RULE (STUDI KASUS : RSUD LABUANG BAJI)

Yupita Febriani Mintu, Iin Karmila Yusri, Zawiyah Saharuna
Teknik Informatika dan Komputer, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Indonesia

Info Artikel

Riwayat artikel:

Received, (30 November 2024)

Revised, (15 Desember 2024)

Accepted, (22 Desember 2024)

Kata kunci:

Association Rule;

Apriori;

Medical Record;

Disease Pattern;

RSUD Labuang Baji.

ABSTRACT

RSUD Labuang Baji has a lot of medical record data, but this medical record data has not been used optimally and has not been processed to produce useful information for Laburan Baji Hospital. In this study the data used were outpatient medical record data in 2019, by analyzing three attributes, namely disease diagnosis (ICD), gender, and age group. The method for conducting data analysis is the association rule method using the Apriori algorithm and Tools R. The results of this study are disease patterns using a minimum support value of 0.01 and a minimum confidence value of 0.6, and the disease pattern formed is an associative rule with a combination of 2k-itemset and 3k-item set of 25 associative rules where the rules for this disease pattern have a lift ratio value of > 1 , so this disease pattern can be used as a recommendation to improve hospital services.

ABSTRAK

RSUD Labuang Baji memiliki banyak data rekam medis, tetapi data rekam medis ini belum digunakan secara optimal dan belum diolah untuk menghasilkan informasi yang berguna bagi RSUD Labuang Baji. Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data rekam medis rawat jalan tahun 2019, dengan melakukan analisis pada tiga atribut yaitu diagnosa penyakit (ICD), jenis kelamin, dan kelompok usia. Metode untuk melakukan analisis data yaitu metode *association rule* dengan menggunakan algoritma apriori dan Tools R. Hasil dari Penelitian ini adalah pola penyakit dengan menggunakan nilai minimum support 0.01 dan nilai minimum confidence 0.6, dan pola penyakit yang terbentuk adalah aturan asosiatif dengan kombinasi 2k-itemset dan 3k-itemset sebanyak 25 aturan asosiatif dimana aturan pola penyakit ini memiliki nilai lift ratio >1 , sehingga pola penyakit ini dapat dijadikan sebagai rekomendasi untuk meningkatkan pelayanan rumah sakit.

Penulis Korespondensi:

Iin Karmila Yusri

Teknik Informatika dan Komputer, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Jl. Perintis Kemerdekaan KM. 10, Makassar

Email: iin.yusri@poliupg.ac.id

1. PENDAHULUAN

Pasal 1 Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 269 tahun 2008 tentang Rekam Medis menjelaskan bahwa rekam medis adalah berkas yang berisikan catatan dan dokumen tentang identitas pasien, pemeriksaan pasien, pengobatan, tindakan dan pelayanan lain yang telah diberikan kepada pasien [1]. Oleh karena itu setiap data pasien di rumah sakit tercatat pada rekam medis. Pada umumnya Rumah Sakit di Indonesia hanya menggunakan data rekam medis untuk melihat grafik atau statistik jumlah pasien yang berobat dengan penyakit yang diderita [2]. Data rekam medis yang ada di rumah sakit hanya disimpan dan seringkali data rekam medis hanya menjadi data yang menumpuk dan tidak dilakukan penelusuran untuk menghasilkan informasi yang berguna bagi rumah sakit [3].

Hal yang sama terjadi di salah satu Rumah Sakit di Kota Makassar yaitu Rumah Sakit Umum Daerah Labuang Baji. RSUD Labuang Baji memiliki banyak data rekam medis, tetapi data rekam medis ini belum digunakan secara optimal dan belum diolah untuk menghasilkan informasi yang berguna bagi RSUD Labuang Baji, maka dilakukan pengolahan data dan menganalisis data rekam medis untuk mengetahui informasi penting seperti mengetahui pola penyakit dari asosiatif atribut data rekam medis menggunakan metode *association rule*.

Association rule merupakan salah satu metode *data mining* yang dapat digunakan, untuk menemukan aturan asosiatif antara suatu kombinasi item [4]. Ada beberapa algoritma dari metode *association rule* yang dapat digunakan untuk menemukan pola dari data rekam medis, salah satunya dengan menggunakan algoritma apriori. Algoritma apriori adalah algoritma yang melakukan pencarian pola menggunakan *frequent itemset* pada data [5]. Oleh karena itu pada penelitian ini menggunakan metode *association rule* dan algoritma apriori dalam melakukan proses analisis data.

Penelitian ini untuk melakukan pencarian pola penyakit, dengan melakukan analisis hubungan asosiatif pada atribut yang digunakan. Atribut yang digunakan pada penelitian ini yaitu diagnosa penyakit, jenis kelamin, dan usia. Pada atribut diagnosa penyakit berkaitan *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problem (ICD)* dari WHO. Oleh karena itu hasil dari pencarian pola penyakit, dapat diketahui penyakit yang sering muncul bersamaan dengan jenis kelamin dan usia tertentu. Maka pola penyakit yang telah ditemukan dapat digunakan sebagai rekomendasi untuk pihak RSUD Labuang Baji untuk mengambil kebijakan-kebijakan penting.

2. METODE

1.1. Data Mining

Data mining merupakan proses penggalian dan pertambangan pengetahuan dari sejumlah data yang besar, *database* atau *repository database* lainnya. Tujuan utama dari penambangan data ini untuk menemukan pengetahuan baru yang tersembunyi dari *database* tersebut [6]. Proses *data mining* secara garis besar terdiri dari *data selection, preprocessing, transformation, data mining dan interpretation* [7]. Pekerjaan yang berkaitan dengan data mining dapat dibagi menjadi empat kelompok yaitu model prediksi, analisis kluster, deteksi anomali, dan analisis asosiatif [3].

1.2. Association Rule

Association rule adalah metode yang digunakan untuk mencari hubungan atau relasi antara satu item dengan item lainnya [8]. Ada dua ukuran kepercayaan *association rule* yaitu *support* merupakan suatu ukuran yang menunjukkan seberapa besar dominasi suatu itemset dari keseluruhan transaksi dan *confidence* adalah suatu ukuran yang menunjukkan hubungan antar item secara *conditional*. Untuk mendapatkan nilai *support* dan *confidence* dapat dihitung menggunakan rumus 1 dan 2.

$$\text{Support } (A \cap B) = \frac{\text{Jml Transaksi Mengandung } A \text{ dan } B}{\text{Total Transaksi}} \quad (1)$$

$$\text{Confidence } P(A \geq B) = \frac{\text{Jml Transaksi Mengandung } A \text{ dan } B}{\text{Total Transaksi Mengandung } A} \quad (2)$$

1.3. Apriori

Algoritma *apriori* adalah langkah untuk proses menemukan *frequent-itemset* dengan melakukan iterasi pada data, dimana *itemset* adalah himpunan item-item yang berada di dalam himpunan yang diolah oleh sistem, sedangkan *frequent-itemset* menunjukkan itemset yang memiliki *frequent* kemunculan lebih dari nilai minimum yang telah ditentukan *user* [9].

1.4. Lift Ratio

Lift ratio adalah suatu ukuran untuk mengetahui kekuatan aturan *asosiatif (Association rule)* yang telah terbentuk. Nilai *lift ratio* biasanya digunakan sebagai penentu apakah aturan asosiatif valid atau tidak valid. Untuk mendapatkan nilai *lift ratio* dapat menggunakan rumus 3.

$$\text{Lift Ratio} = \frac{\text{Confidence } (A, B)}{\text{Benchmark Confidence } (A, B)} \quad (3)$$

Untuk mendapatkan nilai *benchmark confidence* dapat dihitung menggunakan rumus 4.

$$\text{Benchmark Confidence} = \frac{Nc}{N} \quad (4)$$

Keterangan:

Nc = jumlah transaksi dengan item yang menjadi
consequent.

N = jumlah transaksi basis data.

1.5. Data Selection

Data selection adalah data yang digunakan sesuai dengan kebutuhan analisis penelitian. Data rekam medis yang digunakan data rekam medis jenis rawat jalan tahun 2019 di RSUD Labuang Baji. Data rekam medis didapatkan terdiri dari 9 atribut yaitu nomor rekam medis, nama, diagnosa penyakit, kode diagnosa (ICD), Jenis kelamin, usia, poliklinik, pekerjaan, dan waktu kunjungan. Pada penelitian ini hanya mengambil beberapa atribut yang sesuai dengan kebutuhan penelitian yaitu: atribut diagnosa penyakit yang berkaitan dengan ICD, atribut jenis kelamin, dan atribut usia.

Tabel 1. *Data Selection*

Diagnosa Penyakit	ICD	Jenis Kelamin	Usia
Parkinsonism	G20	Laki-Laki	74
Diabetes Mellitus	E10	Perempuan	51
Congestive Heart Failure	I50.9	Laki-Laki	50
Tuberculosis Paru	A16.2	Perempuan	38

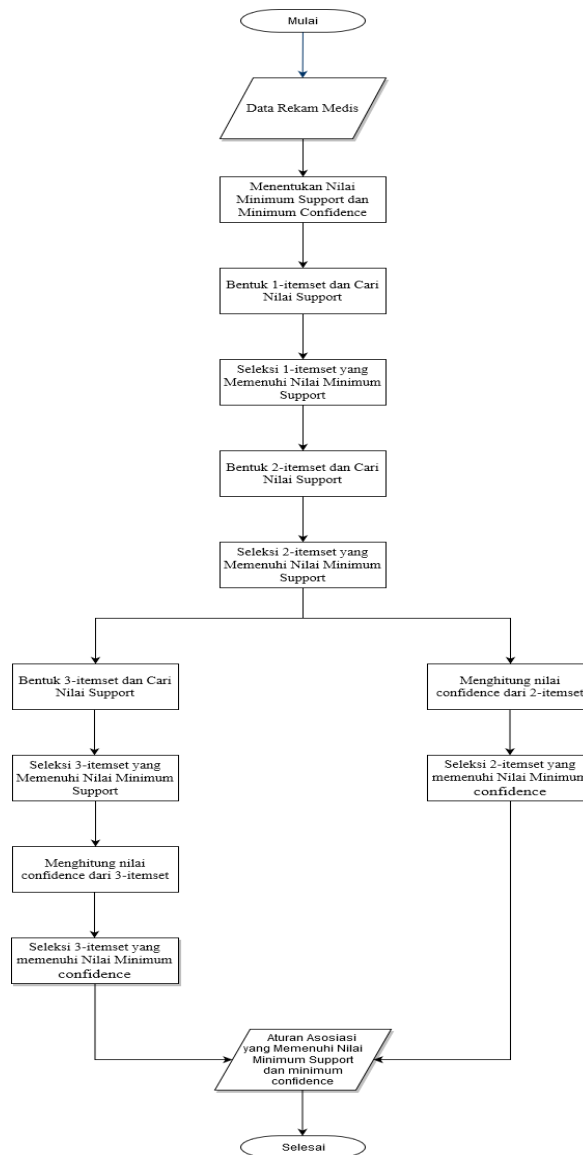
1.6. Preprocessing

Cleaning data dilakukan dengan menghapus data duplikat, menghapus *missing value* (data hilang) dan noise data, misalnya pada atribut diagnosa penyakit terdapat noise data karena salah penginputan maka lebih baik menghapus baris data tersebut, dan juga pada terdapat data yang *missing* pada atribut kode penyakit. Begitupun juga dengan data duplikat yang lebih baik dihapus daripada diikutkan dalam proses mining. Jumlah keseluruhan *row data* sebelum di-*cleaning* adalah 1145 *record* dan setelah data di-*cleaning* jumlah *row data* menjadi 1056 *record*.

Setelah *cleaning* data selanjutnya melakukan *transformation* data. Diketahui pada algoritma apriori menggunakan tipe data atribut nominal, sedangkan pada atribut data usia menggunakan tipe data *string*, maka diperlukan *transformation* untuk mengubah data ke bentuk yang sesuai, agar dapat dilakukan proses mining. Proses *transformation* data dilakukan dengan cara pengelompokan usia berdasarkan aturan WHO

1.7. Processing

Processing adalah tahap untuk melakukan pengolahan data dan analisis data.



Gambar 1. Flowchart processing

Setelah data rekam medis di-*preprocessing*, maka selanjutnya menentukan nilai minimum *support* dan minimum *confidence*. Nilai minimum *support* adalah nilai yang digunakan untuk menentukan lolos atau tidak lolos suatu itemset, sedangkan untuk nilai minimum *confidence* digunakan untuk menentukan aturan asosiatif yang terbentuk dapat digunakan atau tidak dapat digunakan. Nilai minimum *support* dan nilai minimum *confidence* ditetapkan oleh user

Berikut ini tahapan-tahapan untuk melakukan *processing* menggunakan metode *association rule* dan algoritma apriori.

1. Analisis pola frekuensi

Pada tahap ini setiap item dikombinasikan dengan item lain, sampai tidak dapat dilakukan kombinasi lagi. Tahap untuk melakukan kombinasi item dengan mencari nilai *support* yang memenuhi syarat nilai minimum *support*.

Berikut ini tahapan untuk mendapatkan nilai *support* sebagai berikut:

- a. Membentuk dan menghitung *count* dan nilai *support* pada kandidat 1-itemset.
- b. Melakukan proses seleksi pada kandidat 1-itemset yang memenuhi nilai minimum *support*.
- c. Kandidat 1-itemset yang memenuhi nilai minimum *support*, maka itemset tersebut masuk ke *large* 1-itemset.
- d. Membentuk kandidat 2-itemset dari *large* 1-itemset, dan menghitung *count* dan nilai *support* pada kandidat 2-itemset tersebut.

- e. Melakukan proses seleksi pada kandidat 2-itemset yang memenuhi nilai minimum *support*.
- f. Kandidat 2-itemset yang memenuhi nilai minimum *support*, maka itemset tersebut masuk ke *large 2-itemset*.
- g. Membentuk kandidat 3-itemset dari *large 2-itemset*, dan menghitung *count* dan nilai *support* pada kandidat 3-itemset tersebut.
- h. Melakukan proses seleksi pada kandidat 3-itemset yang memenuhi nilai minimum *support*.
- i. Kandidat 3-itemset yang memenuhi nilai minimum *support*, maka itemset tersebut masuk ke *large 3-itemset*.
- j. Seluruh *large* itemset yang memenuhi nilai minimum *support* (*frequent itemset*, selanjutnya membentuk aturan asosiatif).

2. Pembentukan aturan asosiatif

Setelah pola frekuensi yang memenuhi nilai minimum *support* ditemukan, maka selanjutnya mencari aturan asosiatif dari pola frekuensi tersebut, aturan asosiatif yang digunakan pada penelitian adalah aturan yang memenuhi nilai minimum *confidence*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini berfokus untuk menemukan pola penyakit pada proses penggalian informasi pada dataset rekam medis. Pola penyakit ini digunakan sebagai rekomendasi oleh RSUD Labuang Baji untuk meningkatkan pelayanan rumah sakit. Pada tahapan ini melakukan pengolahan data dan analisis data menggunakan metode *association rule* dan dengan algoritma apriori. Tools yang digunakan untuk *processing* adalah R.

1.8. Menentukan Nilai Minimum *Support* dan Minimum *Confidence*

Sebelum mencari pola frekuensi pada setiap k-itemset, terlebih dahulu menentukan nilai minimum *support* dan minimum *confidence* untuk mendapatkan aturan asosiatif yang kuat dan menarik. Nilai minimum *support* dan minimum *confidence* ditentukan oleh *user*. Nilai minimum *support* yang digunakan adalah 0.01 dan nilai minimum *confidence* yang digunakan adalah 0.6.

1.9. Pencarian pola frekuensi

Pola frekuensi dilakukan untuk menemukan *frequent itemset*. Pencarian pola frekuensi dimulai dengan membentuk kandidat 1-itemset pada atribut diagnosa penyakit (ICD), jenis kelamin, dan kelompok usia, lalu setelah kandidat 1-itemset yang sudah dibentuk, selanjutnya diseleksi menggunakan nilai minimum *support* 0.01 dan hasil seleksi kandidat 1-itemset masuk ke *large 1-itemset*.

Tabel 2. Proses perhitungan nilai *support* pada kandidat 1-itemset

1-itemset	<i>Count</i>	<i>Support</i>
Parkinsonism(G20)	22	0.020833333
Congestive Heart Failure(I50.9)	52	0.049242424
Meningitis(G03.9)	9	0.008522727
Perempuan	589	0.557765152
Laki-Laki	467	0.442234848
Tua	224	0.212121212
Muda dan Dewasa	572	0.541666667
Bayi dan Anak-anak	260	0.246212121

items	support
[1] {Jenis Kelamin=Perempuan}	0.55776515
[2] {Kelompok Usia=Muda dan Dewasa}	0.54166667
[3] {Jenis Kelamin=Laki-Laki}	0.44223485
[4] {Kelompok Usia=Bayi dan Anak-anak}	0.24621212
[5] {Kelompok Usia=Tua}	0.21212121
[6] {Diagnosa.Penyakit=Febris}	0.16950758
[7] {Diagnosa.Penyakit=Tuberculosis Paru}	0.07102273
[8] {Diagnosa.Penyakit=Congestive Heart Failure}	0.04924242
[9] {Diagnosa.Penyakit=Diabetes Mellitus}	0.04734848
[10] {Diagnosa.Penyakit=Dyspepsia}	0.04071970
[11] {Diagnosa.Penyakit=Dengue Hemorrhagic Fever}	0.03125000
[12] {Diagnosa.Penyakit=Tuberculosis Multi-drug-resistant}	0.032840909
[13] {Diagnosa.Penyakit=Gastroenteritis Akut}	0.02556818
[14] {Diagnosa.Penyakit=Typhoid}	0.02462121
[15] {Diagnosa.Penyakit=Vulnus Laceratum}	0.02462121
[16] {Diagnosa.Penyakit=HIV}	0.02367424
[17] {Diagnosa.Penyakit=Parkinsonism}	0.02083333
[18] {Diagnosa.Penyakit=Dyspnoea}	0.01609848
[19] {Diagnosa.Penyakit=Fracture}	0.01609848
[20] {Diagnosa.Penyakit=Colic Abdomen}	0.01420455
[21] {Diagnosa.Penyakit=ISPA}	0.01420455
[22] {Diagnosa.Penyakit=Diare Akut}	0.01325758
[23] {Diagnosa.Penyakit=Vertigo}	0.01041667
[24] {Diagnosa.Penyakit=Tumor Ganas}	0.01041667
[25] {Diagnosa.Penyakit=Tumor Ganas}	0.01041667

Gambar 2. Large 1-Itemset.

Selanjutnya large 1-itemset digunakan untuk membentuk kandidat 2-itemset, dan hasil seleksi kandidat 2-itemset masuk ke large 2-itemset.

Tabel 3. Proses perhitungan nilai support pada kandidat 2-itemset

2-itemset	Count	Support
Parkinsonism(G20)	4	0.003787879
Congestive Heart Failure(I50.9)	33	0.03125
Fracture(G82.0)	7	0.006628788
Tuberculosis Paru(A16.2)	43	0.040719697
ISPA(J06.9)	10	0.009469697
Diabetes mellitus(E10)	36	0.034090909

[1] {Jenis kelamin=Perempuan,kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.30113636
[2] {Jenis kelamin=Laki-Laki,kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.24053030
[3] {Jenis kelamin=Perempuan,kelompok usia=Bayi dan Anak-anak}	0.14299242
[4] {Jenis kelamin=Perempuan,kelompok usia=Tua}	0.11363636
[5] {Jenis kelamin=Laki-Laki,kelompok usia=Bayi dan Anak-anak}	0.10321970
[6] {Jenis kelamin=Laki-Laki,kelompok usia=Tua}	0.09848485
[7] {Diagnosa.Penyakit=Febris,kelompok usia=Bayi dan anak-anak}	0.09659091
[8] {Diagnosa.Penyakit=Febris,Jenis kelamin=Perempuan}	0.08657424
[9] {Diagnosa.Penyakit=Febris,Jenis kelamin=Laki-Laki}	0.08333333
[10] {Diagnosa.Penyakit=Febris,kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.06628788
[11] {Diagnosa.Penyakit=Tuberculosis Paru,Kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.04261364
[12] {Diagnosa.Penyakit=Tuberculosis Paru,Jenis kelamin=Laki-Laki}	0.04071970
[13] {Diagnosa.Penyakit=Diabetes Mellitus,Jenis kelamin=Perempuan}	0.03409091
[14] {Diagnosa.Penyakit=Congestive Heart Failure,Jenis kelamin=Perempuan}	0.03125000
[15] {Diagnosa.Penyakit=Tuberculosis Paru,Jenis kelamin=Laki-Laki}	0.03030303
[16] {Diagnosa.Penyakit=Congestive Heart Failure,kelompok usia=Tua}	0.02935606
[17] {Diagnosa.Penyakit=Diabetes Mellitus,kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.02462121
[18] {Diagnosa.Penyakit=Tuberculosis Paru,kelompok usia=Tua}	0.02462121
[19] {Diagnosa.Penyakit=Dyspepsia,Jenis kelamin=Laki-Laki}	0.02367424
[20] {Diagnosa.Penyakit=Diabetes Mellitus,kelompok usia=Tua}	0.02272727
[21] {Diagnosa.Penyakit=HIV,kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.02178030
[22] {Diagnosa.Penyakit=Tuberculosis Multi-drug-resistant,Jenis kelamin=Laki-Laki}	0.02083333
[23] {Diagnosa.Penyakit=Gastroenteritis Akut,kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.01988636
[24] {Diagnosa.Penyakit=Dengue Hemorrhagic Fever,Jenis kelamin=Laki-Laki}	0.01988636
[25] {Diagnosa.Penyakit=Dengue Hemorrhagic Fever,kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.01988636
[26] {Diagnosa.Penyakit=Congestive Heart Failure,kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.01988636
[27] {Diagnosa.Penyakit=Dyspepsia,kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.01939393
[28] {Diagnosa.Penyakit=Gastroenteritis Akut,kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.01799242
[29] {Diagnosa.Penyakit=Gastroenteritis Akut,Jenis kelamin=Perempuan}	0.01799242
[30] {Diagnosa.Penyakit=Congestive Heart Failure,Jenis kelamin=Laki-Laki}	0.01799242
[31] {Diagnosa.Penyakit=Parkinsonism,Jenis kelamin=Laki-Laki}	0.01704545
[32] {Diagnosa.Penyakit=Vulnus Laceratum,Jenis kelamin=Laki-Laki}	0.01704545
[33] {Diagnosa.Penyakit=Tuberculosis Multi-drug-resistant,kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.01704545
[34] {Diagnosa.Penyakit=Dyspepsia,Jenis kelamin=Perempuan}	0.01704545
[35] {Diagnosa.Penyakit=HIV,Jenis kelamin=Laki-Laki}	0.01609848
[36] {Diagnosa.Penyakit=Gastroenteritis Akut,Jenis kelamin=Perempuan}	0.01609848
[37] {Diagnosa.Penyakit=Typhoid,Jenis kelamin=Perempuan}	0.01515152
[38] {Diagnosa.Penyakit=Tuberculosis Multi-drug-resistant,kelompok usia=Tua}	0.01420455
[39] {Diagnosa.Penyakit=Vulnus Laceratum,kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.01325758
[40] {Diagnosa.Penyakit=Diabetes Mellitus,Jenis kelamin=Laki-Laki}	0.01325758
[41] {Diagnosa.Penyakit=Fracture,kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.0131061
[42] {Diagnosa.Penyakit=Parkinsonism,kelompok usia=Tua}	0.0131061
[43] {Diagnosa.Penyakit=Dyspepsia,kelompok usia=Bayi dan Anak-anak}	0.0131061
[44] {Diagnosa.Penyakit=Dengue Hemorrhagic Fever,Jenis kelamin=Perempuan}	0.01136364
[45] {Diagnosa.Penyakit=Typhoid,kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.01041667
[46] {Diagnosa.Penyakit=Gastroenteritis Akut,Jenis kelamin=Laki-Laki}	0.01041667
[47] {Diagnosa.Penyakit=Tuberculosis Multi-drug-resistant,Jenis kelamin=Perempuan}	0.01041667

Gambar 3. Large 2-itemset

Selanjutnya large -2 itemset digunakan untuk membentuk kandidat 3-itemset dan hasil seleksi kandidat 3-itemset masuk ke large 3-itemset.

Tabel 4. Proses perhitungan nilai support pada kandidat 3-itemset

3-itemset	Count	Support
Parkinsonism(G20) Laki-laki Tua	9	0.008522727
Congestive Heart Failure(I50.9) Perempuan Muda dan Dewasa	12	0.011363636

3-itemset			Count	Support
Tuberculosis Paru(A16.2)	Perempuan	Muda dan Dewasa	33	0.03125
Dyspepsia(K30)	Perempuan	Muda dan Dewasa	7	0.006628788
Gastritis Akut(K29.1)	Perempuan	Muda dan Dewasa	13	0.012310606

items	support
[1] {Diagnosa.Penyakit=Febris, Jenis kelamin=Perempuan, kelompok usia=Bayi dan Anak-anak}	0.05587121
[2] {Diagnosa.Penyakit=Febris, Jenis kelamin=Laki-Laki, kelompok usia=Bayi dan Anak-anak}	0.04071970
[3] {Diagnosa.Penyakit=Febris, Jenis kelamin=Laki-Laki, kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.0397273
[4] {Diagnosa.Penyakit=Tuberculosis Paru, Jenis kelamin=Perempuan, kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.03125000
[5] {Diagnosa.Penyakit=Febris, Jenis kelamin=Perempuan, kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.02651515
[6] {Diagnosa.Penyakit=Diabetes Mellitus, Jenis kelamin=Perempuan, kelompok usia=Tua}	0.01988636
[7] {Diagnosa.Penyakit=Congestive Heart Failure, Jenis kelamin=Perempuan, kelompok usia=Tua}	0.01988636
[8] {Diagnosa.Penyakit=Tuberculosis Paru, Jenis kelamin=Laki-Laki, kelompok usia=Tua}	0.01799242
[9] {Diagnosa.Penyakit=HIV, Jenis kelamin=Laki-Laki, kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.01420455
[10] {Diagnosa.Penyakit=Diabetes Mellitus, Jenis kelamin=Perempuan, kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.01420455
[11] {Diagnosa.Penyakit=Gastritis Akut, Jenis kelamin=Perempuan, kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.01231061
[12] {Diagnosa.Penyakit=Dengue Hemorrhagic Fever, Jenis kelamin=Laki-Laki, kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.01231061
[13] {Diagnosa.Penyakit=Tuberculosis Multi-drug-resistant, Jenis kelamin=Laki-Laki, kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.01231061
[14] {Diagnosa.Penyakit=Dyspepsia, Jenis kelamin=Laki-Laki, kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.01231061
[15] {Diagnosa.Penyakit=Gastroenteritis Akut, Jenis kelamin=Perempuan, kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.01136364
[16] {Diagnosa.Penyakit=Congestive Heart Failure, Jenis kelamin=Perempuan, kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.01136364
[17] {Diagnosa.Penyakit=Tuberculosis Paru, Jenis kelamin=Laki-Laki, kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.01136364
[18] {Diagnosa.Penyakit=Diabetes Mellitus, Jenis kelamin=Laki-Laki, kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.01041667

Gambar 4. Large 3-itemset

1.10. Pembentukan aturan asosiatif

Setelah pola frekuensi yang memenuhi nilai minimum support ditemukan, maka selanjutnya mencari aturan asosiatif dari pola frekuensi tersebut, aturan asosiatif yang digunakan pada penelitian adalah aturan yang memenuhi nilai minimum confidence. Pembentukan aturan asosiatif menggunakan large 2-itemset dan large 3-itemset.

lhs	rhs	support	confidence	coverage	lift
[1] {Diagnosa.Penyakit=Congestive heart failure, jenis kelamin=Perempuan}	=> {kelompok usia=tua}	0.01988636	0.6363636	0.0312500	1.000000
[2] {Diagnosa.Penyakit=Febris, jenis kelamin=Perempuan}	=> {kelompok usia=Bayi dan anak-anak}	0.05587121	0.683516	0.0817424	1.633005
[3] {Diagnosa.Penyakit=Febris, jenis kelamin=Laki-Laki}	=> {jenis kelamin=Laki-Laki}	0.01704545	0.8181818	0.0208333	1.850007
[4] {Diagnosa.Penyakit=Febris, kelompok usia=Bayi dan Anak-anak}	=> {kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.02178030	0.9200000	0.02367424	1.698462
[5] {Diagnosa.Penyakit=Tuberculosis Paru, kelompok usia=Tua}	=> {jenis kelamin=Laki-Laki}	0.01799242	0.7307692	0.0462121	1.652446
[6] {Diagnosa.Penyakit=Tuberculosis Multi-drug-resistant, kelompok usia=Muda dan Dewasa}	=> {jenis kelamin=Laki-Laki}	0.01231061	0.7222222	0.01704545	1.632119
[7] {Diagnosa.Penyakit=Febris, jenis kelamin=Laki-Laki}	=> {kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.02420455	0.8823529	0.01609848	1.629939
[8] {Diagnosa.Penyakit=Diabetes Mellitus, kelompok usia=Tua}	=> {jenis kelamin=Perempuan}	0.01988636	0.8750000	0.02272727	1.568761
[9] {Diagnosa.Penyakit=HIV, kelompok usia=Muda dan Dewasa}	=> {jenis kelamin=Laki-Laki}	0.01704545	0.8923077	0.02462121	1.364379
[10] {Diagnosa.Penyakit=Diabetes Mellitus, jenis kelamin=Perempuan}	=> {jenis kelamin=Laki-Laki}	0.02083333	0.6800000	0.0230424	1.333765
[11] {Diagnosa.Penyakit=Tuberculosis Multi-drug-resistant, jenis kelamin=Laki-Laki}	=> {jenis kelamin=Laki-Laki}	0.02083333	0.6666667	0.03125000	1.507493
[12] {Diagnosa.Penyakit=Dyspepsia, kelompok usia=Muda dan Dewasa}	=> {jenis kelamin=Laki-Laki}	0.01231061	0.6521739	0.02178030	1.474723
[13] {Diagnosa.Penyakit=Dyspepsia, kelompok usia=Muda dan Dewasa}	=> {jenis kelamin=Laki-Laki}	0.01231061	0.6500000	0.01893939	1.468807
[14] {Diagnosa.Penyakit=Diabetes Mellitus, jenis kelamin=Laki-Laki}	=> {kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.01041667	0.7857143	0.01232738	1.450549
[15] {Diagnosa.Penyakit=Dengue Hemorrhagic Fever, jenis kelamin=Laki-Laki}	=> {jenis kelamin=Laki-Laki}	0.01231061	0.6500000	0.02120000	1.438072
[16] {Diagnosa.Penyakit=Gastritis Akut, jenis kelamin=Perempuan}	=> {kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.01988636	0.7777778	0.02556818	1.435897
[17] {Diagnosa.Penyakit=Tuberculosis Paru, jenis kelamin=Perempuan}	=> {kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.01231061	0.7874119	0.04077190	1.416818
[18] {Diagnosa.Penyakit=Fracture, jenis kelamin=Perempuan}	=> {kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.02123061	0.7847059	0.01609848	1.411763
[19] {Diagnosa.Penyakit=Gastroenteritis Akut, jenis kelamin=Perempuan}	=> {kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.01231061	0.7847059	0.01609848	1.411763
[20] {Diagnosa.Penyakit=Dengue Hemorrhagic Fever, kelompok usia=Muda dan Dewasa}	=> {jenis kelamin=Laki-Laki}	0.01231061	0.6190476	0.01988636	1.399816
[21] {Diagnosa.Penyakit=Febris, kelompok usia=Muda dan Dewasa}	=> {jenis kelamin=Laki-Laki}	0.0397273	0.6000000	0.06628788	1.356743
[22] {Diagnosa.Penyakit=Tuberculosis Paru, kelompok usia=Muda dan Dewasa}	=> {jenis kelamin=Perempuan}	0.03125000	0.7333333	0.04061364	1.314771
[23] {Diagnosa.Penyakit=Diabetes Mellitus, kelompok usia=Tua}	=> {jenis kelamin=Perempuan}	0.03409091	0.7200000	0.04748384	1.290866
[24] {Diagnosa.Penyakit=Congestive heart failure, kelompok usia=Tua}	=> {jenis kelamin=Perempuan}	0.01988636	0.674384	0.02936000	1.214524
[25] {Diagnosa.Penyakit=Dengue Hemorrhagic Fever}	=> {kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.01988636	0.6363636	0.03125000	1.246213
[26] {Diagnosa.Penyakit=Gastroenteritis Akut}	=> {kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.0279242	0.6333333	0.02849091	1.195231
[27] {Diagnosa.Penyakit=Gastroenteritis Akut, jenis kelamin=Perempuan}	=> {kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.01136364	0.6313789	0.01799242	1.165992
[28] {Diagnosa.Penyakit=Dengue Hemorrhagic Fever, jenis kelamin=Laki-Laki}	=> {kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.01231061	0.6190476	0.01988636	1.142837
[29] {Diagnosa.Penyakit=Congestive Heart Failure}	=> {jenis kelamin=Perempuan}	0.01231061	0.6346346	0.04242424	1.137782
[30] {Diagnosa.Penyakit=Gastroenteritis Akut}	=> {jenis kelamin=Perempuan}	0.0279242	0.6333333	0.02849091	1.134684
[31] {Diagnosa.Penyakit=Gastroenteritis Akut, kelompok usia=Muda dan Dewasa}	=> {jenis kelamin=Perempuan}	0.01136364	0.6213789	0.01799242	1.132338
[32] {Diagnosa.Penyakit=Gastritis Akut}	=> {jenis kelamin=Perempuan}	0.0269848	0.6262398	0.02556818	1.128844
[33] {Diagnosa.Penyakit=Gastritis Akut, kelompok usia=Muda dan Dewasa}	=> {jenis kelamin=Perempuan}	0.01231061	0.610476	0.02986364	1.109871
[34] {Diagnosa.Penyakit=Tuberculosis Paru}	=> {kelompok usia=Muda dan Dewasa}	0.04261364	0.6000000	0.07202731	1.107692
[35] {Diagnosa.Penyakit=Typhoid}	=> {jenis kelamin=Perempuan}	0.02515152	0.6153846	0.0462121	1.103304

Gambar 5. Large 3-itemset

1.11. Pruning redundant rule

Aturan asosiatif yang terbentuk dari 2-itemset dan 3-itemset tersebut memiliki *redundant rule*. *Redundant rule* adalah aturan yang berulang atau berlebihan. Sebuah aturan dijadikan *redundant rule*, jika aturan kompleks memiliki nilai *lift ratio* yang sama atau lebih kecil daripada aturan yang lebih umum, maka dilakukan proses pruning *redundant rule* untuk meminimalkan jumlah aturan asosiatif yang berulang dengan tetap menghasilkan kualitas informasi yang baik.

1.12. Lift Ratio

Pengujian rule dilakukan untuk mengetahui kekuatan aturan asosiatif yang telah terbentuk. Pengujian dilakukan menggunakan *lift ratio*. Aturan asosiatif yang memiliki nilai *lift ratio* >1, maka antara item “Jika” dan item “maka” memiliki hubungan keeratan positif.

4. KESIMPULAN

Penerapan metode *association rule* menggunakan algoritma *apriori* untuk menemukan pola penyakit dari hubungan asosiatif atribut diagnosa penyakit (ICD), atribut jenis kelamin, dan atribut kelompok usia, menghasilkan 25 aturan asosiatif yang terdiri dari 16 pola frekuensi (2k-itemset) dan 9 pola frekuensi (3k-itemset). Dari 25 aturan asosiatif yang ditemukan, dihasilkan beberapa rekomendasi pola penyakit untuk RS Labuang Baji yaitu penyakit congestive heart failure dan diabetes mellitus sering ditemukan pada perempuan dengan kelompok usia tua, penyakit febris banyak ditemukan pada anak-anak, penyakit gastroenteritis akut, gastritis akut, dan fracture pada perempuan kelompok usia muda-dewasa, penyakit febris, dypepesia, diabetes mellitus, dengue hemorrhagic fever, HIV, dan fracture pada laki-laki muda dewasa.

5. REFERENSI

- [1] Menteri Kesehatan RI. (2008). Permenkes RI No. 269 Th. 2008. In MenteriKesehatan. http://dinkes.surabaya.go.id/portal/files/permenkes/dok_dinkes_87.pdf
- [2] Novayanti, P. D., Indrawan, G., & Crisnapati, P. N. (2016). Analisa Rekam Medis untuk Menentukan Pola Kelompok Penyakit Menggunakan Klasifikasi dengan Decision Tree J48. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Teknik Informatika, Senapati.
- [3] Fiandra, Y. A., Defit, S., & Yuhandri, Y. (2017). Penerapan Algoritma C4.5 untuk Klasifikasi Data Rekam Medis berdasarkan International Classification Diseases (ICD-10). Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi), 1(2). <https://doi.org/10.29207/resti.v1i2.48>
- [4] Efendi, M. F. (2019). Analisis pola kecelakaan lalu lintas di surabaya menggunakan algoritma fp-growth. Skripsi. <http://digilib.uinsby.ac.id/id/eprint/33575>
- [5] Waruwu, F. T., Buulolo, E., Ndruru, E., Kunci, K., Apriori, A., & Penyakit, R. (2017). Implementasi Algoritma Apriori Pada Analisa Pola Data Penyakit Manusia yang Disebabkan Oleh Rokok. Konferensi Nasional Teknologi Informasi Dan Komputer, I.
- [6] Elisa, E. (2017). Analisa dan Penerapan Algoritma C4.5 Dalam Data Mining Untuk Mengidentifikasi Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja Kontruksi PT.Arupadhatu Adisesanti. Jurnal Online Informatika, 2(1). <https://doi.org/10.15575/join.v2i1.71>
- [7] Fayyad, U., Piatetsky-Shapiro, G. dan Smyth, P. (1996). From data mining to knowledge discovery in databases. AI magazine, 17(3), 37.
- [8] Han, J., & Kamber, M. (2001). Data mining Concepts and Techniques. Academic Press.
- [9] Fauzy, M., W Saleh, R. K., & Asror, I. (2016). Penerapan metode *association rule* menggunakan algoritma apriori pada simulasi prediksi hujan wilayah kota bandung. Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan, 2, No.2(2).