

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Peresepan obat merupakan komponen utama dalam rangkaian pelayanan kesehatan karena berpengaruh langsung terhadap keberhasilan terapi yang diterima pasien. Keakuratan dalam menentukan jenis obat, dosis, frekuensi pemberian, serta pemilihan kombinasi terapi menjadi aspek penting yang memengaruhi efektivitas pengobatan sekaligus menjamin keselamatan pasien. Dalam pelaksanaannya, tenaga kesehatan menghadapi beragam kondisi klinis dan karakteristik pasien yang berbeda-beda, sehingga setiap keputusan peresepan harus didasarkan pada pertimbangan yang matang guna meminimalkan kemungkinan terjadinya kesalahan terapi maupun munculnya efek yang tidak diharapkan [1].

Peningkatan jumlah pasien serta semakin kompleksnya kondisi penyakit menyebabkan penggunaan beberapa obat secara bersamaan (*polypharmacy*) semakin sering dijumpai dalam praktik klinis. Situasi ini berpotensi meningkatkan berbagai risiko terkait peresepan, termasuk interaksi antarobat, duplikasi terapi, kontraindikasi, dan peningkatan kemungkinan terjadinya efek samping [2]. Apabila risiko-risiko tersebut tidak terdeteksi dan dikelola secara optimal, dampaknya dapat berupa penurunan mutu pelayanan kesehatan, peningkatan beban biaya pengobatan, serta ancaman terhadap keselamatan pasien. Oleh sebab itu, diperlukan suatu metode yang mampu mengidentifikasi dan mengevaluasi tingkat risiko peresepan secara sistematis. Identifikasi risiko yang dilakukan sejak dini dapat membantu tenaga kesehatan dalam mengambil langkah pencegahan yang lebih tepat sebelum terjadi permasalahan yang berdampak pada pasien.

Kemajuan teknologi informasi dalam sektor kesehatan telah mendorong terbentuknya data peresepan obat dalam skala yang semakin besar. Data tersebut tersimpan pada berbagai platform layanan kesehatan, seperti sistem informasi rumah sakit, klinik, dan apotek, serta mengalami pertumbuhan secara berkelanjutan seiring dengan meningkatnya aktivitas pelayanan. Informasi yang terkandung di dalamnya mencakup berbagai aspek penting, antara lain karakteristik pasien, jenis

dan jumlah obat yang diresepkan, serta pola penggunaan obat. Informasi tersebut memiliki potensi yang signifikan untuk dimanfaatkan sebagai dasar dalam mendukung proses pengambilan keputusan klinis [3] [4]. Akan tetapi, volume data yang terus meningkat menjadikan proses pengolahan dan analisis data semakin kompleks apabila masih dilakukan menggunakan metode konvensional. Proses analisis secara manual membutuhkan waktu yang relatif lama serta memiliki keterbatasan dalam mengidentifikasi pola dan hubungan yang tersembunyi di dalam data. Selain itu, semakin besarnya jumlah data yang tersedia dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya kesalahan maupun ketidakkonsistenan dalam proses analisis, sehingga diperlukan pendekatan yang lebih efektif dan terstruktur untuk mengolah data tersebut menjadi informasi yang bermanfaat.

Analisis data persepsan yang dilakukan secara konvensional menghadapi berbagai kendala, terutama ketika berhadapan dengan volume data yang besar. Proses untuk mengidentifikasi potensi risiko serta menemukan pola kombinasi penggunaan obat cenderung membutuhkan waktu yang lebih panjang dan berpotensi dipengaruhi oleh faktor subjektivitas. Di samping itu, keterkaitan yang kompleks antara berbagai variabel dalam data sering kali tidak mudah diungkap melalui observasi langsung. Oleh karena itu, diperlukan penerapan teknik *data mining* yang mampu mengolah data secara sistematis untuk menggali informasi dan pengetahuan yang tersembunyi, sehingga proses analisis dapat dilakukan dengan tingkat efektivitas dan efisiensi yang lebih tinggi[5].

Dalam bidang analisis data kesehatan, algoritma C5.0 merupakan salah satu metode *data mining* yang dapat dimanfaatkan untuk mengidentifikasi tingkat risiko persepsan obat. Algoritma ini merupakan pengembangan dari metode *decision tree* yang memiliki kemampuan klasifikasi dengan tingkat akurasi yang baik serta mampu menghasilkan aturan keputusan yang mudah dipahami [6] [7]. Melalui proses pembentukan pohon keputusan (*decision tree*), algoritma C5.0 mampu mengidentifikasi atribut-atribut yang memiliki pengaruh paling signifikan terhadap tingkat risiko persepsan obat serta menyusun aturan keputusan berdasarkan hubungan antaratribut yang terdapat dalam data. Proses tersebut memungkinkan data persepsan dikelompokkan ke dalam kategori risiko tertentu secara sistematis

dan terstruktur. Selain menghasilkan model klasifikasi dengan tingkat akurasi yang baik, algoritma *C5.0* juga menghasilkan aturan yang mudah dipahami dan diinterpretasikan oleh pengguna karena disajikan dalam bentuk pohon keputusan maupun aturan *if-then*. Karakteristik ini menjadikan *C5.0* tidak hanya berfungsi sebagai alat prediksi, tetapi juga sebagai sarana untuk memahami faktor-faktor yang berkontribusi terhadap terbentuknya tingkat risiko persepan. Hasil klasifikasi yang diperoleh dapat dimanfaatkan sebagai dasar pertimbangan bagi tenaga kesehatan dalam melakukan evaluasi terhadap praktik persepan obat, mengidentifikasi resep yang memiliki potensi risiko lebih tinggi, serta meningkatkan ketepatan dalam pengambilan keputusan klinis.

Walaupun hasil klasifikasi risiko mampu mengelompokkan data ke dalam kategori tertentu, informasi tersebut belum cukup untuk menjelaskan karakteristik penggunaan obat yang terdapat pada masing-masing kelompok risiko. Pemahaman yang lebih komprehensif memerlukan identifikasi terhadap jenis obat maupun kombinasi obat yang paling sering muncul pada setiap kategori risiko. Dalam keterkaitan tersebut, *Association Rule Mining* (ARM) dapat diterapkan sebagai metode untuk mengungkap hubungan dan pola asosiasi antarobat melalui pengukuran nilai *support*, *confidence*, dan *lift* [8]. Penerapan *Association Rule Mining* (ARM) memungkinkan identifikasi pola penggunaan serta kombinasi obat yang dominan pada setiap kelas risiko, sehingga karakteristik masing-masing kelompok dapat dipahami dengan lebih jelas. Melalui pengukuran nilai *support*, *confidence*, dan *lift*, metode ini mampu mengungkap hubungan antarobat yang sering muncul secara bersamaan dalam proses persepan. Informasi tersebut tidak hanya menunjukkan frekuensi kemunculan suatu kombinasi obat, tetapi juga menggambarkan tingkat kekuatan keterkaitan antarobat dalam suatu resep. Dengan demikian, pola persepan yang menjadi ciri dari setiap kelas risiko dapat diidentifikasi secara lebih sistematis dan objektif. Hasil yang di dapat bisa memberikan informasi yang bermanfaat bagi tenaga kesehatan dalam mengenali kecenderungan pola persepan yang berhubungan dengan tingkat risiko tertentu, sehingga dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam evaluasi resep dan pemantauan penggunaan obat.

Pada penelitian terdahulu telah menerapkan berbagai algoritma klasifikasi untuk memprediksi maupun mengelompokkan tingkat risiko pada data Kesehatan [9]. Serta ada juga penelitian terdahulu pada bidang kesehatan untuk mencari rekomendasi obat tanpa mengintegrasikan dengan ARM [10]. Selain itu, *Association Rule Mining* (ARM) juga telah banyak digunakan untuk mengidentifikasi pola keterkaitan dan kombinasi antarobat dalam data persepan [11]. Meskipun demikian, penelitian yang mengintegrasikan algoritma C5.0 dan ARM dalam satu kerangka analisis yang terpadu masih relatif terbatas. Sebagian besar penelitian cenderung berfokus pada proses klasifikasi risiko atau penemuan pola asosiasi secara terpisah, sehingga hubungan antara tingkat risiko persepan dengan karakteristik penggunaan obat dan pola kombinasi obat belum dapat dijelaskan secara komprehensif. Oleh karena itu, keterbaruan penelitian ini menggunakan pendekatan yang mengintegrasikan hasil klasifikasi risiko menggunakan algoritma C5.0 dengan analisis *Association Rule Mining* pada setiap kelas risiko yang terbentuk. Melalui pendekatan tersebut, penelitian tidak hanya menghasilkan informasi mengenai tingkat risiko persepan, tetapi juga mengidentifikasi karakteristik obat serta pola kombinasi obat yang dominan pada masing-masing kelas risiko. Dengan demikian, penelitian ini memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai hubungan antara risiko persepan dan pola penggunaan obat, sehingga dapat mendukung proses evaluasi persepan dan pengambilan keputusan klinis secara lebih informatif.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model analisis terintegrasi menggunakan algoritma C5.0 dan *Association Rule Mining* (ARM) guna mengidentifikasi tingkat risiko persepan obat serta menemukan pola kombinasi obat yang menjadi karakteristik pada setiap kelas risiko. Integrasi kedua metode ini memungkinkan analisis tidak hanya berfokus pada proses klasifikasi risiko, tetapi juga pada pengungkapan pola keterkaitan antarobat yang mendasari terbentuknya masing-masing kelas risiko. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih komprehensif bagi tenaga kesehatan dalam evaluasi persepan, mendukung upaya peningkatan kualitas dan keselamatan pelayanan kesehatan, serta menjadi

dasar dalam pengambilan keputusan klinis dan pengelolaan farmasi yang lebih tepat. Selain itu, informasi mengenai tingkat risiko dan pola kombinasi obat yang sering muncul dapat dimanfaatkan sebagai bahan pertimbangan dalam proses skrining resep, peningkatan kewaspadaan terhadap potensi interaksi obat, perencanaan kebutuhan obat, serta pengendalian persediaan obat di fasilitas pelayanan kesehatan. Dengan adanya informasi tersebut, tenaga kesehatan dapat melakukan tindakan yang lebih cepat dan tepat dalam meminimalkan risiko penggunaan obat serta meningkatkan efektivitas pelayanan kepada pasien.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah yang menjadi fokus utama pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menerapkan algoritma C5.0 untuk mengklasifikasikan tingkat risiko peresepan obat pada layanan kesehatan secara akurat dan dapat diinterpretasikan?
2. Bagaimana penerapan *Association Rule Mining (ARM)* untuk menemukan pola keterkaitan antarobat pada setiap kelas risiko peresepan?
3. Bagaimana mengidentifikasi karakteristik penggunaan obat dan pola kombinasi obat pada masing-masing kelas risiko hasil klasifikasi?
4. Bagaimana merancang dan membangun antarmuka sistem (GUI) yang mampu menampilkan hasil penelitian secara interaktif dan mudah dipahami?

1.3. Batasan Masalah

Untuk memfokuskan ruang lingkup penelitian agar sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis menggunakan data resep dan persediaan selama periode 1 bulan. Hanya menggunakan data internal (rekam resep, transaksi obat) yang tersimpan dalam sistem informasi rekam medis dan tidak ada informasi tanggal maupun waktu dalam data serta tidak mengikutsertakan data pemasok eksternal, kebijakan pengadaan pusat, atau data pasar luar.

2. Model C5.0 hanya menggunakan fitur yang tersedia dalam dataset, seperti jenis obat, golongan obat dan faktor risiko. Variabel klinis lain, seperti kondisi organ vital, tekanan darah, maupun parameter kesehatan pasien lainnya. Dengan demikian, model belum mengakomodasi evaluasi klinis secara menyeluruh berdasarkan kondisi fisiologis pasien yang tidak tercatat dalam data.
3. Penerapan *Association Rule Mining* dalam penelitian ini hanya digunakan untuk menemukan pola kombinasi obat yang sering muncul pada setiap kelas risiko dan tidak digunakan untuk menganalisis hubungan sebab-akibat maupun interaksi farmakologis antarobat secara klinis.
4. Penelitian ini hanya menggunakan algoritma C5.0 untuk proses klasifikasi tingkat risiko peresepan dan algoritma *Apriori* pada *Association Rule Mining* untuk menemukan pola kombinasi obat. Penelitian tidak melakukan perbandingan kinerja dengan algoritma klasifikasi maupun algoritma asosiasi lainnya.
5. Pengembangan sistem dalam penelitian ini dibatasi pada perancangan dan implementasi *Graphical User Interface (GUI)* sebagai media visualisasi hasil klasifikasi risiko peresepan dan pola kombinasi obat, tanpa melakukan integrasi dengan sistem informasi kesehatan atau rekam medis elektronik.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan, penelitian ini bertujuan untuk memberikan solusi terhadap permasalahan yang dikaji serta mencapai hasil yang sesuai dengan fokus penelitian. Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membangun model klasifikasi risiko peresepan obat menggunakan algoritma C5.0 untuk mengelompokkan peresepan obat ke dalam kategori sangat berisiko, cukup berisiko, dan sedikit berisiko secara akurat serta mudah diinterpretasikan.
2. Menerapkan *Association Rule Mining* untuk menemukan pola keterkaitan dan kombinasi obat pada setiap kelas risiko hasil klasifikasi.
3. Mengidentifikasi karakteristik penggunaan obat dan pola kombinasi obat yang menjadi ciri masing-masing kelas risiko peresepan.

4. Membangun GUI yang menyajikan hasil penelitian secara interaktif serta mudah dipahami oleh pengguna.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak, baik dalam pengembangan ilmu pengetahuan maupun dalam penerapannya pada bidang pelayanan kesehatan. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi dan referensi yang bermanfaat dalam memahami tingkat risiko peresepan obat serta pola kombinasi obat yang terbentuk pada setiap kelas risiko. Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi bidang keilmuan

Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya pada bidang *data mining*, manajemen risiko obat, dan sistem pendukung keputusan berbasis data, melalui penerapan integrasi metode *Association Rule Mining* dan algoritma C5.0 untuk klasifikasi risiko obat.

2. Bagi layanan kesehatan

Penerapan sistem yang dikembangkan diharapkan dapat memberikan manfaat praktis bagi fasilitas pelayanan kesehatan, seperti puskesmas maupun apotek, dalam mendukung evaluasi keamanan peresepan obat serta pengelolaan persediaan secara lebih efektif. Melalui klasifikasi risiko menggunakan algoritma C5.0, tenaga kesehatan dapat mengidentifikasi tingkat risiko penggunaan obat secara lebih cepat dan terstruktur, sehingga potensi interaksi obat maupun efek samping dapat diantisipasi lebih dini. Selain itu, integrasi dengan ARM memungkinkan institusi layanan kesehatan mengetahui secara spesifik nama obat-obat yang masuk ke risiko tertentu.

3. Bagi Pengelola Farmasi

Memberikan informasi mengenai karakteristik penggunaan obat dan pola kombinasi obat pada setiap tingkat risiko peresepan. Informasi tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan pertimbangan dalam perencanaan kebutuhan obat, pengendalian persediaan, serta pengelolaan stok obat yang lebih efektif. Selain

itu, pola keterkaitan antarobat yang ditemukan dapat membantu pengelola farmasi dalam mengantisipasi kebutuhan obat yang sering diresepkan secara bersamaan sehingga ketersediaan obat dapat lebih terjamin dan risiko kekurangan stok dapat diminimalkan.

4. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dan dasar pengembangan bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan penerapan data mining, klasifikasi risiko, dan manajemen persediaan obat pada layanan kesehatan. Selain itu, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan evaluasi untuk mengembangkan model yang lebih komprehensif dengan mempertimbangkan variabel tambahan, metode klasifikasi lain, maupun pendekatan optimasi persediaan yang lebih kompleks.