



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENENTUAN JUMLAH KEBUTUHAN DOKTER JAGA DI
UGD DENGAN PENDEKATAN DATA MINING**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

DEDDY LUKMANDA
0706274590

FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
DEPOK
JUNI 2011

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil kerja saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar**

Nama : Deddy Lukmanda

NPM : 0706274590

Tanda Tangan:



Tanggal : 16 Juni 2011

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Deddy Lukmanda
NPM : 0706274590
Program Studi : Teknik Industri
Judul Skripsi : Penentuan Jumlah Kebutuhan Dokter Jaga
di UGD dengan Pendekatan Data Mining

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Ir. Isti Surjandari, Ph.D ()
Penguji : Ir. Amar Rachman, MEIM ()
Penguji : Ir. Hj. Erlinda Muslim, MEE ()
Penguji : Ir. Fauzia Dianawati, M.Si ()

Ditetapkan di : Depok
Tanggal : 16 Juni 2011

KATA PENGANTAR

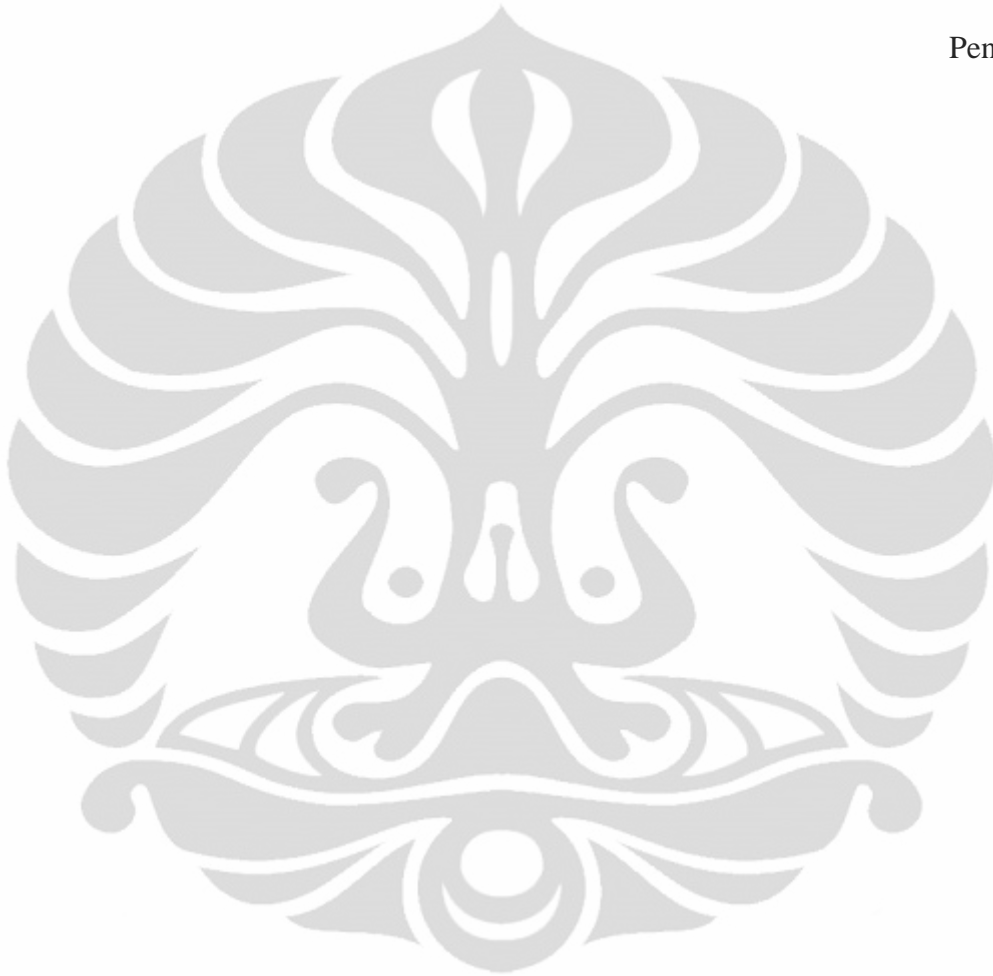
Puji syukur Penulis panjatkan kepada Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Penentuan Jumlah Kebutuhan Dokter Jaga di UGD dengan Pendekatan *Data Mining*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan akademik untuk mendapat gelar Sarjana Teknik pada Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia. Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang telah membantu. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Isti Surjandari, Ph.D selaku dosen pembimbing atas waktu, tenaga, dan pikirannya untuk membimbing tidak hanya dalam penyusunan skripsi tetapi juga kehidupan;
2. Dr. Indah, Ibu Rahayu, dan Ibu Dyah selaku pegawai rumah sakit yang telah menyediakan waktu dan membantu penulis dalam mendapatkan informasi dan data yang dibutuhkan;
3. Dosen-dosen Teknik Industri UI yang telah memberikan banyak ilmu yang berguna;
4. Dyah, Ratna, Gina, Tama, Vinny, dan Adhi yang selalu membuat masa-masa bimbingan, seminar, penyusunan skripsi, dan sidang menjadi penuh tawa dan ceria;
5. Martin, Chintya, Rizka, Zakiyah, dan Miska yang selalu memberi dukungan dan semangat;
6. Rekan-rekan TI07 sebagai teman seperjuangan yang telah membuat empat tahun terasa sangat menyenangkan;
7. Nesya Oktaviani yang selalu memberi semangat dan energi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsinya;
8. Keluarga yang selalu memberikan nasihat-nasihat yang berharga; dan
9. *last but not least*, Orang tua yang selalu memberikan doa, dukungan moril dan materil, dan kasih sayang kepada penulis.

Akhir kata penulis berharap agar skripsi ini dapat memberikan pengetahuan pada para pembaca.

Depok, Juni 2011

Penulis



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Deddy Lukmanda
NPM : 0706274590
Program Studi : Teknik Industri
Departemen : Teknik Industri
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Penentuan Jumlah kebutuhan Dokter Jaga di UGD dengan Pendekatan *Data Mining*

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok
Pada Tanggal : 16 Juni 2011
Yang Menyatakan

(Deddy Lukmanda)

ABSTRAK

Nama : Deddy Lukmanda
Program Studi : Teknik Industri
Judul : Penentuan Jumlah Kebutuhan Dokter Jaga di UGD dengan Pendekatan *Data Mining*

Unit gawat darurat (UGD) wajib melayani pasien dalam waktu yang sesingkat-singkatnya. Oleh karena itu, dokter harus selalu berjaga di UGD selama dua puluh empat jam. Jumlah dokter jaga di UGD harus disesuaikan dengan kebutuhannya. Kebutuhan tersebut sulit untuk diketahui karena pola dan jumlah kedatangan pasien acak dan berfluktuasi. Penelitian ini membahas mengenai penentuan jumlah kebutuhan dokter jaga di UGD dengan pendekatan *data mining* pada salah satu rumah sakit swasta. Metode yang digunakan adalah *decision tree* C5.0. Dari *decision tree* yang terbentuk, didapat dua puluh tiga *decision rules* yang digunakan untuk menentukan jumlah kebutuhan dokter jaga di masa mendatang.

Kata Kunci :
Data mining, Decision Tree, Algoritma C5.0, dokter jaga, UGD

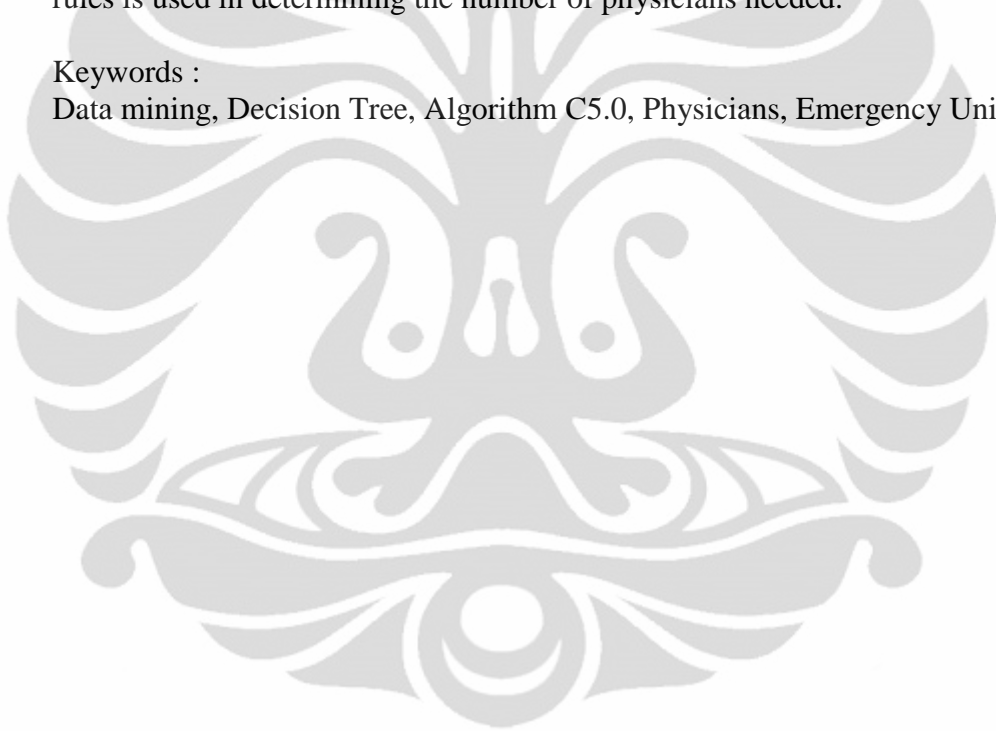
ABSTRACT

Name : Deddy Lukmanda
Study Program: Industrial Engineering
Title : The determination of number physicians needed with data mining approach

Emergency unit (EU) shall serve patient immediately. Therefore, physician must always available twenty four hours in the EU. The number of physicians in EU must be adjusted with its needs. The needs itself is hard to be known because the number of patients' arrival are random and fluctuative. This research explain about the determination of number physicians needed with data mining approach in a private hospital. The method which will be used is decision tree C5.0. Based on the decision tree formed, twenty three decision rules is made. These decision rules is used in determining the number of physicians needed.

Keywords :

Data mining, Decision Tree, Algorithm C5.0, Physicians, Emergency Unit



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Diagram Keterkaitan Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Batasan Masalah	6
1.6 Metodologi Penelitian	6
1.7 Sistematika Penulisan	9
2. DASAR TEORI	10
2.1 Definisi <i>Data Mining</i>	10
2.2 <i>Cross Industry Standard Process for Data Mining</i>	10
2.3 Tipe-tipe Pekerjaan <i>Data Mining</i>	13
2.4 <i>Decision Tree</i>	15
2.5 Algoritma C5.0	17
2.6 Triase	18
2.7 <i>Work Load Indicator Staff Need</i>	19
2.7.1 Menghitung Waktu Kerja Tersedia	20
2.7.2 Menghitung Standar Beban Kerja	21
2.7.3 Menghitung Kebutuhan SDM Kesehatan	21
3. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	22
3.1 Profil Rumah Sakit	22
3.2 Pengumpulan Data	23
3.3 Pengolahan Data	25
3.3.1 Perhitungan WISN	25
3.3.1.1 Waktu Kerja Tersedia	25
3.3.1.2 Standar Beban Kerja	26
3.3.1.3 Kebutuhan Dokter	26
3.3.2 <i>Target Variable</i> dan <i>Predictor Variable</i>	28
3.3.3 Pembuatan <i>Decision Tree</i> C5.0	28
3.3.3.1 Pembuatan <i>Stream</i>	30
3.3.3.2 Pembentukan <i>Decision Tree</i>	30
4. ANALISIS	31
4.1 Analisis <i>Decision Tree</i>	31

4.2 <i>Decision Rules</i>	34
4.3 Perbandingan Jadwal berdasarkan <i>Decision Rules</i> dan Rumah Sakit.....	36
4.4 Analisa Penambahan Jumlah Dokter Jaga di UGD	37
5. KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	41
DAFTAR REFERENSI	43
LAMPIRAN	44



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Pola dan Jumlah Kedatangan Pasien Januari 2010-----	3
Gambar 1.2 Diagram Keterkaitan Masalah -----	5
Gambar 1.3 Diagram Alir Metodologi Penelitian-----	8
Gambar 2.1 Proses <i>CRISP-DM</i> -----	11
Gambar 2.2 Contoh <i>Decision Tree</i> -----	16
Gambar 3.1 Rangkaian <i>Stream</i> -----	31
Gambar 4.1 <i>Decision Tree</i> Jumlah Kebutuhan Dokter Jaga di UGD -----	32
Gambar 4.2 Kemungkinan Kejadian Terhadap Jumlah Penambahan Dokter ----	38



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Kegiatan-kegiatan dalam Siklus CRISP-DM</i> -----	12
Tabel 2.2 Contoh Data Klasifikasi -----	15
Tabel 2.3 Contoh <i>Decision Rules</i> -----	17
Tabel 2.4 Tingkat Triase AEM -----	19
Tabel 3.1 Contoh Data yang Diambil-----	24
Tabel 3.2 Rata-rata Waktu Penanganan -----	26
Tabel 3.3 Standar Beban Kerja -----	26
Tabel 3.4 Rekap Jumlah Kebutuhan Dokter pada Beberapa <i>Shift</i> -----	27
Tabel 3.5 <i>Predictor Variables Shift, Hari, dan Libur</i> -----	29
Tabel 4.1 Rekap <i>Support dan Confidence Decision Tree</i> -----	34
Tabel 4.2 Jadwal Rumah Sakit-----	36
Tabel 4.3 Jadwal berdasarkan <i>Decision Rules</i> -----	37
Tabel 4.4 Dampak dari Menambah Jumlah Dokter Jaga di UGD -----	39
Tabel 4.5 Dampak dari Tidak Menambah Jumlah Dokter Jaga di UGD -----	39
Tabel 4.6 Rekap Dampak dari Setiap Pilihan -----	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Langkah-langkah Pembuatan <i>Stream</i>	44
Lampiran B Langkah-langkah Pembuatan <i>Decision Tree</i>	46



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pelanggan merupakan faktor utama kesuksesan sebuah perusahaan. Perusahaan yang sukses merupakan perusahaan yang berorientasi kepada pelanggan. Berdasarkan model kano, pelanggan memiliki kebutuhan dasar yang harus dipenuhi. Apabila kebutuhan tersebut terpenuhi, maka pelanggan merasa puas begitu pun sebaliknya. Menurut Hoyer dan MacInnis (2001), pelanggan yang tidak puas akan membuat keluhan kepada perusahaan atau pihak ketiga, berhenti membeli produk, dan memberikan serta menyebarkan komentar negatif kepada orang lain. Hal tersebut berujung kepada turunnya pemasukan dan kredibilitas perusahaan. Pelanggan yang puas akan menghasilkan efek positif terhadap perusahaan. Coldwell (2001) mengatakan bahwa pelanggan yang puas menghasilkan pemasukan tujuh belas kali lebih banyak dibandingkan dengan pelanggan yang tidak puas. Oleh karena itu, meningkatkan kepuasan pelanggan dengan cara memenuhi kebutuhan dasarnya harus menjadi tujuan utama perusahaan atau penyedia jasa.

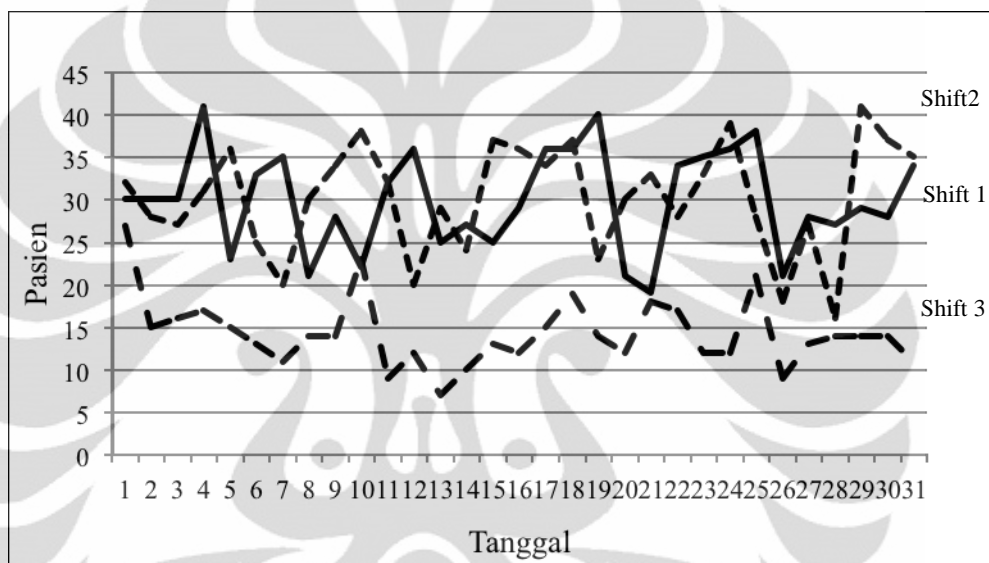
Rumah sakit merupakan salah satu penyedia jasa di bidang kesehatan. Berdasarkan Undang-Undang (UU) no. 44 tahun 2009 pasal 1 ayat 1, rumah sakit adalah institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat. Pelayanan kesehatan paripurna adalah pelayanan yang meliputi promotif, preventif, kuratif, dan rehabilitatif. Dalam pasal 29 ayat 1, UU tersebut juga menjelaskan mengenai kewajiban rumah sakit yaitu berkewajiban untuk memberi pelayanan yang aman, bermutu, anti diskriminasi, dan efektif dengan mengutamakan kepentingan pasien sesuai dengan standar pelayanan rumah sakit. Dari UU dan konsep kepuasan pelanggan, rumah sakit wajib untuk memenuhi dan mengutamakan kebutuhan pelanggannya atau yang biasa disebut pasien dengan menyediakan pelayanan medis yang terdiri dari rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat yang aman, bermutu, anti diskriminatif, dan efektif.

Hampir semua rumah sakit yang ada di Indonesia memiliki unit gawat darurat (UGD). UGD merupakan unit yang melayani pasien dalam keadaan gawat darurat. Keadaan gawat darurat merupakan keadaan klinis pasien yang membutuhkan tindakan medis segera guna penyelamatan nyawa dan pencegahan kecacatan lebih lanjut (UU no. 44 tahun 2009, pasal 1, ayat 3). Berdasarkan definisi tersebut, UGD harus melayani pasien dalam waktu yang sesingkat-singkatnya. UGD harus memiliki semua sumber daya yang dibutuhkan. Salah satu sumber daya yang dibutuhkan adalah dokter. Dalam keadaan darurat, dokter berperan dalam memberi diagnosa dan menentukan tindakan medis yang diperlukan. Oleh karena itu, dokter harus selalu berjaga di UGD selama dua puluh empat jam. Ketersediaan dokter jaga di UGD tidak hanya berhubungan dengan kepuasan pasien tetapi juga keselamatan pasien. Dokter jaga di UGD berkerja sesuai *shift* yang ditugaskan. Umumnya, satu hari terbagi atas tiga *shift* yaitu *shift* pagi, *shift* sore dan *shift* malam. *Shift* satu mulai dari pukul 07.00 hingga 15.00, *shift* dua mulai dari pukul 15.00 hingga 23.00, dan *shift* tiga mulai dari pukul 23.00 hingga 07.00.

Jumlah dokter jaga di UGD pada setiap *shift* harus disesuaikan dengan jumlah kebutuhannya. Jumlah dokter jaga di UGD yang terlalu banyak akan menyebabkan biaya tambahan bagi pihak rumah sakit sedangkan, jumlah dokter jaga yang terlalu sedikit akan mengurangi kualitas pelayanan rumah sakit sekaligus membahayakan keselamatan pasien. Hal ini dialami pula oleh salah satu rumah sakit swasta di Kota Bandung. Dalam hal ini, rumah sakit ini menetapkan jumlah dokter jaga di UGD yang sama pada setiap *shift* sepanjang tahun yaitu tiga dokter jaga untuk *shift* satu, tiga dokter jaga untuk *shift* dua, dan dua dokter jaga untuk *shift* tiga. Hal ini menimbulkan kerugian bagi pihak rumah sakit dan pasien karena kebutuhan dokter jaga di UGD berbeda-beda pada setiap *shift*nya. Rumah sakit harus mengeluarkan biaya yang seharusnya tidak dikeluarkan apabila jumlah dokter jaga di UGD lebih banyak dari kebutuhannya dan keselamatan pasien menjadi terancam apabila jumlah dokter jaga di UGD lebih sedikit dari kebutuhannya.

Perbedaan kebutuhan tersebut berkaitan erat dengan pola dan jumlah kedatangan pasien ke UGD. Acaknya pola kedatangan pasien dan luasnya rentang

jumlah kedatangan pasien ke UGD membuat pihak rumah sakit sulit untuk menentukan jumlah kebutuhan dokter jaga di UGD. Pola dan jumlah kedatangan pasien selama bulan Januari 2010 bisa dilihat pada gambar 1.1. Pada gambar tersebut, terlihat bahwa jumlah kedatangan pasien berfluktuasi dan tidak memperlihatkan suatu pola tertentu. Keadaan ini juga terlihat pada bulan-bulan lainnya. Jumlah dokter jaga di UGD yang sama pada setiap *shift*nya tentu saja tidak sesuai dengan keadaan ini.



Gambar 1.1 Pola dan Jumlah Kedatangan Pasien Januari 2010

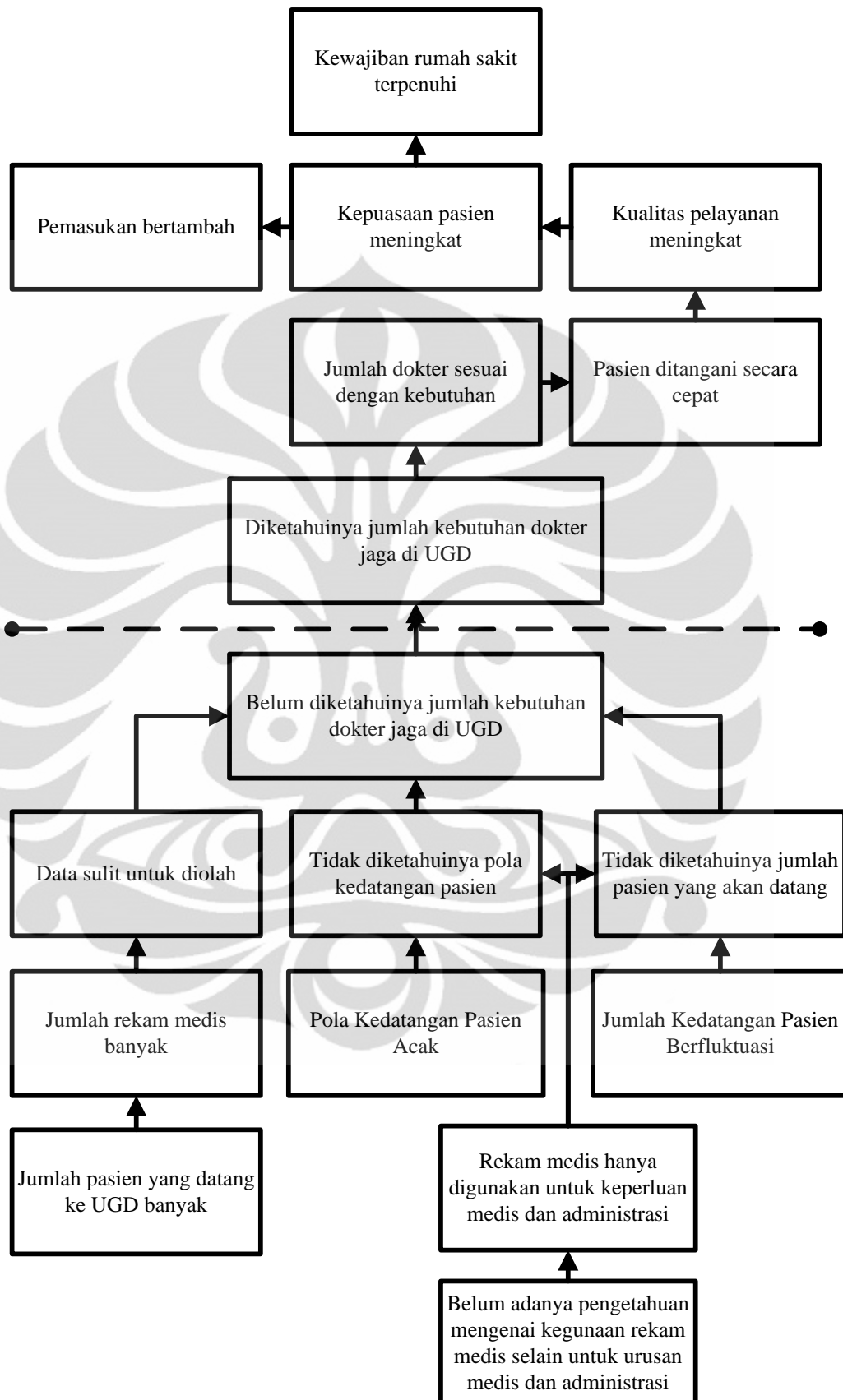
Pola dan jumlah kedatangan pasien ke UGD dapat diketahui melalui data rekam medis pasien. Akan tetapi, rumah sakit belum memiliki pengetahuan tersebut karena rekam medis pasien hanya digunakan pihak rumah sakit untuk keperluan medis dan administrasi. Dokter menggunakan rekam medis sebagai salah satu pertimbangan dalam mendiagnosa penyakit dan memberikan obat sesuai dengan riwayat kesehatan pasien. Staf administrasi menggunakan rekam medis untuk urusan pembayaran dan pendataan. Selain itu, jumlah kebutuhan dokter jaga di UGD sulit untuk diketahui mengingat ada banyaknya data yang harus diolah untuk mendapatkan informasi yang berguna. Oleh karena itu, diperlukan sebuah metode yang dapat mengolah data dengan jumlah yang banyak untuk menemukan hubungan-hubungan tersembunyi di dalamnya.

Menurut Hand et al (2001), *data mining* merupakan metode untuk menganalisis data dengan jumlah yang banyak untuk mengetahui hubungan yang tersembunyi dan merangkumnya menjadi informasi baru sehingga mudah dipahami dan berguna bagi pemilik data. Ada beberapa fungsi yang metode ini dapat lakukan diantaranya untuk melihat asosiasi, mengestimasi, mengklasifikasi, memprediksi, dan mensegmentasi data dengan jumlah yang sangat banyak (Hung et al, 2006). Dengan fungsi-fungsi tersebut, *data mining* sudah banyak diaplikasikan ke dalam berbagai industri diantaranya industri perbankan, ritel, dan kesehatan. Dalam industri kesehatan, *data mining* sudah digunakan untuk melihat pola pasien penderita HIV/AIDS (Vararuk dan Petrounias, 2008), mengidentifikasi pasien penderita asthma yang belum mendapatkan perawatan yang baik (Bereznicki et al, 2008), dan mengetahui preferensi pasien dalam rumah sakit (Liu dan Chen, 2007). Berdasarkan definisi, fungsi, dan aplikasi *data mining*, metode ini sangat tepat digunakan untuk mengetahui jumlah kebutuhan dokter jaga di UGD.

Berdasarkan permasalahan di atas, penelitian ini membahas mengenai penentuan jumlah kebutuhan dokter jaga di UGD dengan pendekatan *data mining* di sebuah rumah sakit swasta di Kota Bandung. Jumlah dokter jaga di UGD yang sesuai dengan kebutuhan memberikan beberapa keuntungan bagi pihak rumah sakit diantaranya meningkatnya kualitas pelayanan, meningkatnya kepuasan pasien, dan meningkatnya pemasukan. Penelitian ini juga bisa digunakan sebagai dasar untuk penelitian lebih lanjut di bidang yang sama.

1.2 Diagram Keterkaitan Masalah

Diagram keterkaitan masalah dibuat untuk mempermudah pemahaman mengenai latar belakang. Diagram keterkaitan masalah memiliki dua bagian yaitu bagian atas yang merupakan bagian solusi yang melakukan eksplorasi, prediksi manfaat, dan akibat dari solusi yang diusulkan dan bagian bawah yang merupakan bagian argumen permasalahan yang melakukan eksplorasi dari gejala permasalahan sehingga ditemukan satu atau lebih akar permasalahan yang ingin disolusikan. Diagram keterkaitan masalah penelitian ini bisa dilihat pada gambar 1.2



Gambar 1.2 Diagram Keterkaitan Masalah

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah perlunya diketahui jumlah kebutuhan dokter jaga di UGD berdasarkan pola dan jumlah kedatangan pasien dengan pendekatan *data mining*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dengan adanya penelitian ini adalah untuk mendapatkan jumlah kebutuhan dokter jaga di UGD rumah sakit berdasarkan pola dan jumlah kedatangan pasien dengan pendekatan *data mining*.

1.5 Batasan Masalah

Agar pelaksanaan dan hasil penelitian sesuai dengan yang ingin dicapai, dibutuhkan batasan masalah. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengambilan data dilakukan di sebuah rumah sakit di kota Bandung. Rumah sakit ini dipilih sebagai objek penelitian karena belum memiliki pengetahuan tentang jumlah kebutuhan dokter jaga di UGD dan memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian.
2. Data yang diambil berupa jumlah kedatangan pasien ke UGD dan tingkat triasenya pada setiap *shift* sepanjang tahun 2010. Data tersebut cukup untuk menentukan jumlah kebutuhan dokter jaga di UGD. Satu tahun dianggap cukup untuk mengetahui pola dan jumlah kedatangan pasien ke UGD.
3. Semua data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data yang diberikan oleh pihak rumah sakit.

1.6 Metodologi Penelitian

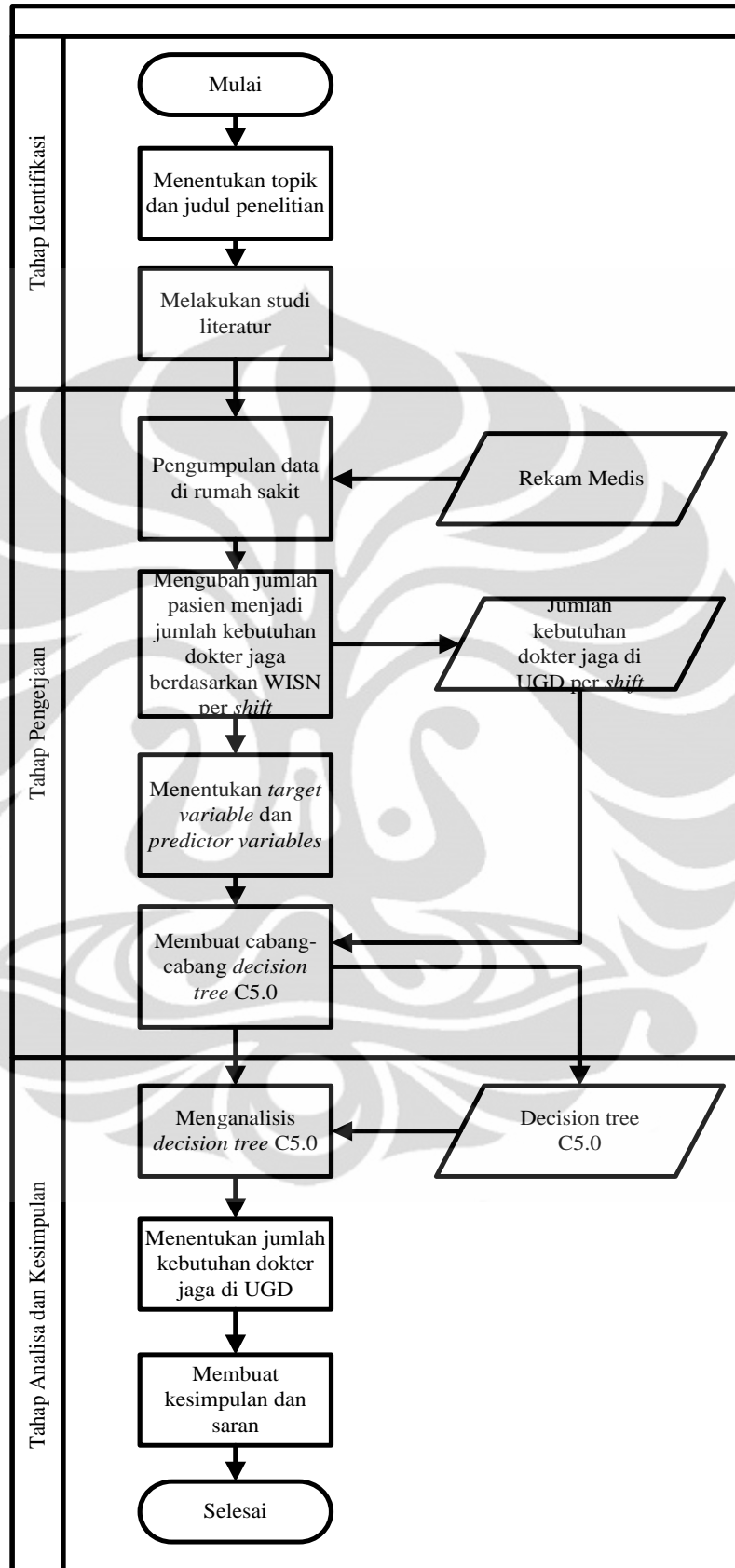
Secara sistematis, penelitian ini dilakukan dengan metodologi sebagai berikut :

1. Tahap identifikasi
2. Tahap pengerjaan
3. Tahap analisis dan kesimpulan

Tahap identifikasi merupakan tahap dimana dasar-dasar penelitian disusun. Tahap ini meliputi penentuan topik penelitian, studi literatur mengenai penelitian dan teori yang berkaitan dengan topik penelitian.

Tahap selanjutnya adalah tahap pengerjaan. Tahap pengerjaan merupakan tahap dimana pengolahan data dilakukan. Tahap ini dimulai dengan pengumpulan data di rumah sakit. Data diambil di salah satu rumah sakit di kota Bandung. Data yang diambil berupa jumlah kedatangan pasien ke UGD dan tingkat triasenya pada setiap *shift* sepanjang tahun 2010. Data tersebut diambil dari data rekam medis pasien. Kemudian, data direkap dan dikelompokan dalam *ms excel*. Langkah tersebut dilanjutkan dengan mengubah jumlah pasien menjadi jumlah kebutuhan dokter untuk setiap *shift*-nya. Perhitungan dilakukan berdasarkan metode *work load indicator staff need* (WISN). WISN dihitung dengan menggunakan rumus-rumus yang sudah ditetapkan dalam keputusan Menteri Kesehatan RI No. 81/MENKES/SK/I/2004 tentang pedoman dan penyusunan perencanaan sumber daya manusia kesehatan di tingkat propinsi, kabupaten/kota, serta rumah sakit. *Output* dari langkah ini adalah jumlah kebutuhan dokter per *shift*. Langkah terakhir pada tahap ini adalah pengolahan data dengan menggunakan *data mining*. Langkah ini dimulai dengan penentuan *target variable* dan *predictor variables*. Langkah tersebut dilanjutkan dengan membuat cabang-cabang *decision tree*. Hasil akhir dari langkah ini adalah *decision tree*. *Decision tree* digunakan untuk menentukan jumlah kebutuhan dokter di masa mendatang berdasarkan *shift*, hari, dan libur nasional atau non-libur nasional.

Tahap analisis dan kesimpulan merupakan tahap terakhir di dalam penelitian ini. Tahap ini dimulai dengan menganalisis *decision tree* yang diperoleh dari tahap sebelumnya. Langkah tersebut dilanjutkan dengan penentuan jumlah kebutuhan dokter jaga di UGD berdasarkan *decision rules* dan analisis perbandingan jumlah kebutuhan dokter jaga berdasarkan *decision tree* dan rumah sakit. Langkah terakhir dalam tahap ini adalah pembuatan kesimpulan dan saran. Kesimpulan dan saran merupakan langkah dimana rangkuman akhir dari penelitian ini disusun. Diagram alir metodologi penelitian dapat dilihat pada gambar 1.3.



Gambar 1.3 Diagram Alir Metodologi Penelitian

1.7 Sistematika Penulisan

Penelitian ini ditulis ke dalam lima bab. Bab satu, yakni pendahuluan, terbagi atas latar belakang penelitian, diagram keterkaitan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan. Bab satu memaparkan dasar-dasar dari penelitian ini.

Bab dua, yakni dasar teori, memaparkan teori-teori yang terkait dengan penelitian ini. Bab ini akan dibagi menjadi sub-bab *data mining*, *decision tree*, algoritma C5.0, sistem triase, dan WISN. Bab dua merupakan penjelasan lebih rinci mengenai teori-teori yang berkaitan dan digunakan dengan penelitian ini.

Bab tiga, yakni bab pengolahan data, berisikan pengambilan dan pengolahan data. Bab tiga akan dibagi menjadi tiga sub-bab yakni sub-bab profil rumah sakit, pengumpulan data, dan pengolahan data. Bab ini akan menjelaskan secara rinci langkah-langkah yang dilakukan untuk mendapatkan jumlah kebutuhan dokter jaga di UGD. Bab empat, yakni analisis data, berisikan analisis *decision tree*, penentuan jumlah kebutuhan dokter di UGD berdasarkan *decision rules*, dan perbandingan jumlah kebutuhan dokter berdasarkan *decision tree* dan rumah sakit. Bab lima, yakni kesimpulan dan saran, memaparkan kesimpulan dan saran dari penelitian ini.

BAB 2 DASAR TEORI

2.1 Definisi *Data Mining*

Ada banyak definisi *data mining* yang dipublikasikan melalui buku atau jurnal oleh para akademisi diantaranya sebagai berikut :

- *Data mining* merupakan metode untuk menganalisis data dengan jumlah yang banyak untuk mengetahui hubungan yang tidak terduga dalam data dan merangkumnya menjadi informasi baru sehingga mudah dipahami dan berguna bagi pemilik data (Hand et al, 2001).
- *Data mining* merupakan proses menemukan pola menarik dalam data yang tidak terlihat secara eksplisit (Witten dan Frank, 2005).
- *Data mining* meliputi penggunaan metode analisis data untuk menemukan pola dan hubungan tersembunyi yang sebelumnya tidak diketahui pada data dengan jumlah yang banyak (Adriaans dan Zantinge, 1996).

Dari ketiga definisi tersebut, ada dua kata kunci yang bisa diambil yaitu data dengan jumlah yang banyak dan informasi tersembunyi.

Data mining berkembang seiring dengan perkembangan teknologi. Saat ini, jutaan data dapat terkumpul dengan mudah dalam *database*. Hal ini disebabkan oleh beberapa penyebab diantaranya :

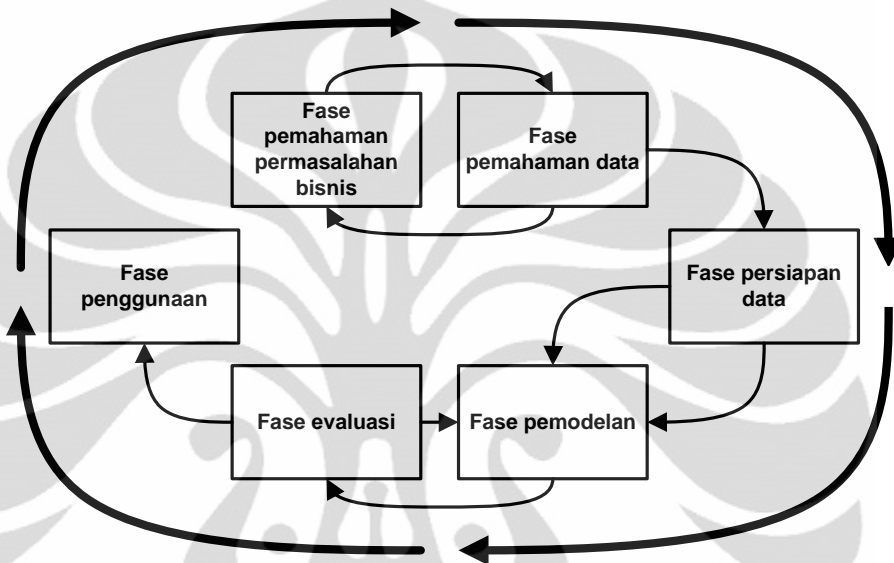
- Perkembangan yang pesat dalam teknik pengumpulan data.
- Perkembangan yang pesat dalam teknik penyimpanan data.
- Perkembangan internet

Jumlah data yang tersimpan berbanding terbalik dengan jumlah informasi yang terlihat. Semakin banyak jumlah data yang tersimpan semakin berkurang informasi yang terlihat secara eksplisit. Permasalahan yang sering terjadi adalah sulitnya menemukan informasi yang berguna dalam data yang banyak. Metode *data mining* memecahkan permasalahan tersebut.

2.2 *Cross Industry Standard Process for Data Mining*

Cross industry standard process for data mining (CRISP-DM) merupakan proses standar untuk menggunakan *data mining* sebagai strategi dalam

memecahkan permasalahan di suatu bisnis unit. CRISP-DM dikembangkan pada tahun 1996 oleh analis-analis perwakilan Daimler Chrysler, SPSS, dan NCR. Dalam CRISP-DM, *data mining* dilihat sebagai sebuah siklus yang terdiri dari enam fase yang tergambar pada gambar 2.1. Fase-fase tersebut terdiri atas fase pemahaman permasalahan bisnis, fase pemahaman data, fase persiapan data, fase pemodelan, fase evaluasi, dan fase penggunaan.



Gambar 2.1 Proses CRISP-DM

(Sumber : Larose, 2005)

Fase pemahaman permasalahan bisnis merupakan fase dimana permasalahan-permasalahan yang ingin dipecahkan dengan pendekatan *data mining* dipahami lebih lanjut sehingga tujuan, metode yang digunakan, dan data yang dibutuhkan menjadi lebih jelas. Fase pemahaman data merupakan fase dimana data yang dibutuhkan diteliti lebih lanjut. Fase ini bertujuan untuk memastikan data yang diambil sesuai dengan metode dan tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Fase persiapan data merupakan fase dimana data diubah sedemikian rupa sehingga siap untuk diolah dan dimodelkan. Fase pemodelan merupakan fase dimana data yang sudah disiapkan dimodelkan dengan pendekatan *data mining* sehingga didapat informasi-informasi tersembunyi untuk menjawab tujuan proyek. Fase evaluasi merupakan fase dimana akurasi model diteliti lebih lanjut. Fase ini meneliti mengenai kemampuan model dalam

merepresentasikan keadaan sesungguhnya. Fase penggunaan merupakan fase dimana hasil yang didapat dari metode ini digunakan lebih lanjut untuk kepentingan lain. Tabel 2.1 menjabarkan kegiatan-kegiatan yang dilakukan pada setiap fase.

Tabel 2.1 Kegiatan-kegiatan Dalam Siklus CRISP-DM

No	Fase	Kegiatan
1	Fase pemahaman permasalahan bisnis	Menentukan tujuan proyek
		Mengasosiasikan tujuan dengan metode yang terdapat dalam <i>data mining</i>
		Membuat rencana untuk mencapai tujuan proyek
2	Fase pemahaman data	Mengumpulkan data
		Melakukan analisa awal untuk menemukan informasi awal
		Mengevaluasi kualitas data
3	Fase persiapan data	Mempersiapkan data akhir yang akan digunakan dari data mentah
		Memilih variabel yang ingin dianalisa dan sesuai dengan tujuan penelitian
		Mentransformasi data jika dibutuhkan
4	Fase pemodelan	Memilih dan menggunakan model
		Mengkalibrasi pengaturan untuk meraih model yang optimal
5	Fase evaluasi	Mengevaluasi kualitas dan efektivitas model
		Menentukan apakah model mencapai tujuan proyek
		Membuat kesimpulan
6	Fase penggunaan	Menggunakan model yang dibuat
		Membuat laporan proyek

(Sumber : Larose, 2005)

Setiap fase bergantung kepada hasil dari fase sebelumnya. Kebergantungan tersebut di wakili oleh tanda panah pada gambar. Urutan pada setiap fase bisa disesuaikan dengan keadaan. Contohnya, fase pemodelan terkadang memerlukan penyesuaian ulang pada fase persiapan data sebelum maju ke fase evaluasi bergantung kepada model yang digunakan. Hal tersebut diwakili oleh panah yang berbalik arah. Iteratif proses pada CRISP-DM digambarkan dengan panah tebal di bagian paling luar gambar. Terkadang, solusi terhadap

permasalahan bisnis mengarah kepada pertanyaan lain yang bisa dijawab dengan menggunakan proses yang sama seperti proyek sebelumnya. Dalam kasus seperti ini, *Output* pada proyek terdahulu harus menjadi *input* pada proyek baru.

2.3 Tipe-tipe Pekerjaan *Data Mining*

Data mining memiliki banyak metode yang bisa melakukan berbagai tipe pekerjaan. Menurut Larose (2005), secara umum, ada enam tipe pekerjaan yang *data mining* bisa lakukan yaitu :

1. Deskripsi
2. Estimasi
3. Kluster
4. Asosiasi
5. Klasifikasi
6. Prediksi

Deskripsi merupakan tipe pekerjaan yang bertujuan untuk menginterpretasikan dan menampilkan pola dan *trend* yang ada dalam data.

Estimasi dibuat berdasarkan data lengkap yang terdiri atas *target variable* dan *predictor variable*. *Target variable* merupakan variabel yang diestimasi. *Predictor variabel* merupakan variabel yang menjadi pertimbangan dalam mengestimasi *target variable*. Estimasi serupa dengan klasifikasi. Perbedaannya adalah *target variable* pada estimasi berupa data numerik sedangkan pada klasifikasi berupa data kategorikal. Salah satu contoh kasus dalam estimasi adalah mengestimasi tekanan darah pasien berdasarkan umur pasien, jenis kelamin, indeks masa tubuh, dan tingkat sodium dalam darah.

Kluster adalah mengelompokkan objek yang sama ke dalam grup atau kelas. Kluster berbeda dengan klasifikasi. Perbedaan yang paling mendasar adalah kluster tidak memiliki *target variable*. Kluster bertujuan untuk mengelompokkan seluruh data ke dalam grup atau kelas yang relatif homogen dimana persamaan di dalam grup atau kelas dimaksimalkan dan persamaan data di luar grup atau kelas diminimalkan. Umumnya, kluster dilakukan sebagai tahap awal dari sebuah proyek dan hasil yang didapat digunakan sebagai *input* untuk metode lain. Contoh kasus dalam kluster adalah pengelompokan pengunjung pusat perbelanjaan.

Umumnya, asosiasi lebih dikenal dengan *affinity analysis* atau *market based analysis*. Tujuan asosiasi dalam *data mining* adalah untuk menemukan hubungan antar variabel. Lebih detail lagi, asosiasi berfungsi untuk menemukan aturan-aturan yang mengkuantifikasikan hubungan antar dua atau lebih variabel. Aturan asosiasi tersebut kemudian bisa digunakan untuk kepentingan perusahaan. Contoh kasus penggunaan asosiasi adalah untuk mengetahui barang apa yang dibeli secara bersamaan dalam supermarket.

Prediksi serupa dengan klasifikasi dan estimasi. Perbedaannya terletak pada jangka waktu. Prediksi bertujuan untuk meramalkan suatu kejadian di masa mendatang. Beberapa contoh kasus dalam prediksi adalah memprediksi harga saham tiga bulan mendatang, memprediksi persentase kenaikan tingkat kematian satu tahun ke depan, dan memprediksi permintaan produk di masa mendatang.

Klasifikasi merupakan salah satu tipe pekerjaan dalam *data mining*. Menurut Anyanwu dan Shiva (2005), klasifikasi bertujuan untuk mempartisi data hingga terbagi ke dalam kelas-kelas berdasarkan data di masa lalu. Ada dua tipe variabel dalam klasifikasi yaitu *target variable* dan *predictor variabel*. *Target variable* merupakan variabel yang berbentuk kategorikal dan berisikan kategori-kategori. Kategori-kategori tersebut yang menjadi kelas-kelas dalam klasifikasi. *Predictor variable* merupakan variabel yang menjadi dasar pertimbangan dalam mengklasifikasi data ke dalam kelas-kelas.

Untuk mencapai tujuannya, klasifikasi memiliki algoritma. Algoritma merupakan sekumpulan perintah atau instruksi untuk memecahkan sebuah masalah. Pertama-tama, data dibagi ke dalam *training samples* dan *testing samples*. Data pada *training samples* diperiksa untuk menemukan kombinasi dari *predictor variable* yang berasosiasi dengan kategori pada *target variable*. fungsi dari *training samples* adalah membuat model klasifikasi. Kemudian, model tersebut digunakan untuk mengklasifikasi data dalam *testing samples*. fungsi dari *testing samples* adalah memvalidasi model yang sudah dibuat sebelumnya. Jika valid, model akan menghasilkan tingkat akurasi yang tinggi dan dapat digunakan untuk mengklasifikasi data baru diluar *training* dan *testing samples*. Ada beberapa metode klasifikasi dalam *data mining* diantaranya *neural networks*, *rule induction*, *fuzzy*, dan *decision tree*.

2.4 Decision Tree

Decision tree merupakan salah satu metode klasifikasi dalam *data mining*. *Decision tree* dihasilkan dari algoritma yang membagi data menjadi segmen-segmen. Segmen-segmen ini membentuk *decision tree* yang berbentuk seperti pohon terbalik. Bagian atas *decision tree* disebut akar. Akar *decision tree* terbagi menjadi cabang-cabang *decision tree* dan cabang berujung kepada daun *decision tree*. Akar melambangkan *target variable*, cabang melambangkan *predictor variables*, dan daun melambangkan kelas klasifikasi. Cabang *decision tree* bisa terbelah menjadi beberapa tingkat sesuai dengan data dan algoritma yang dipakai dalam membuat *decision tree*.

Salah satu contoh penggunaan *decision tree* yaitu dalam mengklasifikasi nasabah yang memiliki risiko kredit baik dan buruk. Data dari contoh tersebut bisa dilihat di tabel 2.2.

Tabel 2.2 Contoh Data Klasifikasi

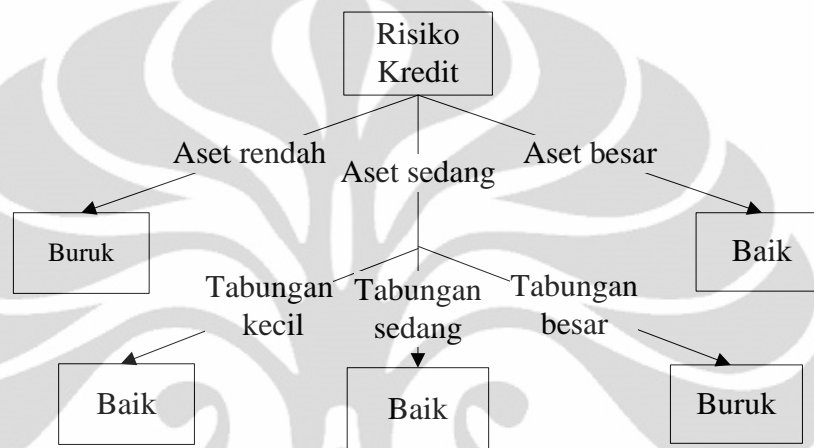
Nasabah	Besar Tabungan	Besar Aset	Risiko Kredit
1	Sedang	Besar	Baik
2	Rendah	Rendah	Buruk
3	Besar	Sedang	Buruk
4	Sedang	Sedang	Baik
5	Rendah	Sedang	Baik
6	Besar	Besar	Baik
7	Rendah	Rendah	Buruk
8	Sedang	Sedang	Baik

(Sumber : Larose, 2005)

Tabel tersebut terdiri dari kolom nasabah, besar tabungan, besar aset, dan risiko kredit. Kolom nasabah berisikan nasabah-nasabah yang akan diklasifikasikan. Kolom besar tabungan berisikan besar tabungan nasabah. Besar tabungan terbagi menjadi tiga kategori yaitu rendah, sedang, dan besar. Kolom besar aset berisikan besar tabungan nasabah dan terbagi menjadi tiga kategori yaitu rendah, sedang, dan besar. Kolom risiko kredit berisikan risiko kredit nasabah yang terbagi atas baik dan buruk.

Sesuai dengan tujuan yaitu mengklasifikasikan nasabah yang memiliki risiko kredit yang baik dan buruk, *target variable* pada contoh ini adalah risiko

kredit. Variabel risiko kredit memiliki dua kategori yaitu baik dan buruk. Oleh karena itu, nasabah akan diklasifikasikan menjadi dua kelas yaitu risiko kredit baik dan buruk. Klasifikasi tersebut dilakukan berdasarkan *predictor variables* yang dalam kasus ini besar tabungan dan besar aset. Kemudian, klasifikasi akan mencari kombinasi dari *predictor variable* yang berasosiasi dengan *target variable*. *Decision tree* contoh tersebut bisa dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Contoh *Decision Tree*

(Sumber : Larose, 2005)

Dari gambar tersebut, *target variable* yaitu risiko kredit merupakan akar *decision tree*. Akar tersebut terbagi berdasarkan *predictor variable* besar aset. Oleh karena itu, akar terbagi menjadi tiga cabang yaitu aset rendah, sedang, dan besar. Cabang aset rendah diklasifikasikan memiliki risiko kredit buruk dan cabang aset besar diklasifikasikan memiliki risiko kredit baik. Cabang aset sedang terbagi menjadi tiga cabang berdasarkan besar tabungan yaitu tabungan kecil, sedang, dan besar. Cabang tabungan kecil dan sedang diklasifikasikan memiliki risiko kredit baik sedangkan, cabang tabungan besar memiliki risiko kredit buruk.

Salah satu tahap yang harus dilakukan setelah *decision tree* terbentuk adalah menginterpretasikannya. Hasil dari interpretasi tersebut disebut dengan *decision rules*. *Decision rules* dibuat dengan menelusuri setiap jalur yang ada pada *decision tree* dari akar hingga daun. *Decision rules* berupa kalimat “jika-maka”. *Decision rules* dapat digunakan sebagai prediksi di masa mendatang. Tabel 2.3 menampilkan *decision rules* untuk *decision tree* pada gambar 2.2.

Tabel 2.3 Contoh *Decision Rules*

Kondisi	Risiko kredit	Support	Confidence
Jika aset nasabah = rendah	risiko kredit = buruk	25%	100%
Jika aset nasabah = tinggi	risiko kredit = baik	25%	100%
Jika aset nasabah = sedang dan tabungan nasabah = rendah	risiko kredit = baik	13%	100%
Jika aset nasabah = sedang dan tabungan nasabah = sedang	risiko kredit = baik	25%	100%
Jika aset nasabah = sedang dan tabungan nasabah = besar	risiko kredit = buruk	13%	100%

(Sumber : Larose, 2005)

Support pada *decision rules* melambangkan besar proporsi data pada daun *decision tree* dibandingkan keseluruhan data. *Confidence* pada *decision rules* melambangkan proporsi data pada daun *decision tree* yang sesuai dengan *decision rule*. *Decision tree* memiliki banyak keunggulan diantaranya :

1. Mudah untuk dipelajari dan diinterpretasikan
2. Tidak membutuhkan syarat-syarat yang harus dipenuhi seperti data terdistribusi normal, linear, dan *homocedasticity*
3. Mampu mengolah data dengan jumlah yang banyak
4. Mampu mengolah data numerik dan kategorikal

Decision tree mempunyai banyak algoritma. Tujuan dari algoritma ini adalah membentuk akar, cabang-cabang, dan daun *decision tree*. Setiap algoritma memiliki cara yang berbeda-beda dalam membentuk *decision tree*. Perbedaan tersebut diantaranya terlihat dari cara pembelahan dan pembentukan cabang, tipe data yang dimasukkan, jumlah data yang dimasukkan, dan jumlah cabang yang dibentuk. Pemilihan algoritma *decision tree* harus disesuaikan dengan tujuan dan kebutuhan. Algoritma yang tidak sesuai menghasilkan tingkat akurasi *decision tree* yang rendah. Algoritma-algoritma *decision tree* diantaranya CART, QUEST, dan C5.0

2.5 Algoritma C5.0

Algoritma merupakan sekumpulan perintah atau instruksi untuk memecahkan sebuah masalah. Algoritma C5.0 merupakan salah satu algoritma dalam membuat *decision tree*. *Decision tree* yang dibentuk dengan algoritma ini

memiliki cabang *non-binary*. Algoritma ini dikembangkan oleh Quinlan Ross. Ada dua tahap pada algoritma C5.0 yaitu tahap pengembangan dan pemangkasan. Pada tahap pengembangan, algoritma C5.0 memilih *predictor variable* yang mempunyai *information gain* terbesar untuk dibelah menjadi cabang-cabang. *Information gain* merupakan satu-satunya parameter yang digunakan untuk memilih *predictor variable* yang dibelah menjadi cabang-cabang. *Information gain* dilihat dari *entropy reduction*. Definsi *entropy* adalah *a measure of unpredictability* atau ukuran dari ketidakbisadiprediksian.

Algoritma C5.0 menghitung *information gain* dari setiap *predictor variable*. *Predictor variable* yang memiliki *information gain* terbesar dipilih untuk menjadi cabang tingkat pertama. Dari cabang tingkat pertama ini, dipilih kembali *predictor variable* yang belum menjadi cabang yang memiliki *information gain* terbesar untuk dibelah menjadi cabang tingkat kedua di bawah cabang tingkat pertama. Langkah tersebut diulangi terus menerus hingga semua *predcitor variable* dibelah menjadi cabang-cabang.

Pada tahap pemangkasan, algoritma C5.0 akan memeriksa kembali setiap jalur dari daun hingga akar untuk memeriksa *misclassification errors*. Cabang yang memiliki *misclasification errors* akan dipangkas dan dijadikan daun. *Misclassification errors* disebabkan oleh *over-fitting* yaitu keadaan dimana *decision rules* memiliki *confidence* yang tinggi karena jumlah data yang kurang memadai. Akibat dari *over-fitting* adalah *decision rules* tidak berlaku pada data yang lain.

2.6 Triase

Triase merupakan sistem pengelompokan tingkat kegawatdaruratan pasien di UGD. Triase merupakan langkah pertama yang dilakukan staf medis terhadap pasien di UGD. Triase harus dilakukan kurang dari lima menit. Tujuan dari triase adalah :

1. Memastikan pasien ditangani sesuai dengan kondisinya.
2. Memastikan pelayanan medis dilakukan dengan tepat dan cepat.
3. Mengalokasikan pasien ke area-area perawatan yang sesuai.

Triase dilakukan oleh staf SDM kesehatan di UGD dengan menilai kondisi pasien secara visual dan psikologis. Apabila waktu memungkinkan, organ-organ vital sebaiknya diperiksa.

Ada beberapa standar triase yang ditetapkan oleh institusi medis. Salah satunya adalah yang diterapkan oleh *Australasian College for Emergency Medicine* (AEM). Triase AEM membagi tingkat kegawatdaruratan pasien menjadi lima tingkat. Setiap tingkat memiliki waktu tunggu maksimum sebelum ditangani oleh SDM kesehatan. Kelima tingkat dan waktu tunggu bisa dilihat pada tabel 2.4. Semakin tinggi tingkat triase semakin gawat darurat.

Tabel 2.4 Tingkat Triase AEM

Tingkat	Waktu tunggu maksimum
1	3 Menit
2	10 Menit
3	30 Menit
4	60 Menit
5	120 Menit

(Sumber : *Australasian College for Emergency Medicine*)

2.7 *Work Load Indicator Staff Need*

Work load indicator staff need (WISN) merupakan metode perhitungan kebutuhan SDM kesehatan berdasarkan pada beban pekerjaan nyata yang dilaksanakan oleh tiap kategori SDM kesehatan pada tiap unit kerja di fasilitas pelayanan kesehatan (Kepmenkes RI No. 81/Menkes/SK/I/2004). Metode WISN digunakan untuk menghitung kebutuhan dokter, perawat, dan tenaga medis lainnya. Metode ini dapat diterapkan di rumah sakit, puskesmas, dan sarana kesehatan lainnya. WISN dihitung pertahun. Ada tiga langkah dalam menghitung WISN yaitu :

1. Menghitung waktu kerja tersedia
2. Menghitung standar beban kerja
3. Menghitung kebutuhan SDM kesehatan

2.7.1 Menghitung Waktu Kerja Tersedia

Tujuan dari langkah ini adalah untuk memperoleh waktu kerja bersih dari SDM kesehatan yang bekerja di rumah sakit selama kurun waktu satu tahun. Data yang dibutuhkan untuk menghitung waktu kerja tersedia adalah sebagai berikut :

1. Hari kerja. Sesuai ketentuan yang berlaku di rumah sakit atau peraturan daerah setempat, pada umumnya, dalam satu minggu terdapat lima hari kerja. Untuk itu, dalam satu tahun terdapat 250 hari kerja (5 Hari x 50 minggu)
2. Cuti tahunan. Sesuai ketentuan, setiap SDM kesehatan memiliki hak cuti dua belas hari kerja setiap tahun.
3. Pendidikan dan pelatihan. Sesuai ketentuan yang berlaku di rumah sakit untuk mempertahankan dan meningkatkan kompetensi, setiap SDM kesehatan memiliki hak untuk mengikuti pelatihan, kursus, seminar, atau lokakarya selama enam hari kerja.
4. Hari libur nasional.
5. Ketidakhadiran kerja. Data ini didapat dengan menghitung rata-rata ketidakhadiran kerja karena alasan sakit, tidak masuk dengan atau tanpa ijin.
6. Waktu kerja. Sesuai dengan ketentuan yang berlaku di rumah sakit atau peraturan daerah, pada umumnya, waktu kerja dalam satu hari adalah delapan jam.

Data tersebut kemudian akan diolah untuk mendapatkan waktu kerja tersedia berdasarkan rumus :

$$\text{Waktu kerja tersedia} = (A - (B + C + D + E)) \times F \quad (2.1)$$

Keterangan :

A = Hari kerja

D = Hari libur nasional

B = Cuti tahunan

E = Ketidakhadiran kerja

C = Pendidikan dan pelatihan

F = Waktu kerja

BAB 3

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

3.1 Profil Rumah Sakit

Rumah sakit ini didirikan atas pemikiran organisasi badan kerjasama wanita Islam (BKWI) Jawa Barat yang beranggotakan ormas-ormas kewanitaan Islam yang ada di Jawa Barat. BKWI memiliki keinginan untuk dapat memiliki rumah sakit yang bernuansakan Islam sebagai salah satu bentuk pengejawantahan dari ajaran Islam yang begitu luhur. Dengan usaha yang tekun, keinginan tersebut terwujud dengan berdirinya rumah sakit pada tanggal 1 Agustus 1990 di Bandung. Pada awalnya, rumah sakit ini hanya melayani perawatan, persalinan, dan klinik umum.

Saat ini, rumah sakit swasta yang berlokasi di Kota Bandung menyediakan tempat tidur sebesar 275 tempat tidur dan memiliki luas gedung 15.000 m² serta menempati tanah seluas 2,1 hektar dan dilengkapi dengan fasilitas-fasilitas medis yang lengkap dan berteknologi tinggi. Fasilitas-fasilitas tersebut meliputi peralatan-peralatan operasi, diagnosa penyakit, dan beberapa laboratorium dimana dokter dan staff dapat melakukan kualitas pelayanan terhadap rumah sakit. Rumah sakit ini memiliki enam unit pelayanan *intensive care unit* untuk menangani pasien yang membutuhkan tindakan medis segera. Dalam melayani pasien yang memerlukan tindakan operasi baik kecil maupun besar, rumah sakit ini dilengkapi dengan empat ruang operasi bedah sentral.

Untuk keperluan diagnosa, rumah sakit memiliki peralatan *diagnostic radiology* yang meliputi *plain and contrast radiography, computed tomography scanning, ultrasonography and colour doppler, mammography, panoramic, treadmill, endoscope, laparoscope, dan colonoscope*. Laboratorium yang dimiliki diantaranya hematologi, imunologi, serologi, kimia darah, mikrobiologi, dan patologi anatomi. Untuk pasien yang membutuhkan rehabilitasi, terapi yang disediakan antara lain fisioterapi, okupasi terapi, terapi wicara, ortesa protesa, rehabilitasi jantung, senam ibu hamil, senam bayi sehat, hemoroid, asma, dan struk.

Selain fasilitas penunjang medis, rumah sakit juga menyediakan fasilitas-fasilitas non medis diantaranya pelayanan gizi yang representatif, operator telepon dua puluh empat jam, *laundry and dry cleaning*, *central steril supply departement*, masjid, kafetaria, sentra oksigen, santunan kerohanian, tempat parkir yang luas, sistem pengelolaan air limbah dan *incenerator* untuk sampah medis.

Rumah sakit menyediakan tiga jenis pelayanan medis yaitu rawat inap, rawat jalan, dan UGD. Pelayanan rawat jalan yang disediakan meliputi dua puluh enam poliklinik yang ditangani oleh para dokter yang ahli dibidangnya mulai dari klinik umum, spesialis, sampai dengan sub spesialis. Pelayanan rawat jalan yang disediakan yaitu klinik anak, bedah umum, kebidanan dan kandungan, umum, gigi dan mulut, kulit dan kelamin, mata, syaraf, THT, jantung dan *cardiovaskular*, konsultasi psikologi, penyakit dalam, penyakit paru dan asma, bedah ortopedi, bedah syaraf, digestif, onkologi, bedah anak, tumbuh kembang, konsultasi gizi, pelayanan psikologi, dan konsultasi kerohanian.

Hingga saat ini, banyak penghargaan dan prestasi yang diraih rumah sakit ini baik dari segi medis maupun non medis diantaranya :

- P2ASI *baby friendly* dari WHO dan UNICEF tahun 1995
- Penampilan kinerja terbaik pertama tingkat nasional tahun 1997 dan 1999
- Juara I lomba RS swasta tingkat pertama propinsi Jawa Barat tahun 1997
- Penampilan kinerja terbaik ketiga tingkat nasional tahun 2000
- Juara I lomba RSU berprestasi tingkat kota Bandung tahun 2003
- Peringkat I lomba kebersihan dan kesehatan lingkungan antar rumah sakit tingkat kotamadya Bandung tahun 2004
- Penghargaan pramakarya dharmatha husada dari PERSI pusat tahun 2006
- Peringkat I perusahaan pembina terbaik tenaga kerja perempuan tingkat propinsi Jawa Barat tahun 2007

3.2 Pengumpulan Data

Data dikumpul di sebuah rumah sakit swasta yang berlokasi di kota Bandung. Data yang diambil berupa jumlah kedatangan pasien per-*shift* dan tingkat triasenya sepanjang tahun 2010. Data tersebut diambil di divisi rekam medis. Rumah sakit ini membagi triase menjadi dua tingkat yaitu *true emergency*

(TE) dan *false emergency* (FE). TE merupakan tingkat di mana pasien harus segera ditangani untuk menyelamatkan jiwa dan mencegah kecacatan lebih lanjut. FE merupakan tingkat di mana pasien tidak perlu segera ditangani karena tidak gawat darurat. Dalam satu hari, terdapat tiga *shift*. Lama setiap *shift* adalah delapan jam. *Shift* satu mulai pukul 07.00 hingga pukul 15.00, *shift* dua mulai pukul 15.00 hingga pukul 23.00, dan *shift* tiga mulai pukul 23.00 hingga pukul 07.00. Data yang diambil pada beberapa *shift* bisa dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Contoh Data yang Diambil

Bulan	Tanggal	Shift	TE	FE
Januari	1	satu	21	9
Januari	1	dua	22	10
Januari	1	tiga	24	3
Januari	2	satu	17	14
Januari	2	dua	15	13
Januari	2	tiga	14	1
Januari	3	satu	17	14
Januari	3	dua	15	12
Januari	3	tiga	15	1
Januari	4	satu	25	16
Januari	4	dua	19	12
Januari	4	tiga	15	2
Januari	5	satu	14	9
Januari	5	dua	22	14
Januari	5	tiga	14	2

(Sumber : Rekam Medis Rumah Sakit)

Data tersebut direkap dalam *microsoft excel*. Ada lima kolom dalam rekap tersebut yaitu bulan, tanggal, *shift*, TE, dan FE. Kolom TE berisikan jumlah pasien yang memiliki tingkat triase TE yang datang ke UGD. Kolom FE berisikan jumlah pasien yang memiliki tingkat triase FE yang datang ke UGD. Kolom *shift*, tanggal, dan bulan melambangkan waktu. Kolom bulan berisikan bulan, kolom tanggal berisikan tanggal, dan kolom *shift* berisikan *shift* saat pasien datang ke UGD. Contohnya, pada baris kedua, kolom bulan tertulis Januari, kolom tanggal tertulis satu, kolom *shift* tertulis satu, kolom TE tertulis dua puluh satu, dan kolom FE tertulis sembilan. Artinya, di bulan Januari, tanggal satu, dan *shift* satu,

terdapat dua puluh satu pasien yang datang ke UGD dengan tingkat TE dan sembilan pasien yang datang ke UGD dengan tingkat FE.

3.3 Pengolahan Data

Ada tiga langkah yang dilakukan dalam pengolahan data yaitu:

1. Menghitung WISN
2. Menentukan *target variable* dan *predictor variable*
3. Membuat *decision tree* C5.0

Langkah menghitung WISN bertujuan untuk mengetahui jumlah kebutuhan dokter jaga di UGD pada setiap *shift* selama tahun 2010. Langkah menentukan *target variable* dan *predictor variable* bertujuan untuk menentukan kelas-kelas klasifikasi. Langkah membentuk *decision tree* C5.0 bertujuan untuk membuat akar, cabang-cabang, dan daun *decision tree* yang dijadikan dasar pertimbangan dalam menentukan jumlah kebutuhan dokter jaga di UGD di masa mendatang.

3.3.1 Perhitungan WISN

Umumnya, WISN dihitung per tahun. Jumlah kebutuhan dokter di tahun depan dihitung berdasarkan jumlah pasien yang datang pada tahun sebelumnya. Akan tetapi, pola dan jumlah kedatangan pasien berfluktuatif. Oleh karena itu, WISN tidak cocok dihitung per tahun tetapi per *shift*. Hasil akhir dari tahap ini adalah jumlah kebutuhan dokter jaga di UGD per *shift*. Sesuai dengan dasar teori, ada tiga langkah dalam menghitung WISN yaitu:

1. Menghitung waktu kerja tersedia
2. Menghitung standar beban kerja
3. Menghitung kebutuhan SDM kesehatan

3.3.1.1 Waktu Kerja Tersedia

Pada penelitian ini, WISN dihitung per *shift*. Oleh karena itu, waktu kerja tersedia yang dihitung merupakan waktu kerja bersih yang tersedia dalam satu *shift*. Lama waktu kerja dalam satu *shift* adalah delapan jam dan lama waktu istirahat dalam satu *shift* adalah satu jam. Oleh karena itu, waktu kerja tersedia

dalam satu *shift* adalah tujuh jam. Dalam satuan menit, waktu kerja tersedia dalam satu *shift* adalah 420 menit. Perhitungan tersebut bisa dilihat di bawah ini :

$$\text{Waktu kerja tersedia} = 8 \text{ jam} - 1 \text{ jam} = 7 \text{ jam} = 420 \text{ menit}$$

3.3.1.2 Standar Beban Kerja

Setelah menghitung waktu kerja tersedia, langkah selanjutnya adalah menghitung standar beban kerja. Standar beban kerja tersedia dihitung dengan menggunakan rumus (2.2). Waktu kerja tersedia didapat dari langkah sebelumnya yaitu 420 menit. Rata-rata waktu kegiatan merupakan rata-rata waktu dalam melakukan kegiatan yang ada di UGD. Ada dua jenis kegiatan dalam UGD yaitu penanganan pasien TE dan penanganan pasien FE. Tabel 3.2 memperlihatkan rata-rata waktu penanganan setiap kegiatan yang ada di UGD.

Tabel 3.2 Rata-rata Waktu Penanganan

No	Kegiatan	Rata-rata waktu penanganan
1	TE	60 Menit
2	FE	15 Menit

(Sumber : Rekam Medis Rumah Sakit)

Dari tabel 3.2, Rata-rata waktu kegiatan TE adalah enam puluh menit dan rata-rata waktu kegiatan FE adalah lima belas menit. Dengan data ini, standar beban kerja dapat dihitung. Tabel 3.3 memperlihatkan standar beban kerja untuk setiap kegiatan. Dari tabel tersebut, standar beban kerja TE adalah tujuh dan standar beban kerja FE adalah dua puluh delapan.

Tabel 3.3 Standar Beban Kerja

No	Kegiatan	Rata-rata waktu penanganan	Standar beban kerja
1	TE	60 Menit	7
2	FE	15 Menit	28

3.3.2 Target Variable dan Predictor Variable

Target variable merupakan variabel yang berisikan kategori-kategori. yang menjadi kelas-kelas dalam klasifikasi. *Predictor variable* merupakan

variabel yang menjadi dasar pertimbangan dalam mengklasifikasi data ke dalam kelas-kelas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan jumlah kebutuhan dokter jaga di UGD. Jumlah tersebut didapatkan dengan memprediksi jumlah kebutuhan di masa mendatang berdasarkan klasifikasi data di masa lalu. Berdasarkan tujuan tersebut, *target variable* dalam penelitian ini adalah jumlah dokter. Klasifikasi tersebut dibentuk berdasarkan *predictor variables*. Ada tiga *predictor variables* yang digunakan dalam mengklasifikasikan data yaitu *shift*, hari, dan libur nasional.

Variabel *shift* terdiri atas satu, dua, dan tiga. Variabel hari terdiri atas senin, selasa, rabu, kamis, jumat, sabtu, dan minggu. Variabel libur nasional melambangkan apakah pada hari tersebut merupakan hari libur nasional atau tidak. Apabila libur maka variabel nasional bernilai libur dan sebaliknya. Ketiga variabel tersebut dipilih karena memiliki pengaruh terhadap jumlah kebutuhan dokter jaga di UGD. Dari data pada rekap sebelumnya, ditambahkan dua kolom yaitu kolom hari dan libur. Kolom hari melambangkan *predictor variable* hari dan kolom libur melambangkan *predictor variable* libur nasional. Penambahan kolom tersebut bisa dilihat pada tabel 3.5.

3.3.3 Pembuatan *Decision Tree* C5.0

Langkah terakhir adalah mengolah data yang didapat pada langkah sebelumnya untuk membuat *decision tree*. Algoritma yang dipakai adalah algoritma C5.0 dan *software* yang digunakan adalah *clementine 12*. *Clementine 12.0* merupakan sebuah *software* untuk melakukan analisa *data mining*. *Clementine 12.0* terdiri atas *nodes* yang harus dirangkai. Rangkaian tersebut disebut *stream*. *Stream* harus disesuaikan dengan kebutuhan penelitian. Ada enam jenis *nodes* dalam *clementine 12.0* yaitu *source nodes*, *record operation nodes*, *field operation nodes*, *graph nodes*, *modelling nodes*, dan *output nodes*. *Source nodes* digunakan untuk mengimpor data dari sumber lain. Format data yang bisa dibaca oleh *clementine 12.0* diantaranya *txt*, *csv*, *tsv*, dan *xls*.

Tabel 3.5 *Predictor Variables Shift, Hari, dan Libur*

Bulan	Tanggal	Hari	shift	libur	TE	FE	Dokter
-------	---------	------	-------	-------	----	----	--------

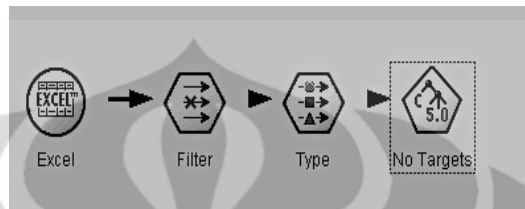
Januari	1	Jumat	satu	libur	21	9	4
Januari	1	Jumat	dua	libur	22	10	4
Januari	1	Jumat	tiga	libur	24	3	4
Januari	2	Sabtu	satu	nonlibur	17	14	3
Januari	2	Sabtu	dua	nonlibur	15	13	3
Januari	2	Sabtu	tiga	nonlibur	14	1	3
Januari	3	Minggu	satu	nonlibur	17	14	3
Januari	3	Minggu	dua	nonlibur	15	12	3
Januari	3	Minggu	tiga	nonlibur	15	1	3
Januari	4	Senin	Satu	nonlibur	25	16	5
Januari	4	Senin	Dua	nonlibur	19	12	4
Januari	4	Senin	Tiga	nonlibur	15	2	3
Januari	5	Selasa	Satu	nonlibur	14	9	3
Januari	5	Selasa	Dua	nonlibur	22	14	4
Januari	5	Selasa	Tiga	nonlibur	14	2	2

Record operation nodes digunakan untuk mengubah atau memanipulasi *record* pada data yang telah dimasukkan. Pekerjaan-pekerjaan yang bisa dilakukan seperti menambah dan mengurangi *record*, mengubah tipe *record*, dan mengkoreksi *record*. *Field operation nodes* digunakan untuk mengubah dan memanipulasi *field*. Pekerjaan-pekerjaan yang bisa dilakukan seperti menentukan tipe variabel, menghilangkan variabel, dan mengubah tipe data variabel.

Graph nodes digunakan untuk memvisualisasikan data. *Graph nodes* bisa diletakkan pada setiap tahap dari CRISP-DM. Grafik yang dihasilkan bisa disimpan dalam format *ghp*, *bmp*, dan *ps* dan diekspor ke *software* lain seperti *excel* dan *SPSS*. *Modelling nodes* merupakan inti dari proses *data mining*. Jumlah nodes dalam tipe ini akan bertambah sesuai dengan perkembangan *data mining*. Beberapa *nodes* dalam tipe ini adalah *neural networks*, *C&R Tree*, dan *C5.0*. *Output nodes* merupakan penutup rangkaian dalam *stream*. *Output nodes* digunakan untuk melakukan analisa *output* pada *nodes* sebelumnya. Untuk bisa membuat *decision tree* pada *software* ini, *stream* harus dibuat. *Stream* tersebut tersusun atas *nodes source*, *field operations nodes*, *modelling nodes*, dan *output nodes*.

3.3.3.1 Pembuatan Stream

Sebelum *decision tree* terbentuk, *stream* harus dibuat. *Stream* dibuat di *software clementine 12.0*. Rangkaian *stream* yang dibuat dapat dilihat pada gambar 3.1. Langkah-langkah yang dilakukan dalam membuat rangkaian *stream* bisa dilihat pada lampiran A.



Gambar 3.1 Rangkaian *Stream*

3.3.3.2 Pembentukan *Decision Tree*

Langkah terakhir dalam pengolahan data adalah pembentukan *decision tree*. Akar *decision tree* merupakan *target variable*. Cabang-cabang *decision tree* merupakan *predictor variables*. Cabang tingkat pertama merupakan *predictor variable* yang memiliki *information gain* terbesar, cabang tingkat kedua merupakan *predictor variable* yang memiliki *information gain* terbesar kedua, dan seterusnya. Daun *decision tree* merupakan kelas-kelas klasifikasi. Pembentukan *decision tree* dilakukan seluruhnya di dalam *software clementine 12.0*. Langkah-langkah yang dilakukan dalam membentuk *decision tree* dengan *clementine 12.0* dapat dilihat di lampiran B. *Decision tree* yang terbentuk dapat dilihat pada gambar 4.1 pada bab selanjutnya.

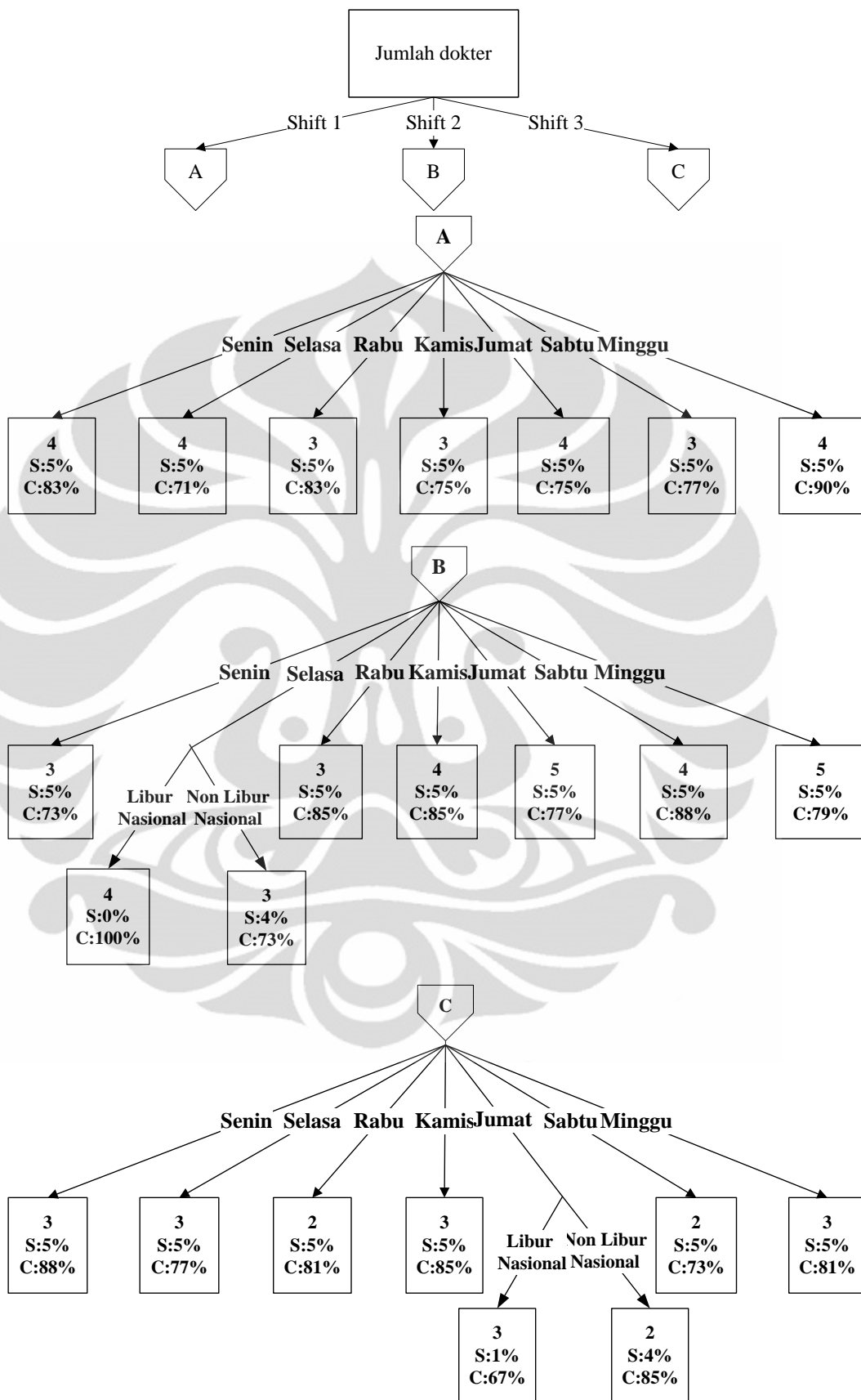
BAB 4 ANALISIS

4.1 Analisis *Decision Tree*

Sub bab ini menjabarkan analisis akar, cabang, dan daun *decision tree* yang didapat dari pengolahan data. Gambar *decision tree* bisa dilihat di gambar 4.1. Akar pada *decision tree* tertulis jumlah dokter yang merupakan *target variable*. *Target variable* jumlah dokter melambangkan jumlah kebutuhan dokter jaga di UGD. Akar *decision tree* terbelah menjadi cabang tingkat pertama berdasarkan *predictor variable shift*. Oleh karena itu, cabang tingkat pertama berlabelkan cabang *shift* satu, cabang *shift* dua, dan cabang *shift* tiga.

Cabang *shift* satu terbelah menjadi cabang tingkat kedua berdasarkan *predictor variable* hari. Ada tujuh cabang pada cabang tingkat kedua yaitu senin, selasa, rabu, kamis, jumat, sabtu, dan minggu. Seluruh cabang tingkat kedua berujung kepada daun. Daun memiliki label yang melambangkan jumlah kebutuhan dokter jaga di UGD. Senin memiliki daun yang berlabel empat, Selasa memiliki daun yang berlabel empat, Rabu memiliki daun yang berlabel tiga, Kamis memiliki daun yang berlabel tiga, Jumat memiliki daun yang berlabel empat, Sabtu memiliki daun yang berlabel tiga, dan Minggu memiliki daun yang berlabel empat.

Cabang *shift* dua terbelah menjadi cabang tingkat kedua berdasarkan *predictor variable* hari. Ada tujuh cabang pada cabang tingkat kedua yaitu senin, selasa, rabu, kamis, jumat, sabtu, dan minggu. Selain cabang Selasa, seluruh cabang langsung berujung kepada daun. Senin memiliki daun yang berlabel tiga, Rabu memiliki daun yang berlabel tiga, Kamis memiliki daun yang berlabel empat, Jumat memiliki daun yang berlabel lima, Sabtu memiliki daun yang berlabel empat, dan Minggu memiliki daun yang berlabel lima. Cabang selasa terbelah menjadi cabang tingkat tiga berdasarkan *predictor variable* libur nasional. Ada dua cabang pada cabang tingkat ketiga yaitu libur dan non libur nasional. Seluruh cabang tingkat ketiga berujung kepada daun. Cabang libur nasional memiliki daun yang berlabel empat dan cabang non libur nasional memiliki daun yang berlabel tiga.



Gambar 4.1 Decision Tree Jumlah Kebutuhan Dokter Jaga di UGD

Cabang *shift* tiga terbelah menjadi cabang tingkat kedua berdasarkan *predictor variable* hari. Ada tujuh cabang pada cabang tingkat kedua yaitu senin, selasa, rabu, kamis, jumat, sabtu, dan minggu. Selain cabang Jumat, seluruh cabang langsung berujung kepada daun. Senin memiliki daun yang berlabel tiga, Selasa memiliki daun yang berlabel tiga, Rabu memiliki daun yang berlabel dua, Kamis memiliki daun yang berlabel tiga, Sabtu memiliki daun yang berlabel dua, dan Minggu memiliki daun yang berlabel tiga. Cabang jumat terbelah menjadi cabang tingkat ketiga berdasarkan variabel penebak libur nasional. Ada dua cabang pada cabang tingkat ketiga yaitu libur dan non libur nasional. Seluruh cabang tingkat ketiga berujung kepada daun. Cabang libur nasional memiliki daun yang berlabel tiga dan cabang non libur nasional memiliki daun yang berlabel dua.

Setiap daun pada *decision tree* memiliki *support* dan *confidence*. *Support* pada *decision rules* melambangkan besar proporsi data (*shift*) pada daun *decision tree* dibandingkan keseluruhan data (*shift*). *Confidence* pada *decision rules* melambangkan proporsi *shift* pada daun *decision tree* yang memiliki jumlah kebutuhan dokter jaga di UGD yang sama dengan *decision rule*. Pada gambar 3.8, *support* diwakili oleh S dan *confidence* diwakili oleh C. Rekap *support* dan *confidence* pada *decision tree* bisa dilihat di tabel 4.1. Seluruh daun memiliki *confidence* di atas 60%. Hal ini menandakan bahwa lebih dari 60% jumlah kebutuhan dokter pada setiap *shift* pada setiap daun sesuai dengan jumlah kebutuhan dokter jaga di UGD pada label daun tersebut. Secara keseluruhan, *decision tree* ini memiliki tingkat akurasi sebesar 80%. Akurasi ini didapat dari perbandingan jumlah seluruh *shift* yang memiliki jumlah kebutuhan dokter jaga di UGD yang sesuai dengan *decision rules* dengan keseluruhan *shift*. Jumlah seluruh data yang sesuai dengan *decision tree* adalah 878 *shift* dari 1095 *shift*. Melihat akurasi tersebut, *decision tree* yang didapat bisa dijadikan dasar pertimbangan dalam menentukan jumlah kebutuhan dokter jaga di UGD di masa mendatang. Prediksi tersebut dibuat berdasarkan *decision rules*.

Tabel 4.1 Rekap *Support* dan *Confidence Decision Tree*

<i>Shift</i>	<i>Hari</i>	<i>Libur Nasional</i>	<i>Jumlah Dokter</i>	<i>Support</i>	<i>Confidence</i>
Satu	Senin	-	4	5%	83%
	Selasa	-	4	5%	71%
	Rabu	-	3	5%	83%
	Kamis	-	3	5%	75%
	Jumat	-	4	5%	75%
	Sabtu	-	3	5%	77%
	Minggu	-	4	5%	90%
Dua	Senin	-	3	5%	73%
	Selasa	Libur	4	1%	100%
		Non Libur	5	4%	73%
	Rabu	-	3	5%	85%
	Kamis	-	4	5%	85%
	Jumat	-	5	5%	77%
	Sabtu	-	4	5%	88%
Minggu	-	5	5%	79%	
Tiga	Senin	-	3	5%	88%
	Selasa	-	3	5%	77%
	Rabu	-	2	5%	81%
	Kamis	-	3	5%	85%
	Jumat	Libur	3	1%	67%
		Non Libur	2	4%	85%
	Sabtu	-	2	5%	73%
Minggu	-	3	5%	81%	

4.2 *Decision Rules*

Decision rules dibuat berdasarkan *decision tree*. *Decision rules* digunakan sebagai dasar pertimbangan untuk melakukan prediksi jumlah kebutuhan dokter jaga di UGD di masa mendatang. Ada dua puluh tiga *decision rules* yang bisa diambil dari *decision tree*. *Decision rules* tersebut bisa dilihat di bawah ini:

1. Jika shift = satu dan hari = Senin maka jumlah kebutuhan dokter = 4 dokter.
2. Jika shift = satu dan hari = Selasa maka jumlah kebutuhan dokter = 4 dokter.
3. Jika shift = satu dan hari = Rabu maka jumlah kebutuhan dokter = 3 dokter.

4. Jika shift = satu dan hari = Kamis maka jumlah kebutuhan dokter = 3 dokter.
5. Jika shift = satu dan hari = Jumat maka jumlah kebutuhan dokter = 4 dokter.
6. Jika shift = satu dan hari = Sabtu maka jumlah kebutuhan dokter = 3 dokter.
7. Jika shift = satu dan hari = Minggu maka jumlah kebutuhan dokter = 4 dokter
8. Jika shift = dua dan hari = Senin maka jumlah kebutuhan dokter = 4 dokter.
9. Jika shift = dua dan hari = Selasa dan libur = libur nasional maka jumlah kebutuhan dokter = 4 dokter.
10. Jika shift = dua dan hari = Selasa dan libur = non libur nasional maka jumlah kebutuhan dokter = 3 dokter.
11. Jika shift = dua dan hari = Rabu maka jumlah kebutuhan dokter = 3 dokter.
12. Jika shift = dua dan hari = Kamis maka jumlah kebutuhan dokter = 4 dokter.
13. Jika shift = dua dan hari = Jumat maka jumlah kebutuhan dokter = 5 dokter.
14. Jika shift = dua dan hari = Sabtu maka jumlah kebutuhan dokter = 4 dokter.
15. Jika shift = dua dan hari = Minggu maka jumlah kebutuhan dokter = 5 dokter
16. Jika shift = tiga dan hari = Senin maka jumlah kebutuhan dokter = 3 dokter.
17. Jika shift = tiga dan hari = Selasa maka jumlah kebutuhan dokter = 3 dokter.
18. Jika shift = tiga dan hari = Rabu maka jumlah kebutuhan dokter = 2 dokter.
19. Jika shift = tiga dan hari = Kamis maka jumlah kebutuhan dokter = 3 dokter.

20. Jika shift = tiga, hari = Jumat, dan libur = libur nasional maka jumlah kebutuhan dokter = 3 dokter.
21. Jika shift = tiga dan hari = Jumat, dan libur = non libur nasional maka jumlah kebutuhan dokter = 2 dokter.
22. Jika shift = tiga dan hari = Sabtu maka jumlah kebutuhan dokter = 2 dokter.
23. Jika shift = tiga dan hari = Minggu maka jumlah kebutuhan dokter = 3 dokter

4.3 Perbandingan Jadwal berdasarkan *Decision Rules* dan Rumah sakit

Sub bab ini membahas mengenai perbandingan jadwal berdasarkan *decision rules* dengan jadwal rumah sakit. Tabel 4.2 memperlihatkan jadwal rumah sakit. Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, rumah sakit ini menetapkan jumlah dokter jaga di UGD yang sama sepanjang tahun untuk setiap *shift*. *Shift* satu sebanyak tiga dokter jaga, *shift* dua sebanyak tiga dokter jaga, dan *shift* tiga sebanyak dua dokter jaga.

Tabel 4.2 Jadwal Rumah Sakit

Shift	Non-libur/Libur	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
Satu	Non-libur	3	3	3	3	3	3	3
	Libur	3	3	3	3	3	3	3
Dua	Non-libur	3	3	3	3	3	3	3
	Libur	3	3	3	3	3	3	3
Tiga	Non-libur	2	2	2	2	2	2	2
	Libur	2	2	2	2	2	2	2

Tabel 4.3 memperlihatkan jadwal yang dibuat berdasarkan *decision rules*. Pada tabel tersebut, terlihat bahwa jumlah dokter jaga yang dibutuhkan berbeda-beda untuk setiap *shift* disesuaikan dengan kebutuhan.

Tabel 4.3 Jadwal berdasarkan *Decision Rules*

Shift	Non-libur/Libur	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
Satu	Non-libur	4	4	3	3	4	3	4
	Libur	4	4	3	3	4	3	4
Dua	Non-libur	3	3	3	4	4	4	5
	Libur	3	4	3	4	4	4	5
Tiga	Non-libur	3	3	2	3	2	2	3
	Libur	3	3	2	3	3	2	3

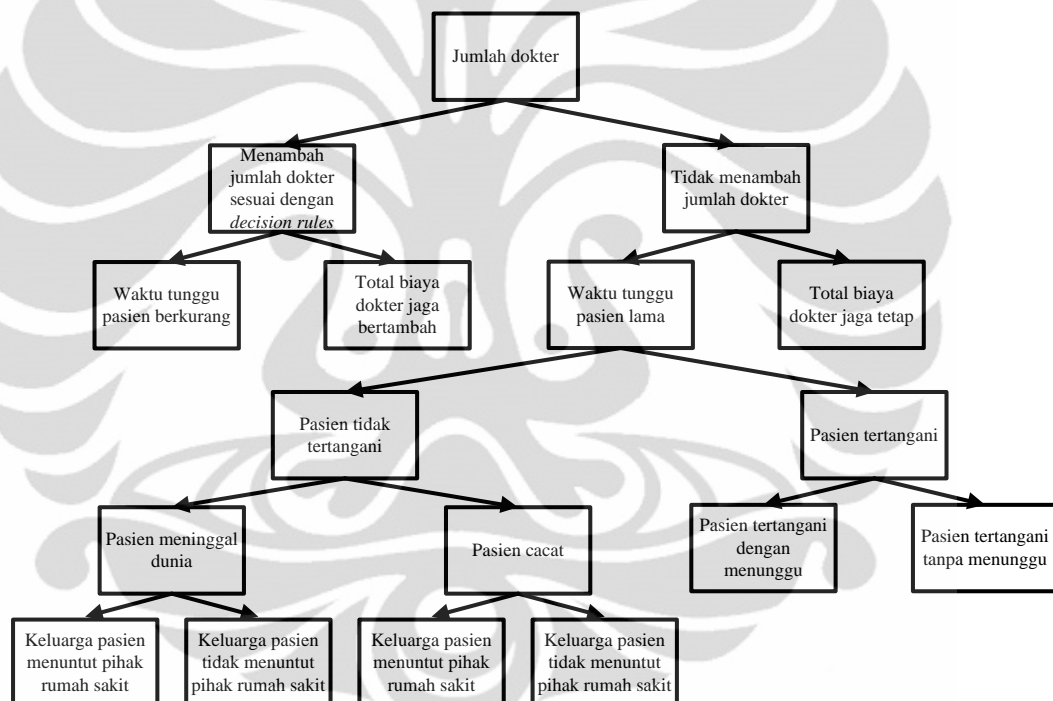
4.4 Analisis Penambahan Jumlah Dokter Jaga di UGD

Dari jadwal diatas, terlihat bahwa jumlah dokter jaga berdasarkan *decision rules* selalu lebih banyak atau sama dibandingkan dengan jumlah dokter jaga rumah sakit. Pihak rumah sakit memiliki hak untuk membuat keputusan menambah atau tidak menambah jumlah dokter jaga di UGD. Pihak rumah sakit harus membuat keputusan yang tepat karena setiap pilihan memiliki kerugian dan keuntungan. Untuk menghitung kerugian dan keuntungan dari setiap pilihan, metode kuantitatif atau kualitatif dapat digunakan. Salah satu metode kuantitatif yang dapat digunakan adalah *taguchi loss function*. Akan tetapi, pihak rumah sakit tidak memiliki data yang dibutuhkan untuk menghitung kerugian dan keuntungan secara kuantitatif. Oleh karena itu, analisis penambahan jumlah dokter jaga di UGD dilakukan secara kualitatif.

Setiap pilihan yang diambil memiliki konsekuensi kejadian yang mungkin terjadi. Gambar 4.2 menggambarkan kejadian yang mungkin terjadi. Pada pilihan menambah jumlah dokter, konsekuensi yang mungkin terjadi adalah total biaya dokter jaga di UGD bertambah dan waktu tunggu pasien berkurang. Untuk setiap satu dokter jaga yang berjaga di UGD, diberikan insentif sebesar Rp 400.000,- per-*shift*. Oleh karena itu, total biaya dokter jaga bertambah sebesar Rp 114.000.000,-. Waktu tunggu sangat penting untuk dikurangi dalam unit gawat darurat karena berkaitan dengan keselamatan pasien. Dengan menambah jumlah dokter jaga di UGD, waktu tunggu tersebut bisa dikurangi sehingga kualitas pelayanan dan kepuasan pelanggan pun akan meningkat.

Waktu tunggu pasien yang lama dan biaya upah dokter jaga tetap mungkin terjadi apabila pihak rumah sakit membuat keputusan untuk tidak menambah

jumlah dokter jaga di UGD. Walaupun pihak rumah sakit tidak perlu menambah biaya, kualitas pelayan UGD menurun berkaitan dengan waktu tunggu yang lama. Ada dua konsekuensi yang mungkin terjadi bila kualitas pelayanan UGD menurun yang pertama adalah pasien tertangani dan pasien tidak tertangani. Dua kemungkinan yang terjadi apabila pasien tertangani adalah pasien tertangani tanpa menunggu dan pasien tertangani dengan menunggu. Waktu tunggu merupakan hal yang sangat krusial dalam UGD. Oleh karena itu, kepuasan pasien pasti akan berkurang jika pasien harus menunggu di UGD. Jika pasien tidak tertangani ada dua kemungkinan yang terjadi yaitu pasien cacat atau pasien meninggal dunia.



Gambar 4.2 Kemungkinan Kejadian Terhadap Jumlah Penambahan Dokter

Keluarga pasien memiliki hak untuk menuntut pihak rumah sakit apabila dianggap tidak menyediakan pelayanan yang tidak sesuai dengan undang-undang. Pelayanan yang dimaksud dalam undang-undang adalah pelayanan yang aman, bermutu, anti diskriminasi, dan efektif dengan mengutamakan kepentingan pasien sesuai dengan standar pelayanan rumah sakit (UU no. 44 tahun 2009, pasal 29, ayat 1). Kualitas pelayanan yang menurun akibat waktu tunggu yang lama bertentangan dengan pelayanan yang bermutu. Oleh karena itu, keluarga pasien

mungkin menuntut pihak rumah sakit jika pasien meninggal dunia atau cacat akibat menunggu terlalu lama. Setiap konsekuensi di setiap pilihan memiliki dampak. Tabel 4.4 memperlihatkan dampak dari setiap konsekuensi pada pilihan menambah jumlah dokter jaga di UGD.

Tabel 4.4 Dampak dari Menambah Jumlah Dokter Jaga di UGD

No	Kejadian	Dampak
1	Biaya upah dokter bertambah	Rp 114.000.000,-
2	Waktu tunggu pasien berkurang	Kualitas pelayanan UGD meningkat Kepuasan pasien meningkat

Dampak dari pilihan tidak menambah jumlah kebutuhan dokter jaga di UGD bisa dilihat pada tabel 4.5. Waktu tunggu pasien lama berdampak pada turunnya kualitas pelayanan UGD. Hal tersebut kemudian berujung kepada turunnya kepuasan pelanggan. Apabila keluarga pasien menuntut pihak rumah sakit, maka dampak yang terjadi adalah reputasi rumah sakit menjadi buruk dan harus membayar ganti rugi jika tuntutan tersebut dimenangkan.

Tabel 4.5 Dampak dari Tidak Menambah Jumlah Dokter Jaga di UGD

No	Kejadian	Dampak
1	Biaya upah dokter tetap	-
2	Waktu tunggu pasien lama	Kualitas pelayanan UGD menurun
3	Keluarga pasien menuntut pihak rumah sakit	Kepuasan pasien menurun
		Reputasi rumah sakit menjadi buruk
		Rumah sakit harus membayar ganti rugi jika tuntutan dimenangkan
4	Keluarga pasien tidak menuntut pihak rumah sakit	Pasien tidak puas terhadap pelayanan rumah sakit
5	Pasien selamat	Pasien tidak puas terhadap pelayanan rumah sakit

Rekap dampak dari setiap pilihan bisa dilihat pada tabel 4.6. Dampak dari pilihan menambah jumlah dokter di UGD adalah total biaya dokter jaga bertambah Rp114.000.000,-, kualitas pelayanan meningkat dan kepuasan pelayanan meningkat. Dampak dari pilihan tidak menambah jumlah dokter jaga di UGD adalah kualitas pelayanan UGD menurun, kepuasan pasien menurun,

reputasi rumah sakit menjadi buruk, dan rumah sakit harus membayar ganti rugi jika tuntutan dimenangkan.

Tabel 4.6 Rekap Dampak dari Setiap Pilihan

Pilihan	Dampak
Menambah jumlah dokter jaga di UGD	Rp 114.000.000,- per tahun
	Kualitas pelayanan meningkat
	Kepuasan pelanggan meningkat
Tidak menambah jumlah dokter jaga di UGD	Kualitas pelayanan menurun
	Kepuasan pasien menurun
	Reputasi rumah sakit menjadi buruk
	Rumah sakit harus membayar ganti rugi jika tuntutan dimenangkan

Melihat dampak-dampak tersebut, rumah sakit sebaiknya mengambil keputusan untuk menambah jumlah dokter jaga di UGD karena ada beberapa dampak yang apabila terjadi sulit dan lama untuk diatasi atau diperbaiki seperti memperbaiki reputasi rumah sakit yang buruk dan meningkatkan kepuasan pasien yang menurun.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Salah satu pelayanan yang wajib disediakan rumah sakit adalah unit gawat darurat. UGD memiliki perbedaan dibandingkan dengan unit lainnya diantaranya pasien harus ditangani dengan cepat. Untuk dapat menangani pasien dengan cepat, dokter jaga harus selalu berjaga selama dua puluh empat jam di UGD. Jumlah dokter jaga harus disesuaikan dengan kebutuhannya. Hal ini dilakukan agar pihak rumah sakit dapat menekan biaya tanpa mengurangi kualitas pelayanan UGD. Kebutuhan tersebut berkaitan erat dengan pola dan jumlah kedatangan pasien ke UGD.

Jumlah kebutuhan dokter jaga di UGD ditentukan dengan pendekatan *data mining*. *Data mining* merupakan metode analisa data dengan jumlah yang banyak untuk menemukan hubungan-hubungan tersembunyi di dalamnya. Metode ini mengolah pola dan jumlah kedatangan pasien ke UGD untuk menentukan jumlah kebutuhan dokter jaga di UGD. Tipe pekerjaan yang digunakan adalah klasifikasi dengan metode *decision tree* C5.0.

Decision tree yang dihasilkan digunakan untuk membuat *decision rules*. *Decision rules* digunakan untuk menentukan jumlah kebutuhan dokter di masa mendatang. Berdasarkan *decision rules*, jumlah kebutuhan dokter jaga di UGD lebih banyak dibandingkan jumlah dokter jaga saat ini. Walau harus menambah biaya upah dokter jaga di UGD, pihak rumah sakit sebaiknya menambah jumlah dokter jaga di UGD sesuai dengan *decision rules* karena akan meningkatkan kualitas pelayanan UGD dan kepuasan pasien.

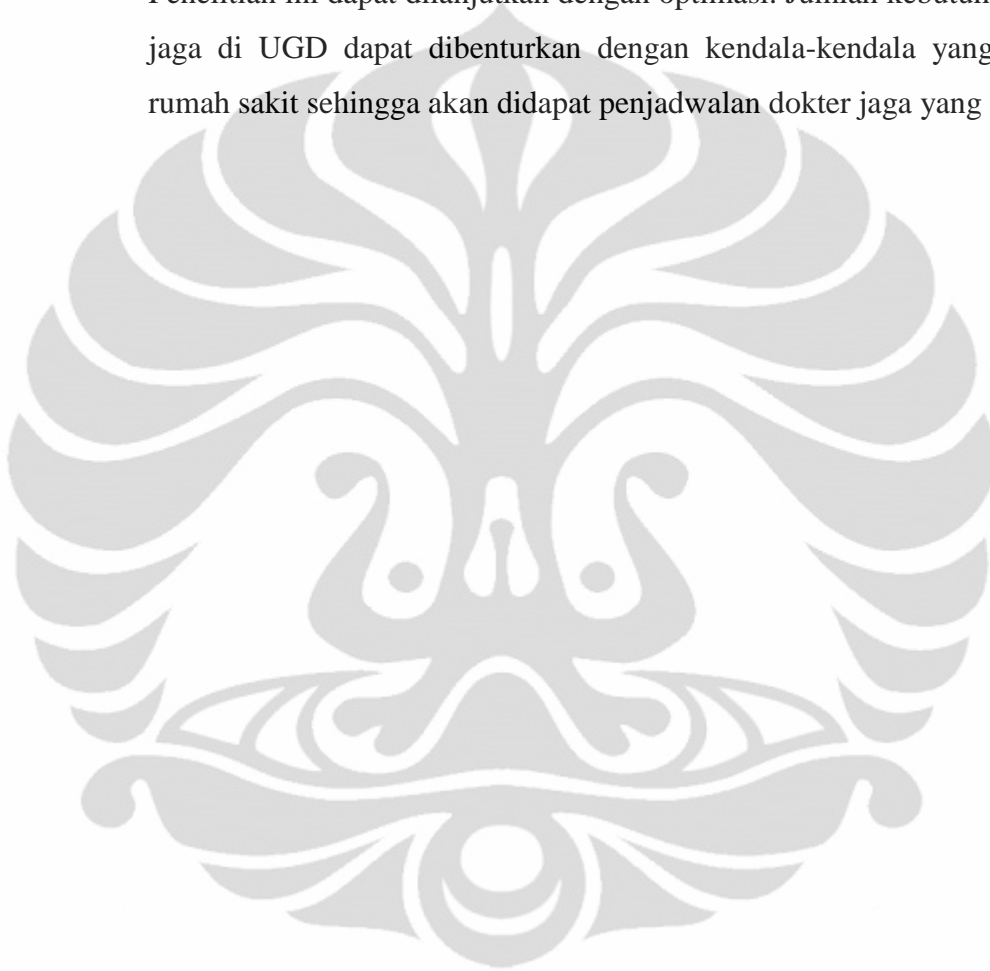
5.2 Saran

Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut oleh berbagai pihak. Di bawah ini merupakan saran-saran pengembangan yang diharapkan dapat melengkapi penelitian ini :

- Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan membuat *Taguchi loss function* dalam analisis penambahan jumlah dokter jaga di UGD. Oleh karena itu,

data yang berkaitan dengan pembuatan *taguchi loss function* harus tersedia. Dengan *taguchi loss function*, kerugian dan keuntungan yang didapat dari setiap pilihan akan lebih terukur.

- Untuk melihat pengaruh penambahan dokter jaga di UGD terhadap waktu tunggu pasien, waktu tunggu pasien sebaiknya diukur.
- Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan optimasi. Jumlah kebutuhan dokter jaga di UGD dapat dibenturkan dengan kendala-kendala yang dimiliki rumah sakit sehingga akan didapat penjadwalan dokter jaga yang optimal.



DAFTAR REFERENSI

- Adriaans, P., and Zantige, D. (1996) *Data Mining*. Harlow, UK: Addison-Wesley.
- Anyanwu, Matthew N. and Shiva, Sajjan G. (2005). Comparative Analysis of Serial Decision Tree Classification Algorithms. *International Journal of Computer Science and Security*, 3, 3.
- Bereznicki, Bonnie J., et al. (2008, July). Data-mining of medication records to improve asthma management. *MJA*, 189, 21-25. March 9, 2011.
- Coldwell, J. (2001). *Characteristics of a Good Customer Satisfaction Survey*. New York: McGraw-Hill.
- Hand, D., Mannila, H., and Smyth, P. (2001). *Principles of data mining*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Hoyer, W. D. and MacInnis, D. J. (2001). *Consumer Behaviour* (2nd ed). Boston: Houghton Mifflin Company.
- Hung, Shin-Yuang., Yen, David C., & Wang, Hsiu-Yu. (2006). Applying data mining to telecom churn management. *Journal of expert system with application*, 31, 515-524.
- Larose, Daniel T. (2005). *Discovering knowledge in data : an introduction to data mining*. New Jersey : Jhon Wiley & Sons, Inc.
- Liu, Sandra S., Chen, Jie. (2009). Using data mining to segment healthcare markets from patients' preference perspectives. *International Journal of Health Care*. 22, 117-134. March 9, 2011. March 9, 2011.
- Vararuk, A. and Petrounias, I. (2008). Data mining techniques for HIV/AIDS data management in Thailand. *Journal of Enterprise Information*, 21, 52-70. March 9, 2011.
- Witten, I.H., and Franke, E. (2000) *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques with Java Implementations*. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann.
- Yung, C.C. (2009). Improving scheduling of emergency physicians using data mining analysis. *Journal of expert system with application*, 36, 3378-3387.

Lampiran A Langkah-langkah Pembuatan *Stream*

Lampiran ini menjelaskan secara detail langkah-langkah dalam membuat *stream decision tree* dengan algoritma C5.0 dalam *clementine 12*. Langkah tersebut adalah sebagai berikut :

1. Buka *clementine 12*
2. Klik tahan simbol *excel* pada *source nodes* dan pindahkan ke area utama. Gambar B.1 memperlihatkan hal tersebut. *Excel* dipilih sebagai *source nodes* karena rekap data yang telah dibuat di tahap sebelumnya disimpan dalam format xls di *microsoft excel*.
3. Klik tahan simbol *filter* pada *field operations nodes* dan pindahkan ke area utama. *Filter* digunakan untuk memisahkan variabel yang digunakan dalam membuat *decision tree* dan yang tidak.
4. Klik tahan simbol *type* pada *field operations nodes* dan pindahkan ke area utama. *Type* digunakan untuk menetapkan variabel yang menjadi variabel penebak dan variabel target *decision tree* dan yang tidak.
5. Klik tahan simbol C5.0 pada *modelling* dan pindahkan ke area utama. C5.0 merupakan simbol yang mewakili metode *decision tree* C5.0



Gambar B.1 *Source Nodes*

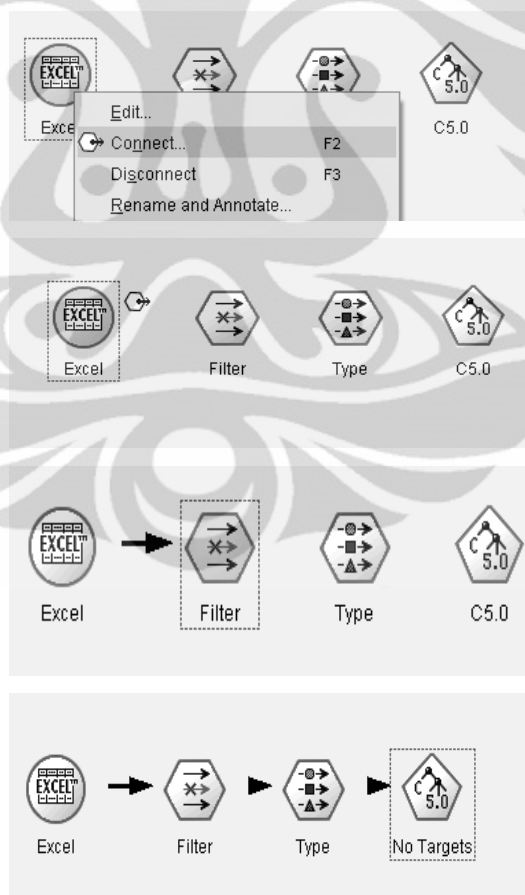
Lampiran A Langkah-langkah Pembuatan *Stream* (Lanjutan)

6. Atur symbol *filter*, *type*, dan C5.0 seperti gambar B.2.



Gambar B.2 Rangkaian *Nodes*

7. Sambung setiap *nodes* dengan tanda panah dengan cara klik kanan pada *nodes* daerah asal, pilih *connect*, dan klik kiri pada *nodes* daerah tujuan. Gambar B.3 memperlihatkan langkah ini.



Gambar B.3 Panah *Nodes*

Lampiran A Langkah-langkah Pembuatan *Stream* (Lanjutan)

Lampiran ini menjelaskan mengenai pembuatan *decision tree* berdasarkan *stream* yang telah dibuat di langkah sebelumnya. Langkah-langkah tersebut adalah sebagai berikut :

1. Klik *excel* pada *stream*. Import *file* rekap jumlah kebutuhan dokter per *shift* yang sudah ditambahkan kolom variabel penebak.
2. Klik *filter* pada *stream*. Pilih variabel yang tidak digunakan dengan cara mengklik tanda panah. Gambar C.1 memperlihatkan langkah ini.

Field	Filter	Field
bulan	✕	bulan
tanggal	✕	tanggal
hari	→	hari
shift	→	shift
libur	→	libur
pasien	✕	pasien
1.000000	✕	1.000000
0.000000	✕	0.000000
#dokter	✕	#dokter
dokter	→	dokter

Gambar C.1 Filter

3. Klik *type* pada *stream*. Ubah *direction* hari, *shift*, dan libur menjadi *in* dan dokter menjadi *out*. Variabel *in* melambangkan variabel penebak dan *out* melambangkan variabel target. Gambar C.2 memperlihatkan langkah ini.

Field	Type	Values	Missing	Check	Direction
hari	Discrete	<Read>		None	In
shift	Discrete	<Read>		None	In
libur	Discrete	<Read>		None	In
dokter	Range	<Read>		None	Out

Gambar C.2 Direction In Out

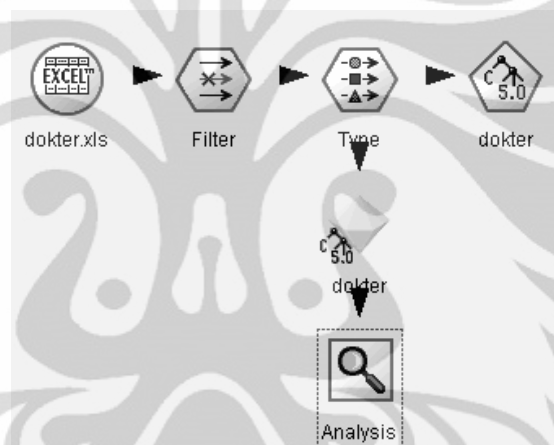
4. Klik tombol yang terlihat pada gambar C.3 untuk menjalankan *stream* dan membuat *decision tree*.



Gambar C.3 Tombol play

Lampiran A Langkah-langkah Pembuatan *Stream* (Lanjutan)

5. Klik tahan simbol dokter yang muncul di sebelah kanan tampilan *clementine* ke area utama.
6. Klik dua kali simbol dokter pada area kerja untuk melihat *decision tree* yang terbentuk.
7. Klik tahan simbol *analysis* pada *output nodes* dan pindahkan ke area utama. *Analysis* digunakan untuk menganalisa *decision tree* yang terbentuk.
8. Sambung *type* dengan dokter dan dokter dengan *analysis* dengan tanda panah seperti pada gambar C.4.



Gambar C.4 *Analysis*

9. Klik tombol *play* seperti pada gambar C.3 untuk menganalisa *decision tree*. *Decision tree* yang didapat bisa dilihat pada bab selanjutnya.