

PENERAPAN ASSOCIATION RULE DALAM BIDANG KESEHATAN PADA RUMAH SAKIT X

Karina Intan Indradewi^{*}, Tia Atika Putri

^{1,2}Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang km. 14,5 Sleman, Yogyakarta

^{*}Email: 16522065@students.uii.ac.id

Abstrak

Big data telah menjadi trend pada dunia informasi. Hampir semua perusahaan industri menggunakan big data dalam menumbuhkan bisnisnya untuk melakukan analisa dari data perusahaan yang besar. Pengolahan dan pencarian pola data yang besar tersebut menggunakan teknik yang disebut data mining. Salah satu teknik dalam data mining yang digunakan untuk menentukan aturan asosiasi dari data yang sangat besar adalah association rule. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan association rule mengenai penyakit Diabetes Melitus berdasarkan karakteristik pasien, gejala dan diagnosis penyakit berdasarkan data yang didapat pada Rumah Sakit X. Data yang diambil adalah 100 data riwayat penyakit pasien. Pengolahan data menggunakan software Rapid Miner dengan algoritma FP-Growth. Diperoleh 12 rule yang valid dari 13 rule yang ditemukan. Association rule yang ditemukan dapat digunakan sebagai informasi pendukung terkait diagnosis dan analisis penyakit untuk segera dicari tindakan yang tepat dalam penanganan pasien berdasarkan histori penyakit pasien yang pernah berobat di Rumah Sakit X.

Kata kunci: *association rules, big data, fp-growth*

1. PENDAHULUAN

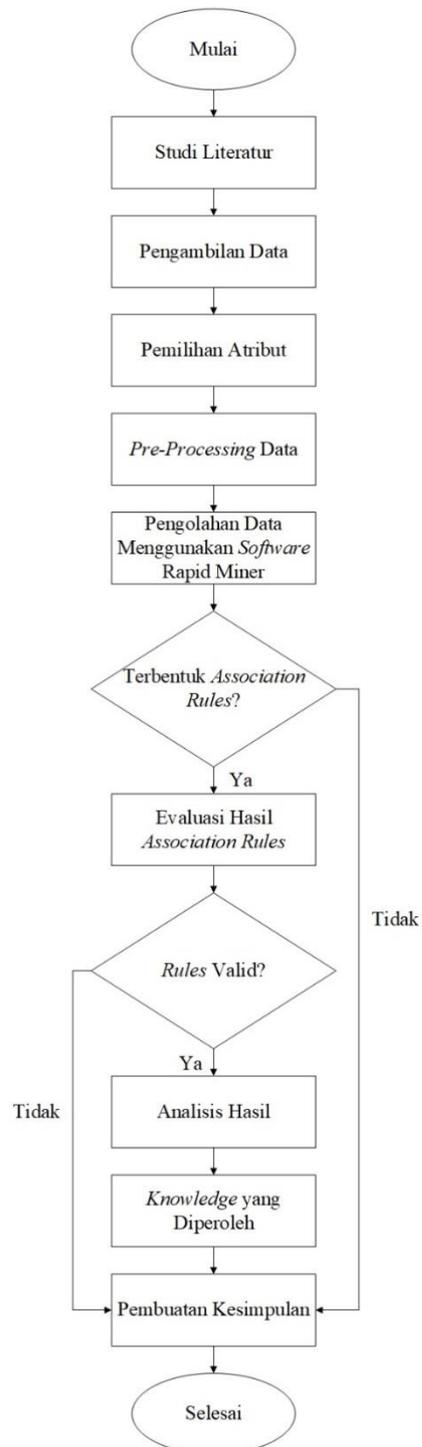
Seiring dengan berkembangnya zaman, *big data* telah menjadi *trend* pada dunia informasi. Menurut (Chen, Mao, & Liu, 2014) *Big data* merupakan kumpulan data yang berukuran sangat besar, sangat cepat berubah atau tumbuh, hadir dalam beragam bentuk, serta memiliki nilai tertentu. Dengan jumlah data yang sangat besar *big data* menjadi kata yang paling populer seiring dengan bagaimana dapat menyimpan, melakukan proses dan analisa. Pemanfaatan *big data* pada era sekarang ini sudah semakin luas dan memberikan kesempatan peluang bisnis bagi perusahaan. Sudah hampir semua perusahaan industri menggunakan *big data* dalam menumbuhkan bisnisnya dan bersaing menjadi keunggulan kompetitif.

Dalam pengolahan dan mencari pola data terdapat teknik yang disebut *data mining*. Salah satu teknik dalam *data mining* yang digunakan untuk menentukan aturan asosiasi dari data yang sangat besar adalah *association rule*. Menurut (Chengqi, 2002) *association rule* merupakan tahap analisis asosiasi yang menarik perhatian karena menghasilkan algoritma yang efisien, yaitu analisis pola frekuensi tinggi. Pada *association rule* terdapat dua algoritma yang digunakan yaitu Algoritma Apriori dan Algoritma FP-Growth. Penerapan *association rule* dapat diimplementasikan diberbagai bidang seperti bisnis dan kesehatan. Salah satu contoh penerapan pada bidang kesehatan yaitu pada riwayat medis pasien pada suatu rumah sakit (Kulkarni & Munde, 2017).

Pada penelitian ini, penerapan *association rule* memiliki tujuan untuk menemukan hubungan yang menarik antara variabel dalam *database* besar. Seperti yang dikemukakan oleh (Guo, Zhang, & Xu, 2016) di dunia kesehatan, keberhasilan dalam menemukan hubungan antara gejala dan penyakit, diagnosis dan karakteristik pasien serta perawatan dapat digunakan dalam sistem pendukung keputusan medis. Penambahan data dapat melengkapi upaya profesional medis dan peneliti untuk memberikan arahan penelitian baru berbasis data dan pada akhirnya menjadi pendukung keputusan dan analisis tim medis. *Association rule* berupaya untuk menemukan hubungan antara data dalam *database* yang besar dan kompleks dalam bentuk pernyataan premis/kesimpulan. Penerapan *association rule* pada basis data medis besar akan memungkinkan untuk penemuan hubungan yang kurang jelas namun berpotensi. Penelitian ini akan menentukan *association rule* mengenai penyakit Diabetes Melitus berdasarkan karakteristik pasien, gejala, dan diagnosis penyakit berdasarkan data yang didapat pada Rumah Sakit X.

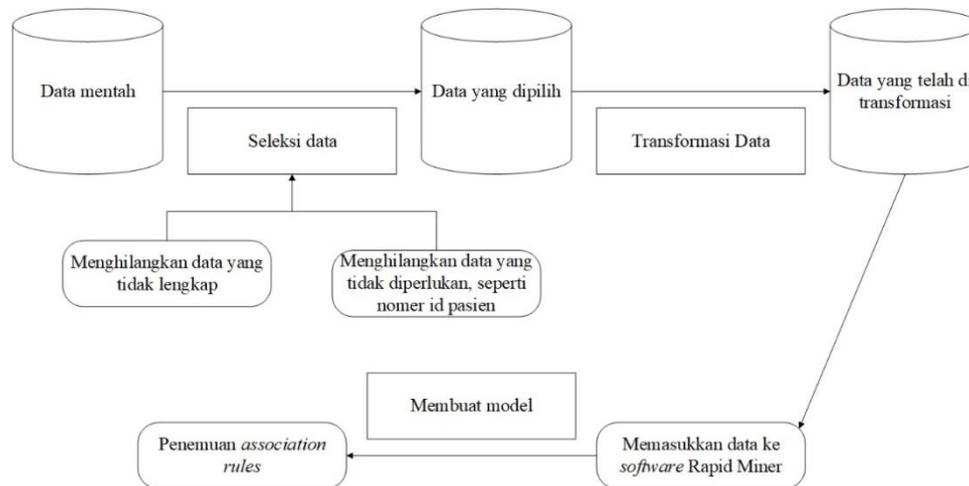
2. METODOLOGI

Pada penelitian ini, jenis data yang digunakan adalah data sekunder. Data sekunder merupakan data yang sudah jadi karena telah diolah oleh pihak lainnya, diperoleh dari studi terhadap beberapa jurnal (Ong, 2013). Data yang telah diperoleh kemudian diolah menggunakan *software* Rapid Miner dengan menggunakan algoritma FP-Growth untuk dianalisis *association rule* nya. *Flowchart* penelitian ditunjukkan pada Gambar 1. seperti berikut:



Gambar 27. Alur Penelitian

Proses penelitian ditunjukkan pada Gambar 2. diawali dengan melakukan studi literatur baik dari jurnal, *website* maupun penelitian-penelitian terdahulu yang sejenis dan mendukung. Setelah itu dilakukan pengambilan data. Data yang digunakan adalah data sekunder, yaitu dengan mengambil sekumpulan *data set* dari internet. Selanjutnya dilakukan pemilihan atribut yang akan digunakan dalam penelitian. *Pre-processing* data dilakukan terlebih dahulu sebelum kemudian data diolah menggunakan *software* Rapid Miner. *Output* dari pengolahan data tersebut berupa *association rule*. Proses penemuan *association rule* dapat dijelaskan oleh gambar dibawah ini.



Gambar 28. Proses Pengolahan Data

Apabila ditemukan aturan asosiasi, langkah selanjutnya adalah melakukan evaluasi hasil *association rule* tersebut untuk menentukan apakah *rule* yang diperoleh valid. *Rule* dikatakan valid apabila memiliki nilai *lift ratio* lebih dari 1 (Suryanto, 2013). *Lift ratio* dapat digunakan untuk menentukan seberapa penting *rule* yang telah diperoleh berdasarkan nilai *confidence* dan *support* (Triyanto, 2014). Setelah itu dilakukan analisis dari *rule* valid yang diperoleh. Kemudian dilakukan penjelasan hasil berupa *knowledge* yang dapat digunakan dalam pendukung analisis penyakit atau diagnosis terhadap pasien, untuk selanjutnya dapat ditarik kesimpulan dari penelitian. Akan tetapi, apabila *rules* yang ditemukan tidak valid maka dapat langsung ditarik kesimpulan. Dengan langkah-langkah yang telah dilakukan, maka penelitian ini selesai.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

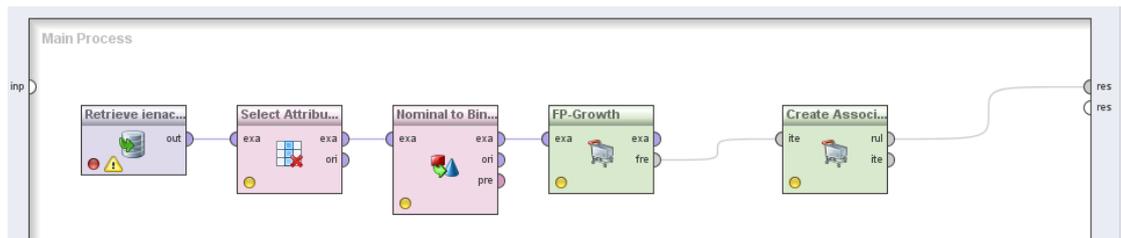
Penelitian ini menggunakan *data set* yang didapatkan dari data rumah sakit X mengenai karakteristik pasien, jumlah perawatan, jumlah diagnosis, dan jenis jenis diagnosis. Dari beberapa atribut pada Tabel 1. dilakukan *pre-processing* data sehingga hanya atribut tertentu yang akan diproses. Atribut yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 22. Atribut Association Rule

| Features dan Deskripsi | Final Values |
|----------------------------|---|
| Age | Child (0-20), Adult (20-50), Elderly (50-100) |
| Number of medications | Small < 10, Middle $10 \leq x < 60$, Big ≥ 60 |
| Number of diagnosis | (1-4), (5-8), (9-12), (13-16) |
| Diagnosis 1 | 848 distinct values |
| Glucose Serum Test Result | >200, >300, Normal, None |
| 24 features of medications | Up, Down, Steady, No |
| Readmission | Good, Bad |

Data yang sudah diproses kemudian diimpor ke *Rapid Miner* seperti Gambar 3. Pada *association rule* membutuhkan data nominal maka perlu melakukan perubahan tipe data dari data numerik menjadi data nominal. Hal ini dilakukan agar data dapat diolah *software Rapid Miner*.

Setelah dilakukan impor data, *Select Attribute* digunakan untuk memilih atribut apa saja yang akan digunakan pada saat pengolahan data. *Nominal to Binomial* dipilih untuk mengkonversikan atribut dari nilai *nominal* menjadi *binomial*. Langkah selanjutnya yaitu dipilih FP-Growth untuk algoritma yang digunakan untuk menemukan *itemset* yang sering muncul. FP-Growth terpilih karena algoritma ini telah terbukti memiliki keunggulan dibanding Algoritma Apriori saat diterapkan pada *data set* yang besar. Menurut (Anggraeni, 2014), FP-Growth dapat mengolah data yang banyak dalam waktu yang cukup cepat dikarenakan tidak perlu adanya *generate candidate* dan FP-Growth menggunakan konsep pembangunan *tree* dalam pencarian *frequent itemsets*. Penelitian ini menggunakan nilai *support* sebesar 0,3, sedangkan nilai *confident* sebesar 0,5. Selanjutnya dipilih operator *Create Association Rule* untuk menghasilkan aturan asosiasi. Proses pemodelan menggunakan *Rapid Miner* ditunjukkan pada gambar berikut,



Gambar 29. Proses pemodelan Rapid Miner

Menggunakan prosedur di atas, dari 100 data yang digunakan didapatkan *association rule* dari *software Rapid Miner*. Aturan yang digunakan ketika nilai *lift ratio* > 1, dan berdasarkan hasil *Rapid Miner* terdapat 13 aturan yang terdapat pada Gambar 4. Aturan tersebut memiliki banyak informasi untuk mengungkap tren dan hubungan dari karakteristik pasien, jumlah perawatan, jumlah diagnosis, dan jenis jenis diagnosis. Berikut adalah aturan yang terbentuk:

| No. | Premises | Conclusion | Support | Confi... | LaPla... | Gain | p-s | Lift | Convi... |
|-----|--------------------------------------|--------------------------------|---------|----------|----------|--------|--------|-------|----------|
| 1 | glyburide = No | insulin = Steady | 0.450 | 0.500 | 0.763 | -1.350 | 0.009 | 1.020 | 1.020 |
| 2 | insulin = Steady | glyburide = No, metformin = No | 0.380 | 0.776 | 0.926 | -0.600 | 0.003 | 1.007 | 1.025 |
| 3 | insulin = Steady | metformin = No | 0.410 | 0.837 | 0.946 | -0.570 | -0.002 | 0.996 | 0.980 |
| 4 | glyburide = No, insulin = Steady | metformin = No | 0.380 | 0.844 | 0.952 | -0.520 | 0.002 | 1.005 | 1.029 |
| 5 | glyburide = No | metformin = No | 0.770 | 0.856 | 0.932 | -1.030 | 0.014 | 1.019 | 1.108 |
| 6 | number_diagnoses = 9 | glyburide = No, metformin = No | 0.300 | 0.909 | 0.977 | -0.360 | 0.046 | 1.181 | 2.530 |
| 7 | metformin = No | glyburide = No | 0.770 | 0.917 | 0.962 | -0.910 | 0.014 | 1.019 | 1.200 |
| 8 | insulin = Steady | glyburide = No | 0.450 | 0.918 | 0.973 | -0.530 | 0.009 | 1.020 | 1.225 |
| 9 | metformin = No, insulin = Steady | glyburide = No | 0.380 | 0.927 | 0.979 | -0.440 | 0.011 | 1.030 | 1.367 |
| 10 | glyburide = No, number_diagnoses = 9 | metformin = No | 0.300 | 0.938 | 0.985 | -0.340 | 0.031 | 1.116 | 2.560 |
| 11 | number_diagnoses = 9 | metformin = No | 0.310 | 0.939 | 0.985 | -0.350 | 0.033 | 1.118 | 2.640 |
| 12 | metformin = No, number_diagnoses = 9 | glyburide = No | 0.300 | 0.968 | 0.992 | -0.320 | 0.021 | 1.075 | 3.100 |
| 13 | number_diagnoses = 9 | glyburide = No | 0.320 | 0.970 | 0.992 | -0.340 | 0.023 | 1.077 | 3.300 |

Gambar 30. Hasil Association Rule

- Jika pasien dengan kondisi Glyburide = No, maka Insulin = Steady dengan tingkat kepercayaan 50% dan didukung oleh 45% dari data keseluruhan.
- Jika pasien dengan kondisi Insulin = Steady, maka Glyburide = No, Metformin = No dengan tingkat kepercayaan 77.6% dan didukung oleh 38% dari data keseluruhan.
- Jika pasien dengan kondisi Glyburide = No, Insulin = Steady, maka Metformin = No dengan tingkat kepercayaan 84.4% dan didukung oleh 38% dari data keseluruhan.
- Jika pasien dengan kondisi Glyburide = No, maka Metformin = No dengan tingkat kepercayaan 85.6% dan didukung oleh 77% dari data keseluruhan.
- Jika pasien dengan kondisi *Number Diagnoses* = 9, maka Glyburide = No, Metformin = No dengan tingkat kepercayaan 90.9% dan didukung oleh 30% dari data keseluruhan.
- Jika pasien dengan kondisi Metformin = No, maka Glyburide = No dengan tingkat kepercayaan 91.7% dan didukung oleh 77% dari data keseluruhan.

- g. Jika pasien dengan kondisi Insulin = Steady, maka Glyburide = No dengan tingkat kepercayaan 91.8% dan didukung oleh 45% dari data keseluruhan.
- h. Jika pasien dengan kondisi Metformin = No, Insulin = Steady, maka Glyburide = No dengan tingkat kepercayaan 92.7% dan didukung oleh 38% dari data keseluruhan.
- i. Jika pasien dengan kondisi Glyburide = No, *Number Diagnoses* = 9, maka Metformin = No dengan tingkat kepercayaan 93.8% dan didukung oleh 30% dari data keseluruhan.
- j. Jika pasien dengan kondisi *Number Diagnoses* = 9, maka Metformin = No dengan tingkat kepercayaan 93.9% dan didukung oleh 31% dari data keseluruhan.
- k. Jika pasien dengan kondisi Metformin = No, *Number Diagnoses* = 9, maka Glyburide = No dengan tingkat kepercayaan 96.8% dan didukung oleh 30% dari data keseluruhan.
- l. Jika pasien dengan kondisi *Number Diagnoses* = 9, maka Glyburide = No dengan tingkat kepercayaan 97% dan didukung oleh 32% dari data keseluruhan.

Terdapat kombinasi 3 atribut dari 12 *rule* valid yang terbentuk. Glyburide merupakan obat untuk pengendali kadar glukosa dalam darah yang tinggi bagi pasien diabetes tipe 2, metformin adalah obat untuk penderita diabetes tipe 2 untuk pasien dengan kelebihan berat badan dengan fungsi ginjal yang normal, sedangkan *Number Diagnoses* merupakan jumlah atau banyaknya diagnosis yang diberikan dokter terhadap pasien. 12 *rule* tersebut dapat membantu dokter dalam memberikan diagnosis berdasarkan histori penyakit pasien yang pernah berobat di Rumah Sakit tersebut. Sebagai contohnya pada *rule* pertama, dapat dijelaskan bahwa apabila pasien tidak diberikan obat glyburide, maka pasien tersebut tidak perlu diberikan obat metformin oleh dokter dengan tingkat kepercayaan yang digunakan sebesar 50% serta didukung dari 40% dari data keseluruhan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penerapan *Association Rule* dapat digunakan pada bidang kesehatan untuk menentukan aturan atau hubungan dari karakteristik pasien, jumlah perawatan, jumlah diagnosis, dan jenis jenis diagnosis dari penyakit Diabetes Melitus. Algoritma yang digunakan yaitu Algoritma FP-Growth dimana untuk menemukan *itemset* yang sering muncul. Dengan prosedur yang telah dilakukan menggunakan *software Rapid Miner* didapatkan 12 aturan valid dimana memiliki nilai *lift ratio* > 1 yang digunakan sebagai acuan untuk mendapatkan sebuah *knowledge*. Aturan ini dapat digunakan sebagai informasi pada rumah sakit terkait diagnosis yang sering terjadi pada pasien sehingga pihak rumah sakit dapat langsung mengambil tindakan yang tepat kepada pasien. Penelitian ini memiliki potensi besar dalam menambang aturan asosiasi yang akan memberikan manfaat bagi pasien dan medis.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, R.M., 2014, *Perbandingan Algoritma Apriori dan Algoritma FP-Growth Untuk Rekomendasi pada Transaksi Peminjaman Buku Di Perpustakaan Universitas Dian Nuswantoro*.
- Chen, M.M.S., dan Liu, Y., 2014, "Big Data: A Survey Mobile Networks and Application", hh. 171-209.
- Chengqi, Z., 2002, *Association Rule Mining: Models and Algorithms*.
- Guo, A.Z.W., dan Xu, S., 2016, "Exploring The Treatment Effect in Diabetes Patients Using Association Rule Mining", *International Journal of Information Processing and Management*, Vol. 7, No. 3.
- Kulkarni, A.R., dan Munde, S.D., 2017, "Data Mining Technique: An Implementation of Association Rule Mining in Healthcare", *International Advanced Research Journal in Science, Engineering and Technology*, Vol. 4, Ed. 7.
- Ong, J.O., 2013, "Implementasi Algoritma K-Means Clustering untuk Menentukan Strategi Marketing President University", *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, hh. 10-20.
- Suryanto, E., 2013, "Implementasi Customer Relationship Management dengan Market Basket Analysis pada Toko Buku Online Studi Kasus: Toko Buku Toga Mas", *Jurnal EKSIS*, hh. 12-20.
- Triyanto, W.A., 2014, "Association Rule Mining untuk Penentuan Rekomendasi Promosi Produk", *Jurnal SIMETRIS*, hh. 121-126.