

**IMPLEMENTASI METODE *ROUGH SET* DAN *CERTAINTY FACTOR*
UNTUK DETEKSI DINI PENYAKIT MENULAR SEKSUAL (STUDI
KASUS:PUSKEMAS DINOYO KOTA MALANG)**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:
Ratri Arijaya
NIM: 115060800111086



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016

PENGESAHAN

IMPLEMENTASI METODE *ROUGH SET* DAN *CERTAINTY FACTOR* UNTUK DETEKSI
DINI PENYAKIT MENULAR SEKSUAL (STUDI KASUS:PUSKEMAS DINOYO KOTA
MALANG)

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :

Ratri Arijaya

NIM: 115060800111034

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
10 Agustus 2016

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Imam Cholissodin, S.Si, M.Kom

Arief Andy Soebroto, S.T, M.Kom

NIK. 201201 850719 1 001

NIP. 19720425 1999603 1 002

Mengetahui

Ketua Jurusan Informatika

Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D

NIP. 19710518 200312 1 001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 10 agustus 2016



Ratri Arijaya

NIM: 115060800111086

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena hanya dengan rahmat dan karunia-Nya Penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Implementasi Metode *Rough Set* dan *Certainty Factor* untuk Deteksi dini Penyakit Menular Seksual (Studi Kasus:Puskesmas Dinoyo Kota Malang)” dengan baik. Melalui kesempatan ini, Penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama pengerjaan skripsi, diantaranya:

1. Syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT atas syukur dan nikmat kesehatan yang telah diberikan.
2. Kedua orang tua Muhammad Yusuf dan Dyah Marhaeni Suharti yang telah memberi motivasi, kasih sayang serta dukungan moril dan materil.
3. Wayan Firdaus Mahmudy, S.Si, M.T, Ph.D, Ir. Heru Nurwarsito, M.Kom., Drs Marji M.T, dan Edy Santoso, S.Si., M.Kom., selaku Ketua, Wakil Ketua I, Wakil Ketua II, dan Wakil Ketua III Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
4. Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D dan Agus Wahyu Widodo, S.T,M.Cs, selaku Ketua Jurusan dan Ketua Program Studi Studi Informatika/Illmu Komputer Universitas Brawijaya.
5. Bapak Imam Cholissodin, S.Si, M.Kom. selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan ilmu, bimbingan, arahan, motivasi, serta meluangkan waktunya selama penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Arief Andy S., S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan ilmu, bimbingan, arahan, nasihat, serta meluangkan waktunya selama penyusunan skripsi ini.
7. Segenap bapak dan ibu dosen yang telah mendidik dan mengajarkan ilmunya kepada Penulis selama menempuh pendidikan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
8. Staf administrasi Program Studi Informatika/Illmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer.
9. Keluarga Besar Mahasiswa Informatika/Illmu Komputer khususnya angkatan 2011, seluruh teman-teman anggota LSO OPTIIK serta teman-teman dari semester 1 sampai akhir perjuangan ini terima kasih atas segala bantuan dan dukungannya selama ini. Serta Afiana Wunda Setyowati yang memberikan lebih dari sekedar dukungan.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung demi terselesaikannya skripsi ini.

Semoga jasa dan amal baik mendapatkan balasan dari Allah SWT. Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih

jauh dari sempurna karena keterbatasan materi dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Akhirnya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi pembaca terutama mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya

Malang, 10 agustus 2016

Penulis

ratriarijaya@gmail.com



ABSTRAK

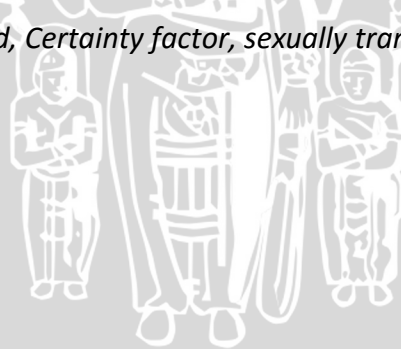
Penyebaran jumlah penderita pengidap penyakit menular seksual di Indonesia maupun dunia dari tahun ke tahun terus meningkat seiring dengan perkembangan pola hidup manusia di era modern saat ini. Penelitian dari *WHO (World Health Organization)* mencatat jumlah penderita penyakit menular seksual di wilayah bagian Asia Tenggara sangat besar dengan perbandingan berupa jumlah kasus baru dari empat infeksi menular seksual pada tahun 2008 dan setiap negara memiliki jumlah kasus baru yang berbeda-beda. Keadaan ini jelas meningkat disebabkan sejumlah faktor termasuk meningkatnya jumlah pemuda aktif secara seksual, perubahan sosial, dan perubahan pola dalam praktik pencegahan dan pengobatan di setiap negara. Di Indonesia sendiri penyebaran penyakit menular seksual sangat luas dan tidak terkendali disebabkan karena kurangnya edukasi terhadap masyarakat dan prasarana untuk memberikan layanan bagi pasien penyakit menular seksual. Penyakit menular seksual memiliki beberapa gejala yang mudah dirasakan dan dilihat oleh penderita namun karena kurangnya edukasi masyarakat dan beberapa faktor alasan yang lain sehingga masyarakat tidak memeriksakan gejala yang dialami lebih lanjut di klinik terdekat. Oleh sebab itu maka dibutuhkan sistem yang dapat mempercepat dan memudahkan pendeteksian dini penyakit menular seksual. Sistem aplikasi untuk deteksi dini penyakit menular seksual digunakan dua metode kombinasi *rough set* dan *certainty-factor*. *Rough set* merupakan suatu metode analisis data yang dikembangkan untuk melakukan pencarian *decision rule* dalam sistem informasi. *Certainty factor* merupakan metode perhitungan nilai keyakinan suatu masukan gejala yang dapat memberikan nilai keyakinan sistem dari hasil deteksi dini penyakit menular seksual oleh sistem. Hasil pengujian akurasi pada sistem aplikasi deteksi dini penyakit menular seksual dengan cara *random sampling* data uji sebesar 93,33%.

Kata Kunci: Metode *rough set*, *Certainty factor*, penyakit menular seksual.

ABSTRACT

Spreading the number of people with sexually transmitted diseases in Indonesia and the world from year to year continues to increase along with the development of the current lifestyle in modern era. Research from the WHO (World Health Organization) noted the number of people with sexually transmitted diseases in the region of Southeast Asia is very large by comparison of the number of new cases of four sexually transmitted infections in 2008, and every country has a different number of new cases. This situation clearly increased due to several factors including the increasing number of sexually active youth, social change, and changes in the prevention and treatment practices in each country. In Indonesia, the spread of sexually transmitted diseases is very broad and unmanageable due to lack of education of the people and infrastructure to provide services for patients with sexually transmitted diseases. Sexually transmitted diseases have few symptoms easily felt and seen by the patient but due to lack of public education and some other factors are reasons that people do not check their symptoms at a nearby clinic. Therefore, the system needs to accelerate and facilitate the early detection of sexually transmitted diseases. Application systems for early detection of sexually transmitted diseases used two methods combination method rough set and certainty-factor. Rough set is a data analysis method was developed to search decision rule in information systems. Certainty factor is the method of calculating the value of the assurance an input symptoms that can give the assurance system from the early detection of sexually transmitted disease by the system. The test results on the accuracy of the application system of early detection of sexually transmitted diseases by means of random sampling test data of 93.33%.

Keyword: rough set method, Certainty factor, sexually transmitted diseases.



DAFTAR ISI

IMPLEMENTASI METODE <i>ROUGH SET</i> DAN <i>CERTAINTY FACTOR</i> UNTUK DETEKSI DINI PENYAKIT MENULAR SEKSUAL (STUDI KASUS:PUSKEMAS DINOYO KOTA MALANG).....	i
PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR KODE PROGRAM	xvi
DAFTAR PERSAMAAN	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan masalah	4
1.6 Sistematika Pembahasan.....	5
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN	7
2.1 Landasan Keputustakaan	7
2.2 Penyakit Menular Seksual.....	29
2.3 Algorithma Rough Set	39
2.3.1 Aljabar <i>Boolean</i>	40
2.3.2 <i>Information system</i>	41
2.3.3 <i>Decision system</i>	42
2.3.4 <i>Indiscernibility relation</i>	42
2.3.5 <i>Set Approximations</i>	43
2.3.6 Data Konsisten dan Tidak Konsisten	47
2.3.7 <i>Reduct</i> dan <i>Core</i>	48

2.3.8 Rule Induction.....	51
2.3.9 Metode Rule Induction.....	53
2.4 Algorithma Certainty Factor	65
2.5 Rough Set-Certainty Factor.....	66
2.5.1 Rule induction.....	67
2.5.2 Representasi aturan keputusan (Nilai <i>certainty factor</i> setiap <i>rule</i>).	67
2.5.3 Studi Kasus	68
2.6 Resampling bootstrap.....	80
BAB 3 METODOLOGI	84
3.1 Tahapan penelitian	84
3.2 Studi literatur	85
3.3 Pengumpulan data penyakit.....	85
3.4 Analisa dan Kebutuhan Sistem.....	87
3.5 Perancangan Sistem.....	87
3.6 Implementasi dan pembahasan	88
3.7 Pengujian dan analisis.....	89
3.8 Pengambilan kesimpulan dan saran	89
BAB 4 PERANCANGAN DAN Implementasi	91
4.1 Perancangan lingkungan Implementasi.....	91
4.1.1 Perancangan lingkungan Perangkat Keras.....	91
4.1.2 Perancangan lingkungan Perangkat Lunak.....	92
4.2 Perancangan batasan Implementasi	92
4.3 Perancangan Implementasi Program	93
4.3.1 Implementasi proses perhitungan <i>nilai Certainty factor rule</i>	93
4.3.2 Implementasi masukan nilai gejala pasien.	96
4.3.3 Implementasi hasil perhitungan <i>Cfuser</i> dengan <i>Cfrule</i>	98
4.3.4 Implementasi proses pengujian <i>sampling bootstrap</i>	99
4.3.5 Implementasi pengambilan data uji tanpa <i>sampling bootstrap</i>	100
4.3.6 Implementasi proses pemberian nilai <i>missing</i> pada data uji ...	101
4.3.7 Implementasi data statistik pasien setiap bulan	102
4.3.8 Implementasi penyimpanan data pada <i>database</i>	103



4.4 Implementasi Antarmuka	103
4.4.1 Implementasi antar muka diagnosa penyakit.....	104
4.4.2 Impelementasi antar muka penghitungan <i>certainty factor rule</i>	105
4.4.3 Impelementasi antar muka pengujian <i>sampling bootstrap</i>	106
4.4.4 Impelementasi antar muka melihat pengujian yang telah dilakukan	107
4.4.5 Impelementasi antar muka melihat data statistik pasien	108
BAB 5 PENGUJIAN DAN ANALISIS.....	110
5.1 Pengujian akurasi sistem	110
5.1.1 Skenario pengujian.....	110
5.1.2 Analisa hasil pengujian.....	112
5.2 Pengujian akurasi sistem dengan <i>sampling bootstrap</i>	112
5.2.1 Skenario pengujian.....	113
5.2.2 Analisa hasil pengujian.....	118
5.3 Pengujian akurasi sistem dengan variasi nilai <i>missing value</i> dan variasi jumlah data sampel dengan <i>sampling bootstrap</i>	119
5.3.1 Skenario pengujian.....	119
5.3.2 Analisa hasil pengujian.....	125
5.4 Pengujian <i>missing value</i> pada atribut data uji terhadap akurasi hasil sistem.....	126
5.4.1 Skenario pengujian.....	126
5.4.2 Analisis hasil pengujian	133
BAB 6 PENUTUP	135
6.1 Kesimpulan.....	135
6.2 Saran	136
DAFTAR PUSTAKA.....	137
LAMPIRAN A DATA PENELITIAN	139
A.1 Data Latih.....	139
A.2 Data Uji	146
LAMPIRAN B Formulir wawancara dokter kepada pasien	149
B.1 Formulir	149
B.2 Surat Pengambilan data di Puskesmas Dinoyo Kota Malang	151

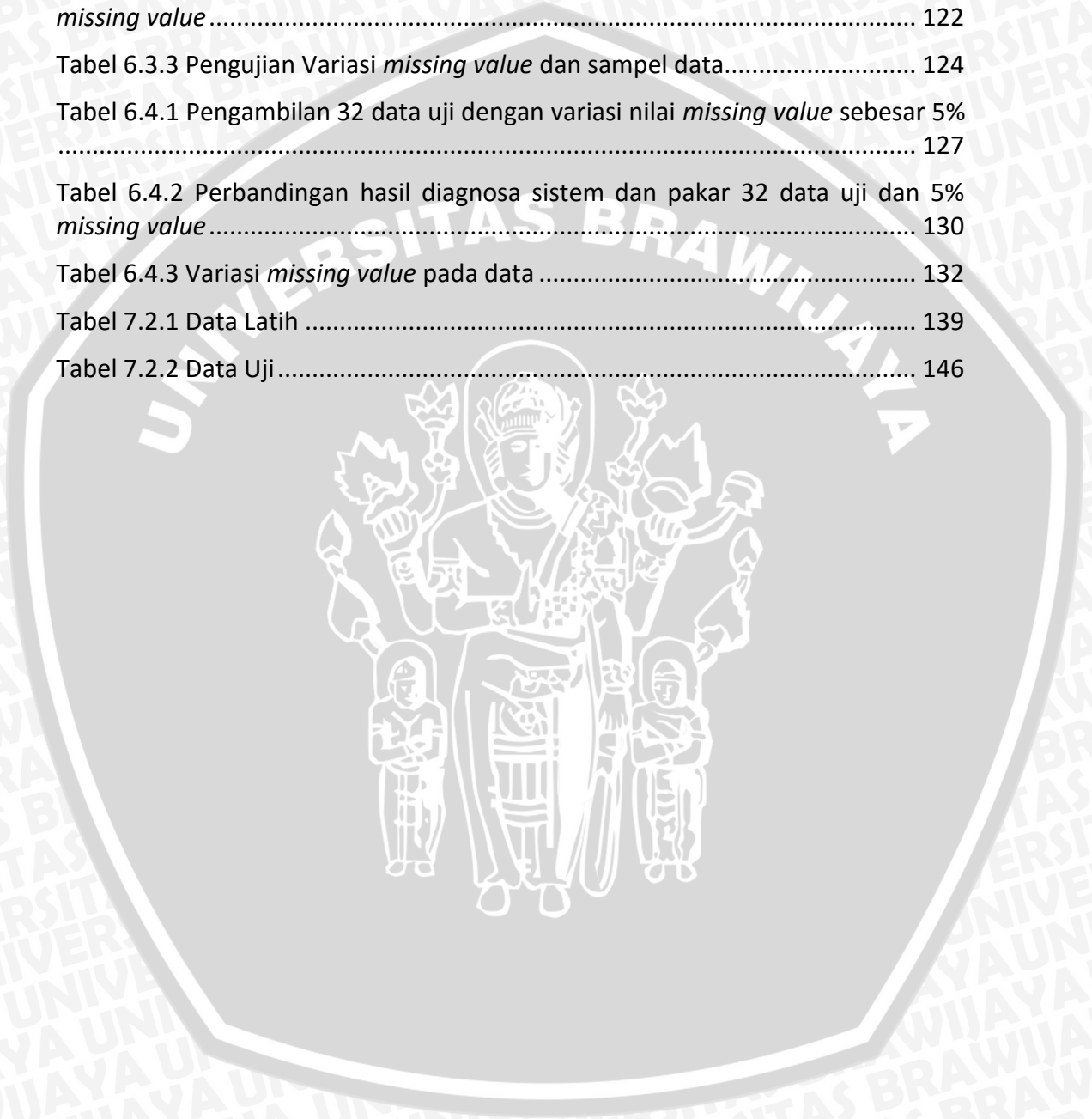
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.1 Kajian Pustaka	8
Tabel 2.1.2 Sistem informasi tidak lengkap	11
Tabel 2.1.3 Sistem informasi lengkap	11
Tabel 2.1.4 Decision systems	13
Tabel 2.1.5 <i>Equivalent class</i>	13
Tabel 2.1.6 <i>Numerical representation</i>	14
Tabel 2.1.7 Transformasi data.....	14
Tabel 2.1.8 Transformasi data.....	14
Tabel 2.1.9 <i>Discernibility matrix</i>	15
Tabel 2.1.10 <i>Discernibility matrix modulo D</i>	15
Tabel 2.1.11 <i>Equivalent class</i>	17
Tabel 2.1.12 Sistem informasi tidak lengkap	19
Tabel 2.1.13 <i>Equivalent class</i>	27
Tabel 2.1.14 Nilai Certainty factor	28
Tabel 2.3.1 Hukum boolean	40
Tabel 2.3.2 Hukum-Hukum Boolean	40
Tabel 2.3.3 Information system pasien virus	41
Tabel 2.3.4 Decision system penyakit virus	42
Tabel 2.3.5 Informasi Pasien	43
Tabel 2.3.6 Informasi Pasien	44
Tabel 2.3.7 informasi pasien	46
Tabel 2.3.8 sistem informasi	48
Tabel 2.3.9 Tabel informasi.....	49
Tabel 2.3.10 Kombinasi atribut	49
Tabel 2.3.11 Data berdasarkan kolom C	50
Tabel 2.3.12 Data berdasarkan kolom B&C.....	50
Tabel 2.3.13 Intersection <i>Reduct</i>	51
Tabel 2.3.14 Sistem informasi	52
Tabel 2.3.15 Kombinasi aturan berdasarkan Tabel 2.3.14	52
Tabel 2.3.16 kombinasi aturan berdasarkan Tabel kebenaran.	53
Tabel 2.3.17 sistem informasi	53

Tabel 2.3.18 Equivalent class	54
Tabel 2.3.19 Equivalent class transformasi.....	54
Tabel 2.3.20 Discerbility matrix	55
Tabel 2.3.21 Discerbility matrix modul D.....	55
Tabel 2.3.22 Reduce.....	56
Tabel 2.3.23 sistem informasi	57
Tabel 2.3.24 Transformasi atribut data	57
Tabel 2.3.25 GDT.....	57
Tabel 2.3.26 sistem informasi	58
Tabel 2.3.27 Tabel informasi.....	59
Tabel 2.3.28 Noise rate =0	60
Tabel 2.3.29 noise rate =0.....	60
Tabel 2.3.30 Discerbility matrix	60
Tabel 2.3.31 Generating <i>rule</i>	61
Tabel 2.3.32 Jumlah kemungkinan {c0}	61
Tabel 2.3.33 sistem informasi	62
Tabel 2.3.34 <i>equivalent class</i>	62
Tabel 2.3.35 Sistem informasi.....	64
Tabel 2.5.1 Sistem informasi.....	69
Tabel 2.5.2 <i>Decision systems</i>	69
Tabel 2.5.3 <i>Equivalent class</i>	70
Tabel 2.5.4 Transformasi data.....	70
Tabel 2.5.5 Hasil transformasi data	71
Tabel 2.5.6 <i>Discernibility matrix</i>	72
Tabel 2.5.7 <i>Discernibility matrix modulo D</i>	72
Tabel 2.5.8 <i>Equivalent class</i>	74
Tabel 2.5.9 Sistem informasi tidak lengkap	75
Tabel 3.3.1 Penentuan kebutuhan data penelitian	86
Tabel 6.1.1 Pengujian akurasi data aktual data uji	111
Tabel 6.2.1 Hasil pengambilan data secara sampling <i>bootstrap</i> 5 data	114
Tabel 6.2.2 Perbandingan hasil diagnosa sistem dan pakar 5 data sampel	114
Tabel 6.2.3 Hasil pengambilan data secara sampling <i>bootstrap</i> 10 data	115



Tabel 6.2.4 Perbandingan hasil diagnosa sistem dan pakar 10 data sampel	116
Tabel 6.2.5 Pengujian <i>sampling bootstrap</i>	117
Tabel 6.3.1 Hasil pengambilan sampling 15 data dengan variasi nilai <i>missing value</i> sebanyak 5 %.....	121
Tabel 6.3.2 Perbandingan hasil diagnosa sistem dan pakar 15 data sampel dan 5% <i>missing value</i>	122
Tabel 6.3.3 Pengujian Variasi <i>missing value</i> dan sampel data.....	124
Tabel 6.4.1 Pengambilan 32 data uji dengan variasi nilai <i>missing value</i> sebesar 5%	127
Tabel 6.4.2 Perbandingan hasil diagnosa sistem dan pakar 32 data uji dan 5% <i>missing value</i>	130
Tabel 6.4.3 Variasi <i>missing value</i> pada data	132
Tabel 7.2.1 Data Latih	139
Tabel 7.2.2 Data Uji	146

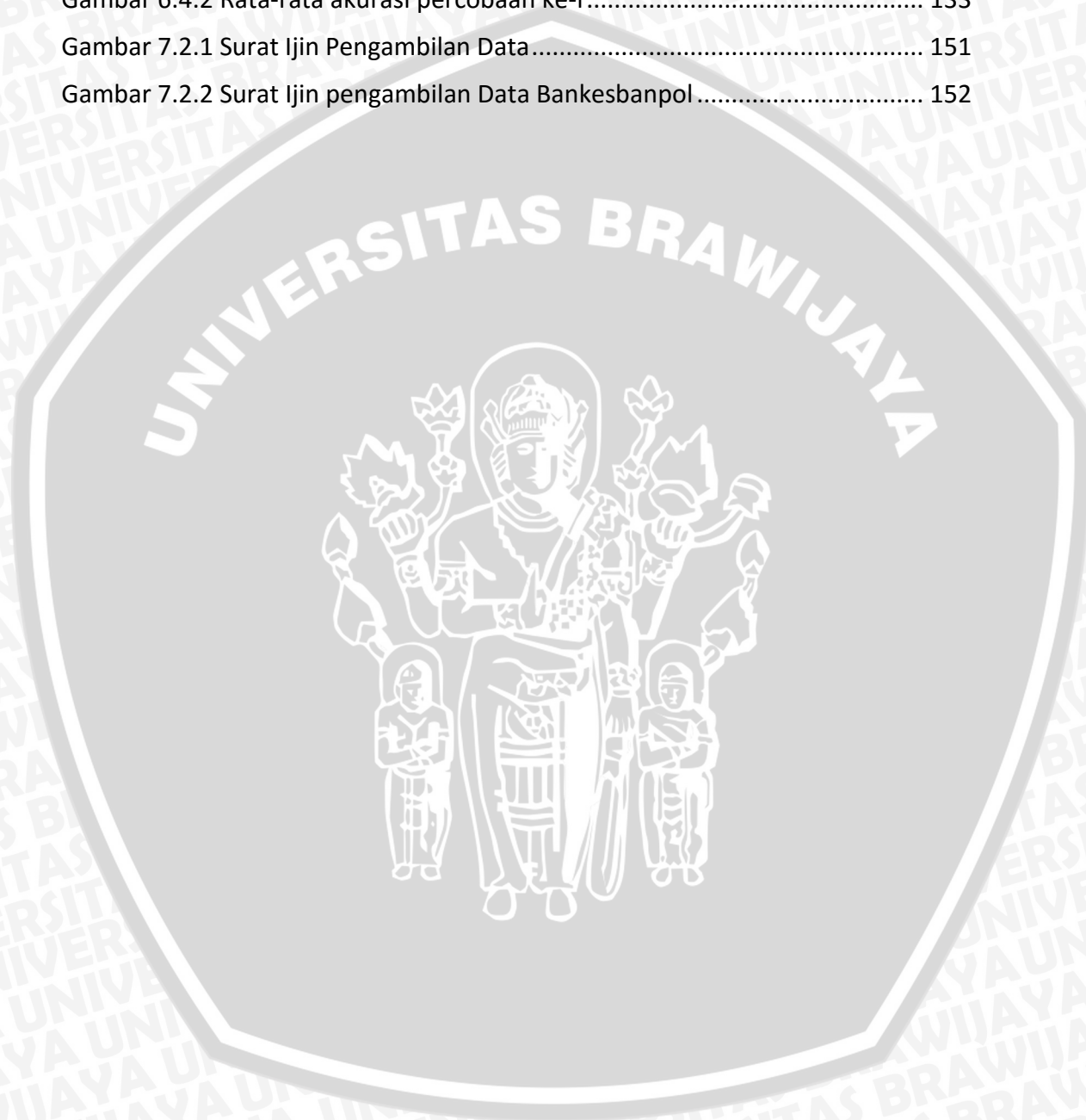


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2.1 Gonore pada pria dan wanita	30
Gambar 2.2.2 Dampak penyakit sifilis.....	31
Gambar 2.2.3 Herpes Genitalis	32
Gambar 2.2.4 Klamidia.....	32
Gambar 2.2.5 Trikomoniasis Vaginalis	33
Gambar 2.2.6 Kutil kelamin.....	33
Gambar 2.2.7 Chankroid	34
Gambar 2.2.8 Limfogranuloma venerum.....	34
Gambar 2.2.9 Granuloma.....	35
Gambar 2.2.10 Servicitis	36
Gambar 2.2.11 Kandidiasis.....	36
Gambar 2.2.12 vaginiosis bakterial.....	37
Gambar 2.2.13 Moluskum contagiosum di wajah	37
Gambar 2.2.14 proctitis	38
Gambar 2.2.15 Konjungtivitis pada bayi baru lahir	39
Gambar 2.2.16 radang panggul.....	39
Gambar 2.3.1 Diagram venn set <i>approximation</i>	45
Gambar 2.3.2 Diagram venn lower dan upper <i>approximation</i>	46
Gambar 2.3.3 Diagram venn lower dan upper <i>approximation</i>	47
Gambar 2.5.1 Gabungan <i>Rough set</i> dan <i>Certainty factor</i>	67
Gambar 3.5.1 Diagram blok perancangan sistem.....	88
Gambar 3.7.1 Diagram blok pengujian akurasi.....	89
Gambar 3.8.1 Diagram Pohon Perancangan dan Implementasi.....	91
Gambar 5.4.1 Implementasi Halaman diagnosa.....	105
Gambar 5.4.2 Implementasi halaman perhitungan <i>cfrule</i>	106
Gambar 5.4.3 Implementasi Halaman pengujian <i>sampling bootstrap</i>	107
Gambar 5.4.4 Implementasi melihat hasil pengujian	108
Gambar 5.4.5 Data statistik pengunjung	109
Gambar 5.4.1 Diagram pohon pengujian dan analisis	110
Gambar 6.2.1 Rata-rata akurasi percobaan sampel ke-i	118

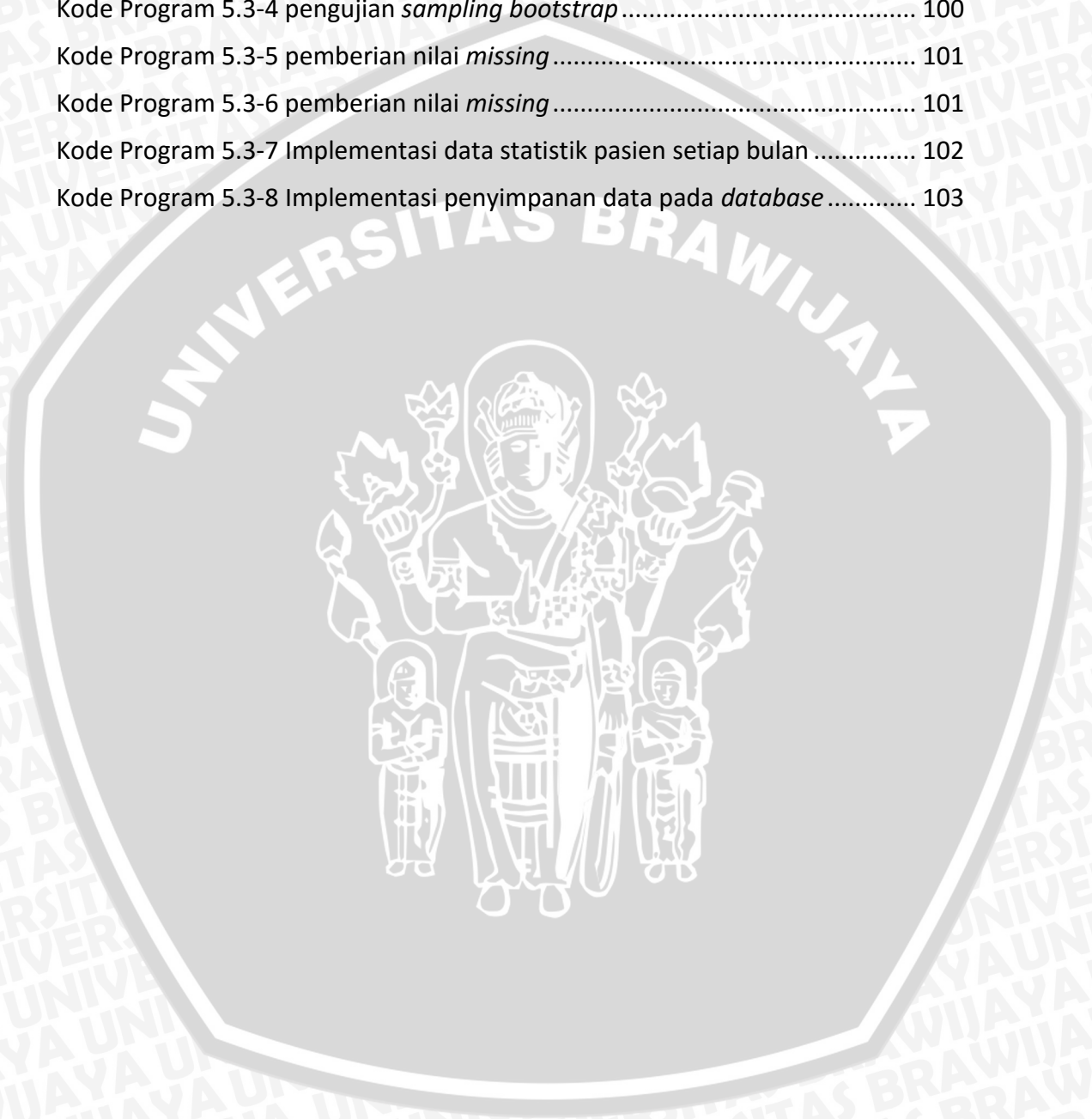


Gambar 6.2.2 Rata-rata akurasi variasi jumlah data sampel-j.....	118
Gambar 6.3.1 Rata-rata akurasi variasi nilai <i>missing value</i>	125
Gambar 6.3.2 Rata-rata akurasi data sampel	125
Gambar 6.4.1 Rata-rata akurasi variasi <i>missing value</i> pada atribut.....	133
Gambar 6.4.2 Rata-rata akurasi percobaan ke-i.....	133
Gambar 7.2.1 Surat Ijin Pengambilan Data.....	151
Gambar 7.2.2 Surat Ijin pengambilan Data Bankesbanpol.....	152



DAFTAR KODE PROGRAM

Kode Program 5.3-1 Implementasi perhitungan <i>cfrule</i>	96
Kode Program 5.3-2 Masukan nilai gejala	98
Kode Program 5.3-3 perhitungan <i>cfuser</i> dengan <i>cfrule</i>	99
Kode Program 5.3-4 pengujian <i>sampling bootstrap</i>	100
Kode Program 5.3-5 pemberian nilai <i>missing</i>	101
Kode Program 5.3-6 pemberian nilai <i>missing</i>	101
Kode Program 5.3-7 Implementasi data statistik pasien setiap bulan	102
Kode Program 5.3-8 Implementasi penyimpanan data pada <i>database</i>	103



DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1-1 Representasi <i>Information system</i>	12
Persamaan 2.1-2 Representasi <i>decision systems</i>	12
Persamaan 2.1-3 Rumus mencari nilai certainty factor setiap <i>rule</i>	18
Persamaan 2.1-4 Rumus Probabilitas atribut	18
Persamaan 2.1-5 persamaan <i>cf</i> premis tunggal.....	23
Persamaan 2.1-6 certainty factor disjungsi	23
Persamaan 2.1-7 certainty factor konjungsi	23
Persamaan 2.1-8 Rumus kombinasi <i>CF</i>	24
Persamaan 2.3-1 Indiscernibility relation	42
Persamaan 2.3-2 persamaan lower dan upper <i>approximation</i>	44
Persamaan 2.3-3 probabilitas relasi.....	58
Persamaan 2.3-4 <i>Rule</i> Representation	59
Persamaan 2.3-5 <i>rule</i> strength.....	59
Persamaan 2.3-6 rate of noise	59
Persamaan 2.4-1 persamaan <i>rule</i>	65
Persamaan 2.4-2 persamaan rumus kombinasi.....	66
Persamaan 2.5-1 rumus mencari nilai <i>cf rule</i>	68
Persamaan 2.5-2 rumus peluang nilai atribut.....	68
Persamaan 2.5-3 <i>Information system</i>	69
Persamaan 2.5-4 <i>Decision systems</i>	69
Persamaan 2.5-5 Rumus mencari nilai certainty factor setiap <i>rule</i>	74
Persamaan 2.5-6 Rumus Probabilitas atribut	75
Persamaan 2.5-7 persamaan <i>cf</i> premis tunggal.....	79
Persamaan 2.5-8 certainty factor disjungsi	79
Persamaan 2.5-9 certainty factor konjungsi	79
Persamaan 2.5-10 Rumus kombinasi <i>CF</i>	80
Persamaan 4.3-1 <i>Information system</i>	Error! Bookmark not defined.
Persamaan 4.3-2 <i>Decision Sytem</i>	Error! Bookmark not defined.
Persamaan 4.3-3 nilai certainty factor <i>rule</i>	Error! Bookmark not defined.
Persamaan 4.3-4 probabilitas atribut	Error! Bookmark not defined.
Persamaan 6.3-1 menghitung jumlah <i>missing value</i> pada atribut data uji	120

Persamaan 6.4-1 menghitung jumlah *missing value* pada atribut data uji 134



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Data penelitian data latih	224
Lampiran A Data penelitian data uji	231
Lampiran B Formulir wawancara	234
Lampiran B Surat Pengambilan Data di Puskesmas Dinoyo Kota Malang	235



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Mikroorganisme penyakit yang jumlahnya lebih dari 30 macam jenis dapat ditularkan melalui hubungan seksual dengan manifestasi klinis bervariasi menurut jenis kelamin dan umur. Dengan perkembangan di bidang sosial, demografik, serta meningkatnya migrasi penduduk kemungkinan tertular Infeksi menular seksual (IMS) akan meningkat pesat. Infeksi menular seksual (IMS) ditularkan melalui hubungan seksual antara manusia satu dengan manusia yang lain. Penularannya juga dapat terjadi dari ibu kepada janin dalam kandungan atau saat kelahiran. Infeksi menular seksual dapat ditemui melalui produk darah/transfer jaringan yang telah tercemar dan juga dapat ditularkan melalui alat kesehatan (Kesehatan, 2011).

Penelitian WHO (*World Health Organization*) menunjukkan jumlah penderita penyakit menular seksual di wilayah bagian Asia Tenggara sangat besar. Dengan insidensinya berupa jumlah kasus baru dari empat infeksi menular seksual pada tahun 2008. Diperkirakan 78.500.000 juta orang terinfeksi penyakit menular seksual, 7,2 juta kasus terinfeksi *C. trachomatis*, 25,4 juta kasus terinfeksi *N. gonorrhoeae*, 3,0 juta terinfeksi kasus sifilis dan 42.900.000 kasus *T. vaginalis*. Dari data yang terkumpul oleh WHO setiap negara dan benua memiliki jumlah jumlah kasus baru yang berbeda. Pada Tahun 2008 kejadian untuk *C. trachomatis*, *N. Gonorrhoeae* dan *T. vaginalis* sedikit lebih tinggi dengan tahun 2005. Keadaan ini jelas meningkat disebabkan sejumlah faktor termasuk meningkatnya jumlah pemuda aktif secara seksual, perubahan sosial, dan perubahan pola dalam praktik pencegahan dan pengobatan di setiap negara (Organization, 2008).

Negara berkembang seperti Indonesia mempunyai beban besar karena kurangnya edukasi terhadap penyakit Infeksi Menular Seksual (IMS). Negara maju dapat mengalami beban yang sama akibat meningkatnya IMS oleh virus yang tidak dapat diobati karena virus yang terus berevolusi kuat terhadap obat. Serta perilaku seksual masyarakat sangat berisiko menyebabkan penyebaran IMS. Upaya KIE (Komunikasi, Informasi, Edukasi) tentang IMS penting dilakukan mengingat salah satu tujuan program penanggulangan IMS ialah perubahan perilaku yang berhubungan erat dengan penyebaran IMS. Tujuan KIE adalah untuk membantu pasien mengatasi masalah yang dihadapi sehubungan IMS yang diderita dan bertujuan agar pasien mau mengubah perilaku seksual berisiko menjadi perilaku seksual aman (Kesehatan, 2011).

Sarana yang belum memadai untuk pendeteksi dini terhadap penyakit menular seksual yang ada dan kurangnya edukasi tentang penyakit menular seksual menyebabkan masyarakat kurang peduli terhadap penularan penyakit IMS. Penyakit yang diderita belum tentu disebabkan oleh kesalahan diri sendiri namun juga bisa disebabkan oleh pasangan. Kegiatan seksual dengan pasangan resmi adalah kegiatan yang wajar untuk melangsungkan garis keturunan, akhirnya

masyarakat cenderung kurang begitu peduli terhadap kesehatan alat reproduksi mereka karena mereka saling percaya satu sama lain (Kesehatan, 2011).

Pemberian layanan yang dilakukan oleh dokter terhadap penderita penyakit menular seksual yang telah dilakukan banyak mengalami kendala yang sering dihadapi. Dokter sering mendapatkan data masukan gejala yang diberikan pasien tidak lengkap karena pasien tidak tahu dengan pasti gejala penyakit yang diderita. Dokter kesulitan untuk mengambil keputusan yang tepat dalam mendiagnosa penyakit yang diderita pasien karena kurangnya keterangan gejala yang diberikan oleh penderita penyakit menular seksual. Dokter kesulitan melihat statistik jumlah penderita penyakit menular seksual yang tersebar di area operasional puskesmas Dinoyo karena belum adanya sistem untuk pencatatan data penderita penyakit menular seksual, Karena dengan melihat statistik data penderita yang dibuat maka pihak puskesmas dan dokter dapat mengambil kesimpulan yang diambil apakah program yang dijalankan oleh puskesmas dan dokter dalam mengurangi jumlah penderita berhasil atau tidak. Dari permasalahan di atas, maka perlu dibuat suatu sistem cerdas yang mampu untuk membantu dokter dalam mengambil keputusan dari beberapa kemungkinan hasil deteksi infeksi penyakit menular seksual dan perkembangan jumlah penderita.

Penelitian sebelumnya yang terkait dengan diagnosa menggunakan sistem pakar dilakukan oleh Sianturi tentang penggunaan faktor kepastian (*certainty factor*). Sistem pakar mengkombinasikan kaidah-kaidah penarikan kesimpulan (*inference rule*) dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh satu pakar atau lebih dalam bidang tertentu. Penghitungan prosentase keyakinan diawali dengan pemecahan sebuah kaidah yang memiliki premis majemuk, menjadi kaidah-kaidah yang memiliki premis tunggal. Aturan baru dihitung nilai *certainty factor*-nya, sehingga diperoleh nilai *certainty factor* untuk masing-masing aturan, kemudian nilai *certainty factor* tersebut dikombinasikan satu sama lain. Hasil pengujian dengan perhitungan *CF* sistem yang telah dikategorikan tersebut memiliki nilai kepastian 91,5% dan sistem hanya menghitung nilai kepastian dari salah satu kategori (*rule based*) (Sianturi, 2014).

Penelitian lain dilakukan oleh (Listiana, 2011), penerapan menggunakan metode *rough set* untuk deteksi dini penyakit sapi. Kasus tersebut disimpulkan bahwa *rough set* tidak membutuhkan data awal atau data tambahan seperti probabilitas pada teori probabilitas atau tingkat keanggotaan pada *fuzzy set*. Metode *Rough set* terdapat kumpulan objek yang disebut sebagai *information system (IS)*. *IS (Information system)* merupakan objek-objek diklasifikasikan ke dalam area-area tertentu yang disebut dengan *lower approximation*, *upper approximation*, *boundary region*, dan *outside region*. Pengelompokan area tersebut dapat dilakukan perhitungan dependensi antar atribut, reduksi atribut dan *rule generation* sehingga diperoleh *rule* dari *data set* yang digunakan. Hasil dari penelitian penerapan metode *rough set* dan *qualitative measure* dapat membantu klasifikasi menjadi lebih jelas dengan adanya bobot pada *rule* yang dihasilkan. Penerapan *positive region* untuk proses *Reduct* dinilai kurang efisien untuk penyakit dengan atribut banyak (Listiana, 2011).

Penelitian yang dilakukan oleh Ren menunjukkan bahwa metode yang didasarkan pada *rough set* dan *certainty factor* digunakan untuk memecahkan dua masalah utama dalam pencarian informasi. Pertama adalah aturan ekstraksi dari sistem informasi yang lengkap menggunakan teori *rough set*. Kedua menghitung hasil kepercayaan yang diperoleh dari bukti penalaran dengan *certainty factor*. Hasil yang didapatkan adalah menyelesaikan *data set* yang tidak lengkap dikonversikan dengan *mean completer algorithm*. Mengekstrak aturan menggunakan metode *rough set* kemudian menghitung keyakinan dari setiap aturan dengan menghasilkan keputusan yang diambil dari *rule* dan bobot alternatif (Ren, 2010).

Kasus dan kendala dokter yang ada di puskesmas Dinoyo kota Malang dan beberapa penelitian, maka di dalam skripsi ini penulis mengambil judul "Implementasi Metode *Rough Set* dan *Certainty Factor* untuk Deteksi Dini Penyakit Menular Seksual (Studi Kasus:Puskesmas Dinoyo Kota Malang)" untuk memudahkan dokter dalam mendiagnosa penyakit menular seksual secara maksimal, efisien dan efektif.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang aplikasi pendeteksian dini penyakit menular seksual menggunakan *rough set* dan *certainty factor*?
2. Bagaimana implementasi metode *rough set* dan *certainty factor* untuk menentukan deteksi dini penyakit menular seksual?
3. Bagaimana nilai akurasi dari hasil implementasi metode *rough set* dan *certainty factor* untuk menentukan deteksi dini penyakit menular seksual?

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan aplikasi deteksi dini penyakit menular seksual dengan implemetasi metode *rough set* dan *certainty factor* yang dapat mengidentifikasi secara dini pasien penderita penyakit menular seksual. Aplikasi dapat digunakan oleh pasien, puskesmas maupun dokter untuk melihat perkembangan penyebaran data statistik penyakit menular seksual di area operasional puskesmas Dinoyo kota Malang serta mendapatkan edukasi, pencegahan dan pola hidup untuk mengurangi resiko tertular penyakit menular seksual. Serta mengetahui tingkat akurasi yang dihasilkan oleh sistem serta diagnosa pakar(dokter).

1.4 Manfaat

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, manfaat dalam penelitian ini adalah:

1. Bagi penulis

- a. Penulis dapat memperoleh pengalaman membangun sistem cerdas yang berguna bagi masyarakat.
 - b. Penelitian ini merupakan bentuk keikutsertaan penulis dalam memajukan teknologi informasi.
2. Bagi puskesmas dan masyarakat.
- a. Membantu memberikan pendeteksian dini resiko gejala penyakit menular seksual dengan melihat ciri-ciri yang terjadi secara efektif dan efisien.
 - b. Mendapatkan data statistik perkembangan penderita penyakit menular seksual di daerah operasional puskesmas.
 - c. Memberikan pengetahuan KIE (Komunikasi, Identifikasi dan Edukasi) kepada masyarakat terhadap penyakit menular seksual melalui sebuah perangkat lunak.
 - d. Mengurangi penyebaran penyakit menular seksual yang ada dimasyarakat.
 - e. Meningkatkan kesadaran pasien akan pentingnya kesehatan diri terhadap penyakit menular seksual.
3. Bagi Universitas Brawijaya.
- a. Penelitian ini bertujuan untuk melihat tolak ukur mahasiswa saat terjun di masyarakat.
 - b. Universitas dapat mengetahui kemampuan yang dimiliki mahasiswa sehingga dapat digunakan sebagai acuan untuk meningkatkan kualitas mutu pendidikan selanjutnya.

1.5 Batasan masalah

Penelitian ini dibatasi oleh hal-hal sebagai berikut:

1. Aplikasi ini dibuat hanya untuk pendeteksi dini penyakit menular seksual puskesmas Dinoyo kota Malang.
2. Objek data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari dokter dan perawat penyakit menular seksual puskesmas Dinoyo Kecamatan Lowokwaru kota Malang berjumlah 109.
3. Pengguna/pasien adalah sasaran dibangunnya aplikasi ini untuk deteksi dini penyakit menular seksual yang datang ke puskesmas Dinoyo kota Malang.
4. Pembangunan *rule* dalam metode *rough set* menggunakan (*Rough set data explorer*) ROSE2 dengan LEM2.
5. Nilai *certainty factor* pakar berasal dari nilai *certainty factor* yang dihasilkan dari *rule rough set*.
6. Nilai *certainty factor* masing-masing *rule* berasal dari sistem informasi lengkap.

7. Output yang dihasilkan dari aplikasi ini adalah deteksi penyakit menular seksual dengan nilai *certainty factor* (Kepercayaan) terbesar.

1.6 Sistematika Pembahasan

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan, maka sistematika penulisan yang disusun dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, sistematika penulisan manfaat aplikasi deteksi dini penyakit menular seksual menggunakan metode *rough set* dan *certainty factor*.

2. BAB II LANDASAN KEPUSTAKAAN

Bab ini terdiri dari kajian pustaka dan dasar teori. Kajian Pustaka membahas tentang perbandingan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya. Dasar Teori membahas teori-teori yang mendukung pengembangan dan perancangan aplikasi *rough set* dan *certainty factor* untuk pendeteksian dini penyakit menular seksual dan berbagai penjelasan penyakit menular seksual.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Membahas tentang metode yang digunakan dalam penulisan yang terdiri dari studi literatur, perancangan perangkat lunak, implementasi perangkat lunak, pengujian dan analisis.

4. BAB IV PERANCANGAN

Membahas tentang perancangan dari analisis kebutuhan dan implementasi aplikasi *rough set* dan *certainty factor* untuk pendeteksi dini penyakit menular seksual.

5. BAB V IMPLEMENTASI

Membahas tentang implementasi sistem mulai dari perangkat lunak dan perangkat keras dalam membangun aplikasi serta implementasi pengujian yang dilakukan terhadap sistem.

6. BAB VI PENGUJIAN DAN ANALISIS

Memuat tentang hasil pengujian dan analisis terhadap sistem yang telah direalisasikan yaitu pendeteksian dini penyakit menular seksual. Pengujian akan dilakukan 2 tahap yaitu pengujian fungsional (*blackbox*) dan pengujian akurasi.

7. BAB VII PENUTUP

Memuat kesimpulan yang diperoleh dari pembuatan dan pengujian perangkat lunak aplikasi *rough set* dan *certainty factor* untuk pendeteksian

dini penyakit menular seksual serta saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut.



BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Pada bab dua terdiri dari kajian pustaka dan dasar teori yang diperlukan untuk penelitian. Kajian pustaka membahas penelitian yang telah ada dan yang diusulkan. Dasar teori membahas teori yang diperlukan untuk menyusun penelitian yang diusulkan. Dasar teori yang akan dibahas pada bab ini yaitu teori dasar metode *rough set*, metode *certainty factor* dan tinjauan umum penyakit menular seksual.

2.1 Landasan Keputustakaan

Data set adalah merupakan nilai dari sebuah sistem informasi yang bisa mempresentasikan suatu nilai atau hasil dari suatu objek variabel tertentu. *Data set* dapat digolongkan menjadi 2 macam tipe: *data set* lengkap dan *data set* tidak lengkap. Pada *data set* lengkap semua objek data masing-masing memiliki nilai atribut tertentu. Jika ada salah satu objek tersebut tidak mempunyai nilai atribut maka data set tersebut sudah termasuk *data set* tidak lengkap. *Learning rules* adalah aturan-aturan yang dibuat berdasarkan data set sebuah sistem informasi (Hong, 2002).

Kajian pustaka menjelaskan beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan penelitian yang akan diusulkan terkait dengan *Learning rules data set* pada sistem. Analisa tentang perbandingan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan dan penelitian yang diusulkan dengan metode *rough set* dan *certainty factor* ditunjukkan pada Tabel 2.1.1. Penelitian pertama adalah penelitian yang dilakukan Yi Ren dan Leixing Kong dengan judul "*Product reliability design knowledge reasoning method based on rough sets and certainty factor theory*". Penelitian menggunakan kedua metode *rough set* dan *certainty factor* tersebut untuk membuat *learning rules* dari *data set* yang tidak lengkap. Cara melengkapi aturan dari Tabel data set menggunakan *Mean completer algorithm* dan mengekstrak aturan menggunakan metode *rough set*. Menghitung nilai keyakinan dari setiap aturan dengan menghasilkan keputusan yang diambil dari *rule* dan bobot alternatif. Output dari penelitian ini yaitu hasil kesimpulan berupa rekomendasi desain produk yang akan dibuat selanjutnya dengan tingkat akurasi 91% (Ren, 2010).

Berikut perbandingan objek, metode, hasil, masukan, proses, dan keluaran antara penelitian sebelum dan usulan penelitian ditunjukkan pada Tabel 2.1.1 serta penjelasan setiap langkah proses perhitungan dan penelitian yang dilakukan oleh peneliti.

Tabel 2.1.1 Kajian Pustaka

No	Judul	Objek dan Metode	Hasil
1	<i>Product reliability design knowledge reasoning method based on rough sets and certainty factor theory</i> (Ren, 2010)	<p>Objek: Menyelesaikan masalah data empiris pada desain keandalan produk yang akan di buat.</p> <p>Metode:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Mean completer algorithm.</i> • Mengekstraksi aturan dengan metode <i>rough set</i> dari data set. • Perhitungan setiap aturan dikombinasikan dengan perhitungan <i>certainty factor.</i> 	Desainer dapat mengambil langkah tepat yang diambil dari rekomendasi sistem untuk memperbaiki model dan mengubah residu desain pada produk baru yang akan dibuat nilai akurasi 91%.
2	Implementasi algoritma <i>rough set</i> untuk deteksi dan penanganan dini penyakit sapi (Listiana, 2011).	<p>Objek: Membuat sistem pakar untuk deteksi dini penyakit menular pada hewan sapi menggunakan metode <i>rough set.</i></p> <p>Metode:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mencari <i>Equivalent class</i> dari masing-masing objek. • Menentukan <i>set approxi-mation</i> dari <i>equivalent class</i> yang telah didapatkan. • Membangun <i>rule</i> dari <i>equivalent class</i> dan kombinasi atribut yang telah didapatkan. 	Penerapan <i>rough set</i> dan <i>qualitative measure</i> dapat membantu klasifikasi menjadi lebih jelas dengan adanya bobot (akurasi pada <i>rule</i> yang dihasilkan). Penerapan <i>posistive region</i> untuk proses <i>Reduct</i> dinilai kurang efisien untuk penyakit dengan atribut yang banyak dan tingkat akurasi sistem 100%

3	Sistem pakar diagnosa gejala kecanduan game online dengan menggunakan metode <i>certainty factor</i> (Sianturi, 2014).	<p>Objek: Membuat sistem pakar untuk mendiagnosa gangguan kejiwaan terkait kecanduan <i>game online</i>.</p> <p>Metode:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memecah kaidah awal yang memiliki premis menjadi kaidah dengan premis tunggal. • Menghitung nilai <i>CF</i> dari Kaidah-kaidah yang baru tersebut (premis tunggal) dengan mengalikan <i>CF User</i> dengan <i>CF Pakar</i>. • Mengkombinasikan nilai <i>CF</i> dari masing-masing kaidah. 	Perhitungan <i>certainty factor</i> yang dilakukan untuk user adalah jenis kecanduan sedang proses diagnosa gejala kecanduan <i>game online</i> dapat dilakukan dengan mengenali semua gejala-gejala kecanduan <i>game online</i> dari hasil kriteria yang didapat dan dianalisa dengan metode <i>certainty factor</i> nilai akurasi yaitu 91%.
4	Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit Polip nasi (Polip hidung) menggunakan metode <i>certainty factor</i> (Alfaris, 2014).	<p>Objek: Membuat sistem pakar untuk mengetahui diagnosa awal penyakit polip nasi (Polop hidung) yang diderita.</p> <p>Metode:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemberian bobot/ Nilai keyakinan(<i>CF</i>) untuk masing-masing fakta pasien dan gejala oleh pakar. • Nilai yang diproses oleh sistem hanya nilai yang lebih besar dari nol ($cf\ user > 0$). 	Sistem pakar penyakit Polip Nasi ini telah mampu memberikan kesimpulan informasi kepada pasien mengenai diagnosa awal penyakit polip nasi. Berdasarkan pengujian dengan menggunakan data-data pakar yang ada, Maka sistem pakar ini menghasilkan keputusan yang cukup akurat berdasarkan penerapan metode <i>certainty factor</i> dengan persentase 99%.

		<ul style="list-style-type: none">• <i>Rule</i> yang telah ditentukan kemudian dihitung <i>CF</i> nya dengan menggunakan rumus <i>CF</i> gabungan.	
--	--	--	--



Penelitian yang dilakukan oleh (Ren, 2010) menunjukkan bahwa metode yang didasarkan pada *rougt set* dan *certainty factor* digunakan untuk memecahkan dua masalah utama dalam pencarian informasi. Pertama adalah aturan ekstraksi dari sistem informasi yang tidak lengkap menggunakan teori *rougt set*, kedua menghitung hasil kepercayaan yang diperoleh dari bukti penalaran dengan *certainty factor*. Penelitian yang dilakukan oleh Yiren, masalah yang ingin dipecahkan adalah masalah data empiris pada desain keandalan produk yang tidak jelas yang dihadapi oleh perusahaan yang dikerjakan oleh *designer*, sehingga *designer* kesulitan menentukan *design* produk yang paling baik untuk diproduksi di masa yang akan datang. Input yang dilakukan oleh Yiren dalam penelitiannya adalah sebagai berikut:

1. Yi ren sebelumnya melengkapi *data set* yang tidak lengkap menggunakan *mean completer algorithm*. *Mean completer algorithm* digunakan untuk melengkapi informasi nilai atribut dalam sistem informasi, jika nilai atribut yang hilang dalam bentuk angka (*numerical representation*) maka mengambil nilai rata-rata atribut, jika atribut yang hilang dalam bentuk bukan angka (*non –numerical representation*) maka nilai yang sering muncul dijadikan nilai pada atribut yang hilang. Hasil perhitungan dengan *Mean Completer algorithm* dapat dilihat sebagai berikut:

Pada Tabel 2.1.2 merupakan sistem informasi data yang tidak lengkap dan Tabel 2.1.3 merupakan hasil perhitungan dengan *Mean completer algorithm* (Ren, 2010)

Tabel 2.1.2 Sistem informasi tidak lengkap

U	A(Atribut objek)								
Kasus	Impact	Vibration	Temperature	Pressure	Strength	Surface	Shape	Character	Plan
1	non	Weak	normal	normal	high	Normal	normal	Degradation	1
2	*	Weak	normal	high	*	Normal	normal	Normal	2
3	non	*	high	normal	normal	Normal	distortion	*	3
4	*	Weak	*	*	*	damaged	normal	Normal	4
5	weak	Strong	*	high	normal	Normal	*	Normal	1

*=*missing value/missing atribut*

Tabel 2.1.2 merupakan Tabel sistem informasi yang memiliki *missing value* pada atribut kondisi. *Missing value* diartikan hilangnya informasi salah satu atau lebih atribut data pada sistem informasi yang terkait.

Tabel 2.1.3 Sistem informasi lengkap

U	A(atribut objek)								
Kasus	Impact	Vibration	Temperature	Pressure	Strength	Surface	Shape	Character	Plan



1	non	Weak	normal	normal	high	Normal	normal	Degradation	1
2	non	Weak	normal	high	normal	Normal	normal	Normal	2
3	non	Weak	high	normal	normal	Normal	distortion	Normal	3
4	non	Weak	normal	normal	normal	damaged	normal	Normal	4
5	weak	Strong	normal	high	normal	Normal	normal	Normal	1

2. Langkah selanjutnya yaitu mengekstraksi aturan dari sistem informasi lengkap yang dibuat menggunakan metode *rough set* dari *data set* berikut penjelasan langkah-langkah pembentukan *rule* dari sistem informasi:

Contoh studi kasus.

Data di pada Tabel 2.1.3 merupakan kumpulan data sistem informasi yang lengkap untuk membuat *mobile robot* yang dapat dilakukan dengan melihat kriteria dalam Tabel informasi yaitu *impact, vibration, temperature, pressure, strength, surface, shape, character*. Dalam *Information System*, tiap-tiap baris merepresentasikan objek sedangkan kolom merepresentasikan atribut yang terdiri dari jumlah atribut objek. Persamaan (2-1) merupakan representasi sistem informasi data dapat dilihat sebagai berikut:

$$IS = (U, A) \tag{2-1}$$

Persamaan 2.1-1 Representasi *Information system*

$$U = \{e_1, e_2, \dots, e_m\}: 1, 2, 3, \dots$$

$$A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}: impact, \dots, character, plan$$

Dalam banyak aplikasi sebuah *outcome* / keputusan dari pengklasifikasian hasil dapat diketahui dengan sebuah *Decision atribut*, $C = \{C_1, C_2, \dots, C_p\}$ maka *Information Systems (IS)* menjadi $IS = (U, \{A, C\})$ atau dapat disebut dengan (*DS*). Persamaan (2-2) merupakan representasi *Decision system* dari sistem informasi data *mobile robot* ditujukan sebagai berikut:

$$DS = (U, \{A, C\}) \tag{2-2}$$

Persamaan 2.1-2 Representasi *decision systems*

$$U = \text{kasus } 1, 2, 3, 4, 5.$$

$$A = \text{atribut objek } impact, vibration, temperature, pressure, strength, surface, shape, character, plan.$$

$$C = \text{atribut keputusan } Plan 1, 2, 3, 4$$

Decision Systems (DS) yang sederhana dari sistem informasi *mobile robot* pada Tabel 2.1.3 dapat dilihat pada Tabel 2.1.4.



Tabel 2.1.4 Decision systems

U	A(atribut objek)								
Kasus	Impact	Vibration	Temperature	Pressure	Strength	Surface	Shape	Character	Plan(C)
1	non	Weak	Normal	normal	high	normal	Normal	degradation	1
2	non	Weak	Normal	high	normal	normal	Normal	Normal	2
3	non	Weak	High	normal	normal	normal	distortion	Normal	3
4	non	Weak	normal	normal	normal	damaged	Normal	Normal	4
5	weak	Strong	normal	high	normal	normal	Normal	Normal	1

- **Pembentukan Equivalent class**

Equivalence class adalah mengelompokan objek-objek yang memiliki nilai sama untuk atribut $A \in (U, A)$. Pembentukan *equivalent class* dari *decision systems* pada Tabel 2.1.4, dapat memperoleh *equivalence class* (EC1-EC5) seperti diGambarkan pada Tabel 2.1.5 (Buaton, 2013).

Tabel 2.1.5 Equivalent class

U	A(Atribut)								
Class	Impact	Vibration	Temperature	Pressure	Strength	Surface	Shape	Character	Plan
EC1	non	Weak	Normal	normal	high	Normal	Normal	degradation	1
EC2	non	Weak	Normal	high	normal	Normal	Normal	Normal	2
EC3	Non	Weak	High	normal	normal	Normal	Distortion	Normal	3
EC4	Non	Weak	normal	normal	normal	damaged	Normal	Normal	4
EC5	weak	Strong	normal	high	normal	Normal	Normal	Normal	1

Dalam Tabel 2.1.5 terdapat 5 *equivalent class* yang terbentuk yaitu EC1-EC5 itu disebabkan karena setiap kasus pada Tabel 2.1.4 tidak memiliki persamaan antar kasus yang ada sehingga terbentuk *equivalent class* pada setiap kasus. Langkah selanjutnya yaitu Tabel 2.1.5 hasil pengelompokan disederhanakan kedalam *numerical representation* untuk mempermudah pengolahan datanya, dengan transformasi atribut sebagai berikut:

$$IS = (U, A)$$

$$a : U \rightarrow V_a$$

untuk setiap $a \in A$. Nilai himpunan untuk a dinotasikan sebagai V_a dan dinamakan sebagai *value set*.

Contoh $V_{impact} = non, weak, strong$

Pemberian nilai(*numerical representation*) merupakan asumsi penulis yang bertujuan untuk mempermudah pengolahan data, dengan syarat atribut yang memiliki *value set* sama dengan atribut lain di



representaion dengan angka yang sama. Contoh pembentukan *numerical representation* nilai *value set* dapat dilihat pada Tabel 2.1.6.

Tabel 2.1.6 Numerical representation

A	Vimpact ={non, weak, strong}	Non(1)	weak(2)	Strong(3)
B	Vvibration ={non, weak, strong}	Non(1)	weak(2)	Strong(3)
C	Vtemperature ={normal, low, high}	Normal(4)	Low(5)	High(6)
D	Vpressure ={normal, low, high},	Normal(4)	Low(5)	High(6)
E	Vstrength ={normal, low, high}	Normal(4)	Low(5)	High(6)
F	Vsurface ={normal, damaged}	Normal(4)	7	
G	Vshape ={normal, distortion}	Normal(4)	8	
H	Vcharacter ={normal, degradation}	Normal(4)	9	

Hasil tranformasi *equivalent class* pada Tabel 2.1.5 dalam bentuk *numerical representation* nilai dari masing-masing atributnya dapat dilihat pada Tabel 2.1.7.

Tabel 2.1.7 Transformasi data

class	Impact	Vibration	Temperature	Pressure	Strength	Surface	Shape	Character	Plan
EC1	1	2	4	4	6	4	4	9	1
EC2	1	2	4	6	4	4	4	4	2
EC3	1	2	6	4	4	4	8	4	3
EC4	1	2	4	4	4	7	4	4	4
EC5	2	3	4	6	4	4	4	4	1

- **Discernibility matrix**

Diberikan sebuah $IS A = (U, A)$ dan $B \subseteq A$, *discernibility matrix* dari A adalah MB , dimana tiap-tiap entry $MB(i, j)$ terdiri dari sekumpulan atribut kriteria yang berbeda antara objek X_i dan X_j . Bandingkan setiap *class*, bila ada perbedaan pada atribut *class* kemudian tuliskan pada Tabel *discerdibility matrix*, sedangkan jika semua atribut kriteria sama maka tuliskan dengan tanda kali (X). Atribut dimodelkan dengan (Buaton, 2013):

Tabel 2.1.8 Transformasi data

U	Atribut objek								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
class	Impact	Vibration	Temperature	Pressure	Strength	Surface	Shape	Character	Plan
EC1	1	2	4	4	6	4	4	9	1
EC2	1	2	4	6	4	4	4	4	2



EC3	1	2	6	4	4	4	8	4	3
EC4	1	2	4	4	4	7	4	4	4
EC5	2	3	4	6	4	4	4	4	1

Dari hasil transformasi data yang terdapat pada Tabel 2.1.8 dicari *Discernibility matrix* dengan contoh perhitungan sebagai berikut:

EC1 dibandingkan dengan EC1 pada Tabel 2.1.8 semua atribut A (Atribut) memiliki nilai yang sama sehingga hasil *discernibility matrix* pada Tabel 2.1.9 baris 2 kolom 2 yaitu X, sedangkan untuk EC1 dibandingkan dengan EC2 pada Tabel 2.1.8, terdapat perbedaan yaitu atribut *pressure, strength, character* sehingga pada table 2.1.9 baris 2 kolom 3 hasilnya CDG, dengan langkah yang sama maka hasil dari pencarian *discernibility matrix* dapat dilihat pada Tabel 2.1.9.

Tabel 2.1.9 Discernibility matrix

	EC1	EC2	EC3	EC4	EC5
EC1	X	D&E&H	C&E&G&H	E&F&H	A&B&D&E&H
EC2	D&E&H	X	C&D&G	D&F	A&B
EC3	C&E&G&H	C&D&G	X	C&F&G	A&B&C&D&G
EC4	E&F&H	D&F	C&F&G	X	A&B&D&F
EC5	A&B&D&E&H	A&B	A&B&C&D&G	A&B&DF	X

- **Discernibility matrix modulo D**

Diberikan sebuah $DS A = (U, A\{d\})$ dan subset dari atribut $B \subseteq A$, *discernibility matrix modulo D* dari A , didefinisikan seperti berikut dimana $MB(i, j)$ adalah sekumpulan atribut yang berbeda antara objek X_i dan X_j juga berbeda atribut keputusan (Buaton, 2013).

Berdasarkan Tabel 2.1.8, bandingkan setiap *class* berdasarkan *decision/keputusan*, jika keputusan (*plan*) sama maka tuliskan tanda kali(X), jika *plan* berbeda tuliskan perbedaan atribut kriterianya berdasarkan table 2.1.11 Contoh kasus

EC1 dibandingkan *decision/keputusan* dengan EC5 hasil keputusannya sama sehingga : X (baris 2 kolom 6) hasil dari perhitungan *discernibility matrix modulo D* ditunjukkan pada Tabel 2.1.10.

Tabel 2.1.10 Discernibility matrix modulo D

	EC1	EC2	EC3	EC4	EC5
EC1	X	D&E&H	C&E&G&H	E&F&H	X



EC2	D&E&H	X	C&D&G	D&F	A&B
EC3	C&E&G&H	C&D&G	X	C&F&G	A&B&C&D&G
EC4	E&F&H	D&F	C&F&G	X	A&B&D&F
EC5	X	A&B	A&B&C&D&G	A&B&D&F	X

• **Mencari Reduct**

Reduct adalah penyeleksian atribut minimal (*interesting attribute*) dari sekumpulan atribut kondisi dengan menggunakan *Prime Implicant* fungsi *boolean*. Kumpulan dari semua *Prime Implicant* mendeterminasikan *sets of Reduct*. *Discernibility matrix modulo D* pada Tabel 2.1.10 dapat ditulis sebagai formula CNF(*conjunctive normal form*) seperti contoh dibawah ini gunakan aljabar *boolean* untuk mencari *prime implicant* (Buaton, 2013).

Hukum Boolean

$$A+1=1+A=1$$

$$AA=A$$

- Class EC1 terdiri dari X, DEH, CEGH, EFH, X menjadi
 $CNF=(D^VE^VH)^(C^VE^VG^VH)^(E^VF^VH)$
 $DNF=(C^AD^AF)v(D^AF^AG)vE^VH$
- Class EC2 terdiri dari DEH, X, CDG, DF, AB menjadi
 $CNF=(D^VE^VH)^(C^VD^VG)^(D^VF)^(A^VB)$
 $DNF=(A^AC^AE^AF)v(A^AC^AF^AH)v(A^AD)v(A^AE^AF^AG)v(A^AF^AG^AH)v(B^AC^AE^AF)v(B^AC^AF^AH)v(B^AD)v(B^AE^AF^AG)v(B^AF^AG^AH)$
- Class EC3 terdiri dari CEGH, CDG, X, CFG, ABCDG menjadi
 $CNF=(C^VE^VG^VH)^(C^VD^VG)^(C^VF^VG)^(A^VB^VC^VD^VG)$
 $DNF=C^V(D^AE^AF)v(D^AF^AH)vG$
- Class EC4 terdiri dari EFH,DF,CFG,X,ABDF menjadi
 $CNF=(E^VF^VH)^(D^VF)^(C^VF^VG)^(A^VB^VD^VF)$
 $DNF=(C^AD^AE)v(C^AD^AH)v(D^AE^AG)v(D^AG^AH)vF$
- Class EC5 terdiri dari X, AB, ABCDG, ABDF, X menjadi
 $CNF=(A^VB)^(A^VB^VC^VD^VG)^(A^VB^VD^VF)$
 $=(A^VB)^(A^VB^VC^VD^VG)^(A^VB^VD^VF)$
 $=AA+AB+AC+AD+AG+BA+BB+BC+BD+BG^(A^VB^VD^VF)$
 $=A(1+B)+AB+AC+AD+AG+BB+BC+BD+BG^(A^VB^VD^VF)$
 $=A(1+B)+AC+AD+AG+BB+BC+BD+BG^(A^VB^VD^VF)$
 $=A(1+C)+AD+AG+BB+BC+BD+BG^(A^VB^VD^VF)$
 $=A(1+D)+AG+BB+BC+BD+BG^(A^VB^VD^VF)$
 $=A(1+G)+BB+BC+BD+BG^(A^VB^VD^VF)$
 $=A+BB+BC+BD+BG^(A^VB^VD^VF)$
 $=A+B(1+C)+BD+BG^(A^VB^VD^VF)$
 $=A+B(1+D)+BG^(A^VB^VD^VF)$



$$\begin{aligned}
 &= A+B(1+G)^{(A \vee B \vee D \vee F)} \\
 &= A+B^{\underline{(A \vee B \vee D \vee F)}} \\
 &= A+BA+BB+BD+BF \\
 &= A(1+B)+BB+BD+BF \\
 &= A+B(1+D)+BF \\
 &= A+B(1+F) \\
 \text{DNF} &= \underline{A+B}
 \end{aligned}$$

Hasil dari proses reduct:

Setelah dicari *Disjunctive normal form*-nya maka dari masing masing *prime implicants* diambil *prime implicants* paling sederhana di setiap EC.

- EC1= DNF=(C^D^A^F)v(D^A^F^G)vEvH, E v H *prime implicants* paling optimal EC1.
- EC2=DNF=(A^C^E^A^F)v(A^C^A^F^H)v(A^D)v(A^E^A^F^A^G)v(A^F^A^G^A^H)v(B^A^C^E^A^F)v(B^A^C^A^F^H)v(B^A^D)v(B^A^E^A^F^A^G)v(B^A^F^A^G^A^H),(A^D) dan (B^A^D) *prime implicants* paling optimal EC2.
- EC3= DNF=CvD(D^A^E^A^F)v(D^A^F^A^H)vG, CvG *prime implicants* paling optimal EC3
- EC4= DNF=(C^D^A^E)v(C^D^A^H)v(D^A^E^A^G)v(D^A^G^A^H)vF, F *prime implicants* paling optimal EC4.
- EC5= DNF=AvB, A dan B *prime implicants* paling optimal EC4.

3. Langkah selanjutnya yaitu *Generating rules* dari *prime implicants* EC1-EC5

Tabel 2.1.11 Equivalent class

Class	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	Impact	Vibration	Temperature	Pressure	Strength	Surface	Shape	Character	Plan
EC1	non	Weak	Normal	normal	high	Normal	Normal	degradation	1
EC2	non	Weak	Normal	high	normal	Normal	Normal	Normal	2
EC3	Non	Weak	High	normal	normal	Normal	Distortion	Normal	3
EC4	Non	Weak	normal	normal	normal	damaged	Normal	Normal	4
EC5	weak	Strong	normal	high	normal	Normal	Normal	Normal	1

Contoh:

EC1 memiliki *prime implicant* (EvH) sehingga nilai E untuk EC1 diambil dari nilai atribut kriteria EC 1 yang terdapat pada Tabel 2.1.13 yaitu High sehingga terbentuk *rule* (E,High) maka keputusan yang diambil I(plan)=1. Untuk langkah *generating rule* lainnya dilakukan sama seperti contoh EC 1.

$$(E, High) \rightarrow (I, 1)$$

$$(C, High) \rightarrow (I, 3)$$

$$(F, Damaged) \rightarrow (I, 4)$$



- $(A, Weak) \rightarrow (I,1)$
- $(B, Strong) \rightarrow (I,1)$
- $(H, Degradation) \rightarrow (I,1)$
- $(D, High) \wedge (A, non) \rightarrow (I,2)$
- $(D, High) \wedge (B, Weak) \rightarrow (I,2)$
- $(G, Distortion) \rightarrow (I,3)$

4. Langkah selanjutnya menghitung nilai *cf* pada masing masing *rule* dengan menggunakan kedua persamaan dibawah ini.

$$cf(A \rightarrow B) = \frac{\sum_{i=1}^{t1} [cardinality(\|A \wedge B\|_i) * \prod_{j=1}^n P_{aj}(\|C\|_i)]}{\sum_{i=1}^{t2} [cardinality(\|C\|_i) * \prod_{j=1}^n P_{aj}(\|C\|_i)]} \quad (2-3)$$

Persamaan 2.1-3 Rumus mencari nilai certainty factor setiap

$$P_{aj}(\|C\|_i) = \begin{cases} 1, a_j \neq *, \forall a_j \in \|C\|_i \\ \frac{1}{V_{aj}}, a_j(x) = *, \forall a_j \in \|C\|_i \end{cases} \quad (2-4)$$

Persamaan 2.1-4 Rumus Probabilitas atribut

Keterangan:

- $A \rightarrow B = Rule/aturan.$
- $cf(A \rightarrow B) =$ Nilai *certainty factor rule/aturan* jika *A* maka *B*.
- $cardinality(\|A \wedge B\|_i) =$ Data ke-i yang sesuai dengan aturan/*rule* $A \rightarrow B$.
- $P_{aj}(\|C\|_i) =$ Probabilitas nilai atribut ke-i pada data ke-i.
- $\|C\| =$ Kasus yang memiliki kondisi atribut sesuai dengan beberapa aturan misalkan aturan/*rule* $A \rightarrow B$, kondisi atribut adalah *A*.
- $a_j =$ Nilai atribut ke-j yang sesuai dengan beberapa aturan.
- $V_{aj} =$ Banyaknya nilai atribut yang mungkin ada pada nilai atribut ke-j.
- $t1 =$ Banyaknya jumlah data kasus yang sesuai dengan rule $A \rightarrow B$.
- $t2 =$ Banyaknya jumlah data kasus yang sesuai dengan kondisi atribut *A* ditambahkan dengan kondisi atribut *A* yang masih bernilai *missing value* pada data lain dalam satu tabel.

- n = banyaknya jumlah atribut yang terpakai dalam suatu *rule* tertentu.

Contoh perhitungan:

Dengan menggunakan Tabel informasi tidak lengkap 2.1.12 untuk menghitung nilai *cf rule* yang terbentuk

Tabel 2.1.12 Sistem informasi tidak lengkap

U	A(Atribut objek)								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Kasus	Impact	Vibration	Temperature	Pressure	Strength	Surface	Shape	Character	Plan
1	non	Weak	normal	normal	high	Normal	normal	Degradation	1
2	*	Weak	normal	high	*	Normal	normal	Normal	2
3	non	*	high	normal	normal	Normal	distortion	*	3
4	*	Weak	*	*	*	damaged	normal	Normal	4
5	weak	Strong	*	high	normal	Normal	*	Normal	1

*=missing value

Berikut beberapa *rule* yang terbentuk dalam penelitian yang dilakukan (Ren, 2010)

Contoh perhitungan dengan kaidah premis tunggal:

- Perhitungan nilai $cf(E, High) \rightarrow (I, 1)$

$$cf(A \rightarrow B) = \frac{\sum_{i=1}^{n1} [cardinality(\|A \wedge B\|_i) * \prod_{j=1}^n P_{aj}(\|C\|_i)]}{\sum_{i=1}^{i2} [cardinality(\|C\|_i) * \prod_{j=1}^n P_{aj}(\|C\|_i)]}$$

$$P_{aj}(\|C\|_i) = \begin{cases} 1, a_j \neq *, \forall a_j \in \|C\|_i \\ \frac{1}{V_{aj}}, a_j(x) = *, \forall a_j \in \|C\|_i \end{cases}$$

Hasil Perhitungan:

Rumus Dasar

$$cf(A \rightarrow B) = \frac{\sum_{i=1}^{n1} [cardinality(\|A \wedge B\|_i) * \prod_{j=1}^n P_{aj}(\|C\|_i)]}{\sum_{i=1}^{i2} [cardinality(\|C\|_i) * \prod_{j=1}^n P_{aj}(\|C\|_i)]}$$

Nilai *cf rule* $cf(E, High)$



$$cf(E, High \rightarrow I, 1) = \frac{\sum_{i=1}^{t1=1} [cardinality(\|E, High \wedge I, 1\|_1) * \prod_{j=1}^{n=1} P_{aj}(\|C\|_i)]}{\sum_{i=1}^{t2=3} [cardinality(\|C\|_i) * \prod_{j=1}^{n=1} P_{aj}(\|C\|_i)]}$$

$$cf(E, High \rightarrow I, 1) =$$

$$= \frac{cardinality(\|E, High \wedge I, 1\|_1) * P_{a1}(\|C\|_1)}{cardinality(\|C\|_1) * P_{a1}(\|C\|_1) + cardinality(\|C\|_2) * P_{a1}(\|C\|_2) + cardinality(\|C\|_3) * P_{a1}(\|C\|_3)}$$

$$cf(E, High \rightarrow I, 1) = \frac{1*1}{1*1+1*1/3+1*1/3} = \frac{1}{1+1/3+1/3} = \frac{1}{3/3+1/3+1/3} = \frac{1}{5/3} = \frac{3}{5}$$

Penjelasan:

- $t1$ = Banyaknya jumlah data kasus yang sesuai dengan rule $A \rightarrow B$.
- $t2$ = Banyaknya jumlah data kasus yang sesuai dengan kondisi atribut A ditambahkan dengan kondisi atribut A yang masih bernilai *missing value* pada data lain dalam satu tabel. Misal pada tabel 2.1.12 pada kolom E, E=High di hitung 1 dan E=* di hitung 2 karena muncul 2 kali. Maka banyaknya atribut yang mungkin sesuai dengan E=High adalah 3.
- n = banyaknya jumlah atribut yang terpakai dalam suatu *rule* tertentu.
- $cardinality(\|E, High \wedge I, 1\|_1)$ = data yang memiliki atribut $E = high$ dan atribut keputusan $I = 1$ data ke-1.
- $P_{a1}(\|C\|_1)$ = probabilitas nilai atribut data yang memiliki atribut $E = high$ data ke-1.
- $cardinality(\|C\|_1)$ = data yang memiliki atribut $E = high$ data ke-1.
- $P_{a1}(\|C\|_1)$ = probabilitas nilai atribut data yang memiliki atribut $E = high$ data ke-1.
- $cardinality(\|C\|_2)$ = data yang memiliki atribut $E = high$ data ke-2.
- $P_{a1}(\|C\|_2)$ = probabilitas nilai atribut data yang memiliki atribut $E = high$ data ke-2.
- $cardinality(\|C\|_3)$ = data yang memiliki atribut $E = high$ data ke-3
- $P_{a1}(\|C\|_3)$ = probabilitas nilai atribut data yang memiliki atribut $E = high$ data ke-3.



b. Perhitungan nilai $cf(C, High) \rightarrow (I,3)$

$$cf(A \rightarrow B) = \frac{\sum_{i=1}^t [cardinality(\|A \wedge B\|_i) * \prod_{j=1}^n P_{aj}(\|C\|_i)]}{\sum_{i=1}^t [cardinality(\|C\|_i) * \prod_{j=1}^n P_{aj}(\|C\|_i)]}$$

$$P_{aj}(\|C\|_i) = \begin{cases} 1, a_j \neq *, \forall a_j \in \|C\|_i \\ \frac{1}{\sqrt{a_j}}, a_j(x) = *, \forall a_j \in \|C\|_i \end{cases}$$

Hasil:

Rumus Dasar

$$cf(A \rightarrow B) = \frac{\sum_{i=1}^{t1} [cardinality(\|A \wedge B\|_i) * \prod_{j=1}^n P_{aj}(\|C\|_i)]}{\sum_{i=1}^{t2} [cardinality(\|C\|_i) * \prod_{j=1}^n P_{aj}(\|C\|_i)]}$$

Nilai cf rule $cf(C, High)$

$$cf(C, High \rightarrow I,3) = \frac{\sum_{i=1}^{t1=1} [cardinality(\|C, High \wedge I,1\|_1) * \prod_{j=1}^{n=1} P_{aj}(\|C\|_1)]}{\sum_{i=1}^{t2=3} [cardinality(\|C\|_i) * \prod_{j=1}^{n=1} P_{aj}(\|C\|_i)]}$$

$$cf(C, High \rightarrow I,3) = \frac{cardinality(\|C, High \wedge I,3\|_1) * P_{a1}(\|C\|_1)}{cardinality(\|C\|_1) * P_{a1}(\|C\|_1) + cardinality(\|C\|_2) * P_{a1}(\|C\|_2) + cardinality(\|C\|_3) * P_{a1}(\|C\|_3)}$$

$$cf(C, High \rightarrow I,3) = \frac{1*1}{1*1+1*1/3+1*1/3} = \frac{1}{1+1/3+1/3} = \frac{1}{3/3+1/3+1/3} = \frac{1}{5/3} = \frac{3}{5}$$

Dengan langkah yang sama seperti 2 contoh diatas maka akan memiliki nilai cf masing-masing $rule$ yang lain adalah sebagai berikut:

- c. $cf(F, Damaged) = 1$
- d. $cf(A, Weak) = \frac{3}{5}$
- e. $cf(B, Strong) = \frac{3}{4}$

f. $cf(H, Degradation) = 2/3$

Contoh lain dengan banyak kondisi (premis majemuk) pada rule:

g. $cf((D, High) \wedge (A, non)) \rightarrow (I, 2)$

$$cf(A \rightarrow B) = \frac{\sum_{i=1}^t [cardinality(\|A \wedge B\|_i) * \prod_{j=1}^n P_{aj}(\|C\|_i)]}{\sum_{i=1}^t [cardinality(\|C\|_i) * \prod_{j=1}^n P_{aj}(\|C\|_i)]}$$

$$P_{aj}(\|C\|_i) = \begin{cases} 1, a_j \neq *, \forall a_j \in \|C\|_i \\ \frac{1}{\forall a_j, a_j(x) = *, \forall a_j \in \|C\|_i} \end{cases}$$

Hasil:

Rumus Dasar

$$cf(A \rightarrow B) = \frac{\sum_{i=1}^{i1} [cardinality(\|A \wedge B\|_i) * \prod_{j=1}^n P_{aj}(\|C\|_i)]}{\sum_{i=1}^{i2} [cardinality(\|C\|_i) * \prod_{j=1}^n P_{aj}(\|C\|_i)]}$$

Nilai cf rule $cf((D, High) \wedge (A, Non))$

$$cf((D, High) \wedge (A, Non) \rightarrow I, 2) = \frac{\sum_{i=1}^{i1=1} [cardinality(\|(D, High) \wedge (A, Non) \wedge I, 2\|_1) * \prod_{j=2}^{n=2} P_{aj}(\|C\|_i)]}{\sum_{i=1}^{i2=2} [cardinality(\|C\|_i) * \prod_{j=2}^{n=2} P_{aj}(\|C\|_i)]}$$

$$cf((D, High) \wedge (A, Non) \rightarrow I, 2) = \frac{cardinality(\|(D, High) \wedge (A, Non) \wedge I, 2\|_1) * P_{a1}(\|C\|_1) * P_{a2}(\|C\|_1)}{cardinality(\|C\|_1) * P_{a1}(\|C\|_1) * P_{a2}(\|C\|_1) + cardinality(\|C\|_2) * P_{a1}(\|C\|_2) * P_{a2}(\|C\|_2)}$$

$$cf((D, High) \wedge (A, non)) = \frac{1 * 1 * 1/3}{(1 * 1 * 1/3) + (1 * 1/3 * 1/3)} = \frac{3}{4}$$

Dengan langkah yang sama seperti 2 contoh diatas maka akan memiliki nilai cf masing masing rule yang lain adalah sebagai berikut:

h. $cf((D, High) \wedge (B, Weak)) = 3/4$



i. $cf(G, Distortion) = \frac{2}{3}$

5. Langkah selanjutnya setelah masing-masing *rule* memiliki nilai *certainty factor* kemudian memasukan kondisi atribut yang akan dihitung nilai kombinasinya.

Nilai atribut beserta nilai *certainty factor* yang dimasukan user kedalam sistem untuk penghitungan:

impact : *weak*{*cf* 0.8}

vibration : *strong*{*cf* 0.75}

temperature : *high*{*cf* 0.8}

pressure : *normal*{*cf* 0.9}

strength : *normal*{*cf* 0.85}

surface : *normal*{*cf* 0.7}

shape : *normal*{*cf* 0.8}

character : *normal*{*cf* 0.85}

6. Langkah selanjutnya menghitung nilai *certainty factor rule* dari parameter nilai hasil ekstraksi data set dengan nilai masukan dari user.

- a. *Certainty Factor* untuk kaidah dengan premis tunggal(*single premis rules*) :

$$CF(H, E) = CF(E) * CF(rule) \quad (2-5)$$

Persamaan 2.1-5 persamaan *certainty factor* tunggal

$CF(rule)$ ditentukan oleh para ahli, sedangkan $CF(E)$ ditentukan oleh pengguna atau *user*.

- b. *Certainty Factor* untuk kaidah dengan premis majemuk (*multiple premis rules*)

Untuk disjungsi:

$$IF e1 AND e2...AND en THEN h(CF_{rule}) \quad (2-6)$$

$$CF(A AND B) = Minimum(CF(a), CF(b)) * CF_{rule}$$

Persamaan 2.1-6 *certainty factor* disjungsi

Untuk konjungsi:

$$IF e1 OR e2...OR en THEN h(CF_{rule}) \quad (2-7)$$

$$CF(A OR B) = Maximum(CF(a), CF(b)) * CF_{rule}$$

c. *Certainty Factor* untuk kaidah dengan kesimpulan yang serupa (*similarly concluded rules*) :

$$CF_{Combine}(CF_1, CF_2) = \left\{ \begin{array}{l} CF_1 + CF_2(1 - CF_1) \rightarrow \text{if } CF_1 > 0 \text{ and } CF_2 > 0 \\ \frac{CF_1 + CF_2}{1 - \min(|CF_1|, |CF_2|)} \rightarrow \text{if } CF_1 < 0 \text{ or } CF_2 < 0 \\ CF_1 + CF_2(1 + CF_1) \rightarrow \text{if } CF_1 < 0 \text{ and } CF_2 < 0 \end{array} \right\} \quad (2-8)$$

Gambar 2-8 Rumus kombinasi CF

Perhitungan kombinasi *cf rule* dan *cf* dari inputan user:

impact : *weak*{*cf* 0.8}:

$$cf(A, weak) = cf(A) * cf_{rule} = 0.8 * 3/5 = 0.48$$

vibration : *strong*{*cf* 0.75}:

$$cf(B, strong) = cf(B) * cf_{rule} = 0.75 * 3/4 = 0.5625$$

temperature : *high*{*cf* 0.8}:

$$cf(C, high) = cf(C) * cf_{rule} = 0.8 * 3/5 = 0.48$$

Karena *cf(A, weak)*, *cf(B, strong)* terdapat pada *rule* kemudian dikombinasikan dengan nilai *cf_{combine}*.

$$cf(cf(A, weak), cf(B, strong)) = cf(A, weak) + cf(B, strong) * (1 - cf(A, weak)) \\ = 0.48 + 0.5625 * 0.52 = 0.77$$

Yi ren tidak memasukkan semua perhitungan, hanya menghitung beberapa parameter yang sangat berpengaruh di parameter lain untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. Hasil yang diberikan oleh sistem pakar digunakan *desainer* sebagai acuan terhadap produk yang akan dibuat oleh perusahaan kedepannya dengan nilai kepastian dari sistem 0.91 (Ren, 2010).

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Sianturi, 2014) tentang penggunaan faktor kepastian (*certainty factor*). Sistem pakar mengkombinasikan kaidah-kaidah penarikan kesimpulan (*inference rule*) dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh ahli pakar dalam bidang tertentu. Penghitungan prosentase keyakinan diawali dengan pemecahan sebuah kaidah yang memiliki premis majemuk, menjadi kaidah-kaidah yang memiliki premis tunggal. Masing-masing aturan baru dihitung *CF* nya, sehingga diperoleh nilai *CF* untuk masing-masing aturan, Nilai *CF* tersebut dikombinasikan satu sama lain. Langkah-langkah dalam penggunaan metode *certainty factor* dijelaskan sebagai berikut.

1. Menentukan nilai bobot untuk masing-masing gejala yang telah ditentukan dari Tabel *rulebase* kriteria.

$$cf_{pakar}(\text{Tidak bisa konsentrasi saat melakukan suatu pekerjaan}) = 1$$

$$cf_{pakar}(\text{Sangat antusias jika ditanya tentang game}) = 0.45$$



$$cf_{pakar}(\text{Terlihat sering mengantuk}) = 0.6$$

$$cf_{pakar}(\text{Mudah emosional}) = 0.65$$

- Langkah selanjutnya menentukan nilai bobot keyakinan gamer yang dialami atau kriteria yang ada.

Tidak bisa konsentrasi saat melakukan suatu pekerjaan kecuali bermain game (Yakin = 0,8)

Sangat antusias jika ditanya tentang game (Cukup Yakin= 0,7)

Terlihat sering mengantuk (Yakin = 0.8)

Mudah emosional (Sangat Yakin = 1)

- Langkah selanjutnya memecah kaidah awal yang memiliki premis menjadi kaidah dengan premis tunggal.

- Metode dasar *Certainty Factor*

$$CF[P, E] = MB[P, E] - MD[P, E]$$

Berikut ini adalah deskripsi beberapa kombinasi Certainty Factor terhadap berbagai kondisi :

- Certainty Factor untuk kaidah dengan premis tunggal (single premis rules)

$$CF(H, E) = CF(E) * CF(rule) = CF(user) * CF(pakar)$$

- Certainty Factor untuk kaidah dengan premis majemuk (multiple premis rules) :

$$CF(A \text{ AND } B) = \text{Minimum}(CF(a), CF(b)) * CF(rule) \\ CF(A \text{ OR } B) = \text{Maximum}(CF(a), CF(b)) * CF(rule)$$

- Certainty Factor untuk kaidah dengan kesimpulan yang serupa (similarly concluded rules) : $CF_{COMBINE}(CF1, CF2) = CF1 + CF2 * (1 - CF)$

- Langkah selanjutnya menghitung nilai *CF* dari Kaidah-kaidah (premis tunggal) dengan mengalikan *CF*User Dengan *CF*Pakar:

$$CF1.1 = 0.4 * 0.8 = 0.32$$

$$CF1.2 = 0.45 * 0.7 = 0.315$$

$$CF1.3 = 0.6 * 0.8 = 0.48$$

$$CF1.4 = 0.65 * 1 = 0.65$$

- Langkah selanjutnya mengkombinasikan nilai *CF* dari masing-masing kaidah :

- Kombinasikan *CF*1.1 dengan *CF*1.2 :

$$CF_{Combine}(CF1, CF2) = CF1 + CF2 * (1 - CF1)$$

$$CF_{Combine}(CF1.1, CF1.2) = CF1.1 + CF1.2 * (1 - CF1.1)$$

$$= 0.32 + 0.315 * (1 - 0.32) = 0.32 + 0.214 = 0.5342 \text{ CFold}$$

- Kombinasi *CFold* dengan *CF*1.3 :

$$CF_{combine}(CF_{old}, CF1.3) = CF_{old} + CF1.3 * (1 - CF_{old})$$

$$= 0.5342 + 0.48 * (1 - 0.5342) = 0.5342 + 0.223584 = 0.757784 CF_{old}$$

- Kombinasikan CF_{old} dengan $CF1.4$:

$$CF_{combine}(CF_{old}, CF1.4) = CF_{old} + CF1.4 * (1 - CF_{old})$$

$$= 0.757784 + 0.65 * (1 - 0.75784) = 0.757784 + 0.1574404$$

$$= 0.9152244 CF_{old}$$

- Prosentase keyakinan

$$CF_{combine} * 100\% = 0.9152244 * 100\% = 91.52244\%$$

Proses diagnosa gejala kecanduan *game online* ini dilakukan dengan mengenali semua jenis gejala-gejala untuk membuat beberapa kriteria yang dibutuhkan dan setiap kriteria diberikan bobot sesuai yang ditentukan. Nilai bobot keyakinan seorang gamer digolongkan menjadi 4 kriteria yaitu tidak=0, sedikit yakin=0.5, cukup yakin=0.7, yakin=0.8, dan sangat=yakin 1. Pertanyaan yang diajukan kepada gamer diberi bobot nilai keyakinan untuk mendapatkan nilai CF_{user} dari gamer. Menentukan nilai bobot untuk masing-masing gejala yang telah ditentukan dari Tabel *rulebase* kriteria yang disebut CF_{pakar} . Penghitungan selanjutnya dilakukan perhitungan CF_{user} dengan CF_{pakar} dikombinasikan antar masing-masing kaidah yang telah dibuat. Hasil yang didapatkan dari penelitian yang dilakukan menghasilkan user terjangkit kecanduan sedang dengan nilai kepastian 91,5% (Sianturi, 2014).

Penelitian lain oleh (Listiana, 2011) penerapan menggunakan metode *rough set* untuk deteksi dini penyakit pada sapi. Kasus tersebut disimpulkan bahwa *rough set* tidak membutuhkan data awal atau data tambahan seperti probabilitas pada teori probabilitas atau tingkat keanggotaan pada *fuzzy set*. Pada IS (*Information system*) objek-objek diklasifikasikan ke dalam area-area tertentu yang disebut dengan *lower approximation*, *upper approximation*, *boundary region*, dan *outside region*. Pengelompokan area tersebut dapat dilakukan perhitungan dependensi antar atribut, reduksi atribut dan *rule generation* sehingga dapat diperoleh *rule* dari *data set* yang digunakan. Hasil dari penelitian penerapan *rough set* dan *qualitative measure* dapat membantu klasifikasi menjadi lebih jelas dengan adanya bobot (akurasi) pada *rule* yang dihasilkan. Penerapan *positive region* untuk proses *Reduct* dinilai kurang efisien untuk penyakit dengan atribut banyak. Perlu adanya metode perhitungan yang lebih cepat untuk mendapatkan kombinasi atribut dalam menggunakan metode *rough set*. Langkah-langkah penelitian dijelaskan sebagai berikut:

1. Set data pada *rough set* direpresentasikan sebagai sebuah Tabel, dimana baris dalam Tabel merepresentasikan objek dan kolom merepresentasikan atribut dari objek-objek. Tabel tersebut disebut dengan *information system* yang dapat digambarkan sebagai:

$$S = (U, A)$$

Dimana U adalah set terhingga yang tidak kosong dari objek yang disebut dengan universe dan A set terhingga tidak kosong dari atribut dimana:

$$a : U \rightarrow V_a$$

untuk tiap $a \in A$. Set V_a disebut value set dari a .

2. Data yang digunakan terdiri dari tiga, yaitu penyakit SE, mastitis, dan PMK. Setiap data terdiri dari 42 data dengan 40 data sebagai data training dan 1 sebagai data testing.
3. Hasil dari proses training menghasilkan 48,815 *rule* untuk penyakit SE, 1,116 *rule* untuk penyakit mastitis, dan 174 *rule* untuk penyakit PMK. *Rule* dipengaruhi oleh banyaknya atribut yang digunakan serta *equivalent class* yang terbentuk.
4. Langkah selanjutnya menentukan *equivalent class* setiap objek yang ada pada Tabel. Hasilnya ditampilkan pada.

Tabel 2.1.13 Equivalent class

No	Suhu tubuh tinggi	Nafsu makan berkurang	Malas bergerak	Lepuh pada mulut	Busa pada bibir	Lendir berlebihan
1	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
2	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya
3	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak
4	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya

5. Langkah selanjutnya menentukan *set approximation* dan *equivalent class* yang telah didapatkan.
6. Langkah selanjutnya melakukan kombinasi atribut dan melakukan perhitungan *gamma* untuk mendapatkan atribut-atribut yang optimal (*Reduct*).
7. Langkah selanjutnya membangun *rule* dengan *equivalent class* dan kombinasi atribut yang telah didapatkan.

Hasil yang dilakukan didalam uji validasi dengan memasukan gejala-gejala pada sapi dengan data yang dimiliki dan mencocokkan dengan sistem. Tingkat akurasi yang dihasilkan sistem ditampilkan dengan nilai sebesar 100%. Penerapan *rough set* dan *qualitative measure* dapat membantu klasifikasi menjadi lebih jelas dengan adanya bobot (akurasi) pada *rule* yang dihasilkan (Listiana, 2011).

Penelitian yang dilakukan oleh (Alfaris, 2014) menyebutkan bahwa sistem pakar mengkombinasikan kaidah-kaidah penarikan kesimpulan (*inference rules*) dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh ahli pakar dalam bidang tertentu. Pengujian sistem yang telah dilakukan dengan menggunakan data-data pakar yang ada, maka sistem pakar menghasilkan keputusan yang cukup akurat berdasarkan penerapan metode *certainty factor* yang digunakan. Langkah langkah dalam penghitungan yang dilakukan sebagai berikut.



1. Perhitungan presentase keyakinan dimulai dengan pemberian bobot/ nilai keyakinan (cf) untuk masing-masing fakta pasien dan gejala oleh pakar.
2. Langkah selanjutnya user diberi 4 pilihan jawaban yang masing masing memiliki bobot cf :yakin(1), iya(0.8), mungkin(0.5), tidak(0) semakin user yakin bahwa gejala tersebut memang dialaminya maka semakin besar pula nilai akurasi.
3. Perhitungan nilai yang diproses oleh sistem hanya nilai yang lebih besar dari nol ($cf_{user} > 0$).karena nilai 0 menunjukkan bahwa gejala tersebut tidak teramati atau memang tidak terjadi pada user, sehingga perhitungan tidak perlu dilakukan.
4. Proses penghitungan presentase keyakinan diawali dengan penelusuran *rule* yang sesuai dengan hasil konsultasiyang telah dilakukan oleh user.
5. *Rule* yang telah ditentukan kemudian dihitung cf -nya dengan menggunakan rumus cf gabungan.
6. $CF_{gabungan} = CF(1) + [CF(2) * (1 - CF(1))]CF(3) + [CF(A) * (1 - CF(3))]$
7. Gejala yang diderita oleh pasien digolongkan G1-G18 dengan nilai

Tabel 2.1.14 Nilai Certainty factor

Gejala	Yakin	Ya	Mungkin	Tidak	Nilai CF
G1	-	V	-	-	0.8
G2	-	V	-	-	0.8
G3	-	-	-	V	0
G4	-	V	-	-	0.8
G5	-	-	-	V	0
G6	-	-	-	V	0
G7	-	-	-	V	0
G8	-	V	-	-	0.8
G9	-	-	V	-	0.5
G10	-	-	V	-	0.5
G11	-	V	-	-	0.8
G12	-	-	-	V	0
G13	-	-	-	V	0
G14	-	V	-	-	0.8
G15	-	-	V	-	0.5
G16	-	-	-	V	0

G17	-	-	V	-	0.5
G18	-	-	-	V	0

8. Hasil Perhitungan Tabel

[0.8, 0.8, 0.8, 0.8, 0.5, 0.5, 0.8, 0.8, 0.5, 0.5] Jadi

$$CF_{gabungan} = CF(1) + [CF(2) * (1 - CF(1))]CF(3) + [CF(A) * (1 - CF(3))]. \dots$$

$$CF(A) = 0.8 + [0.8 * (1 - 0.8)] = 0.8 + [0.8 + 0.2] = 0.96$$

$$CF(B) = 0.8 + [0.96 * (1 - 0.8)] = 0.992$$

$$CF(C) = 0.8 + [0.992 * (1 - 0.8)] = 0.9984$$

$$CF(D) = 0.5 + [0.9984 * (1 - 0.5)] = 0.992$$

$$CF(F) = 0.5 + [0.9992 * (1 - 0.5)] = 0.9996$$

$$CF(G) = 0.8 + [0.9996 * (1 - 0.8)] = 0.99992$$

$$CF(H) = 0.8 + [0.99992 * (1 - 0.8)] = 0.999984$$

$$CF(I) = 0.5 + [0.99992 * (1 - 0.5)] = 0.999984$$

$$CF(J) = 0.8 + [0.99992 * (1 - 0.8)] = 0.999984$$

Jika dilakukan pembulatan dan perhitungan dalam persen maka Tabel tersebut menunjukkan hasil = 99% positif terkena penyakit Polip Nasi.

Berdasarkan penelitian menggunakan sistem pakar dengan *certainty factor* yang telah dilakukan oleh Salman Alfaris. Sistem dapat melakukan proses penambahan, pengeditan, penghapusan data untuk diagnosa, pertanyaan dan solusi di dalam basis pengetahuan, sehingga informasi berkembang sesuai dengan perkembangan penyakit polip nasi yang dialami oleh masyarakat (Alfaris, 2014).

2.2 Penyakit Menular Seksual

PMS atau *Sexually Transmitted Disease* adalah suatu gangguan penyakit yang ditularkan dari satu orang ke orang lain melalui kontak hubungan seksual. Penyakit menular seksual lebih berisiko bila melakukan hubungan seksual dengan berganti-ganti pasangan. PMS yang sering terjadi adalah *Gonorrhoe*, *Sifilis*, *Harpes*. Penyakit menular seksual menyebabkan infeksi saluran reproduksi penderita harus cepat ditangani sebelum menimbulkan komplikasi yang dapat membahayakan nyawa penderita. Bila tidak diobati secara tepat, infeksi dapat menjalar dan menyebabkan penderita sakit berkepanjangan, kemandulan dan kematian (Kesehatan, 2011).

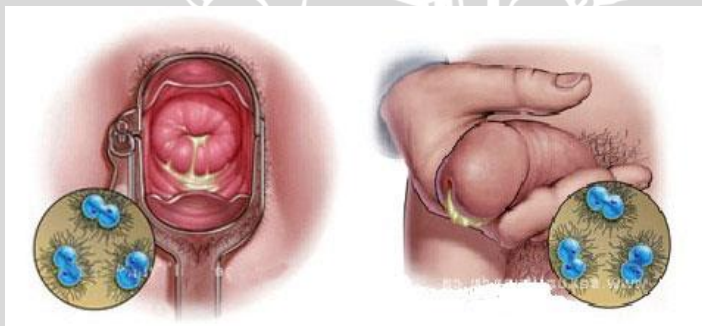
Gejala PMS yang mungkin timbul antara lain:

- Keluarnya sekret atau nanah dari penis, vagina atau anus.
- Nyeri atau rasa panas waktu kencing.
- Benjolan, bintil atau luka pada penis, vagina, anus atau mulut.
- Pembengkakan dipangkal paha.
- Pendarahan setelah berhubungan kelamin.
- Nyeri pada perut bawah (wanita).
- Nyeri pada buah pelir

Jenis-jenis Penyakit Menular Seksual dijelaskan sebagai berikut:

A. *Gonore*

Gonore disebut juga kencing nanah, uretris spesifik atau GO, penyakit yang sering ditemui dalam dunia kedokteran. Penyakit ini disebabkan oleh kuman *Neisseria gonorrhoe* yang berbentuk seperti buah kopi berpasangan. Menyerang laki-laki dan perempuan semua usia, terutama kelompok dewasa muda. Gejala awal dapat timbul dalam waktu 2-7 hari setelah infeksi. Pada wanita biasanya tidak menunjukkan gejala selama beberapa minggu atau bulan, dan diketahui menderita penyakit ini ketika pasangan seksualnya tertular. Jika timbul gejala, biasanya bersifat lebih ringan, namun demikian beberapa penderita menunjukkan gejala yang berat, seperti desakan untuk berkemih, nyeri ketika buang air kecil, keluarnya cairan putih dari vagina dan penjaralan ini bisa mencapai leher rahim, rahim, saluran telur, indung telur, uretra (saluran kencing bawah) dan rektum yang menyebabkan nyeri pinggul dalam atau nyeri ketika melakukan hubungan seksual. Pada wanita hamil yang terinfeksi *gonore* bayi yang baru lahir akan terlihat infeksi yang diderita orang tuanya dengan mata yang merah dan bengkak. Dalam waktu 1-5 hari setelah kelahiran, matanya itu akan mengeluarkan cairan yang kental. Kebutaan akan terjadi bila pengobatan khusus tidak segera diberikan. Melakukan *oral sex* dengan seorang penderita gonore juga dapat menyebabkan tertularnya gonore pada tenggorokan (*faringitis gonocokal*), yang terkadang tidak menunjukkan gejala dan kadang gejalanya mirip seperti radang tenggorokan yang menyebabkan gangguan menelan. *Gonore* juga dapat menular ke mata jika cairan yang terinfeksi mengenai mata yang biasanya disebut dengan konjungtivitis *gonore* (Komisi Penanggulangan AIDS Jawa Timur, 2010).



Gambar 2.2.1 Gonore pada pria dan wanita

B. *Sifilis* (raja singa)

Kuman penyebabnya disebut *Treponema pallidum* yaitu sebuah spirochete (bakteri yang berbentuk spiral). Menyerang usia dewasa 20-35 tahun lebih banyak terjadi di daerah perkotaan. Gejalanya berlangsung 3-4 minggu kadang-kadang sampai 13 minggu kemudian timbul benjolan di sekitar alat kelamin, disertai pusing-pusing dan nyeri tulang seperti flu yang akan hilang sendiri tanpa diobati. Bercak kemerahan pada tubuh sekitar 6-12 minggu setelah

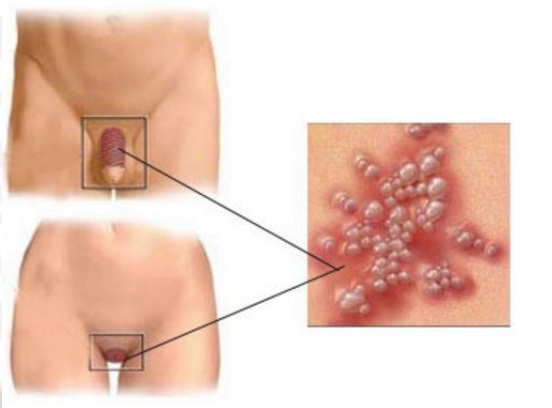
berhubungan seksual. 2-3 tahun pertama penyakit ini tidak menunjukkan gejala apa-apa atau disebut masa laten. 5-10 tahun setelah terinfeksi penyakit *sifilis* akan menyerang susunan syaraf otak atau sistem kardiovaskular, pembuluh darah dan jantung yang bisa menyebabkan kelumpuhan dan kematian muda. Perempuan hamil yang terinfeksi sifilis dapat ditularkan kepada bayi yang dikandung dan bisa menyebabkan bayi mengalami kerusakan kulit, hati, limpa dan keterbelakangan mental (Komisi Penanggulangan AIDS Jawa Timur, 2010).



Gambar 2.2.2 Dampak penyakit sifilis

C. Herpes genital

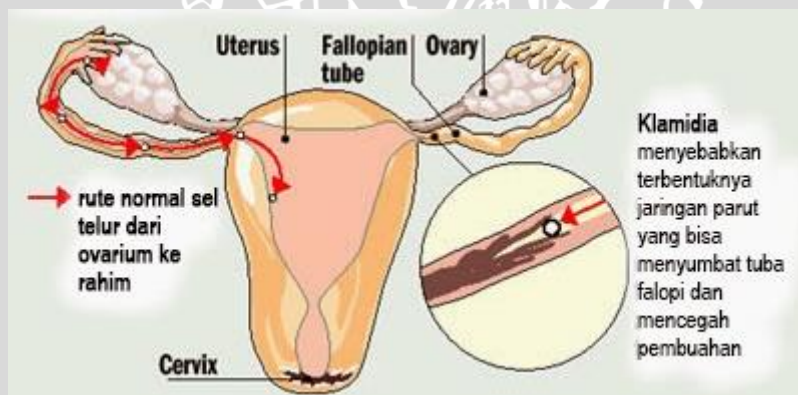
Penyakit yang disebabkan oleh virus *Herpes Simplex tipe 2* (HSV-2) terjadi di seluruh dunia, dan antibodi tipe 2 ditemukan pada 20-90 persen orang dewasa. Herpes akan kelihatan dengan masa tenggang 2-30 hari sesudah virus masuk ke dalam tubuh melalui hubungan seksual. Gejala dan tanda-tandanya timbul selama 1-3 minggu bintil-bintil berair (berkelompok seperti anggur) yang sangat nyeri pada sekitar alat kelamin, kemudian pecah dan meninggalkan luka yang kering mengerak, lalu hilang dan gejala kambuh lagi seperti diatas namun tidak senyeri tahap awal (Komisi Penanggulangan AIDS Jawa Timur, 2010).



Gambar 2.2.3 Herpes Genitalis

D. Klamidia

Penyakit dengan nama lain *urethritis non-gonore/urethritis non-spesifik* (UNS) ini disebabkan oleh *Chlamydia trachomatis*. Masa tanpa gejala berlangsung 7-21 hari. Seperti *gonore* gejalanya adalah timbul peradangan pada alat reproduksi laki-laki dan perempuan. Perempuan yang terinfeksi bisa menyebabkan radang leher rahim *mucopurulent*, gejalanya bisa berupa keluarnya cairan dari alat kelamin atau keputihan encer berwarna putih kekuningan, rasa nyeri di rongga panggul dan perdarahan setelah hubungan seksual (Komisi Penanggulangan AIDS Jawa Timur, 2010).



Gambar 2.2.4 Klamidia

E. *Trikomoniasis vaginalis*.

Trikomoniasis vaginalis atau disebut juga infeksi trikomonas adalah penyakit menular seksual yang disebabkan oleh parasit *Trikomonas vaginalis* dan terutama didiagnosis pada perempuan berusia 16-35 tahun. Gejalanya adalah Cairan vagina encer, berwarna kuning kehijauan, berbusa dan berbau busuk, vulva agak bengkak, kemerahan, gatal dan terasa tidak nyaman dan nyeri saat berhubungan seksual atau saat kencing (Komisi Penanggulangan AIDS Jawa Timur, 2010).



Gambar 2.2.5 Trikomoniasis Vaginalis

F. Kutil kelamin.

Kutil kelamin disebabkan oleh *Human Papiloma Virus* dengan gejala yang khas yaitu terdapat satu atau beberapa kutilan sekitar kemaluan. Perempuan yang terinfeksi mengenai kulit daerah kelamin sampai dubur, selaput lendir bagian dalam liang kemaluan sampai leher rahim. Perempuan hamil yang terinfeksi kutil dapat tumbuh besar, kutil kelamin kadang-kadang bisa mengakibatkan kanker leher rahim atau kanker kulit di sekitar kelamin. Laki-laki yang terinfeksi mengenai kelamin dan saluran kencing bagian dalam. Kutil jarang terlihat sehingga tidak disadari oleh penderita. Penderita baru menyadari setelah menulari pasangannya. Kini sudah ada vaksin untuk mencegah infeksi virus *papiloma* ini (Komisi Penanggulangan AIDS Jawa Timur, 2010).



Gambar 2.2.6 Kutil kelamin

G. Chankroid

Penyakit ini disebabkan oleh *bakteri haemophilus ducreyi*. Lazim terjadi di daerah tropis dan sub-tropis di dunia. Terjadi pada laki laki dan luka chankroid sangat menular. Gejala yang dialami ada luka yang bernanah atau memborok akut dan sakit pada bagian kelamin, diameternya berukuran kurang dari 1 cm. Luka muncul 3-5 hari setelah tertular, dan ditandai dengan adanya pembengkakan yang

sakit dari kelenjar. Perempuan yang terinfeksi chankroid umumnya terjadi tanpa gejala apapun (Komisi Penanggulangan AIDS Jawa Timur, 2010).



Gambar 2.2.7 Chankroid

H. *Limfgranuloma venereum*

Penyakit ini disebabkan oleh jenis *chlamydia trachomatis* terjadi di seluruh dunia tetapi lebih umum di daerah tropis dan sub-tropis. Menyebabkan peradangan saluran kencing dan leher rahim. Tidak begitu umum ditemukan pada perempuan namun demikian, hal ini mungkin disebabkan gejala yang sering timbul ialah sebuah luka kecil yang tidak sakit di daerah kemaluan dan diikuti pembengkakan yang menyakitkan. Terjadi antara 5-30 hari setelah penularan pertama, diagnosis dilakukan dengan cara pembiakan cairan dari luka atau pembuktian akan adanya kuman dengan sebuah tes antigen (Komisi Penanggulangan AIDS Jawa Timur, 2010).

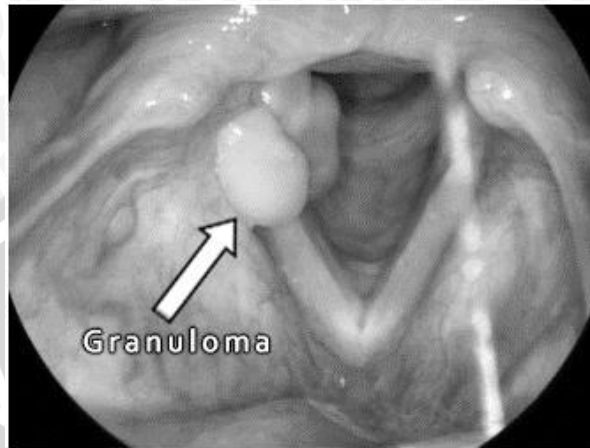


Gambar 2.2.8 Limfgranuloma venerum

I. *Granuloma inguinale*

Infeksi penyakit ini jarang terjadi di negara-negara industri, tetapi menjadi endemi di banyak negara tropis dan sub-tropis (terutama di India bagian selatan, Papua New Guinea, Afrika Tengah, Timur dan Selatan, Karibia, Amerika Selatan,

dan australia tengah dan utara). Disebabkan oleh *donovania granulomatis*. Gejala yang sering timbul ada luka kecil di kulit kemaluan dan akan menyebar membentuk sebuah massa *graulomatus* (benjolan-benjolan kecil) yang bisa menyebabkan kerusakan berat pada organ-organ kemaluan (Komisi Penanggulangan AIDS Jawa Timur, 2010).



Gambar 2.2.9 Granuloma

J. Servicitis

Servicitis adalah suatu kondisi medis yang ditandai dengan peradangan pada serviks akibat infeksi, seperti infeksi bakteri dan penyakit menular seksual atau karena cedera pada serviks akibat benda asing. Serviks adalah bagian sempit pada ujung dari rahim yang terbuka ke arah vagina. Ketika serviks meradang, serviks membesar dan dapat menimbulkan gejala, seperti keinginan berkemih yang sering, nyeri saat berkemih, nyeri sewaktu berhubungan seksual, perdarahan vagina yang abnormal, dan keputihan. Servicitis yang disebabkan oleh penyakit menular seksual, antibiotik diberikan untuk infeksi bakteri dan antivirus diberikan untuk infeksi virus. Servicitis bukan merupakan kondisi yang mengancam jiwa tetapi dapat menyebabkan komplikasi, seperti penyakit radang panggul yang dapat menyebabkan infertilitas (Servicitis, 2016).



Gambar 2.2.10 Servicitis

K. Kandidiasis

Kandidiasis Vulvovaginalis adalah suatu kondisi medis yang ditandai dengan rasa gatal dan iritasi pada vagina dan vulva (lipatan kulit di luar vagina) disertai oleh sekret vagina yang putih, tebal, yang menyerupai keju. Kondisi ini disebabkan oleh infeksi jamur *Candida albicans* karena ada faktor-faktor seperti stress, kehamilan, dan penggunaan antibiotik. Pemakaian celana yang pas atau celana panjang yang ketat juga dapat meningkatkan resiko terjadinya kandidiasis vulvovaginalis karena hal ini menyebabkan lingkungan menjadi lembab dan hangat sehingga cocok untuk pertumbuhan jamur. Meskipun kondisi ini menyebabkan rasa sangat tidak nyaman, hal ini tidak mengancam jiwa dan mudah untuk disembuhkan dengan menggunakan obat-obatan antijamur secara oral maupun topikal (Kandidiasis, 2015).

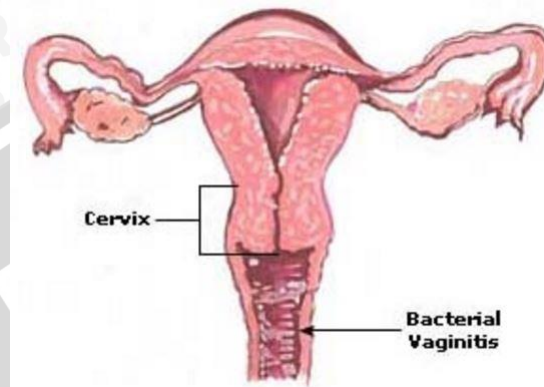


Gambar 2.2.11 Kandidiasis

L. Vaginosis bakterial

Vaginosis bakterial disebabkan oleh ketidakseimbangan bakteri normal dalam vagina. Gejala yang mungkin termasuk cairan encer, berwarna putih atau abu-abu dan bau vagina. Vaginosis bakterial sekarang dianggap sebagai kondisi

polimikroba (disebabkan oleh banyak organisme yang berbeda), penyebab pasti yang belum diketahui. Meskipun belum jelas bagaimana Vaginosis bakterial ditularkan, namun lebih sering terjadi pada wanita yang aktif secara seksual. Terkadang berkembang setelah hubungan seksual dengan pasangan baru. Wanita yang memiliki pasangan seksual perempuan mungkin berada pada risiko yang lebih tinggi daripada wanita yang berhubungan seks dengan pasangan pria (Yanti, 2016).



Gambar 2.2.12 vaginosis bakterial

M. Moluskum kontagiosum

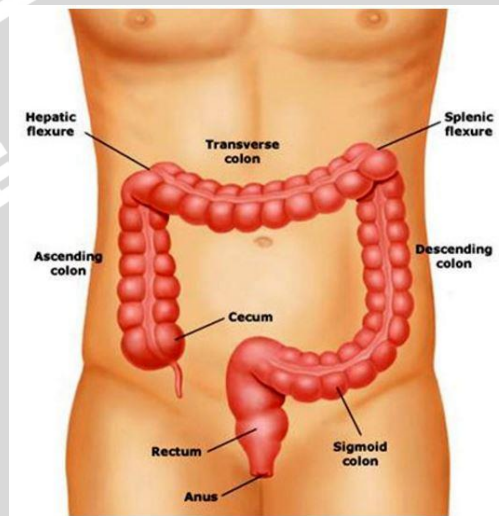
Moluskum kontagiosum merupakan infeksi virus pada kulit yang umum terjadi pada anak-anak. Infeksi kulit yang terjadi berupa papul (benjolan licin), tidak nyeri dan dapat hilang dengan sendirinya tanpa pengobatan. Penyakit ini mudah menular, namun hanya menyerang kulit tidak menyerang organ-organ dalam. Cara penularan yang biasa terjadi adalah lewat kontak langsung maupun kontak dengan benda lain yang terkontaminasi. Walaupun biasanya terjadi pada anak-anak, penyakit ini dapat menyerang orang dewasa. Pada anak-anak, biasanya menyerang kulit di wajah, punggung, kaki dan tangan, sedangkan pada orang dewasa dapat menyerang daerah genital (kemaluan). Penyakit ini menyebar dengan cepat pada suatu komunitas yang padat (klikdokter, 2016).



Gambar 2.2.13 Moluskum kontagiosum di wajah

N. Proctitis

Proctitis adalah peradangan lapisan rektum. Rectum adalah tabung otot yang terhubung ke ujung usus. Proctitis dapat menyebabkan rasa sakit pada dubur. Proctitis dapat menyebabkan usia hidup yang lebih singkat, atau dapat menjadi kronis dengan komplikasi dengan penyakit lainnya. Proctitis umumnya terjadi pada orang yang memiliki penyakit inflamasi usus. Infeksi menular seksual sering menjadi penyebab proctitis. Proctitis juga dapat berupa efek samping dari terapi radiasi untuk jenis kanker tertentu. Infeksi menular seksual, khususnya oleh orang-orang yang terlibat dalam seks anal dapat mengakibatkan proctitis. Infeksi menular seksual yang dapat menyebabkan proctitis meliputi gonore, genital herpes dan klamidia (sehatfresh.com, 2016).



Gambar 2.2.14 proctitis

O. Konjungtivitis Neonatorum (Oftalmia Neonatorum)

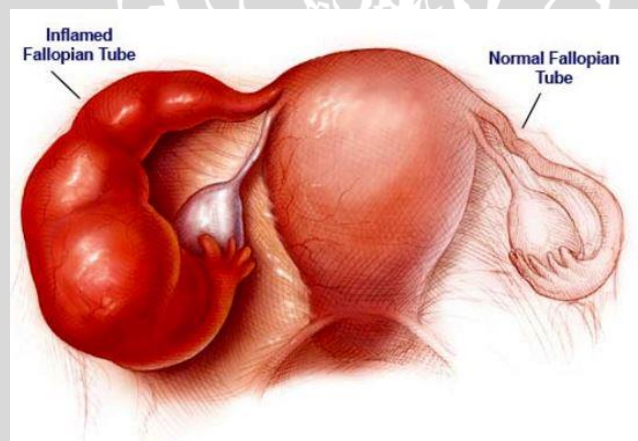
Konjungtivitis Neonatorum (Oftalmia Neonatorum) adalah suatu infeksi pada konjungtiva (bagian putih mata) dan selaput yang melapisi kelopak mata. Penyebab Konjungtivitis neonatorum didapat ketika bayi melewati jalan lahir, dan organisme penyebabnya adalah bakteri yang biasanya ditemukan di vagina yaitu bakteri penyebab Chlamydia, Bakteri Streptococcus pneumoniae, Hemophilus influenzae dan Neisseria gonorrhoeae (bakteri penyebab gonore). Virus bisa menyebabkan konjungtivitis neonatorum, yang paling sering adalah virus herpes simpleks (spesialis.info, 2016).



Gambar 2.2.15 Konjungtivitis pada bayi baru lahir

P. Radang panggul

Penyakit Radang Panggul dalam istilah kedokteran disebut sebagai *Pelvic Inflammatory Disease* (PID) adalah peradangan atau infeksi pada organ-organ yang terdapat pada panggul wanita. Organ panggul termasuk uterus (rahim), tuba falopi (saluran telur), indung telur, dan leher rahim. Dengan kata lain, radang panggul adalah infeksi organ reproduksi wanita yang merupakan komplikasi yang sering disebabkan oleh beberapa penyakit menular seksual, seperti klamidia dan gonore (mediskus, 2016).



Gambar 2.2.16 radang panggul

2.3 Algorithma Rough Set

Algorithma *Rough Set*, diusulkan pada tahun 1982 oleh Zdzislaw Pawlak. Metodologinya berkaitan dengan klasifikasi dan analisis data yang tidak tepat, tidak pasti atau tidak lengkap pada sistem informasi. Salah satu pendekatan non-statistik pertama dalam analisis data. Konsep dasar metode *rough set* adalah pendekatan *lower* dan *upper* dari satu set. Subset yang dihasilkan oleh pendekatan yang lebih rendah (*lower*) ditandai dengan objek yang pasti akan membentuk

bagian dari domain tertentu, sedangkan pendekatan atas (*upper*) ditandai dengan benda-benda yang mungkin akan menjadi bagian dari domain tertentu. Selama bertahun-tahun metode *rough set* telah menjadi alat yang berguna dalam penyelesaian berbagai masalah seperti: representasi pengetahuan pasti dan tidak pasti, analisis pengetahuan, evaluasi kualitas dan ketersediaan informasi dengan konsistensi dan kehadiran.

Teori ini telah ditemukan di banyak bidang, seperti sistem pendukung keputusan, sistem pakar, rekayasa dan lain-lain. Setiap set pada *rough set* memiliki batas, yaitu benda yang tidak dapat diklasifikasikan dengan pasti pada sebuah *data set*. Analisis data pada table informasi *rough set* disebut Tabel keputusan, kolom yang diberi label disebut atribut, atribut dari Tabel keputusan dibagi menjadi dua kelompok yang saling berhubungan yaitu atribut kondisi dan atribut keputusan (Rissino, 2009).

2.3.1 Aljabar Boolean

Aljabar Boolean adalah struktur aljabar yang mencangkup operasi logika AND, OR dan NOR dan juga teori himpunan untuk operasi union, interseksi dan komplemen. Boolean adalah suatu tipe data yang hanya mempunyai dua nilai yaitu true atau false (benar atau salah). Simbol yang digunakan pada aljabar Boolean itu sendiri adalah (.) untuk AND, (+) untuk OR (Belton, 1998).

Tabel 2.3.1 Hukum boolean

$X = 0$ atau $X = 1$
$0 \cdot 0 = 0$
$1 + 1 = 1$
$0 + 0 = 0$
$1 \cdot 1 = 1$
$1 \cdot 0 = 0 \cdot 1 = 0$
$1 + 0 = 0 + 1 = 1$

Tabel 2.3.2 Hukum-Hukum Boolean

Hukum Komutatif (a) $A + B = B + A$ (b) $A B = B A$	Hukum Asosiatif (a) $(A + B) + C = A + (B + C)$ (b) $(A B) C = A (B C)$
Hukum distributif (a) $A (B + C) = A B + A C$ (b) $A + (B C) = (A + B) (A + C)$	Hukum Identitas (a) $A + A = A$ (b) $A A = A$
Hukum Dominansi	Hukum Penyerapan



(a) $0+A=A$ (b) $0A=0$ (c) $1+A=1$ (d) $1A=A$	(a) $A + A B = A$ (b) $A (A + B) = A$
--	--

2.3.2 Information system

Information system adalah Tabel yang terdiri dari baris yang merepresentasikan data dan kolom yang merepresentasikan atribut atau variabel dari data. *Information system* pada data mining dikenal dengan nama *dataset*. *Information system* dapat direpresentasikan sebagai fungsi $IS = (U, A)$, dimana U adalah himpunan tidak kosong dari objek yang direpresentasikan dan A adalah himpunan tidak kosong dari atribut atau variabel. Seperti $a : U \rightarrow V_a$ untuk setiap $a \in A$. Nilai himpunan untuk a dinotasikan sebagai V_a dan dinamakan sebagai *value set*.

Contoh:

Tabel 2.3.3 Information system pasien virus

U	$A(\text{atribut})$			
Pasien	Sakit kepala	Muntah	Suhu	Virus
1	Tidak	Ya	Tinggi	Ya
2	Ya	Tidak	Tinggi	Ya
3	Ya	Ya	Sangat tinggi	Ya
4	Tidak	Ya	Normal	Tidak
5	Ya	Tidak	Tinggi	Tidak
6	Tidak	Ya	Sangat Tinggi	Ya

$U =$ pasien 1,2,3,4,5,6

$A = \{SakitKepala, Muntah, Suhu, Virus\}$

$V_a =$ Nilai yang terdapat pada masing masing atribut.

Pada Tabel tersebut yang disebut U adalah {Pasien 1, pasien 2, pasien 3, pasien 4, pasien 5, pasien 6} yang merupakan himpunan pasien yang terkena penyakit. A adalah {Sakit Kepala, Muntah, Suhu} yang merupakan himpunan atribut gejala penyakit. Sedangkan V_a yaitu nilai Ya dan Tidak pada atribut gejala. (Listiana, 2011)

2.3.3 Decision system

Decision system adalah *information system* dengan atribut tambahan yang dinamakan dengan *decision attribute*, dalam data mining dikenal dengan nama kelas atau target. Atribut ini merepresentasikan hasil dari klasifikasi yang diketahui. *Decision system* merupakan fungsi yang mendeskripsikan *information system* yaitu $DS = (U, A \cup \{d\})$ dimana $d \notin A$. Elemen atribut A dinamakan *conditional atributs*. Nilai dari *decision attribute* tidak dibatasi, tetapi biasanya nilainya dalam biner (contoh : ya atau tidak).

Contoh:

Tabel 2.3.4 Decision system penyakit virus

U	$A(\text{Atribut})$			
Pasien	Sakit kepala	Muntah	Suhu	Virus{d}
1	Tidak	Ya	Tinggi	Ya
2	Ya	Tidak	Tinggi	Ya
3	Ya	Ya	Sangat tinggi	Ya
4	Tidak	Ya	Normal	Tidak
5	Ya	Tidak	Tinggi	Tidak
6	Tidak	Ya	Sangat Tinggi	Ya

Pada Tabel tersebut yang disebut U adalah {Pasien 1, pasien 2, pasien 3, pasien 4, pasien 5, pasien 6} yang merupakan himpunan pasien yang terkena penyakit. A adalah {Sakit Kepala, Muntah, Suhu} yang merupakan himpunan atribut gejala penyakit. Sedangkan $d \notin A$ dimana d atribut keputusan yaitu Virus. (Listiana, 2011)

2.3.4 Indiscernibility relation

Indiscernibility Relation adalah sebuah konsep dasar dalam metode *rough set*. *Indiscernibility relation* merupakan hubungan antara dua objek atau lebih, di mana semua nilai-nilai yang identik saling berkaitan dengan subset/bagian sebuah atribut. Misalkan $IS = (U, A)$ sebagai *Information system*, dimana U adalah himpunan objek yang tidak kosong dan A adalah himpunan atribut yang tidak kosong. Kemudian dengan $B \subseteq A$ dikaitkan dengan relasi ekuivalen (Ning, 2000):

$$IND_{IS}(B) = \{(x, x') \in U^2 \mid \forall a \in B, a(x) = a(x')\} \quad (2-9)$$

$IND_{IS}(B)$ disebut *Indiscernibility relation* B

Jika $(x, x') \in IND_{IS} B$ maka object x dan x' dapat dibedakan berdasarkan atribut B
Equivalent class dari *Indiscernibility relation* B disimbolkan dengan $[x]_B$

Contoh:

Dalam Tabel 2.3.5 dapat diamati bahwa set terdiri dari beberapa atribut yang berhubungan langsung dengan pasien. Gejala pada pasien dapat dibedakan menjadi 3 kelompok yaitu $\{SakitKepala\}, \{Muntah\}, \{Suhu\}$

Tabel 2.3.5 Informasi Pasien

Pasien(U)	A(Atribut)			
	Sakit kepala	Muntah	Suhu	Virus{d}
1	Tidak	Ya	Tinggi	Ya
2	Ya	Tidak	Tinggi	Ya
3	Ya	Ya	Sangat tinggi	Ya
4	Tidak	Ya	Normal	No
5	Ya	Tidak	Tinggi	No
6	Tidak	Ya	Sangat Tinggi	Ya

Dari Tabel diatas dikelompokan berdasarkan nilai atribut:

$$IND\{SakitKepala\} = \{ \{ pasien1, pasien4, pasien6 \}, \{ pasien2, pasien3, pasien5 \} \}$$

$$IND\{Muntah\} = \{ \{ pasien1, pasien3, pasien4, pasien6 \}, \{ pasien2, pasien5 \} \}$$

$$IND\{Suhu\} = \{ \{ pasien1, pasien2, pasien5 \}, \{ pasien3, pasien6 \}, \{ pasien4 \} \}$$

Dari pengelompokan berdasarkan atribut yang digunakan dapat ditarik kesimpulan dari *Indiscernibility relation* yaitu

1. Relasi ekuivalen dapat memecah beberapa bagian ke penarikan kesimpulan dari himpunan semesta.

2.3.5 Set Approximations

Set approximation merupakan hubungan antar objek data pada Tabel informasi yang memiliki batasan-batasan kriteria pada suatu objek data tertentu untuk mempermudah pengelompokan anggota data. Teori dasar dari metode *rough set* adalah hubungan *indiscernibility*, yang dihasilkan dari Tabel informasi mengenai obyek yang ada. Teori *Indiscernibility* untuk memberikan fakta bahwa data pada Tabel informasi memiliki pengetahuan terhadap suatu informasi/ilmu dan dapat diketahui dengan melihat hubungan relasi *equivalent class* antar data set. Untuk *decision system*, sangat penting menemukan seluruh subset menggunakan kelas yang ekuivalen yaitu yang mempunyai nilai kelas yang sama. Tetapi, subset ini tidak selalu didefenisikan dengan tepat (Ning, 2000).

Contoh:

Tabel 2.3.6 Informasi Pasien

Pasien	Atribut			
	Sakit kepala	Muntah	Suhu	Virus
1	Tidak	Ya	Tinggi	Ya
2	Ya	Tidak	Tinggi	Ya
3	Ya	Ya	Sangat tinggi	Ya
4	Tidak	Ya	Normal	No
5	Ya	Tidak	Tinggi	No
6	Tidak	Ya	Sangat Tinggi	Ya

Dari data informasi pasien Tabel 2.3.6 sangat tidak mungkin untuk mendefinisikan suatu objek yang mempunyai kelas dalam sebuah himpunan dengan pasti. Masalahnya terdapat pada objek pasien 2 dan objek pasien 5 yang memiliki kelas ekuivalen sama dilihat dari kondisi atributnya akan tetapi nilai dari atribut kelas(Virus) berbeda sehingga sulit untuk menentukan himpunan kelas(Virus). Meskipun data pada Tabel tidak dapat didefinisikan dengan tepat, hal ini dapat diatasi dengan melakukan perkiraan dengan menggunakan *lower* dan *upper approximations* yang didefinisikan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \underline{B}X &= \{x \mid [x]_B \subseteq X\}, \\ \overline{B}X &= \{x \mid [x]_B \cap X \neq \emptyset\} \end{aligned} \quad (2-10)$$

Persamaan 2.3-2 persamaan *lower dan upper approximation*

Penjelasan:

$\underline{B}X$ = *lower approximation*

$\overline{B}X$ = *upper approximation*

X = Himpunan dari set X

U = Himpunan semesta

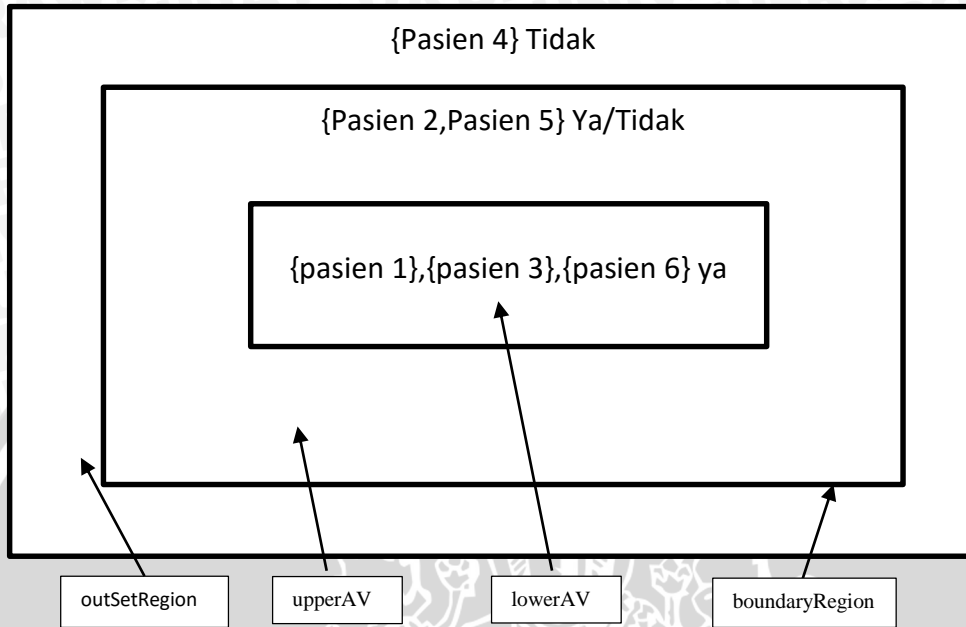
Dengan atribut dalam B , *upper approximation* adalah himpunan dari X , $\overline{B}X$ terdiri dari objek yang terdefinisi di X . Sedangkan *lower approximation* X , $\underline{B}X$ terdiri dari objek yang tidak terdefinisi di X . *Outside region* B dari himpunan X adalah $U - \overline{B}X$ yang terdiri dari objek yang tidak terdapat di X dan *boundary region* dari X didefinisikan sebagai $BN_B(X) = \overline{B}X - \underline{B}X$. Jika *boundary region* tidak kosong, himpunan ini dinamakan *Rough Set*. Dari diagram di atas, misalkan $V = \{x \mid Virus(x) = ya\}$. *Approximation region* dengan kondisi atribut V adalah (Ning, 2000) :

$$\underline{AV} = \{pasien1, pasien3, pasien6\}$$

$$\overline{AV} = \{pasien1, pasien2, pasien3, pasien5, pasien6\}$$

$$BN_A(V) = \{pasien2, pasien5\}$$

$$U - \overline{AV} = \{pasien4\}$$



Gambar 2.3.1 Diagram venn set approximation

Dari contoh Gambar 2.3.1 diagram venn set approximation untuk anggota lower approximation AV adalah pasien 1, pasien 3, pasien 6 dikarenakan setiap pasien memiliki atribut kondisi yang unik satu sama lain yang masih tergolong anggota kelas keputusan=Ya, untuk anggota lower approximation kelas keputusan=tidak adalah pasien 4. Sedangkan untuk pasien 2 dan pasien 5 tidak bisa digolongkan masuk anggota lower approximation kelas keputusan ya dan kelas keputusan tidak dikarenakan anggotanya memiliki karakteristik atribut kondisi yang sama sedangkan atribut keputusan berbeda sehingga pasien 2 dan pasien 5 disebut upper approximation.

2.3.5.1 Lower approximation dan upper approximation

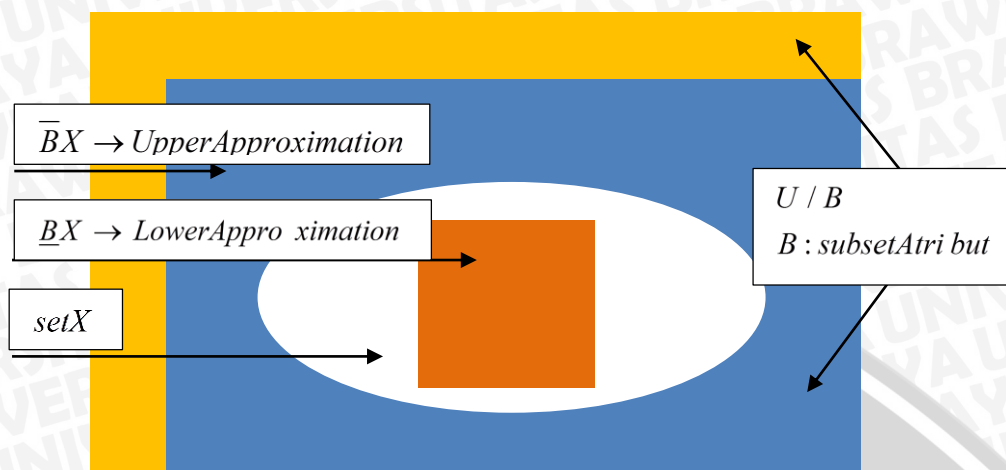
Contoh kasus lower dan upper approximation

$$\overline{BX} = \cup\{Y \in U / B : Y \cap X \neq \phi\} \rightarrow \text{LowerApproximation}$$

$$\underline{BX} = \cup\{Y \in U / B : Y \cap X \subseteq X\} \rightarrow \text{UpperApproximation}$$

U / B = himpunan group U memiliki subgroup H





Gambar 2.3.2 Diagram venn lower dan upper approximation

Contoh:

Terdapat Tabel informasi 2.3.7 yang memiliki informasi data pasien, Tabel memiliki 3 atribut kondisi dan 1 atribut keputusan data berjumlah 6 pasien terdeteksi penyakit seperti dibawah ini (Ning, 2000).

Tabel 2.3.7 informasi pasien

Pasien	Atribut			
	Sakit kepala	Muntah	Suhu	Virus(Keputusan)
1	Tidak	Ya	Tinggi	Ya
2	Ya	Tidak	Tinggi	Ya
3	Ya	Ya	Sangat tinggi	Ya
4	Tidak	Ya	Normal	Tidak
5	Ya	Tidak	Tinggi	Tidak
6	Tidak	Ya	Sangat Tinggi	Ya

Dari hasil pengamatan pada Tabel 2.3.7 selanjutnya data dikelompokan berdasarkan *indiscernibility* sesuai dengan anggotanya untuk *Indiscernibility* kelas *B* dengan pengelompokan berdasarkan atribut {SakitKepala, Muntah, Suhu} adalah sebagai berikut.

- Pengelompokan anggota $U / B = \{\{1\}, \{2,5\}, \{3\}, \{4\}, \{6\}\}$ berdasarkan 3 kondisi atribut pada Tabel informasi.
- Pengelompokan untuk anggota $X1, X2$ berdasarkan atribut keputusan {Virus}.



$$X1 = \{u \mid Virus(u) = ya\} = \{1,2,3,6\}$$

$$X2 = \{u \mid Virus(u) = Tidak\} = \{4,5\}$$

- Pengelompokan anggota Lower dan upper approximation
 $X1 = \{Virus = ya\}$

$$X1 = \{u \mid Virus(u) = ya\} = \{1,2,3,6\}$$

$$\underline{B}X1 = \{1,3,6\} \rightarrow LowerApproximationX1$$

$$\overline{B}X1 = \{1,2,3,5,6\} \rightarrow UpperApproximationX1$$

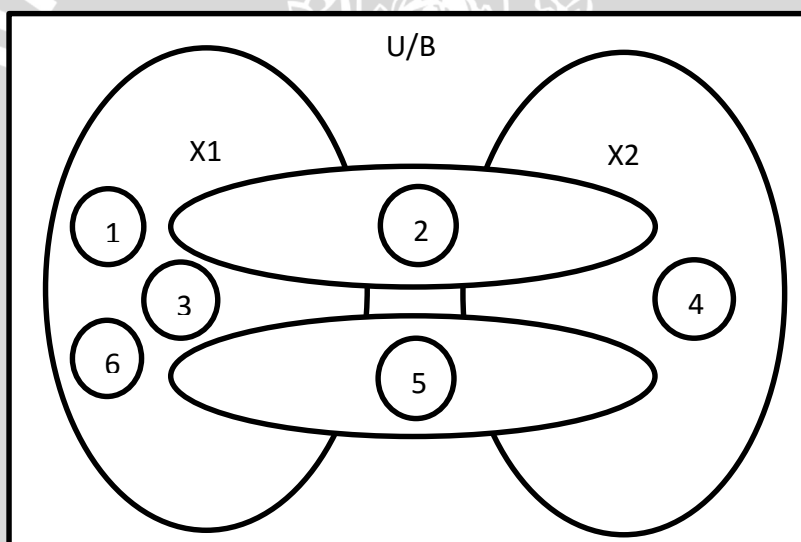
- Pengelompokan anggota Lower dan upper approximation
 $X2 = \{Virus = no\}$

$$X2 = \{u \mid Virus(u) = no\} = \{4,5\}$$

$$\underline{B}X2 = \{4\} \rightarrow LowerApproximationX2$$

$$\overline{B}X2 = \{2,4,5\} \rightarrow UpperApproximationX2$$

- Pengelompokan data diatas diGambarkan dengan diagram venn sebagai berikut



Gambar 2.3.3 Diagram venn lower dan upper approximation

Gambar 2.3.3 merupakan gambar diagram venn hasil pengelompokan anggota lower dan upper

2.3.6 Data Konsisten dan Tidak Konsisten

Dataset pada suatu *information table* mungkin memiliki data yang berisi data konflik dalam suatu kelas dan saling bertentangan hasil atribut keputusan. Kasus tersebut ditandai dengan adanya data yang mempunyai nilai yang identik pada semua atribut namun memiliki konsep/keputusan yang berbeda (kelas). *Dataset* yang memiliki data konflik disebut data tidak konsisten sedangkan data yang tidak memiliki konflik dalam set disebut data konsisten (Cohagan, 2010).

Contoh:

Contoh sistem informasi dari *dataset* yang tidak konsisten ditampilkan pada Tabel 2.3.8

Tabel 2.3.8 sistem informasi

Pasien	Atribut				Konsistensi
	Sakit kepala	Muntah	Suhu	Virus	
1	Tidak	Ya	Tinggi	Ya	Konsisten
2	Ya	Tidak	Tinggi	Ya	Tidak
3	Ya	Ya	Sangat tinggi	Ya	Konsisten
4	Tidak	Ya	Normal	No	Konsisten
5	Ya	Tidak	Tinggi	No	Tidak
6	Tidak	Ya	Sangat Tinggi	Ya	Konsisten

Dari informasi Tabel 2.3.8 diatas terdapat data yang tidak konsisten karena berisi dua data konflik saling bertentangan atribut keputusan kelasnya (*Virus*). Yaitu data pada kasus pasien 2 konflik dengan data pada kasus pasien 5 (untuk kasus pasien 2 dan 5 semua nilai atribut identik/sama namun nilai atribut keputusan yang berbeda). Dari Tabel *information system* dapat dihitung nilai tingkat konsistensi data pada Tabel informasi tersebut.

Tingkat konsistensi pada tabel informasi adalah himpunan dari semua kasus yang tidak terlibat dalam konflik. Untuk Tabel 2.3.8 kasus 1, 3, 4, 6 dan 7 tidak terlibat dalam konflik, sehingga tingkat konsistensi adalah $5/7 \times 100\% = 71,42\%$. (Cohagan, 2010).

2.3.7 Reduct dan Core

Reduct dan *core* adalah dua konsep yang paling penting teori *rough set*. *Reduct* adalah penyeleksian attribut minimal (*interesting atribut*) dari sekumpulan attribut kondisi. *Core* merupakan *intersection*/irisan dari *Reduct* yang telah terbentuk dari Tabel informasi. Dalam Tabel keputusan kita dapat menemukan beberapa *Reduct*, ada begitu banyak metode untuk menemukan *Reduct* dari Tabel keputusan. Salah satu yaitu menggunakan *discernibility matrix*. *Reduct* adalah elemen minimal dalam matriks *discernibility*, yang memotong semua elemen dari matriks *discernibility* (Ning, 2000).

Contoh Reduct dan core:

- **Reduct**

Tabel 2.3.9 Tabel informasi

U	A(Atribut)			
	Sakit kepala	Nyeri otot hidung	Suhu tubuh	flu
U1	Ya	Ya	Normal	Tidak
U2	Ya	Ya	Tinggi	Ya
U3	Ya	Ya	Sangat tinggi	Ya
U4	Tidak	Ya	Normal	Tidak
U5	Tidak	Tidak	Tinggi	Tidak
U6	Tidak	Ya	Sangat tinggi	Ya

Tabel informasi 2.3.9 diproses untuk mencari *Reduct* dan core dengan cara pendekatan perkalian bilangan biner atau dengan Tabel kebenaran.

Tabel 2.3.10 Kombinasi atribut

Sakit kepala=A	Nyeri otot hidung=B	Suhu tubuh=C	Hasil/kombinasi atribut	Konsistensi
0	0	0	0	Tidak
0	0	1	C	Tidak
0	1	0	B	Tidak
0	1	1	B&C	Konsisten
1	0	0	A	Tidak
1	0	1	A&C	Konsisten
1	1	0	A&B	Tidak
1	1	1	A&B&C	Konsisten

Dalam Tabel 2.3.10 merupakan Tabel dari hasil kombinasi atribut untuk mencari data konsisten dan tidak konsisten. Kolom hasil digunakan untuk menentukan apakah data tersebut konsisten atau tidak.

Penjelasan penghitungan:

Misalkan kita ambil contoh hasil kombinasi atribut adalah C (Suhu tubuh), maka kolom C (Suhu tubuh) dijadikan acuan sebagai penentuan konsistensi data pada Tabel informasi 2.3.11. Kolom C (Suhu tubuh) mewakili atribut Suhu tubuh maka Tabel 2.3.11 dikelompokkan berdasarkan nilai yang terdapat pada atribut Suhu tubuh.



Tabel 2.3.11 Data berdasarkan kolom C

U	Suhu tubuh	flu	Kelompok
U1	Normal	Tidak	1
U2	Tinggi	Ya	Tidak terdefinisi
U3	Sangat tinggi	Ya	2
U4	Normal	Tidak	1
U5	Tinggi	Tidak	Tidak terdefinisi
U6	Sangat tinggi	Ya	2

Dari Tabel 2.3.10 ditemukan data yang memiliki atribut sama namun memiliki keputusan berbeda yaitu U2 dan U5 maka pengelompokan data berdasarkan Atribut Suhu tubuh merupakan pengelompokan data yang tidak konsisten jadi tidak bisa dijadikan *Reduct*.

Tabel 2.3.12 Data berdasarkan kolom B&C

U	Nyeri otot hidung	Suhu tubuh	flu	Kelompok
U1	Ya	Normal	Tidak	1
U2	Ya	Tinggi	Ya	2
U3	Ya	Sangat tinggi	Ya	3
U4	Ya	Normal	Tidak	1
U5	Tidak	Tinggi	Tidak	4
U6	Ya	Sangat tinggi	Ya	3

Dari Tabel 2.3.11 tidak ditemukan data yang memiliki atribut sama namun memiliki keputusan berbeda. Maka pengelompokan data berdasarkan atribut Nyeri otot Hidung dan suhu tubuh merupakan kelompok data konsisten karena setiap data memiliki kelompok masing masing dengan pasti maka BC bisa dijadikan *Reduct*.

Dengan cara yang sama pada masing masing hasil kombinasi dari atribut sakit kepala, Nyeri otot hidung dan suhu tubuh maka akan ditemukan kombinasi yang bisa dijadikan *Reduct* pada data Tabel 2.3.8 yaitu

$$reduct1 = \{nyeriOtotHidung, SuhuTubuh\}$$

$$reduct2 = \{SakitKepala, SuhuTubuh\}$$

$$reduct3 = \{SakitKepala, NyeriOtotHidung, SuhuTubuh\}$$



Dari ketiga *Reduct* diatas diambil *Reduct* yang paling sederhana dari *Reduct* yang terbentuk yaitu hanya *Reduct1* dan *Reduct2* karena *Reduct 3* bisa disederhanakan/minimal subset kedalam *Reduct 1* maupun *Reduct2*

- **Core**

Core merupakan interseption/irisan dari *Reduct* yang terbentuk dari Tabel informasi 2.3.8.

Reduct yang terbentuk sebagai berikut:

$$reduct1 = \{nyeriOtotHidung, SuhuTubuh\}$$

$$reduct2 = \{SakitKepala, SuhuTubuh\}$$

Maka *interseption* dari *Reduct* tersebut adalah atribut *Suhu tubuh*, maka *Suhu tubuh* bisa dijadikan *core* pada Tabel informasi 2.3.8. Cara untuk menentukan apakah atribut tersebut *core* atau bukan dari *interseption Reduct* dengan menggunakan Tabel 2.3.16.

Tabel 2.3.13 Interseption Reduct

U	Sakit kepala	Nyeri otot hidung	flu
U1	Ya	Ya	Tidak
U2	Ya	Ya	Ya
U3	Ya	Ya	Ya
U4	Tidak	Ya	Tidak
U5	Tidak	Tidak	Tidak
U6	Tidak	Ya	Ya

Dalam Tabel 2.3.13 penghapusan atribut suhu bisa mendapatkan *inconsistency data*(data yang memiliki atribut sama namun memiliki perbedaan di atribut keputusan) yaitu $\{u1, u2\} \{u4, u6\}$ sehingga atribut suhu bisa dijadikan *core*

2.3.8 Rule Induction

Rule induction adalah salah satu teknik yang paling penting dalam *machine learning* . Dalam Tabel informasi ada keteraturan pola data yang sering dinyatakan dalam bentuk *rule*, Beberapa metode *rule induction* membentuk aturan yang lebih kompleks, di mana nilai-nilai atribut dapat dinyatakan dengan negasi dari beberapa nilai atau subset nilai dari domain atribut tersebut (Busse, 2014).

if (attribute – 1, value – 1) and (attribute – 2, value – 2) and..... and (attribute – n, value – n) then (decisionvalue)



Tabel 2.3.14 Sistem informasi

Kasus(U)	Atribut			
No	Sakit kepala	Lemas	Mual	Flu(Keputusan)
1	Ya	Ya	Tidak	Ya
2	Ya	Tidak	Ya	Ya
3	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
4	Ya	Ya	Ya	Tidak
5	Tidak	Ya	Tidak	Ya
6	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
7	Tidak	Ya	Tidak	Tidak

Dari Tabel sistem informasi 2.3.14 diatas dapat dibentuk menjadi beberapa *rule* dengan cara menggunakan atribut kondisi beserta atribut keputusan.

Dengan menggunakan Tabel matrix sederhana kita dapat membentuk *rule* yang diinginkan dengan pemberian *numerical representation* pada jawaban kondisi atribut ya=1 dan tidak =0. Berikut Tabel 2.3.15 transformasi atribut berdasarkan Tabel informasi 2.3.14

Tabel 2.3.15 Kombinasi aturan berdasarkan Tabel 2.3.14

No	Sakit kepala	Lemas	Mual	flue
1	0	0	0	Tidak
2	0	0	1	-
3	0	1	0	flue
4	0	1	1	-
5	1	0	0	-
6	1	0	1	flue
7	1	1	0	flue
8	1	1	1	tidak

Dari informasi yang terdapat pada Tabel 2.3.15 secara langsung kita dapat mengetahui *rule* yang terbentuk salah satunya yaitu pada nomer 1

Aturan:

Jika sakit kepala=tidak dan lemas=tidak dan mual=tidak maka flue=tidak

Pada Tabel 2.3.16 merupakan hasil kombinasi aturan berdasarkan Tabel kebenaran



Tabel 2.3.16 kombinasi aturan berdasarkan Tabel kebenaran.

A	B	C	A	B	C	AB	A C	BC	ABC
Sakit kepala	Lemas	Mual							
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	1	1	0	0	1	0
1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1	0	1	1	0	1	0	1	0	0
1	1	0	1	1	0	1	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Aturan yang terbentuk:

1. Jika sakit kepala=ya dan lemas=ya dan mual=ya maka hasil penyakit flue=ya

Dari dua Tabel diatas yaitu Tabel 2.3.15 dan Tabel 2.3.16 kita dapat membentuk aturan/*rule* berdasarkan dengan cara dan metode yang digunakan untuk membangun *rule* induction yang akan dijelaskan di sub bab selanjutnya yaitu subbab 2.3.9.

2.3.9 Metode Rule Induction

Dalam algoritma *rough set* banyak digunakan metode untuk membangun *rule induction* dari atribut keputusan pada Tabel informasi. Metode yang bisa digunakan harus sesuai dengan Tabel informasi yang ada dengan melihat jumlah atribut pada Tabel informasi metode *rule* induction antara lain *Boolean reasoning*, GDT-RS, LEM1, LEM 2, CN2, AQ, PRIM, MODLEM dan lainnya (Ning, 2000).

Berikut penjelasan beberapa metode dan contoh kasus dalam pembentukan *rule* berdasarkan atribut keputusan:

2.3.9.1 Boolean Reasoning(BR)

Langkah dalam pembentukan *rule* RSBR dengan kasus (Buaton, 2013):

1. Tabel informasi penyakit flue

Tabel 2.3.17 sistem informasi

U	Sakit kepala	Mual	Suhu	Flu
U1	Tidak	Tidak	Normal	Tidak
U2	Ya	Tidak	Tinggi	Ya
U3	Ya	Ya	Tinggi	ya

U4	Ya	Tidak	Normal	Tidak
U5	Tidak	Tidak	Tinggi	Tidak
U6	Tidak	Tidak	Tinggi	Ya

Pada Tabel informasi 2.3.17 terdapat data yang noise.yaitu data yang memiliki atribut sama namun mempunyai atribut yang berbeda yaitu U5 dan U6 Karena masing-masing data berjumlah 1 maka data dapat dihilangkan.

- Langkah selanjutnya pembentukan *Equivalent class*
Equivalence class adalah mengelompokan objek-objek yang sama untuk atribut $A \in (U, A)$. Diberikan Decision Systems pada Tabel 2.3.16 dapat memperoleh equivalence class (EC1-EC6) seperti diGambarkan pada Tabel 2.3.17

Tabel 2.3.18 Equivalent class

	Sakit kepala	Mual	Suhu	Flu
EC1	Tidak	Tidak	Normal	Tidak
EC2	Ya	Tidak	Tinggi	Ya
EC3	Ya	Ya	Tinggi	Ya
EC4	Ya	Tidak	Normal	Tidak

Dari Tabel 2.3.17 disederhanakan dalam *numerical representation* untuk mempermudah penghitungan. Dengan transformasi atribut sebagai berikut

- Sakit kepala= nilai atribut ya(1) tidak(2)
- Mual = nilai atribut ya(1) tidak(2)
- Suhu = nilai atribut normal(3) tinggi (4)
- Flu = nilai atribut ya(1) tidak(2)

Tabel 2.3.19 Equivalent class transformasi

	Sakit kepala	Mual	Suhu	Flu
EC1	2	1	3	2
EC2	1	1	4	1
EC3	1	1	4	1
EC4	1	2	3	2

- Discerbility matrix*

Diberikan sebuah $ISA = (U, A)$ dan $B \subseteq A$, discernibility matrix dari A adalah MB , dimana tiap-tiap entry $MB(i, j)$ terdiri dari sekumpulan atribut

yang berbeda antara objek X_i dan X_j . Bandingkan setiap *class*, bila ada perbedaan pada atribut *class* kemudian tuliskan pada table discernibility matrix, sedangkan jika semua atribut sama maka tuliskan dengan tanda kali (X). Atribut dimodelkan dengan:

- Sakit kepala =A
- Mual =B
- Suhu =C

Tabel 2.3.20 Discerbility matrix

	EC1	EC2	EC3	EC4
EC1	X	A&C	A&C	A&B
EC2	A&C	X	X	B&C
EC3	A&C	X	X	B&C
EC4	A&B	B&C	B&C	X

4. *Discerbility matrix modulo D*

Diberikan sebuah $DSA=(U,A\{d\})$ dan subset dari atribut $B \subseteq A$, *discernibility matrix modulo D* dari A , MBd , didefinisikan seperti berikut dimana $MB(i, j)$ adalah sekumpulan atribut yang berbeda antara objek X_i dan X_j juga berbeda atribut keputusan. Berdasarkan Tabel 2.3.21 bandingkan setiap class berdasarkan *decision/keputusan*, jika keputusan(flu) sama maka tuliskan tanda kali(X).

Tabel 2.3.21 Discerbility matrix modul D

	EC1	EC2	EC3	EC4
EC1	X	A&C	A&C	X
EC2	A&C	X	X	B&C
EC3	A&C	X	X	B&C
EC4	X	B&C	B&C	X

5. Langkah selanjutnya *Reduct*

Reduct adalah penyeleksian attribut minimal (*interesting atribut*) dari sekumpulan attribut kondisi dengan menggunakan *prime Implicant* fungsi *Boolean*. Kumpulan dari semua *prime implicant* mendeterminasikan *sets of Reduct*. *Discernibility matrix modulo D* pada table 2.3.20 dapat ditulis sebagai formula *CNF*. Gunakan aljabar *Boolean* untuk mencari *prime implicant*.

$A+1=1+A$

$AA=A$

Class EC1 terdiri dari X,AC,AC,X, menjadi



$$CNF = (A \vee C) \wedge (A \vee C)$$

$$DNF = A \vee C$$

Class EC2 terdiri dari AC,X,X,BC menjadi

$$CNF = (A \vee C) \wedge (B \vee C)$$

$$DNF = (A \vee B) \wedge C$$

Class EC3 terdiri dari AC,X,X,BC menjadi

$$CNF = (A \vee C) \wedge (B \vee C)$$

$$DNF = (A \vee B) \wedge C$$

Class EC4 terdiri dari X,BC,BC,X, menjadi

$$CNF = (B \vee C) \wedge (B \vee C)$$

$$DNF = B \vee C$$

Tabel 2.3.22 Reduce

	CNF of fuction boolean	Prime implicant(DNF)	reduce
EC1	$(A \vee C) \wedge (A \vee C)$	$A \vee C$	$\{A\}, \{C\}$
EC2	$(A \vee C) \wedge (B \vee C)$	$(A \vee B) \wedge C$	$\{A, B\}, \{C\}$
EC3	$(A \vee C) \wedge (B \vee C)$	$(A \vee B) \wedge C$	$\{A, B\}, \{C\}$
EC4	$(B \vee C) \wedge (B \vee C)$	$B \vee C$	$\{B\}, \{C\}$

6. Langkah selanjutnya *Generating rule*

Setelah mendapatkan *reduce*, maka dapat ditarik kesimpulan atau ditentukan *rule* dengan menyesuaikan reduce setiap *equivalen class* terhadap table 2.3.21 (*Equivalen Class*). Contoh untuk EC1 reduce= $\{A\}, \{C\}$ Pada Tabel *discerdibility matrix* atribut sakit kepala dimodelkan dengan A, mual : B dan suhu : C.

Berikut ditarik kesimpulan dari semua class

- a) Class EC1 menghasilkan reduce $\{A\}, \{C\}$, rulanya adalah
 - a. Jika sakit kepala=tidak maka flu=tidak
 - b. Jika suhu=normal maka flu=tidak
- b) Class EC2 menghasilkan reduce $\{A, B\}, \{C\}$ rulanya adalah
 - a. jika sakit kepala=ya dan mual=ya maka flu=ya
 - b. Jika suhu=tinggi maka flu=ya
- c) Class EC3 menghasilkan reduce $\{A, B\}, \{A, C\}, \{B, C\}$ rulanya adalah
 - a. Jika sakit kepala=ya dan mual=ya maka flu=ya
 - b. Jika suhu=tinggi maka flu=ya
- d) Class EC4 menghasilkan reduce $\{B\}, \{C\}$ rulanya adalah
 - a. Jika mual=tidak maka flu=tidak
 - b. Jika suhu=normal maka flu=tidak

Dari *generating rule* maka terbentuk 8 *rule* yang bisa mewakili Tabel informasi penyakit flu.



- Kelemahan dari penggunaan metode ini jika terbentuk banyak *equivalent class* dan banyak atribut yang dipakai maka akan kesulitan dalam penghitungan *cnf* dan *dnf* untuk mendapatkan *Reduct*.

2.3.9.2 GDT-RS (*Generalization Distribuiton Table Rough Set*)

Unseen instance dipertimbangkan dalam proses *discovery rule* dan ketidakpastian dalam *rule* termasuk untuk memprediksi kemungkinan kasus pada Tabel informasi (Ning, 2000).

- Tabel informasi

Tabel 2.3.23 sistem informasi

U	Sakit kepala	Mual	Suhu	Flu
U1	Tidak	Tidak	Normal	Tidak
U2	Ya	Tidak	Tinggi	Ya
U3	Ya	Ya	Tinggi	ya
U4	Ya	Tidak	Normal	Tidak
U5	Tidak	Tidak	Tinggi	Tidak
U6	Tidak	Tidak	Tinggi	Ya

Tabel 2.3.24 Transformasi atribut data

U	a	B	c	d
U1	a0	b0	c0	d0
U2	a1	b0	c1	d1
U3	a1	b1	c1	d1
U4	a1	b0	c0	d0
U5	a0	b0	c1	d0
U6	a0	b0	c1	d1

Penjelasan

representasi atribut pada Tabel 2.3.24

Kondisi atribut: a,b,c $V_a = \{a_0 = \text{Tidak}, a_1 = \text{Ya}\}$ $V_b = \{b_0 = \text{Tidak}, b_1 = \text{Ya}\}$
 $V_c = \{c_0 = \text{Tidak}, c_1 = \text{Ya}\}$

Atribut keputusan: d $V_d = \{d_0 = \text{Tidak}, d_1 = \text{Ya}\}$

- Tabel kemungkinan GDT

Tabel 2.3.25 GDT

G(x)/F(x)	a0b0c0	a0b0c1	a1b0c0	...	a1b1c1
-----------	--------	--------	-------	-------	--------	-----	--------

*b0c0	0.5		0.5		
*b0c1		0.5					
*b1c0							
*b1c1							
a0*c0	0.33						
....						
a1b0*							
a1b1*							
**c0							
....							
a0**							
a1**							

Penjelasan:

$F(X)$ =contoh kasus nilai atribut yang mungkin PI .

$G(X)$ =contoh kasus nilai atribut general/global PG

$G(X) \rightarrow F(X)$ probabilitas dari PI dan PG

3. Probabilitas relasi PI dan PG

$$p(PI_j | PG_l) = \begin{cases} \frac{1}{N_{PG_l}} & \text{if } j \in PG_l \\ 0 & \text{if } j \notin PG_l \end{cases} \quad (2-11)$$

persamaan probabilitas relasi

$$N_{PG_l} = \prod_{k \in \{l | PG[l]=*\}} n_k$$

N_{PG_l} =jumlah kemungkinan

4. Unseen instance

Tabel 2.3.26 sistem informasi

U	Sakit kepala	Mual	Suhu	Flu
U1	Tidak	Tidak	Normal	Tidak
U2	Ya	Tidak	Tinggi	Ya
U3	Ya	Ya	Tinggi	ya



U4	Ya	Tidak	Normal	Tidak
U5	Tidak	Tidak	Tinggi	Tidak
U6	Tidak	Tidak	Tinggi	Ya

Nilai kemungkinan atribut data yang dimasukan user disebut *PI*
Berikut contoh nilai kemungkinan *instance* yang dimasukan oleh user lain yang tidak terdapat pada Tabel informasi 2.3.26

- Sakit kepala=Ya, Mual=Ya, Suhu=normal
- Sakit kepala=Tidak, Mual=ya, Suhu=tinggi

Dan lain sebagainya

5. Rule representation

$$X \rightarrow Y \text{ with } S \tag{2-12}$$

Persamaan 2.3-4 Rule Representation

X menunjukkan gabungan dari kondisi yang harus terpenuhi.
Y menggambarkan aturan *X*
S kekuatan nilai untuk sebuah aturan

6. Rule strength

$$s(X \rightarrow Y) = s(X)(1 - r(X \rightarrow Y)) \tag{2-13}$$

$$s(X) = s(PG_k) = \sum_l p(PI_l | PG_k) = \frac{N_{ins-rel}(PG_k)}{N_{PGk}}$$

Persamaan 2.3-5 Rule Strength

$N_{ins-rel}(PG_k)$ jumlah data yang diamati.

7. Rate of noise

$$r(X \rightarrow Y) = \frac{N_{ins-rel}(X) - N_{ins-class}(X, Y)}{N_{ins-rel}(X)} \tag{2-14}$$

Persamaan 2.3-6 rate of noise

$N_{ins-class}(X, Y)$ jumlah kasus yang masuk dalam kelas *Y*

8. Generating rule

Tabel 2.3.27 Tabel informasi

U	a	B	c	d
U1	a0	b0	c0	d0
U2	a1	b0	c1	d1
U3	a1	b1	c1	d1
U4	a1	b0	c0	d0



U5	a0	b0	c1	d0
U6	a0	b0	c1	d1

Dari Tabel informasi 2.3.27 dicari data noise, data noise adalah data yang memiliki atribut sama persis dengan data lain namun memiliki nilai keputusan yang berbeda. U5 dan U6 merupakan data noise seperti ditunjukkan dalam Tabel 2.3.28

Tabel 2.3.28 Noise rate = 0

U	a	B	c	D
U1	a0	b0	c0	T
U2	a1	b0	c1	Y
U3	a1	b1	c1	Y
U4	a1	b0	c0	T
U5' {U6}	a0	b0	c1	T, y

Tabel 2.3.29 noise rate = 0

U	a	B	c	D
U1	a0	b0	c0	T
U2	a1	b0	c1	Y
U3	a1	b1	c1	Y
U4	a1	b0	c0	T
U5' {U6}	a0	b0	c1	-

$$r_{\{y\}}(U5') = 1 - \frac{1}{2} = 0.5$$

$$r_{\{t\}}(U5') = 1 - \frac{1}{2} = 0.5$$

Tabel 2.3.30 Discerbility matrix

	U1	U2	U3	U4	U5'
U1	X	Ac	abc	x	c
U2	ac	X	x	c	a
U3	abc	X	x	bc	ab
U4	x	C	cc	x	ac



U5'	c	A	ab	Ac	x
------------	---	---	----	----	---

$$f_T(U1) = T \wedge (a \vee c) \wedge (a \vee b \vee c) \wedge T \wedge c = c$$

Dilakukan cara perhitungan yang sama untuk $f_T(U2) - f_T(U5')$

Generating rule $U1 =$

Tabel 2.3.31 Generating rule

U	A	b	c	D
U1	a0	b0	c0	T
U2	a1	b0	c1	Y
U3	a1	b1	c1	Y
U4	a1	b0	c0	T
U5' {U6}	a0	b0	c1	-

$$f_T(U1) = c$$

$$\{c0\}$$

Tabel 2.3.32 Jumlah kemungkinan {c0}

$\{c0\}$	a0b0c0
	a0b1c0
	a1b0c0
	a1b1c0

$$s(c0) = \frac{1}{4}$$

$$r(\{c0\} \rightarrow n) = 0$$

$$\{c0\} \rightarrow n \text{ dengan } S = \left(1 \times \frac{1}{4}\right) \times (1 - 0) = 0.25$$

Jadi untuk *rule* suhu=normal maka flu=tidak memiliki *rule strenght* sebesar 0.25

- Kelemahan penggunaan dalam metode GDT-RS adalah jika memiliki (U) dengan jumlah yang cukup banyak dan memiliki jumlah atribut banyak penghitungan akan memakan waktu yang cukup lama.

2.3.9.3 LEM1(Learning From Examples Modul,version 1)

LEM1(Learning From Examples Modul,version 1) proses penghitungan single global covering dalam pembentukan *rule* dengan mengambil nilai attribut menyeluruh kemudian memecah satu persatu setiap atribut yang ada (Anuradha, 2011).

Langkah pembentukan *rule* LEM1



Tabel 2.3.33 sistem informasi

Kasus	Atribut				Keputusan
No	Suhu	Sakit kepala	Lemas	Mual	Flu
1	Sangat tinggi	Ya	Ya	Tidak	Ya
2	Tinggi	Ya	Tidak	Ya	Ya
3	Normal	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
4	Normal	Ya	Ya	Ya	Tidak
5	Tinggi	Tidak	Ya	Tidak	Ya
6	Tinggi	Tidak	Tidak	Tidak	Ya
7	Normal	Tidak	Ya	Tidak	Tidak

Dari contoh Tabel informasi 2.3.33 diatas diproses sebagai berikut:

1. Pembentukan equivalent class dari Tabel 2.3.33

Tabel 2.3.34 equivalent class

Kasus	Atribut				Keputusan
No	Suhu	Sakit kepala	Lemas	Mual	Flu
1	Sangat tinggi	Ya	Ya	Tidak	Ya
2	Tinggi	Ya	Tidak	Ya	Ya
3	Normal	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
4	Normal	Ya	Ya	Ya	Tidak
5	Tinggi	Tidak	Ya	Tidak	Ya
6	Tinggi	Tidak	Tidak	Tidak	Ya
7	Normal	Tidak	Ya	Tidak	Tidak

2. Pembentukan indiscernibility relation

$$\{suhu, sakitKepala, lemas, mual\}^* = \{\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{4\}, \{5\}, \{6\}, \{7\}\}$$

$$\{flu\}^* = \{\{1,2,5,6\}, \{3,4,7\}\}$$

$$\text{Maka } \{suhu, sakitKepala, lemas, mual\}^* \leq \{flu\}^*$$

Langkah selanjutnya yaitu menghilangkan atribut *suhu*

- Hasil dari $\{sakitKepala, lemas, mual\}^*$

$$\{sakitKepala, lemas, mual\}^* = \{\{1\}, \{2\}, \{3,6\}, \{4\}, \{5,7\}\}$$

kondisi tersebut salah karena hasil tidak sesuai dengan

$$\{suhu, sakitKepala, lemas, mual\}^* = \{\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{4\}, \{5\}, \{6\}, \{7\}\}$$



Langkah selanjutnya menghitung $\{suhu, lemas, mual\}^*$

- Hasil $\{suhu, lemas, mual\}^* = \{\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{4\}, \{5\}, \{6\}, \{7\}\}$ kondisi benar
 $\{suhu, sakitKepala, lemas, mual\}^* = \{\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{4\}, \{5\}, \{6\}, \{7\}\}$
 $\{suhu, lemas, mual\}^* \leq \{flu\}^*$

Langkah selanjutnya menghitung $\{suhu, Mual\}^*$

- Hasil $\{suhu, Mual\}^* = \{\{1\}, \{2\}, \{3,7\}, \{4\}, \{5,6\}\}$ kondisi tersebut salah karena hasil tidak sesuai dengan
 $\{suhu, sakitKepala, lemas, mual\}^* = \{\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{4\}, \{5\}, \{6\}, \{7\}\}$

Langkah terakhir menghitung $\{suhu, lemas\}^*$

- Hasil $\{suhu, lemas\}^* = \{\{1\}, \{2,6\}, \{3\}, \{4,7\}, \{5\}\}$ kondisi tersebut salah karena hasil tidak sesuai dengan
 $\{suhu, sakitKepala, lemas, mual\}^* = \{\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{4\}, \{5\}, \{6\}, \{7\}\}$

Total cover $\{suhu, lemas, mual\}$

Kasus pertama dari Tabel 2.3.31 terdapat aturan awal berikut
 $(suhu, sangatTinggi) \& (lemas, ya) \& (mual, Tidak) \rightarrow (flu, ya)$

- Rule yang hanya men-covers kasus pertama
 $(suhu, sangatTinggi)$
- Tidak bisa dihilangkan karena ada rule
 $(lemas, ya) \& (mual, tidak) \rightarrow (flu, ya)$

Meliputi kasus 1 dan 7 dari konsep yang berbeda. Namun upaya untuk menghilangkan kondisi berikutnya, $(lemas, ya)$ berhasil karena aturan

$$(suhu, sangatTinggi) \& (mual, tidak) \rightarrow (flu, ya)$$

- hanya mencakup kasus 1. Kemungkinan berikutnya, untuk menghilangkan kondisi terakhir $(lemas, ya)$ berhasil, karena aturan yang dihasilkan
 $(suhu, sangatTinggi) \rightarrow (flu, ya)$
- Rule yang terbentuk
 $(suhu, sangatTinggi) \rightarrow (flu, ya)$
 $(mual, ya) \rightarrow (flu, ya)$
 $(suhu, Tinggi) \& (lemas, ya) \rightarrow (flu, ya)$
 $(lemas, no) \& (mual, no) \rightarrow (flu, no)$
 $(suhu, normal) \& (mual, no) \rightarrow (flu, no)$

2.3.9.4 LEM2(Learning From Examples Modul,version 2)

LEM2(Learning From Examples Modul,version 2) proses penghitungan *single local covering* dalam pembentukan *rule* dengan mengambil nilai atribut sebagian kemudian memecah satu persatu setiap atribut yang ada. Penggunaan *lower* dan *upper approximation* dalam pembentukan *rule* (stefanowski, 2010).

1. Tabel informasi

Tabel 2.3.35 Sistem informasi

U	Sakit kepala	Mual	Suhu	Flu
1	Tidak	Tidak	Normal	Tidak
2	Ya	Tidak	Tinggi	Ya
3	Ya	Ya	Tinggi	Ya
4	Ya	Tidak	Normal	Tidak
5	Tidak	Tidak	Tinggi	Tidak
6	Tidak	Tidak	Tinggi	Ya

Dari Tabel 2.3.35 dikelompokan berdasarkan *lower* dan *upper approximation* untuk penyakit flu ya dan penyakit flu tidak.

$IND : \{1, \{2, \{3, \{4, \{5, 6\}\}\}\}$

$YA : lowerApprox.\{2,3\}$

$upperApprox\{2,3,5,6\}$

$TIDAK : lowerApprox\{1,4\}$

$upperApprox\{1,4,5,6\}$

2. *Certainty rule* untuk (*flu = ya*) bernilai {2,3}

(*sakitKepala, ya*): {2,3,4}

(*sakitKepala, tidak*): {1,5,6}

(*mual, ya*): {3}

(*mual, tidak*): {1,2,4,5,6}

(*suhu, normal*): {1,4}

(*suhu, tinggi*): {2,3,5,6}

Setelah diketahui *certainty rule* untuk penyakit flu=ya anggota *lower approximation*nya adalah {2,3} pilih atribut jika atribut itu dipilih maka anggota atribut tersebut adalah {2,3} contoh: *sakitKepala = ya*, karena jika mengambil atribut *sakitKepala = ya* anggotanya {2,3,4} juga termasuk anggota *flu = ya* yaitu {2,3}.

Untuk atribut lain yang mempunyai anggota *flu = ya* yaitu atribut *suhu = tinggi* anggotanya {2,3,5,6}, sehingga dapat ditarik kesimpulan *rule generating* (*sakitKepala = ya*) \wedge (*suhu = tinggi*) \rightarrow *flu = ya*

3. *Certainty rule* untuk (*flu = tidak*) bernilai {1,4}
 - (*sakitKepala, ya*): {2,3,4}
 - (*sakitKepala, tidak*): {1,5,6}
 - (*mual, ya*): {3}
 - (*mual, tidak*): {1,2,4,5,6}
 - (*suhu, normal*): {1,4}
 - (*suhu, tinggi*): {2,3,5,6}

Dengan langkah yang sama dengan nomer 2 pilih atribut *suhu = normal*, karena jika mengambil atribut *suhu = normal* anggotanya yaitu {1,4} juga termasuk anggota *flu = tidak* {1,4}

4. Setelah dilakukan proses perhitungan diatas maka terbentuk *rule* yang masing-masing mewakili atribut keputusan.
 - (*sakitKepala = ya*) \wedge (*suhu = tinggi*) \rightarrow *flu = ya*
 - (*suhu = normal*) \rightarrow *flu = tidak*

Kelebihan dari LEM2 adalah atribut keputusan dijadikan acuan untuk pembentukan *rule* dalam Tabel informasi untuk dengan memperhatikan atribut yang ada.

2.4 Algorithma Certainty Factor

Faktor kepastian (*certainty factor*) diperkenalkan oleh Shortliffe buchanan dalam pembuatan MYCIN. *Certainty Factor (CF)* merupakan nilai parameter MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan pada sistem pakar. *Certainty Factor* menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. Nilai maksimum dari *certainty factor* adalah +1.0 (pasti benar) dan minimum -1.0 (pasti palsu). Dalam *certainty factor* basis pengetahuan terdiri dari seperangkat aturan yang memiliki sintaks sebagai berikut (Munandar, et al., 2012):

$$\begin{aligned} &IF \quad < evidence > \\ &THEN \quad < hypothesis > \{cf\} \end{aligned} \tag{2-14}$$

Persamaan 2.4-1 persamaan *rule*

Dimana *cf* merupakan keyakinan *hypothesis H* dengan nilai dari *evidence E*, Kemudian *certainty factor* memperkenalkan konsep keyakinan dan ketidakyakinan yang kemudian diformulakan dalam rumusan dasar sebagai berikut (Munandar, et al., 2012):

1. *Certainty Factor* untuk kaidah dengan premis tunggal (*single premis rules*) :
 - $CF(H, E) = CF(E) * CF(rule)$
 - $CF(rule)$ ditentukan oleh para ahli, sedangkan $CF(E)$ ditentukan oleh pengguna atau *user*.
2. *Certainty Factor* untuk kaidah dengan premis majemuk

(multiple premis rules)

Untuk disjungsi:

IF e_1 AND e_2 ...AND e_n THEN h (CF_{rule}):

$$CF(A \text{ AND } B) = \text{Minimum}(CF(a), CF(b)) * CF_{rule}$$

Untuk konjungsi:

IF e_1 OR e_2 ...OR e_n THEN h (CF_{rule})

$$CF(A \text{ OR } B) = \text{Maximum}(CF(a), CF(b)) * CF_{rule}$$

3. Certainty Factor untuk kaidah dengan kesimpulan yang serupa (similarly concluded rules) :

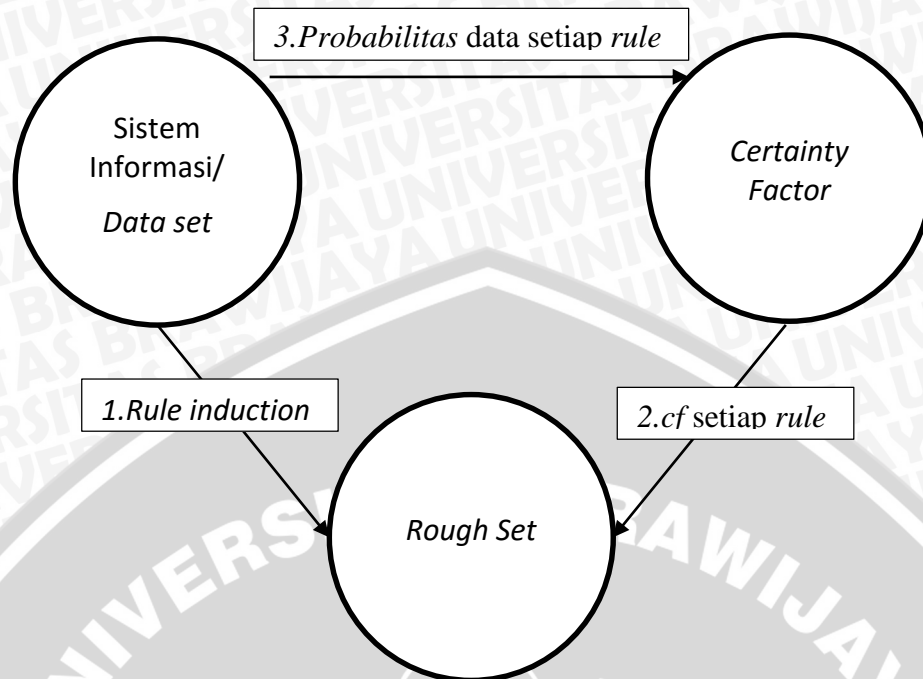
$$CF_{Combine}(CF_1, CF_2) = \left\{ \begin{array}{l} CF_1 + CF_2(1 - CF_1) \rightarrow \text{if } CF_1 > 0 \text{ and } CF_2 > 0 \\ \frac{CF_1 + CF_2}{1 - \min(|CF_1|, |CF_2|)} \rightarrow \text{if } CF_1 < 0 \text{ or } CF_2 < 0 \\ CF_1 + CF_2(1 + CF_1) \rightarrow \text{if } CF_1 < 0 \text{ and } CF_2 < 0 \end{array} \right\} \quad (2-15)$$

Persamaan 2.4-2 persamaan rumus kombinasi

$CF[H, E] = M[H, E] - MD[H, E]$, Dimana $CF[H, E]$ merupakan faktor kepastian dan $M[H, E]$ merupakan ukuran kepercayaan hipotesis nilai H , jika E (antara 0 dan 1), $MD[H, E]$ merupakan ukuran ketidakpercayaan hipotesis H , jika diberikan nilai e (antara 0 dan 1).

2.5 Rough Set-Certainty Factor

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Ren, 2010) ide dari penggabungan metode yaitu dengan pendekatan baru terhadap aturan ekstraksi *rule* dari sistem informasi yang tidak lengkap dengan *rough set* dan menghitung nilai kepercayaan yang diperoleh dari penalaran *rule* yang terbentuk dengan pasti menggunakan *certainty factor*.



Gambar 2.5.1 Gabungan *Rough set* dan *Certainty factor*

Langkah dan penjelasan dijelaskan sebagai berikut:

2.5.1 Rule induction.

Dari sistem informasi dicari *rule induction* yang terbentuk menggunakan metode *rule induction* yang sesuai dengan data sistem informasi yang ada dengan melihat jumlah data dan jumlah atribut yang digunakan untuk membuat *rule induction* contoh *rule induction* yaitu (RSBR,GDT-RS,LEM1,LEM2 dll).

$$DS = \langle U, AT \cup \{d\}, V, f \rangle$$

- $U = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ himpunan terhingga yang tidak kosong dari objek yang disebut domain, x_i adalah objek.
- AT atribut kondisi dan $\{d\}$ adalah atribut keputusan.
- $V = \bigcup_{a \in A} V_a$ menunjukkan nilai domain yang terdiri dari atribut, dimana V_a nilai dari atribut a untuk $A = AT \cup \{d\}$.
- $f = U \times A \rightarrow V$ disebut fungsi dari informasi yang menunjukkan nilai atribut setiap objek x

2.5.2 Representasi aturan keputusan (Nilai *certainty factor* setiap *rule*).

Terdapat beberapa nilai kosong dari atribut dalam Tabel informasi yang tidak lengkap, sehingga membuat aturan-aturan keputusan yang terbentuk

dengan *rule induction* memiliki nilai ketidakpastian yang dapat dinyatakan sebagai nilai keyakinan dalam suatu *rule*. Tabel keputusan $DS = \langle U, AT \cup \{d\}, V, f \rangle$, dan nilai kepercayaan $CF(A \rightarrow B)$, aturan keputusan $(A \rightarrow B)$ didefinisikan sebagai berikut (Ren, 2010):

$$CF(A \rightarrow B) = \frac{|X \cap Y|}{|X|}$$

$X = \{x \mid x \in U \wedge A_x\}$, $Y = \{x \mid x \in U \wedge B_x\}$, A_x menunjukkan nilai kondisi atribut kasus x untuk formula A , dan B_x menunjukkan nilai atribut keputusan kasus x untuk formula B . Set X adalah kasus set yang nilai atribut sesuai dengan formula A , Set Y adalah kasus yang nilai atribut keputusannya sesuai dengan formula B . Dalam sebuah sistem informasi yang tidak lengkap, diasumsikan bahwa ada t jenis kasus yang sesuai atau mungkin sesuai dengan aturan $(A \rightarrow B)$ nilai keyakinan $cf(A \rightarrow B)$ dari setiap aturan $(A \rightarrow B)$ didefinisikan sebagai berikut:

$$cf(A \rightarrow B) = \frac{\sum_{i=1}^t [\text{cardinality}(\|A \wedge B\|_i) * \prod_{j=1}^n P_{aj}(\|C\|_i)]}{\sum_{i=1}^t [\text{cardinality}(\|C\|_i) * \prod_{j=1}^n P_{aj}(\|C\|_i)]} \quad (2-16)$$

Persamaan 2.3-1 rumus mencari nilai cf rule

$$P_{aj}(\|C\|) = \begin{cases} 1, a_j \neq *, \forall a_j \in \|C\| \\ \frac{1}{V_{aj}}, a_j(x) = *, \forall A_j \in \|C\| \end{cases} \quad (2-17)$$

Persamaan 2.3-2 rumus peluang nilai atribut

Di mana $\|C\|$ mengacu pada semua kasus dalam kondisi atribut set sesuai dengan beberapa aturan, a_j mengacu pada kondisi atribut yang sesuai dengan beberapa aturan, $P_{aj}(\|C\|)$ menunjukkan probabilitas atribut yang merupakan kebalikan dari jumlah kondisi nilai atribut, $card(\|A \wedge B\|_i)$ mengacu pada jumlah kasus yang sesuai atau mungkin sesuai dengan beberapa aturan. V_{aj} adalah jumlah nilai kondisi atribut terjawab dalam suatu objek.

2.5.3 Studi Kasus

Terdapat sistem informasi yang memiliki data yang memiliki beberapa atribut seperti Tabel

Tabel 2.5.1 Sistem informasi

U	A(Atribut objek)								
Kasus	Impact	Vibration	Temperature	Pressure	Strength	Surface	Shape	Character	Plan
1	non	Weak	Normal	normal	high	Normal	normal	Degradation	1
2	non	Weak	Normal	high	normal	Normal	normal	Normal	2
3	non	Weak	High	normal	normal	Normal	distortion	Normal	3
4	non	Weak	Normal	normal	normal	damaged	normal	Normal	4
5	weak	Strong	Normal	high	normal	Normal	normal	Normal	1

Dari data di atas merupakan kumpulan data informasi untuk membuat *mobile robot* yang dapat dilakukan dengan melihat kriteria dalam Tabel informasi yaitu *impact, vibration, temperature, pressure, strength, surface, shape, character*. Dalam *Information System*, tiap-tiap baris merepresentasikan objek sedangkan kolom merepresentasikan atribut yang terdiri dari jumlah atribut objek,

$$IS = (U, A) \tag{2-18}$$

Persamaan 2.5-3 *Information systems*

$U = \{e_1, e_2, \dots, e_m\}: 1, 2, 3, \dots$

$A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}: impact, \dots, character, plan$

Dalam banyak aplikasi sebuah *outcome* / keputusan dari pengklasifikasian hasil dapat diketahui dengan sebuah *Decision atribut*, $C = \{C_1, C_2, \dots, C_p\}$ maka *Information Systems (IS)* menjadi $IS = (U, \{A, C\})$ atau dapat disebut dengan (*DS*). *Decision Systems (DS)* yang sederhana diperlihatkan pada Tabel dibawah ini.

$$DS = (U, \{A, C\}) \tag{2-19}$$

Persamaan 2.5-4 *Decision systems*

$U = \text{kasus } 1, 2, 3, 4, 5.$

$A = \text{atribut objek } impact, vibration, temperature, pressure, strenght, surface, shape, character, plan.$

$C = \text{atribut keputusan } Plan 1, 2, 3, 4$

Tabel 2.5.2 Decision systems

U	A(atribut objek)								
Kasus	Impact	Vibration	Temperature	Pressure	Strength	Surface	Shape	Character	Plan(C)
1	non	Weak	Normal	normal	high	normal	Normal	degradation	1
2	non	Weak	Normal	high	normal	normal	Normal	Normal	2



3	non	Weak	High	normal	normal	normal	distortion	Normal	3
4	non	Weak	Normal	normal	normal	damaged	Normal	Normal	4
5	weak	Strong	Normal	high	normal	normal	Normal	Normal	1

1. Pembentukan *Equivalent class*

Equivalence class adalah mengelompokan objek-objek yang memiliki nilai sama untuk atribut $A \in (U, A)$. Pembentukan *equivalent class* dari *decision systems* pada Tabel 2.5.2, dapat memperoleh *equivalence class* (EC1-EC5) seperti diGambarkan pada Tabel 2.5.3

Tabel 2.5.3 Equivalent class

U	A(Atribut)								
	Impact	Vibration	Temperature	Pressure	Strength	Surface	Shape	Character	Plan
EC1	non	Weak	Normal	normal	high	Normal	Normal	degradation	1
EC2	non	Weak	Normal	High	normal	Normal	Normal	Normal	2
EC3	Non	Weak	High	normal	normal	Normal	Distortion	Normal	3
EC4	Non	Weak	normal	normal	normal	damaged	Normal	Normal	4
EC5	weak	Strong	normal	High	normal	Normal	Normal	Normal	1

Dalam Tabel 2.5.3 terdapat 5 *equivalent class* yang terbentuk yaitu EC1-EC5 itu disebabkan karena setiap kasus pada Tabel 2.5.3 tidak memiliki persamaan antar kasus yang ada sehingga terbentuk *equivalent class* pada setiap kasus. Langkah selanjutnya yaitu Tabel 2.5.3 hasil pengelompokan disederhanakan kedalam *numerical representation* untuk mempermudah pengolahan datanya, dengan transformasi atribut sebagai berikut:

$$IS = (U, A)$$

$$a : U \rightarrow V_a$$

untuk setiap $a \in A$. Nilai himpunan untuk a dinotasikan sebagai V_a dan dinamakan sebagai *value set*.

Contoh $V_{impact} = non, weak, strong$

Pemberian nilai(*numerical representation*) merupakan asumsi penulis yang bertujuan untuk mempermudah pengolahan data, dengan syarat atribut yang memiliki value set sama dengan atribut lain di representaiton dengan angka yang sama. Tabel 2.5.4 merupakan contoh pemberian *numerical representation*

Tabel 2.5.4 Transformasi data

$V_{impact} = \{non, weak, strong\}$	Non(1)	weak(2)	Strong(3)
$V_{vibration} = \{non, weak, strong\}$	Non(1)	weak(2)	Strong(3)
$V_{temperature} = \{normal, low, high\}$	Normal(4)	Low(5)	High(6)

$V_{pressure} = \{normal, low, high\}$	Normal(4)	Low(5)	High(6)
$V_{strength} = \{normal, low, high\}$	Normal(4)	Low(5)	High(6)
$V_{surface} = \{normal, damaged\}$	Normal(4)	7	
$V_{shape} = \{normal, distortion\}$	Normal(4)	8	
$V_{character} = \{normal, degradation\}$	Normal(4)	9	

Hasil tranformasi Tabel 2.5.5 *equivalent class* ke dalam bentuk *numerical representation* nilai masing masing atributnya.

Tabel 2.5.5 Hasil transformasi data

class	Impact	Vibration	Temperature	Pressure	Strength	Surface	Shape	Character	Plan
EC1	1	2	4	4	6	4	4	9	1
EC2	1	2	4	6	4	4	4	4	2
EC3	1	2	6	4	4	4	8	4	3
EC4	1	2	4	4	4	7	4	4	4
EC5	2	3	4	6	4	4	4	4	1

2. *Discernibility matrix*

Diberikan sebuah *IS* $A = (U, A)$ dan $B \subseteq A$, *discernibility matrix* dari A adalah MB , dimana tiap-tiap entry $MB(i, j)$ terdiri dari sekumpulan atribut kriteria yang berbeda antara objek X_i dan X_j . Bandingkan setiap *class*, bila ada perbedaan pada atribut *class* kemudian tuliskan pada Tabel *discerdibility matrix*, sedangkan jika semua atribut kriteria sama maka tuliskan dengan tanda kali (X). Atribut dimodelkan dengan:

Impact : A

Vibration : B

Temperature : C

Pressure : D

Strength : E

Surface : F

Shape : G

Character : H

Contoh perhitungan:

Dari Tabel 2.5.5 hasil transformasi data contoh penghitungannya adalah EC1 dengan EC1 pada Tabel 2.5.5 semua atribut $A(Atribut)$ memiliki nilai yang sama sehingga hasil *discernibility matrix* pada Tabel 2.5.6 baris 2 kolom 2 yaitu X,



sedangkan untuk EC1 dengan EC2 pada Tabel 2.5.5, terdapat perbedaan yaitu atribut *pressure*, *strength*, *character*, sehingga pada table 2.5.7 baris 2 kolom 3 hasilnya CDG, begitu selanjutnya.

Tabel 2.5.6 Discernibility matrix

	EC1	EC2	EC3	EC4	EC5
EC1	X	DEH	CEGH	EFH	ABDEH
EC2	DEH	X	CDG	DF	AB
EC3	CEGH	CDG	X	CFG	ABCDG
EC4	EFH	DF	CFG	X	ABDF
EC5	ABDEH	AB	ABCDG	ABDF	X

3. *Discernibility matrix modulo D*

Diberikan sebuah $DS A = (U, A\{d\})$ dan subset dari atribut $B \subseteq A$, *discernibility matrix modulo D* dari A , didefinisikan seperti berikut dimana $MB(i, j)$ adalah sekumpulan atribut yang berbeda antara objek X_i dan X_j juga berbeda atribut keputusan.

Berdasarkan Tabel 2.5.5 hasil transformasi data, bandingkan setiap *class* berdasarkan *decision*/keputusan, jika keputusan (*plan*) sama maka tuliskan tanda kali(X), jika *plan* berbeda tuliskan perbedaan atribut kriterianya berdasarkan table 2.1.11 Contoh EC1 dengan EC5 plan sama sehingga hasilnya : X (baris 2 kolom 6)

Tabel 2.5.7 Discernibility matrix modulo D

	EC1	EC2	EC3	EC4	EC5
EC1	X	DEH	CEGH	EFH	X
EC2	DEH	X	CDG	DF	AB
EC3	CEGH	CDG	X	CFG	ABCDG
EC4	EFH	DF	CFG	X	ABDF
EC5	X	AB	ABCDG	ABDF	X

4. *Reduct*

Reduct adalah penyeleksian atribut minimal (*interesting attribute*) dari sekumpulan atribut kondisi dengan menggunakan *Prime Implicant* fungsi *Boolean*. Kumpulan dari semua *Prime Implicant* mendeterminasikan *sets of Reduct*. *Discernibility matrix modulo D* pada Tabel 2.1.12 dapat ditulis sebagai formula CNF(*conjunctive normal form*) seperti contoh dibawah ini. Gunakan aljabar Boolean untuk mencari *prime implicant*

Hukum Boolean

$$A+1=1+A=1$$

$$AA=A$$

- Class EC1 terdiri dari X, DEH, CEGH, EFH, X menjadi
 $CNF=(D^VE^VH)^(C^VE^VG^VH)^(E^VF^VH)$
 $DNF=(C^D^A^F)v(D^A^F^G)vE^vH$
- Class EC2 terdiri dari DEH, X, CDG, DF, AB menjadi
 $CNF=(D^VE^VH)^(C^VD^VG)^(D^VF)^(A^VB)$
 $DNF=(A^C^A^E^A^F)v(A^C^A^F^A^H)v(A^A^D)v(A^A^E^A^F^A^G)v(A^A^F^A^G^A^H)v(B^A^C^A^E^A^F)v(B^A^C^A^F^A^H)v(B^A^D)v(B^A^E^A^F^A^G)v(B^A^F^A^G^A^H)$
- Class EC3 terdiri dari CEGH, CDG, X, CFG, ABCDG menjadi
 $CNF=(C^VE^VG^VH)^(C^VD^VG)^(C^VF^VG)^(A^VB^VC^VD^VG)$
 $DNF=Cv(D^A^E^A^F)v(D^A^F^A^H)vG$
- Class EC4 terdiri dari EFH, DF, CFG, X, ABDF menjadi
 $CNF=(E^VF^VH)^(D^VF)^(C^VF^VG)^(A^VB^VD^VF)$
 $DNF=(C^D^A^E)v(C^D^A^H)v(D^A^E^A^G)v(D^A^G^A^H)vF$
- Class EC5 terdiri dari X, AB, ABCDG, ABDF, X menjadi
 $CNF=(A^VB)^(A^VB^VC^VD^VG)^(A^VB^VD^VF)$
 $=\underline{(A^VB)^(A^VB^VC^VD^VG)^(A^VB^VD^VF)}$
 $=AA+AB+AC+AD+AG+BA+BB+BC+BD+BG^(A^VB^VD^VF)$
 $=A(1+B)+AB+AC+AD+AG+BB+BC+BD+BG^(A^VB^VD^VF)$
 $=A(1+B)+AC+AD+AG+BB+BC+BD+BG^(A^VB^VD^VF)$
 $=A(1+C)+AD+AG+BB+BC+BD+BG^(A^VB^VD^VF)$
 $=A(1+D)+AG+BB+BC+BD+BG^(A^VB^VD^VF)$
 $=A(1+G)+BB+BC+BD+BG^(A^VB^VD^VF)$
 $=A+BB+BC+BD+BG^(A^VB^VD^VF)$
 $=A+B(1+C)+BD+BG^(A^VB^VD^VF)$
 $=A+B(1+D)+BG^(A^VB^VD^VF)$
 $=A+B(1+G)^(A^VB^VD^VF)$
 $=A+B^(A^VB^VD^VF)$
 $=A+BA+BB+BD+BF$
 $=A(1+B)+BB+BD+BF$
 $=A+B(1+D)+BF$
 $=A+B(1+F)$
 $DNF=\underline{A+B}$

Setelah dicari *Disjunctive normal form*-nya maka dari masing masing *prime implicants* diambil *prime implicants* paling sederhana di setiap EC.

- EC1= $DNF=(C^D^A^F)v(D^A^F^G)vE^vH$, E v H *prime implicants* paling optimal EC1.
- EC2= $DNF=(A^C^A^E^A^F)v(A^C^A^F^A^H)v(A^A^D)v(A^A^E^A^F^A^G)v(A^A^F^A^G^A^H)v(B^A^C^A^E^A^F)v(B^A^C^A^F^A^H)v(B^A^D)v(B^A^E^A^F^A^G)v(B^A^F^A^G^A^H)$, (A^D) dan (B^D) *prime implicants* paling optimal EC2.
- EC3= $DNF=Cv(D^A^E^A^F)v(D^A^F^A^H)vG$, CvG *prime implicants* paling optimal EC3

- i. $EC4 = DNF = (C \wedge D \wedge E) \vee (C \wedge D \wedge H) \vee (D \wedge E \wedge G) \vee (D \wedge G \wedge H) \vee E$, F prime implicants paling optimal EC4.
- j. $EC5 = DNF = \underline{A} \vee B$, A dan B prime implicants paling optimal EC4.

5. Generating rules dari prime implicants EC1-EC5

Tabel 2.5.8 Equivalent class

Class	Impact	Vibration	Temperature	Pressure	Strength	Surface	Shape	Character	Plan
EC1	non	Weak	Normal	normal	high	Normal	Normal	degradation	1
EC2	non	Weak	Normal	high	normal	Normal	Normal	Normal	2
EC3	Non	Weak	High	normal	normal	Normal	Distortion	Normal	3
EC4	Non	Weak	normal	normal	normal	damaged	Normal	Normal	4
EC5	weak	Strong	normal	high	normal	Normal	Normal	Normal	1

Contoh:

EC1 memiliki prime implicant (EvH) sehingga nilai E untuk EC1 diambil dari nilai atribut kriteria EC 1 yang terdapat pada Tabel 2.1.13 yaitu High sehingga terbentuk rule (E,High) maka keputusan yang diambil I(plan)=1. Untuk langkah generating rule lainnya dilakukan sama seperti contoh EC 1.

- $(E, High) \rightarrow (I, 1)$
- $(C, High) \rightarrow (I, 3)$
- $(F, Damaged) \rightarrow (I, 4)$
- $(A, Weak) \rightarrow (I, 1)$
- $(B, Strong) \rightarrow (I, 1)$
- $(H, Degradation) \rightarrow (I, 1)$
- $(D, High) \wedge (A, non) \rightarrow (I, 2)$
- $(D, High) \wedge (B, Weak) \rightarrow (I, 2)$
- $(G, Distortion) \rightarrow (I, 3)$

6. Langkah selanjutnya menghitung nilai cf pada masing masing rule.

$$cf(A \rightarrow B) = \frac{\sum_{i=1}^t [cardinality(\|A \wedge B\|_i) * \prod_{j=1}^n P_{aj}(\|C\|_i)]}{\sum_{i=1}^t [cardinality(\|C\|_i) * \prod_{j=1}^n P_{aj}(\|C\|_i)]} \tag{2-20}$$

terjemahan 2.5.9 Bantu memahami nilai tertentu yang diperoleh



$$P_{aj}(\|C\|_i) = \begin{cases} 1, a_j \neq *, \forall a_j \in \|C\|_i \\ \frac{1}{V_{aj}}, a_j(x) = *, \forall a_j \in \|C\|_i \end{cases} \quad (2-21)$$

Keterangan:

- $A \rightarrow B = Rule/aturan$.
- $cf(A \rightarrow B) =$ Nilai *certainty factor rule/aturan* jika A maka B .
- $cardinality(\|A \wedge B\|) =$ Data ke... kasus yang sesuai dengan aturan $A \rightarrow B$.
- $P_{aj}(\|C\|) =$ probabilitas nilai atribut.
- $\|C\| =$ Kasus yang memiliki kondisi atribut sesuai dengan aturan.
- $a_j =$ Kondisi atribut yang sesuai dengan beberapa aturan
- $V_{aj} =$ Jumlah nilai/value set setiap atribut.

Contoh perhitungan:

Dengan menggunakan Tabel informasi tidak lengkap untuk menghitung nilai *cf rule* yang terbentuk

Tabel 2.5.9 Sistem informasi tidak lengkap

U	A(Atribut objek)								
Kasus	Impact(A)	Vibration(B)	Temperature(C)	Pressure(D)	Strength(E)	Surface(F)	Shape(G)	Character(H)	Plan(I)
1	non	Weak	normal	normal	high	Normal	normal	Degradation	1
2	*	Weak	normal	high	*	Normal	normal	Normal	2
3	non	*	high	normal	normal	Normal	distortion	*	3
4	*	Weak	*	*	*	damaged	normal	Normal	4
5	weak	Strong	*	high	normal	Normal	*	Normal	1

*=missing value

$cf(E, High) \rightarrow (I, 1)$

$$cf(A \rightarrow B) = \frac{\sum_{i=1}^t [cardinality(\|A \wedge B\|_i) * \prod_{j=1}^n P_{aj}(\|C\|_i)]}{\sum_{i=1}^t [cardinality(\|C\|_i) * \prod_{j=1}^n P_{aj}(\|C\|_i)]}$$

$$P_{aj}(\|C\|_i) = \begin{cases} 1, a_j \neq *, \forall a_j \in \|C\|_i \\ \frac{1}{V_{aj}}, a_j(x) = *, \forall A_j \in \|C\|_i \end{cases}$$

$$- cf(E, High) = \frac{1(a) * 1(b)}{1(c) * 1(d) + 1(e) * 1/3(f) + 1(g) * 1/3(h)} = \frac{3}{5}$$

Penjelasan:

a = data yang memiliki atribut $E = high$ dan atribut keputusan $I = 1$ ke 1.

b = probabilitas nilai *value set* data yang memiliki atribut $E = high$ dan atribut keputusan $I = 1$ yaitu data ke 1.

c = data yang memiliki atribut $E = high$ dan atribut keputusan $I = 1$ dan $I \neq 1$ data ke 1.

d = probabilitas nilai *value set* data yang memiliki atribut $E = high$ dan atribut keputusan $I = 1$ yaitu data ke 1.

e = data yang memiliki atribut $E = high$ dan atribut keputusan $I \neq 1$ data ke 2.

f = probabilitas nilai *value set* data yang memiliki atribut $E = high$ dan atribut keputusan $I \neq 1$ yaitu data ke 2.

g = data yang memiliki atribut $E = high$ dan atribut keputusan $I \neq 1$ data ke 3.

h = probabilitas nilai *value set* data yang memiliki atribut $E = high$ dan atribut keputusan $I \neq 1$ yaitu data ke 3.

$$cf(C, High) \rightarrow (I, 3)$$

$$cf(A \rightarrow B) = \frac{\sum_{i=1}^t [cardinality(\|A \wedge B\|_i) * \prod_{j=1}^n P_{aj}(\|C\|_i)]}{\sum_{i=1}^t [cardinality(\|C\|_i) * \prod_{j=1}^n P_{aj}(\|C\|_i)]}$$

$$P_{a_j}(\|C\|_i) = \begin{cases} 1, a_j \neq *, \forall a_j \in \|C\|_i \\ \frac{1}{V_{a_j}}, a_j(x) = *, \forall a_j \in \|C\|_i \end{cases}$$

$$cf(C, High) = \frac{1(a) * 1(b)}{1(c) * 1(d) + 1(e) * 1/3(f) + 1(g) * 1/3(h)} = \frac{3}{5}$$

Penjelasan:

a = data yang memiliki atribut $C = high$ dan atribut keputusan $I = 3$ ke 1.

b = probabilitas nilai *value set* data yang memiliki atribut $C = high$ dan atribut keputusan $I = 3$ yaitu data ke 1.

c = data yang memiliki atribut $C = high$ dan atribut keputusan $I = 3$ dan $I \neq 3$ data ke 1.

d = probabilitas nilai *value set* data yang memiliki atribut $C = high$ dan atribut keputusan $I = 3$ yaitu data ke 1.

e = data yang memiliki atribut $C = high$ dan atribut keputusan $I \neq 3$ data ke 2.

f = probabilitas nilai *value set* data yang memiliki atribut $C = high$ dan atribut keputusan $I \neq 3$ yaitu data ke 2.

g = data yang memiliki atribut $C = high$ dan atribut keputusan $I \neq 3$ data ke 3.

h = probabilitas nilai *value set* data yang memiliki atribut $C = high$ dan atribut keputusan $I \neq 3$ yaitu data ke 3.

Dengan langkah yang sama maka akan ditemukan cf masing masing *rule*

- $cf(F, Damaged) = 1$
- $cf(A, Weak) = \frac{3}{5}$
- $cf(B, Strong) = \frac{3}{4}$
- $cf(H, Degradation) = \frac{2}{3}$

$$cf((D, High) \wedge (A, non)) \rightarrow (I, 2)$$

$$cf(A \rightarrow B) = \frac{\sum_{i=1}^t [\text{cardinality}(\|A \wedge B\|_i) * \prod_{j=1}^n P_{aj}(\|C\|_i)]}{\sum_{i=1}^t [\text{cardinality}(\|C\|_i) * \prod_{j=1}^n P_{aj}(\|C\|_i)]}$$

$$P_{aj}(\|C\|_i) = \begin{cases} 1, a_j \neq *, \forall a_j \in \|C\|_i \\ \frac{1}{V_{aj}}, a_j(x) = *, \forall A_j \in \|C\|_i \end{cases}$$

$$cf((D, High) \wedge (A, non)) = \frac{1(a) * 1(b) * 1/3(c)}{(1(d) * 1(e) * 1/3(f)) + (1(g) * 1/3(h) * 1/3(i))} = \frac{3}{4}$$

Penjelasan:

a = data yang memiliki atribut $(D, High) \wedge (A, non)$ dan atribut keputusan $I = 2$ data ke 1.

b = probabilitas nilai *value set* data yang memiliki atribut $(D, High)$ dan atribut keputusan $I = 2$ data ke 1.

c = probabilitas nilai *value set* data yang memiliki atribut (A, non) dan atribut keputusan $I = 2$ data ke 1.

d = data yang memiliki atribut $(D, High) \wedge (A, non)$ dan atribut keputusan $I = 2$ data ke 1.

e = probabilitas nilai *value set* data yang memiliki atribut $(D, High)$ dan atribut keputusan $I = 2$ data ke 1.

f = probabilitas nilai *value set* data yang memiliki atribut $C = high$ dan atribut keputusan $I = 2$ data ke 1.

g = data yang memiliki atribut $(D, High) \wedge (A, non)$ dan atribut keputusan $I \neq 2$ data ke 2.

h = probabilitas nilai *value set* data yang memiliki atribut $(D, High)$ dan atribut keputusan $I \neq 2$ data ke 2.

i = probabilitas nilai *value set* data yang memiliki atribut (A, non) dan atribut keputusan $I \neq 2$ data ke 2.

- $cf((D, High) \wedge (B, Weak)) = \frac{3}{4}$

- $cf(G, Distortion) = \frac{2}{3}$

7. Input yang dimasukan user berupa:

impact : *weak*{*cf*0.8}

vibration : *strong*{*cf* 0.75}

temperature : *high*{*cf* 0.8}

pressure : *normal*{*cf* 0.9}

strength : *normal*{*cf* 0.85}

surface : *normal*{*cf* 0.7}

shape : *normal*{*cf* 0.8}

character : *normal*{*cf* 0.85}

8. Menghitung nilai *certainty factor* dari parameter nilai hasil ekstraksi data set dengan nilai masukan dari user.

a. *Certainty Factor* untuk kaidah dengan premis tunggal (single premis rules) :

$$CF(H, E) = CF(E) * CF(rule) \quad (2-22)$$

Persamaan 2.5-7 persamaan premis tunggal

CF(rule) ditentukan oleh para ahli, sedangkan *CF(E)* ditentukan oleh pengguna atau user.

b. *Certainty Factor* untuk kaidah dengan premis majemuk (*multiple premis rules*)

Untuk disjungsi:

$$IF e1 AND e2... AND en THEN h(CF_{rule}) \quad (2-23)$$

$$CF(A AND B) = Minimum(CF(a), CF(b)) * CF_{rule}$$

Persamaan 2.5-8 certainty factor disjungsi

Untuk konjungsi:

$$IF e1 OR e2... OR en THEN h(CF_{rule}) \quad (2-24)$$

$$CF(A OR B) = Maximum(CF(a), CF(b)) * CF_{rule}$$

Persamaan 2.5-9 certainty factor konjungsi

- c. *Certainty Factor* untuk kaidah dengan kesimpulan yang serupa (*similarly concluded rules*) :

$$CF_{Combine}(CF_1, CF_2) = \begin{cases} CF_1 + CF_2(1 - CF_1) \rightarrow \text{if } CF_1 > 0 \text{ and } CF_2 > 0 \\ \frac{CF_1 + CF_2}{1 - \min\{CF_1, CF_2\}} \rightarrow \text{if } CF_1 < 0 \text{ or } CF_2 < 0 \\ CF_1 + CF_2(1 + CF_1) \rightarrow \text{if } CF_1 < 0 \text{ and } CF_2 < 0 \end{cases} \quad (2-25)$$

Persamaan 2.5-10 Rumus kombinasi CF

Perhitungan kombinasi *cf rule* dan *cf* dari inputan user:

impact : *weak*{*cf* 0.8}:

$$cf(A, weak) = cf(A) * cf_{rule} = 0.8 * 3/5 = 0.48$$

vibration : *strong*{*cf* 0.75}:

$$cf(B, strong) = cf(B) * cf_{rule} = 0.75 * 3/4 = 0.5625$$

temperature : *high*{*cf* 0.8}:

$$cf(C, high) = cf(C) * cf_{rule} = 0.8 * 3/5 = 0.48$$

Karena *cf(A, weak)*, *cf(B, strong)* terdapat pada *rule* kemudian dikombinasikan dengan nilai *cf_{combine}*.

$$cf(cf(A, weak), cf(B, strong)) = cf(A, weak) + cf(B, strong) * (1 - cf(A, weak)) \\ = 0.48 + 0.5625 * 0.52 = 0.77$$

Yi ren tidak memasukkan semua perhitungan, hanya menghitung beberapa parameter yang sangat berpengaruh di parameter lain untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. Hasil yang diberikan oleh sistem pakar digunakan *desainer* sebagai acuan terhadap produk yang akan dibuat oleh perusahaan kedepannya dengan nilai kepastian dari sistem 0.91 (Ren, 2010).

2.6 Resampling bootstrap

Metode *resampling bootstrap* adalah metode pengambilan data *sampel uji* secara random acak dengan pengembalian data yang diambil dari data populasi. *Bootstrap* dapat diterapkan untuk banyak masalah statistik, *bootstrap* digunakan untuk mencari distribusi *sampling data* dari suatu estimator dengan prosedur *resampling* dengan pengembalian dari data asli. Pengambilan data *sampling* dilakukan dengan mengambil sampel dari sampel asli dengan ukuran yang sama dengan ukuran sampel asli dan dilakukan dengan pengembalian data yang diambil

pada *sampling* sebelumnya. Sampel asli dalam metode *bootstrap* disebut juga sebagai data populasi (Sungkono, 2013).

Pendekatan *resampling data bootstrap*

- a. Mengambil *sampel bootstrap* berukuran n secara *random* dengan pengembalian dari data populasi.

$$X = (1,2,3,4,5,6,7,8,9,...a)$$

$$X = \text{DataPopulasi}$$

$$a = \text{AnggotaPopulasi}$$

$$n = \text{jumlahAnggotaPopulasi}$$

- b. *Sampel data random* yang telah diambil yaitu X^* .

$$X^{*1} = (2,3,4,1,2,2,3,2) \text{ dengan panjang } n=8$$

$$X^{*2} = (2,3,4,1,2,8,6,7,8,6,7) \text{ dengan panjang } n=11$$

$$X^{*3} = (8,9,6,7,4,5,6,7,5) \text{ dengan panjang } n=9$$

Terdapat beberapa *sampel* data yang terbentuk dan memiliki anggota nilai n pada masing-masing *sampel*. Dari data sampel yang telah diambil dari data populasi (X) dicari nilai akurasi setiap *sampel* dengan hasil dari sistem. Contoh $X^{*1} = (2,3,4,1,2,2,3,2)$ dari data sampel ini kemudian akan dicocokkan oleh sistem masing-masing nilai anggota, Misalkan hasil *sistem* = (2,3,4,1,2,2,3,2) maka keluaran nilai anggota sama persis dengan nilai *sampel* $X^{*1} = (2,3,4,1,2,2,3,2)$ maka akurasi 100%. dengan langkah yang sama dilakukan dengan sampel lain sebanyak X^* kali.

Contoh Kasus pengambilan *sampling bootstrap*:

Diketahui:

Kumpulan data penderita penyakit menular seksual

No	Nama Pasien	Hasil diagnosis
1	Pasien 1	Positif
2	Pasien 2	Positif
3	Pasien 3	Positif
4	Pasien 4	Positif
5	Pasien 5	Positif
6	Pasien 6	Positif
7	Pasien 7	Positif
8	Pasien 8	Negatif

9	Pasien 9	Negatif
10	Pasien 10	Negatif
11	Pasien 11	Negatif
12	Pasien 12	Negatif
13	Pasien 13	Positif
14	Pasien 14	Positif
15	Pasien 15	Positif
16	Pasien 16	Negatif
17	Pasien 17	Positif
18	Pasien 18	Negatif
19	Pasien 19	Negatif
20	Pasien 20	Negatif

Ditanya:

Berapa persen penderita yang positif terjangkit penyakit menular seksual dalam 20 data tersebut?

Jawab:

- Perhitungan akurasi tanpa *sampling bootstrap*

$$akurasi = \frac{JumlahDataPositif}{jumlahSemuaData} \times 100\% = \frac{11}{20} \times 100\% = 55\%$$

Jadi akurasi penderita yang positif terjangkit penyakit dalam 20 orang penduduk tersebut sebesar 55%.

- Dengan *Sampling bootstrap* mengambil sebanyak 5 data sampel.

Sampling ke 1

$$X^{*1} = (14,15,17,3,17)$$

$$akurasi = \frac{JumlahDataPositif}{jumlahSemuaData} \times 100\% = \frac{5}{5} \times 100\% = 100\%$$

Sampling ke 2

$$X^{*2} = (19,19,12,9,20)$$

$$akurasi = \frac{JumlahDataPositif}{jumlahSemuaData} \times 100\% = \frac{0}{5} \times 100\% = 0\%$$

Sampling ke 3

$$X^{*3} = (3,10,4,8,19)$$

$$akurasi = \frac{JumlahDataPositif}{jumlahSemuaData} \times 100\% = \frac{2}{5} \times 100\% = 40\%$$

Sampling ke 4

$$X^{*4} = (9,8,10,13,3)$$

$$akurasi = \frac{JumlahDataPositif}{jumlahSemuaData} \times 100\% = \frac{2}{5} \times 100\% = 40\%$$

Sampling ke 5

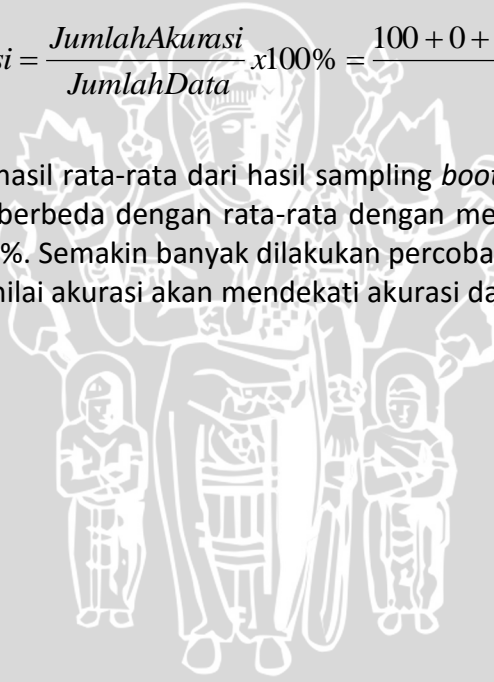
$$X^{*5} = (12,12,7,20,20)$$

$$akurasi = \frac{JumlahDataPositif}{jumlahSemuaData} \times 100\% = \frac{1}{5} \times 100\% = 20\%$$

Dari hasil akurasi kelima sampel diatas dicari rata-rata akurasinya adalah sebagai berikut

$$RataRataakurasi = \frac{JumlahAkurasi}{JumlahData} \times 100\% = \frac{100 + 0 + 40 + 40 + 20}{5} \times 100\% = 40\%$$

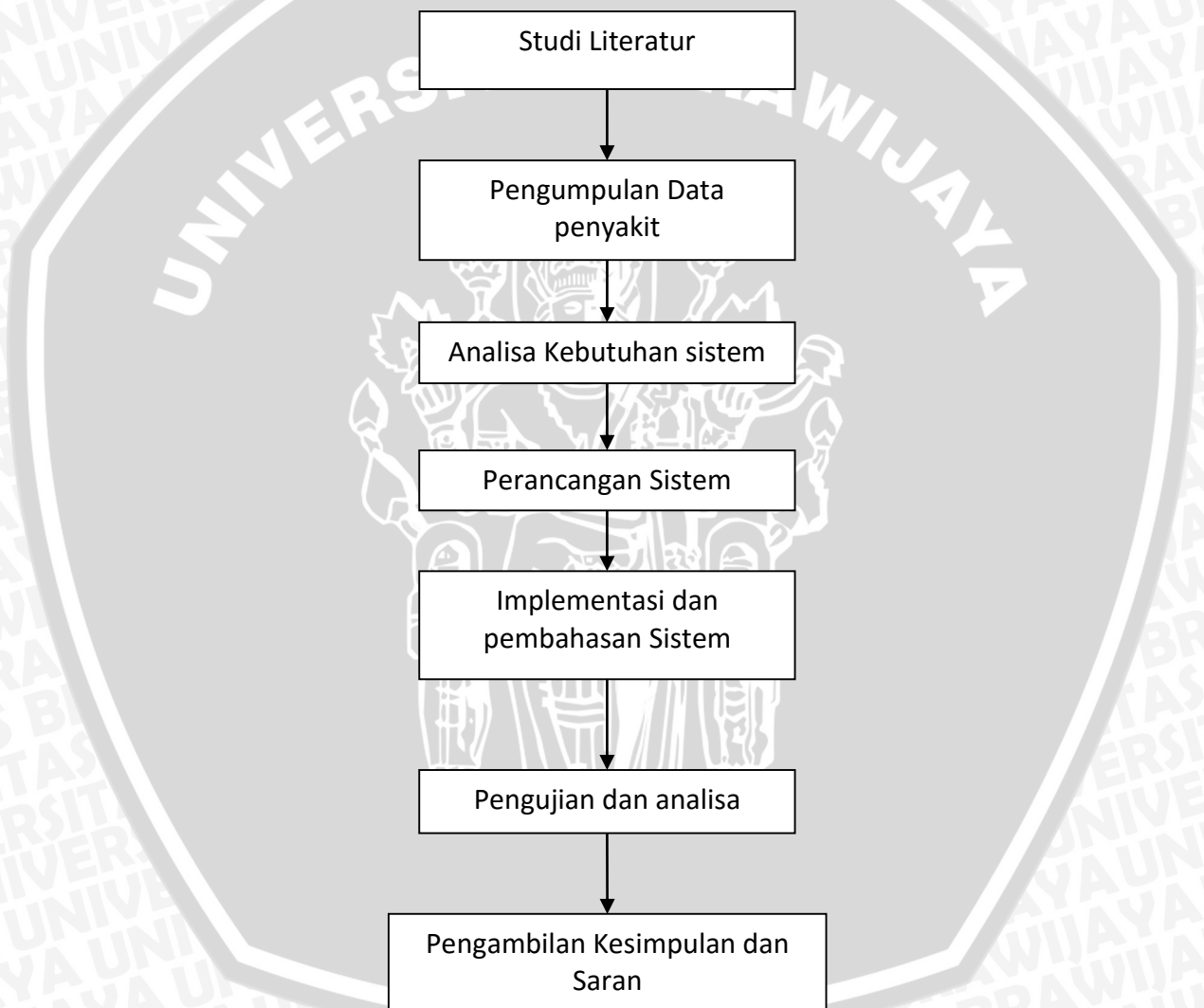
Terlihat bahwa hasil rata-rata dari hasil sampling *bootstrap* yaitu sebesar 40% tidak jauh berbeda dengan rata-rata dengan menggunakan 20 data yaitu sebesar 55%. Semakin banyak dilakukan percobaan akurasi sampling yang dilakukan nilai akurasi akan mendekati akurasi data sesungguhnya.



BAB 3 METODOLOGI

3.1 Tahapan penelitian

Tahapan penelitian menjelaskan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penyusunan skripsi, yaitu perancangan, implementasi, pengujian dan analisis dari aplikasi perangkat lunak yang akan dibuat dan penerapan metode *rough set* dan *certainty factor* didalam sistem pakar. Secara garis besar, langkah-langkah penelitian yang dilakukan untuk membuat sistem seperti yang ditunjukkan pada Gambar.



Gambar 3.1. Flowchart alur tahapan penelitian

Berdasarkan Gambar 3.1 penjabaran langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah :

3.2 Studi literatur

Studi Literatur dilakukan dengan cara mengumpulkan dan mempelajari literatur-literatur yang berkaitan dengan dengan sistem yaitu;

- a. penyakit menular seksual,
- b. metode *rough set*
- c. metode *certainty factor*
- d. indentifikasi penyakit menular seksual.
- e. Pemrograman menggunakan bahasa C#.
- f. DBMS MySQL
- g. Pengujian *bootstrap*.

Sumber literatur dapat berupa buku teks, *paper*, jurnal, karya ilmiah, dan juga penjelasan dari pihak puskesmas Dinoyo Kota Malang.

3.3 Pengumpulan data penyakit

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan pengambilan arsip data pasien puskesmas Dinoyo kota Malang dan survey dengan pakar, Yaitu dokter pengganti spesialis yang menangani penyakit menular. Adapun yang didapatkan dari pengambilan data adalah:

- a. Data Pasien berjumlah 109 digunakan untuk data training dan 32 data baru digunakan untuk data uji.
- b. Memiliki 31 atribut kondisi dan 1 atribut keputusan
- c. Memiliki 17 class penyakit yaitu Sifilis, *Herpes genitalis*, Klamidia, *Trikomoniasis vaginalis*, *Konjungtivitis neonatorum*, *Chancroid*, *Limfogranulama venereum*, *Granuloma inguinale*, *Urethritis*, *Klamidiosis*, *Servicitis*, *Kandidiasis*, *Vaginosis bakterial*, *Trikomoniosis*, *Kondolioma Akuminata*/kutil kelamin, *Moluskum Kontagiosum*, radang panggul.

Selain hasil diagnosis penyakit, aplikasi ini juga memberikan KIE(Komunikasi, Informasi, Edukasi) sesuai dengan hasil diagnosis dini penyakit menular seksual yang ada. Hipotesis dari penelitian ini adalah membuat aplikasi pendeteksian dini penyakit menular seksual serta menentukan jenis penyakit apakah yang menyerang organ vital reproduksi maupun organ lain dan bagaimana saran pengendalian dari penyakit tersebut.

Pengumpulan data yang dilakukan untuk kegiatan penelitian berasal dari data yang didapatkan langsung dari responden penelitian melalui form kuisisioner yang dibuat oleh peneliti dengan dokter dan merubah sedikit form kuisisioner yang puskesmas.

Pada Tabel 3.3.1 penentuan kebutuhan data penelitian yaitu:

1. Data mengenai penyakit menular seksual. Sumber dari buku literatur yang diperoleh dengan metode observasi dan digunakan sebagai data

- pengetahuan mengenai infeksi penyakit menular seksual serta saran pencegahan dan tindak lanjut.
2. Nilai keyakinan jawaban user. Sumber data diperoleh dari pakar penyakit menular seksual yaitu dokter pengganti dengan metode wawancara. Data yang diperoleh digunakan untuk nilai *certainty factor* dari pasien.
 3. Data kasus penyakit menular seksual. Sumber data diperoleh dari puskesmas Dinoyo dengan menggunakan kuisisioner yang dibuat oleh peneliti dengan bantuan pakar. Metode yang dilakukan yaitu observasi dengan mengumpulkan form kuisisioner yang diisi oleh pasien penderita penyakit menular seksual. Kegunaan data adalah sebagai data yang akan digunakan dalam proses perhitungan *rough set* dan *certainty factor*.
 4. Data pengujian kasus. Sumber data diperoleh dari puskesmas Dinoyo dengan memisahkan terlebih dahulu mana yang akan dibuat data testing dan mana yang akan dibuat data training. Kegunaan data untuk menghitung akurasi hasil yang dihasilkan oleh sistem dan membandingkan dengan hasil dari diagnosa pakar.

Tabel 3.3.1 Penentuan kebutuhan data penelitian

No	Kebutuhan data	Sumber data	Metode	Kegunaan data
1	Data mengenai penyakit menular seksual	Buku literatur	Observasi	Data pengetahuan mengenai infeksi penyakit menular seksual serta saran pencegahan dan tindak lanjut
2	Nilai keyakinan jawaban user	Pakar penyakit menular seksual	Wawancara	Data yang diperoleh digunakan untuk nilai <i>certainty factor</i> dari pasien
3	Data kasus penyakit menular seksual	Puskesmas	Observasi	Kegunaan data adalah sebagai data yang akan digunakan dalam proses perhitungan <i>rough set</i> dan <i>certainty factor</i>
4	Data pengujian kasus	Puskesmas	Observasi	Kegunaan data untuk menghitung akurasi hasil yang dihasilkan oleh sistem dan membandingkan dengan hasil dari diagnosa pakar

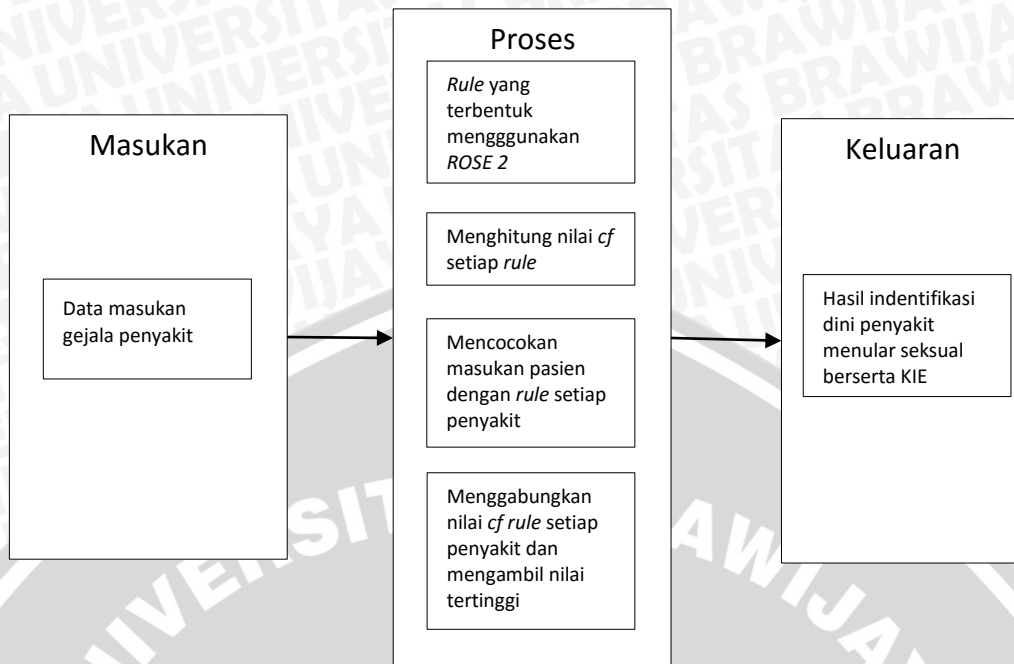
3.4 Analisa dan Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan bertujuan untuk mengetahui secara keseluruhan kebutuhan yang diperlukan dalam membangun sistem pakar. Secara keseluruhan kebutuhan yang digunakan dalam implementasi penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Kebutuhan *hardware*, meliputi:
 - *Laptop* dengan *memory* 4 GB
- Kebutuhan *software*, meliputi:
 - Microsoft Windows 7 sebagai sistem operasi
 - MySQL untuk manajemen *database*
 - Microsoft Visual Studio 2013 sebagai dekstop *framework*
 - XAMPP Server Versi 3.2.1 sebagai *Server Localhost*
- Kebutuhan data, meliputi:
 - Data pasien penyakit menular seksual puskesmas Dinoyo kota Malang
 - Data hasil interview dengan dokter spesialis penyakit menular seksual puskesmas Dinoyo kota Malang.

3.5 Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan tahapan yang menjelaskan desain dari sistem secara keseluruhan, baik dari segi model ataupun arsitektur yang akan digunakan dalam pembuatan sistem. Perancangan sistem dibuat berdasarkan hasil yang telah diperoleh dalam tahap pengumpulan data dan analisa kebutuhan dari *user* dan narasumber. Perancangan sistem dilakukan agar pengimplementasian sistem menjadi lebih mudah.



Gambar 3.5.1 Diagram blok perancangan sistem

- Masukan

Sistem akan menerima data masukan berupa jawaban dari beberapa pertanyaan yang menyangkut keluhan-keluhan user yaitu pasien penderita penyakit menular seksual kemudian data diproses untuk proses selanjutnya.

- Proses

Proses perhitungan pada sistem ini menggunakan metode *rougth set* dan metode *certainty factor*. Metode *rougth set* digunakan untuk membuat *rule* dengan menggunakan *ROSE2*. Kemudian metode *certainty factor* digunakan untuk menghitung *certainty factor* pada masing masing *rule* yang telah dibuat sebelumnya dengan metode *rougth set*.

- Keluaran

Hasil keluaran adalah merupakan hasil proses yang dilakukan sebelumnya dengan hasil diagnosa penyakit menular seksual yang diderita.

3.6 Implementasi dan pembahasan

Implementasi dalam penelitian ini dilakukan dengan mengacu kepada perancangan sistem. Implementasi sistem dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman dekstop yaitu *C#*, manajemen *database* menggunakan *MySQL*, serta *tools* pendukung lain seperti *Visual Studio*, *mysql*, *ROSE 2* dan lain sebagainya. Masukan sistem adalah data dari jawaban pertanyaan yang disediakan oleh sistem. Dengan data tersebut kemudian diproses didalam perhitungan *rougth set* dan *certainty factor*. Sedangkan untuk keluaran dari penelitian ini adalah diagnosa dini penyakit menular seksual yang telah dilakukan oleh sistem. Tahapan-tahapan yang ada dalam implementasi antara lain:

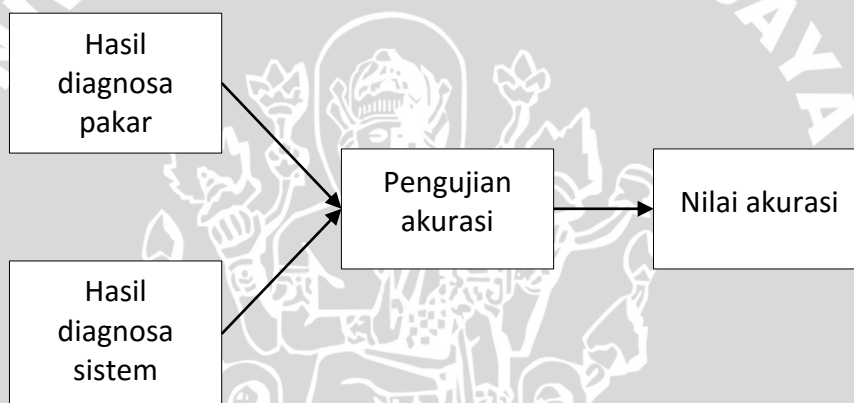
1. Pembuatan antarmuka sistem.

2. Perbuatan *rule* dengan metode *rough set*.
3. Perhitungan metode *certainty factor* untuk nilai kepastian dari masukan user yang di masukan ke dalam sistem.

Keluaran berupa diagnosa awal penyakit yang mungkin diderita oleh pasien.

3.7 Pengujian dan analisis

Pengujian pada penelitian ini dilakukan supaya sistem yang dibangun telah mampu bekerja sesuai dengan spesifikasi dari kebutuhan yang telah ditentukan oleh perancang dan *user*. Pengujian bertujuan untuk mengetahui apakah sistem aplikasi yang dibuat telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian sistem dilakukan melalui dua cara yaitu pengujian *blackbox*, dan pengujian akurasi. Pada pengujian *blackbox*, akan menguji fungsionalitas aplikasi dapat berjalan dengan baik dan tidak ada error yang terjadi. Sedangkan pengujian akurasi dilakukan dengan membandingkan hasil diagnosa sistem dengan hasil diagnosa pakar.



Gambar 3.7.1 Diagram blok pengujian akurasi

Dalam pengujian akurasi disediakan beberapa kasus uji yang diambil secara *sampling bootstrap* diidentifikasi oleh pakar dan sistem mengidentifikasi penyakit menular seksual dengan perhitungan metode *rough set* dan *certainty factor*. Hasil diagnosa sistem akan dicocokkan dengan hasil diagnosa data dari pakar untuk mendapatkan nilai akurasi sistem. Persamaan untuk mencari nilai akurasi adalah sebagai berikut:

$$\text{NilaiAkurasi} = \frac{\text{jumlahDataHasilAkurat}}{\text{jumlahSeluruhData}} \times 100\%$$

3.8 Pengambilan kesimpulan dan saran

Pengambilan kesimpulan dilakukan setelah semua tahapan perancangan, implementasi, dan pengujian sistem telah selesai dilakukan yang didasarkan pada teori dan praktik. Kesimpulan diambil berdasarkan hasil dari pengujian sistem dan analisa dari penggunaan metode *rough set* dan *certainty factor* dengan tujuan untuk menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan sebelumnya. Tahap

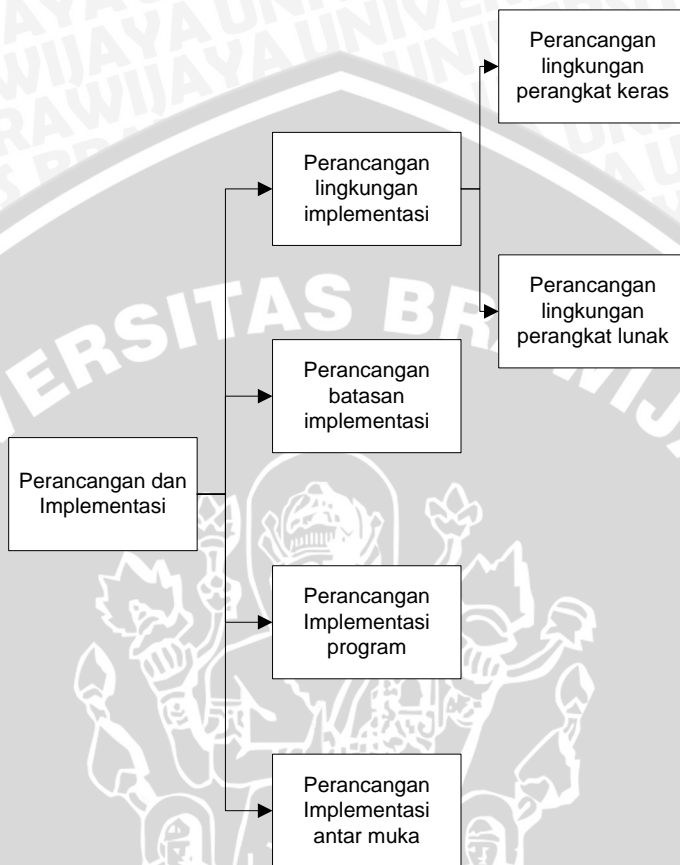
repository.ub.ac.id

terakhir dari penulisan adalah saran untuk memperbaiki kesalahan-kesalahan yang terjadi pada sistem dengan menggunakan *metode rough set* dan *certainty factor* dan menyempurnakan penulisan serta untuk memberikan pertimbangan atas pengembangan penelitian dimasa yang akan datang.



BAB 4 PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Bab ini menjelaskan siklus perancangan dan implementasi aplikasi pendeteksi dini penyakit menular seksua menggunakan algoritma metode *rough set* dan *certainty factor* yang dikombinasikan untuk menyelesaikan permasalahan.



Gambar 3.8.1 Diagram Pohon Perancangan dan Implementasi

4.1 Perancangan lingkungan Implementasi

Adapun lingkungan implementasinya yaitu lingkungan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Selanjutnya implementasi program dan implementasi *interface*. Program diimplementasikan di puskesmas Dinoyo Malang kecamatan lowokwaru kota Malang.

4.1.1 Perancangan lingkungan Perangkat Keras

Spesifikasi perangkat keras yang digunakan selama proses implementasi metode *rough set* dan *certainty factor* untuk menghitung nilai *certainty factor* dari setiap *rule* dan mendeteksi dini penyakit menular seksual adalah sebagai berikut :

1. Intel core i5-3230M 2,6 GHz
2. RAM 4 GB
3. Hard Disk 750 GB
4. Graphics ATI Radeon Graphics 4000

4.1.2 Perancangan lingkungan Perangkat Lunak

Spesifikasi perangkat lunak yang digunakan selama proses implementasi metode *rough set* dan *certainty factor* untuk mendeteksi dini penyakit menular seksual sebagai berikut :

1. *OS Windows 10 64-bit* sebagai operating system yang digunakan untuk menjalankan semua aplikasi yang dibutuhkan.
2. *Microsoft office 2013* sebagai aplikasi penunjang dokumen dan perhitungan.
3. *Microsoft visio 2010* sebagai aplikasi penunjang untuk membuat algoritma *flowchart*.
4. *MySQL database* sebagai *database engine* yang dipilih guna penyimpanan data dan pencarian *query*.
5. *XAMPP* sebagai aplikasi yang menyediakan *service network* dan *web service* pada umumnya.
6. *Microsoft visual studio 2013* sebagai tool untuk membuat aplikasi berbasis dekstop.

4.2 Perancangan batasan Implementasi

Batasan implementasi terdiri dari batasan-batasan yang dapat dikerjakan oleh aplikasi agar implementasi sistem memiliki batasan yang jelas dan runtut. Berikut ini merupakan batasan implementasi pada aplikasi pendeteksian dini penyakit menular seksual.

1. Sistem yang dibangun berbasis dekstop dengan menggunakan bahasa pemrograman C#(Csharp).
2. Masukan yang dapat diterima oleh sistem berupa gejala-gejala penyakit yang dialami pasien penyakit menular seksual.
3. Metode yang digunakan pada proses perhitungan penentuan hasil identifikasi sistem menggunakan metode pendekatan *Rough set-certainty factor*.
4. Proses pembentukan *rule* setiap penyakit menggunakan *ROSE 2*.
5. Keluaran yang dihasilkan oleh sistem yaitu berupa hasil diagnosa serta persentase nilai kenyakinan sistem
6. Penyakit yang digunakan terdiri dari 17 jenis penyakit dengan 31 kriteria gejala termasuk didalamnya jenis kelamin dan factor resiko.
7. Data-data yang digunakan dalam aplikasi disimpan dan diambil dalam DBMS MySQL.
8. Pengguna pada sistem terdiri dari user(U), pakar(P), dan knowledge engineer(KE).
9. User tidak harus login terlebih dahulu untuk dapat melakukan identifikasi penyakit menular seksual.

4.3 Perancangan Implementasi Program

Berdasarkan perancangan perangkat lunak pada Bab IV, maka pada subbab ini merupakan implementasi program dalam pembuatan aplikasi dengan menggunakan bahasa pemrograman C#(Csharp) dan MySQL.

4.3.1 Implementasi proses perhitungan nilai *Certainty factor rule*

Proses ini merupakan proses untuk perhitungan nilai *certainty factor* setiap *rule* yang terbentuk dari proses pembentukan *rule* menggunakan ROSE 2. Data yang digunakan dalam perhitungan nilai *Certainty factor* berasal dari data pada Tabel kasus di database. Proses perhitungan tersebut dijelaskan pada Kode program 5.3-1 sebagai berikut:

No	Source code
1	<code>DataTable dt = db.query("SELECT * FROM kasus");</code>
2	<code>dataGridView1.DataSource = dt;</code>
3	<code>List<Kasus> listKasus = ParseKasus(dt);</code>
4	<code>double[] ses_penyakit = new</code>
5	<code>double[listKasus.Count];</code>
6	<code>double[] ses_gejala = new</code>
7	<code>double[listKasus.Count];</code>
8	<code>foreach (Kasus k in listKasus)</code>
9	<code>{</code>
10	
11	<code>string[] g = k.GetGejala();</code>
12	<code>List<Rule> listRule = new List<Rule>();</code>
13	<code>listRule.Clear();</code>
14	<code>//Rule1</code>
15	<code>Rule R1 = new Rule();</code>
16	<code>R1.SetKode("R1");</code>
17	<code>if ((g[2] == "Ya" g[2] == "MISS") &&</code>
18	<code>(g[9] == "Ya" g[9] == "MISS") && k.GetPenyakit() == P8)</code>
19	<code>{</code>
20	<code> R1.SetKecocokan("\'Benar\');</code>
21	<code> }</code>
22	<code>else if ((g[2] == "Ya" g[2] == "MISS")</code>
23	<code>&& (g[9] == "Ya" g[9] == "MISS"))</code>
24	<code>{</code>
	<code> R1.SetKecocokan("Benar");</code>
	<code> }</code>
	<code>}</code>


```
25     }
26     else
27     {
28         R1.SetKecocokan("Salah");
29     }
30     switch (R1.GetKecocokan())
31     {
32         case "'Benar'":
33             R1.SetPenyakit(1 *
34 k.GetPeluang(g[2], 2) * k.GetPeluang(g[9], 2));
35             R1.SetGejala(0);
36             break;
37         case "Benar":
38             R1.SetPenyakit(0);
39             R1.SetGejala(1 *
40 k.GetPeluang(g[2], 2) * k.GetPeluang(g[9], 2));
41             break;
42         default:
43             R1.SetPenyakit(0);
44             R1.SetGejala(0);
45             break;
46     }
47     listRule.Add(R1);
48     .
49     .
50     .
51     //R32
52     Rule R32 = new Rule();
53     R32.SetKode("R32");
54
55     if ((g[1] == "Tidak" || g[1] == "MISS") &&
56 (g[8] == "Ya" || g[8] == "MISS") && (g[12] == "Ya" ||
57 g[12] == "MISS") && (g[14] == "Tidak" || g[14] == "MISS")
58 && k.GetPenyakit() == P11)
59     {
60         R32.SetKecocokan("'Benar'");
61     }
62     else if ((g[1] == "Tidak" || g[1] ==
63 "MISS") && (g[8] == "Ya" || g[8] == "MISS") && (g[12] ==
64 "Ya" || g[12] == "MISS") && (g[14] == "Tidak" || g[14] ==
65 "MISS"))
```

```
59         {
60             R32.SetKecocokan("Benar");
61         }
62         else
63         {
64             R32.SetKecocokan("Salah");
65         }
66         switch (R32.GetKecocokan())
67         {
68             case "'Benar'":
69                 R32.SetPenyakit(1 *
70 k.GetPeluang(g[1], 2) * k.GetPeluang(g[8], 2) *
71 k.GetPeluang(g[12], 2) * k.GetPeluang(g[14], 2));
72                 R32.SetGejala(0);
73                 break;
74             case "Benar":
75                 R32.SetPenyakit(0);
76                 R32.SetGejala(1 *
77 k.GetPeluang(g[1], 2) * k.GetPeluang(g[8], 2) *
78 k.GetPeluang(g[12], 2) * k.GetPeluang(g[14], 2));
79                 break;
80             default:
81                 R32.SetPenyakit(0);
82                 R32.SetGejala(0);
83                 break;
84         }
85         listRule.Add(R32);
86
87         for (int i = 0; i < 32; i++)
88         {
89             Console.WriteLine(listRule[i].GetPenyakit() + " " +
90 listRule[i].GetGejala() + " | ");
91             ses_penyakit[i] +=
92 listRule[i].GetPenyakit();
93             ses_gejala[i] +=
94 listRule[i].GetGejala();
95         }
96         Console.WriteLine();
97     }
98 }
```

```

102
103 //Rumus Mencari Nilai CF Masing Masing rule
104 for (int i = 0; i < 32; i++)
105     {
106     nilaiCF[i] = ses_penyakit[i] / (ses_penyakit[i] +
107     ses_gejala[i]);
108     Console.WriteLine("Rule" + (i + 1) + " : " +
109     ses_penyakit[i] + "/" + (ses_penyakit[i] + ses_gejala[i])
110     + " = " + nilaiCF[i]);
111     richTextBox2.AppendText("Rule" + (i + 1) + " : " +
112     ses_penyakit[i] + "/" + (ses_penyakit[i] + ses_gejala[i])
113     + " = " + nilaiCF[i] + "\n");
114     }

```

Kode Program 4.3-1 Implementasi perhitungan cfrule

Penjelasan dari Kode Program 5.3-1 adalah sebagai berikut:

1. Baris 1-3 merupakan proses untuk mengambil datan kasus kemudian di parse.
2. Baris 14-80 merupakan proses untuk menghitung peluang setiap atribut dari data latih pada masing- masing *rule*.
3. Baris 100-111 merupakan proses menghitung nilai certainty factor masing masing *rule* kemudia menampilkan dalam *richtexbox*.

Ses_penyakit=sesuai dengan keadaan penyakit

Ses_gejala=sesuai dengan keadaan gejala

4.3.2 Implementasi masukan nilai gejala pasien.

Proses ini merupakan proses untuk memasukan nilai gejala yang dialami oleh pasien sebelum dihitung dengan menggunakan metode *certainty factor*. Proses tersebut dijelaskan pada Kode program 5.3-2 sebagai berikut:

No	Source code
1	
2	double[] finalCF = new double[32];
3	Probability peluang = new Probability();
4	
5	//Nilai cf input user
6	//Resiko
7	//R1 Wanita pekerja seksual
8	//R2 Pria Pekerja seksual
9	//R3 Waria (Wanita pria)




```
9 //R4 LSL
10 //R5 IDU(Injection drug user)
11 //R6 WBP
12 //R7 Pelanggan PS
13 //R8 Bayi
14 //R9 Lain-Lain
15 //Get User Input
16 //Gejala 1 dimulai dari nilai string [0]
17 string[] G = new string[31];
18 G[29] = textBox3.Text;//JenisKelamin
19 G[30] = textBox4.Text;//Resiko
20 G[0] = textBox5.Text;
21 G[1] = textBox6.Text;
22 G[2] = textBox7.Text;
23 G[3] = textBox8.Text;
24 G[4] = textBox9.Text;
25 G[5] = textBox10.Text;
26 G[6] = textBox11.Text;
27 G[7] = textBox12.Text;
28 G[8] = textBox13.Text;
29 G[9] = textBox14.Text;
30 G[10] = textBox15.Text;
31 G[11] = textBox16.Text;
32 G[12] = textBox17.Text;
33 G[13] = textBox18.Text;
34 G[14] = textBox19.Text;
35 G[15] = textBox20.Text;
36 G[16] = textBox21.Text;
37 G[17] = textBox22.Text;
38 G[18] = textBox23.Text;
39 G[19] = textBox24.Text;
40 G[20] = textBox25.Text;
41 G[21] = textBox26.Text;
42 G[22] = textBox27.Text;
43 G[23] = textBox28.Text;
44 G[24] = textBox29.Text;
45 G[25] = textBox30.Text;
```

```
G[26] = textBox31.Text;
G[27] = textBox32.Text;
G[28] = textBox33.Text;
```

Kode Program 4.3-2 Masukan nilai gejala

Penjelasan dari Kode Program 5.3-2 adalah sebagai berikut:

1. Baris 17-41 merupakan proses untuk mengambil data pada masing masing textbox 3-33 dan menyimpan di array G[0-31].

4.3.3 Implementasi hasil perhitungan Cfuser dengan Cfrule

Proses ini merupakan proses untuk perhitungan nilai kombinasi akhir *certainty factor* dari masukan pengguna dengan nilai *certainty factor* setiap *rule*. Proses perhitungan tersebut dijelaskan pada Kode program 5.3-3 sebagai berikut:

No	Source code
1	<code>// Rule 1</code>
2	<code>if (G[2] == "Ya" && G[9] == "Ya")</code>
3	<code>{</code>
4	<code>double[] nilaiGejala = new double[] {</code>
5	<code>0.95, 0.95 };</code>
6	<code>double min = nilaiGejala.Min();</code>
7	<code>finalCF[0] = min * nilaiCF[0];</code>
8	<code>}</code>
9	<code>else { finalCF[0] = 0; }</code>
10	<code>peluang.Add("Chancroid", finalCF[0]);</code>
11	<code>// Rule 2</code>
12	<code>if (G[11] == "Ya" && G[17] == "Ya")</code>
13	<code>{</code>
14	<code>double[] nilaGejala = new double[] { 0.95,</code>
15	<code>0.95 };</code>
16	<code>double min = nilaGejala.Min();</code>
17	<code>finalCF[1] = min * nilaiCF[1];</code>
18	<code>}</code>
19	<code>else { finalCF[1] = 0; }</code>
20	<code>peluang.Add("Granuloma inguinale",</code>
21	<code>finalCF[1]);</code>
22	<code>.</code>

```

23
24         var posisiindex =
hasilakhir.ToList().IndexOf(hasilterbesar);
25         hasilterbesar = Math.Truncate(hasilterbesar *
26 100);
27         akurasipenyakit.Text = hasilterbesar + " %";
28         namapenyakit.Text =
elementerbesar[posisiindex] + "";
29
30
31
32 public void Add(string key, double value)
33 {
34     double val;
35     if (p.TryGetValue(key, out val))
36     {
37         p[key] = val + value * (1 - val);
38     }
39     else
40     {
41         p.Add(key, value);
42     }
43 }

```

Kode Program 4.3-3 perhitungan cfuser dengan cfrule

Penjelasan dari Kode Program 5.3-3 adalah sebagai berikut:

1. Baris 1-20 merupakan proses untuk menghitung nilai *certainty factor* dari user dengan nilai *cfrule* setiap aturan.
2. Baris 31-41 merupakan nilai kombinasi nilai *certainty factor* jika memiliki nilai *cf* penyakit yang sama.

4.3.4 Implementasi proses pengujian *sampling bootstrap*

Proses ini merupakan proses untuk pengujian dengan pendekatan *sampling bootstrap*. Proses pendekatan *sampling bootstrap* sudah dijelaskan pada bab sebelumnya. Proses pengambilan tersebut dijelaskan pada Kode program 5.3-3 sebagai berikut:

No	Source code
1	List<string> hasilUji = new List<string>();
2	int counter = 0;
3	for (int j = 0; j < jumlahDataUji; j++)




```

4         {
5             int rand = GetRandomInt(32); //index data
yang diambil boleh sama
6             var tuple = DiagnosaKasus(kasusUji[rand],
7             0.95, 0.95);
8             hasilUji.Add(tuple.Item1);
9             Console.WriteLine(rand + " | " +
kasusUji[rand].GetPenyakit() + " | " + hasilUji[j]);
10            if
11            (kasusUji[rand].GetPenyakit().Equals(hasilUji[j]))
12            {
13                counter++;
14            }
15        }
16    }
17
18    private int GetRandomInt(int length)
19    {
20        return _r.Next(length - 1);
21    }

```

Kode Program 4.3-4 pengujian *sampling bootstrap*

Penjelasan dari Kode Program 5.3-4 adalah sebagai berikut:

1. Baris 4 merupakan proses untuk mengambil data secara random karena jumlahnya 32 data maka nilai `getRandomInt(32)`.
2. Baris 3-13 merupakan perhitungan akurasi dan perulangan pengambilan data yang diambil.

4.3.5 Implementasi pengambilan data uji tanpa *sampling bootstrap*

Proses ini merupakan proses untuk pengambilan data tanpa di sampling dari data uji kemudian akan diuji untuk mencari nilai akurasinya. Perhitungan tersebut dijelaskan pada Kode program 5.3-5 sebagai berikut:

No	Source code
1	<code>List<string> hasilUji = new List<string>();</code>
2	<code>int counter = 0;</code>
3	<code>for (int j = 0; j < jumlahDataUji; j++)</code>
4	<code>{</code>
5	<code>var tuple = DiagnosaKasus(kasusUji[rand[j]],</code>
6	<code>0.95, 0.95);</code> <code>hasilUji.Add(tuple.Item1);</code>



```

7         Console.WriteLine(rand[j] + " | " +
kasusUji[rand[j]].GetPenyakit() + " | " + hasilUji[j]);
8
9         if
(kasusUji[rand[j]].GetPenyakit().Equals(hasilUji[j]))
10        {
11            counter++;
12        }

```

Kode Program 4.3-5 pemberian nilai *missing*

Penjelasan dari Kode Program 5.3-5 adalah sebagai berikut:

1. Baris 1-12 merupakan proses untuk mengambil data uji tanpa proses random sampling sehingga data yang diambil pasti berbeda berdasarkan index data pada database.

4.3.6 Implementasi proses pemberian nilai *missing* pada data uji

Proses ini merupakan proses untuk pemberian nilai missing dalam data uji kemudian akan diuji untuk mencari nilai akurasinya. Perhitungan tersebut dijelaskan pada Kode program 5.3-6 sebagai berikut:

No	Source code
1	//Memberi nilai random MISS
2	int miss = Convert.ToInt32(missBox.Text);
3	int jumlahDataUji = Convert.ToInt32(jumlahBox.Text);
4	double jumlahMiss = miss*992/100;
5	datapakarDgv.RowCount = jumlahDataUji;
6	
7	//update data + miss
8	for(int i = 0; i < jumlahMiss; i++)
9	{
10	int randomRowIndex = GetRandomInt(32);
11	int randomColIndex = GetRandomInt(30);
12	kasusUji[randomRowIndex].SetGejalaByIndex(randomColIndex, "MISS");
13	}
14	

Kode Program 4.3-6 pemberian nilai *missing*

Penjelasan dari Kode Program 5.3-6 adalah sebagai berikut:

1. Baris 2 merupakan proses untuk memberi berapa persen data yang akan dihilangkan.

2. Baris 3-4 merupakan range/jumlah data yang bisa dihilangkan.
3. Baris 7-11 merupakan pemberian nilai random pada atribut bebas ditaruh pada atribut mana dan data ke berapa.

4.3.7 Implementasi data statistik pasien setiap bulan

Proses ini merupakan proses untuk menampilkan data statistik pasien di setiap bulan dan dapat dibandingkan dengan bulan yang lain. Data yang digunakan dalam proses ini merupakan data pasien yang berkunjung di puskesmas Dinoyo kota Malang. Proses pengambilan data tersebut dijelaskan pada Kode program 5.3-7 sebagai berikut:

No	Source code
1	<code>private void button7_Click(object sender, EventArgs e)</code>
2	<code>{</code>
3	<code> string jumlahpasien = db.single("SELECT COUNT(*)</code>
4	<code>FROM data_pasien WHERE MONTH(tanggal_periksa)=@bulan GROUP</code>
5	<code>BY YEAR(tanggal_periksa)=@tahun", new string[] { "bulan",</code>
6	<code>bulan.Text, "tahun", tahun.Text });</code>
7	<code> Console.WriteLine("Jumlah Pasien" +</code>
8	<code>jumlahpasien);</code>
9	<code> int x = 0;</code>
10	<code> if (jumlahpasien == "")</code>
11	<code> {</code>
12	<code> x = 0;</code>
13	<code> }</code>
14	<code> else</code>
15	<code> {</code>
16	<code> x = Convert.ToInt32(jumlahpasien);</code>
17	<code> }</code>
18	<code> chart1.Titles.Clear();</code>
19	<code> int pointsArray = x;</code>
20	<code> this.chart1.Titles.Add("Data Pasien Bulanan");</code>
21	<code> Series series = this.chart1.Series[0];</code>
22	<code> series.Points.AddXY(bulan.Text, pointsArray);</code>
23	<code>}</code>

Kode Program 4.3-7 Implementasi data statistik pasien setiap bulan

Penjelasan dari Kode Program 5.3-7 adalah sebagai berikut:

1. Baris 3-7 mengambil data dari database dan menampilkan di console.
2. Baris 8-19 inialisasi data dan chart dan menampilkan ke dalam bentuk grafik XY.

4.3.8 Implementasi penyimpanan data pada *database*

Proses ini merupakan proses untuk menyimpan data diagnosa pasien yang berkunjung ke puskesmas Dinoyo kota Malang dan memeriksakan gejala yang dialami. Proses penyimpanan data dijelaskan pada Kode program 5.3-7 sebagai berikut

No	Source code
1	//Menyimpan data di database
2	string tanggal =
3	dateTimePicker2.Value.ToString("yyyy-MM-dd");
4	db.bind(new string[] { "nama",
5	textBox1.Text,"umur",textBox2.Text,"tanggal",tanggal,"jenis
6	_kelamin", textBox3.Text, "resiko", textBox4.Text, "g1",
7	textBox5.Text, "g2", textBox6.Text, "g3", textBox7.Text,
8	"g4", textBox8.Text, "g5", textBox9.Text, "g6",
9	textBox10.Text, "g7", textBox11.Text, "g8", textBox12.Text,
10	"g9", textBox13.Text, "g10", textBox14.Text, "g11",
11	textBox15.Text, "g12", textBox16.Text, "g13",
12	textBox17.Text, "g14", textBox18.Text, "g15",
13	textBox19.Text, "g16", textBox20.Text, "g17",
14	textBox21.Text, "g18", textBox22.Text, "g19",
15	textBox23.Text, "g20", textBox24.Text, "g21",
16	textBox25.Text, "g22", textBox26.Text, "g23",
17	textBox27.Text, "g24", textBox28.Text, "g25",
18	textBox29.Text, "g26", textBox30.Text, "g27",
19	textBox31.Text, "g28", textBox32.Text, "g29",
20	textBox33.Text, "penyakit",
21	namapenyakit.Text,"akurasipenyakit",akurasipenyakit.Text});
22	int simpan = db.nQuery("INSERT INTO
23	`data_pasien`(`nama`,`umur`,`tanggal_periksa`,`jenis_kelami
24	n`,`resiko`,`g1`,`g2`,`g3`,`g4`,`g5`,`g6`,`g7`,`
25	`g8`,`g9`,`g10`,`g11`,`g12`,`g13`,`g14`,`g15`,`
26	`g16`,`g17`,`g18`,`g19`,`g20`,`g21`,`g22`,`g23`,`
27	`g24`,`g25`,`g26`,`g27`,`g28`,`g29`,`
28	`Penyakit`,`akurasipenyakit`) VALUES
29	(@nama,@umur,@tanggal,@jenis_kelamin,@resiko,@g1,@g2,@g3,@g
30	4,@g5,@g6,@g7,@g8,@g9,@g10,@g11,@g12,@g13,@g14,@g15,@g16,@g
31	17,@g18,@g19,@g20,@g21,@g22,@g23,@g24,@g25,@g26,@g27,@g28,@
32	g29,@Penyakit,@akurasipenyakit)");

Kode Program 4.3-8 Implementasi penyimpanan data pada *database*

Penjelasan dari Kode Program 5.3-6 adalah sebagai berikut:

1. Baris 1-27 proses menyimpan data pada *database*.
2. Baris 4 inialisasi *input string*.

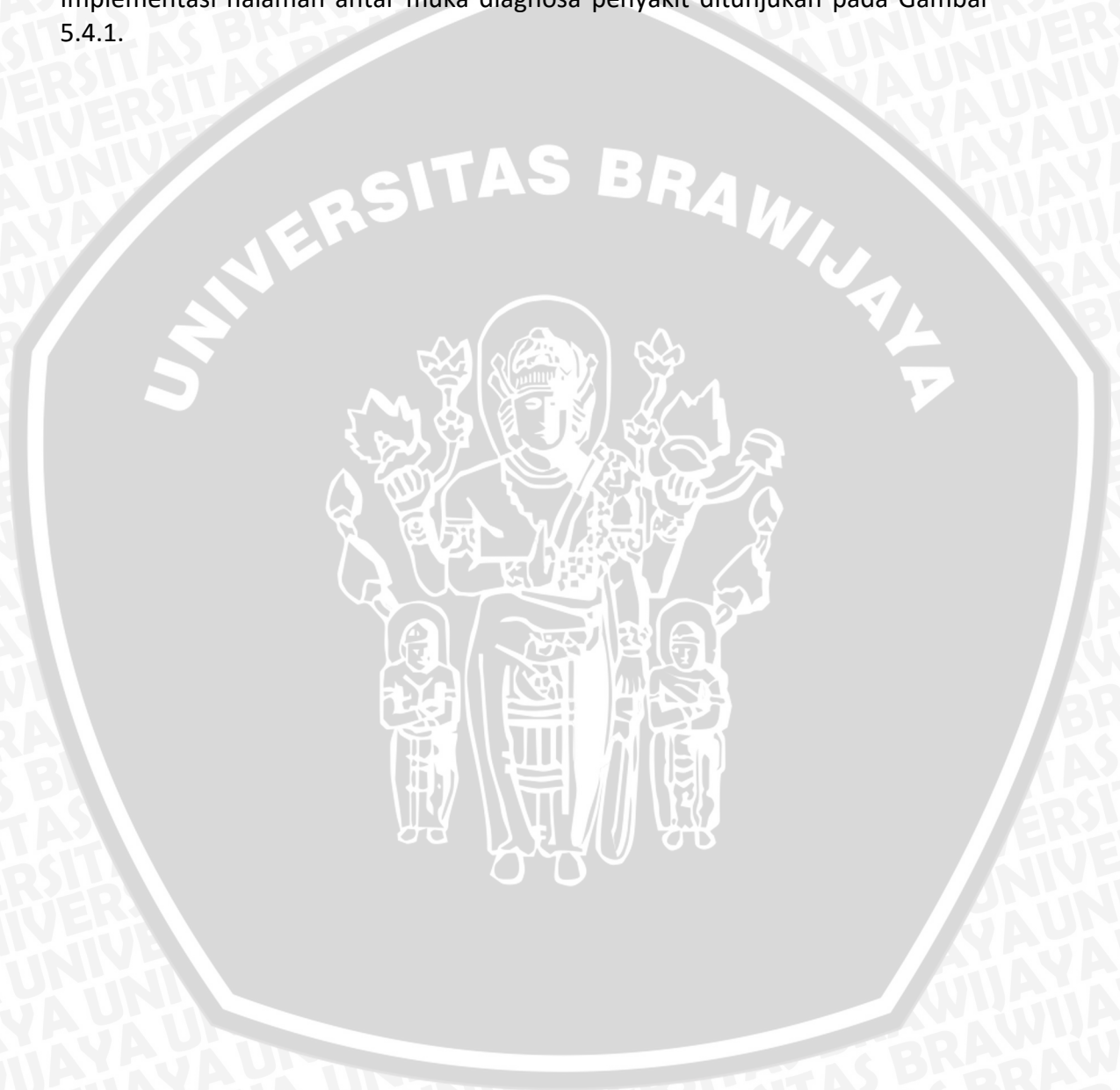
4.4 Implementasi Antarmuka

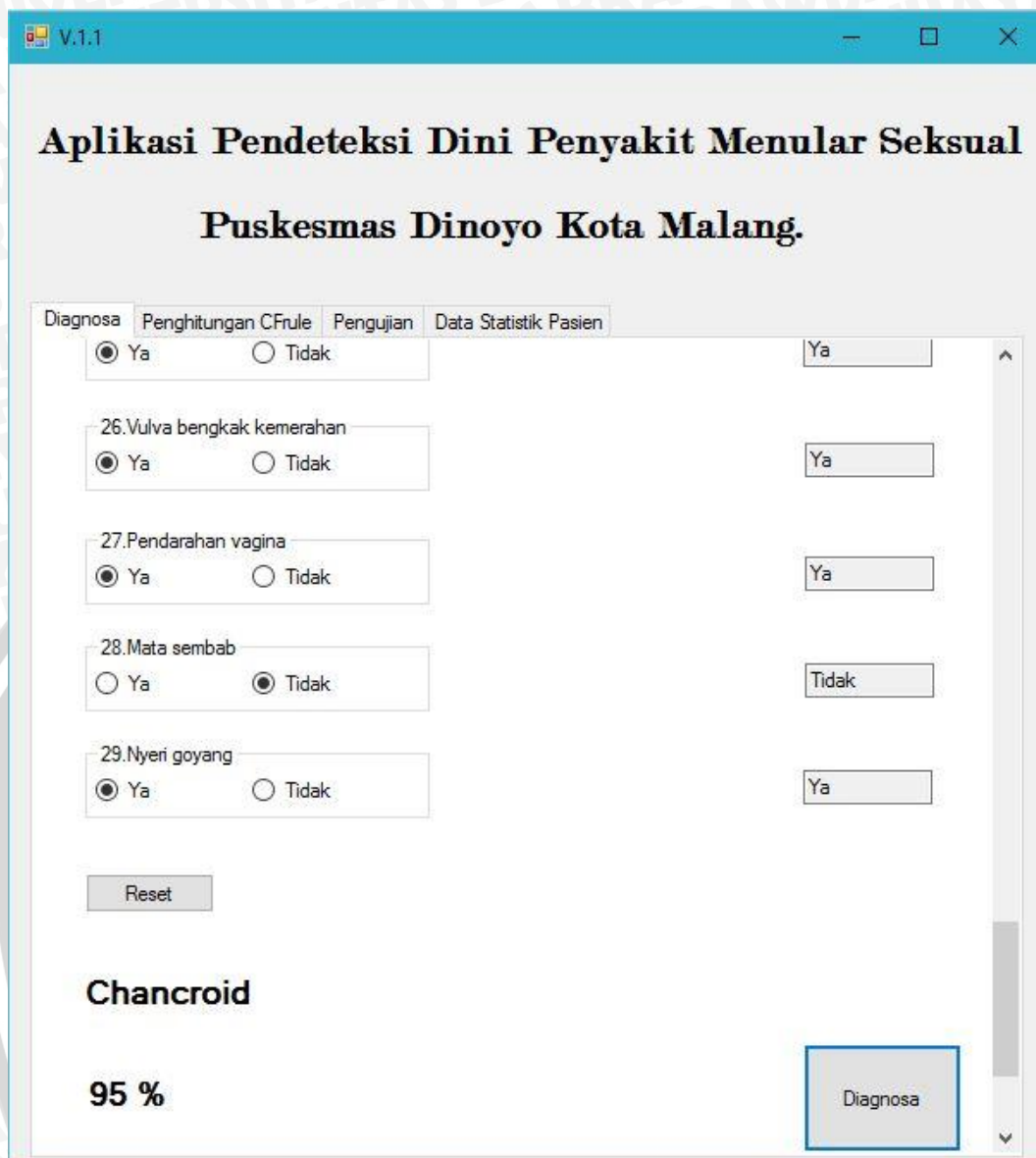
Implementasi antarmuka merupakan hasil perancangan antarmuka yang telah dibuat pada bab perancangan. Antarmuka aplikasi deteksi dini penyakit menular seksual terdiri dari 6 halaman utama meliputi diagnosa penyakit, halaman

hitung nilai *cfrule*, halaman pengujian *sampling bootstrap*, pengujian variasi nilai *cf*, melihat hasil pengujian, melihat data statistik pasien.

4.4.1 Implementasi antar muka diagnosa penyakit

Halaman diagnosa merupakan halaman yang digunakan untuk menampilkan gejala-gejala yang di alami oleh pasien. Pada halaman masukan gejala pengguna hanya bisa memilih 2 jawaban yaitu jawaban Ya dan Tidak. Implementasi halaman antar muka diagnosa penyakit ditunjukkan pada Gambar 5.4.1.

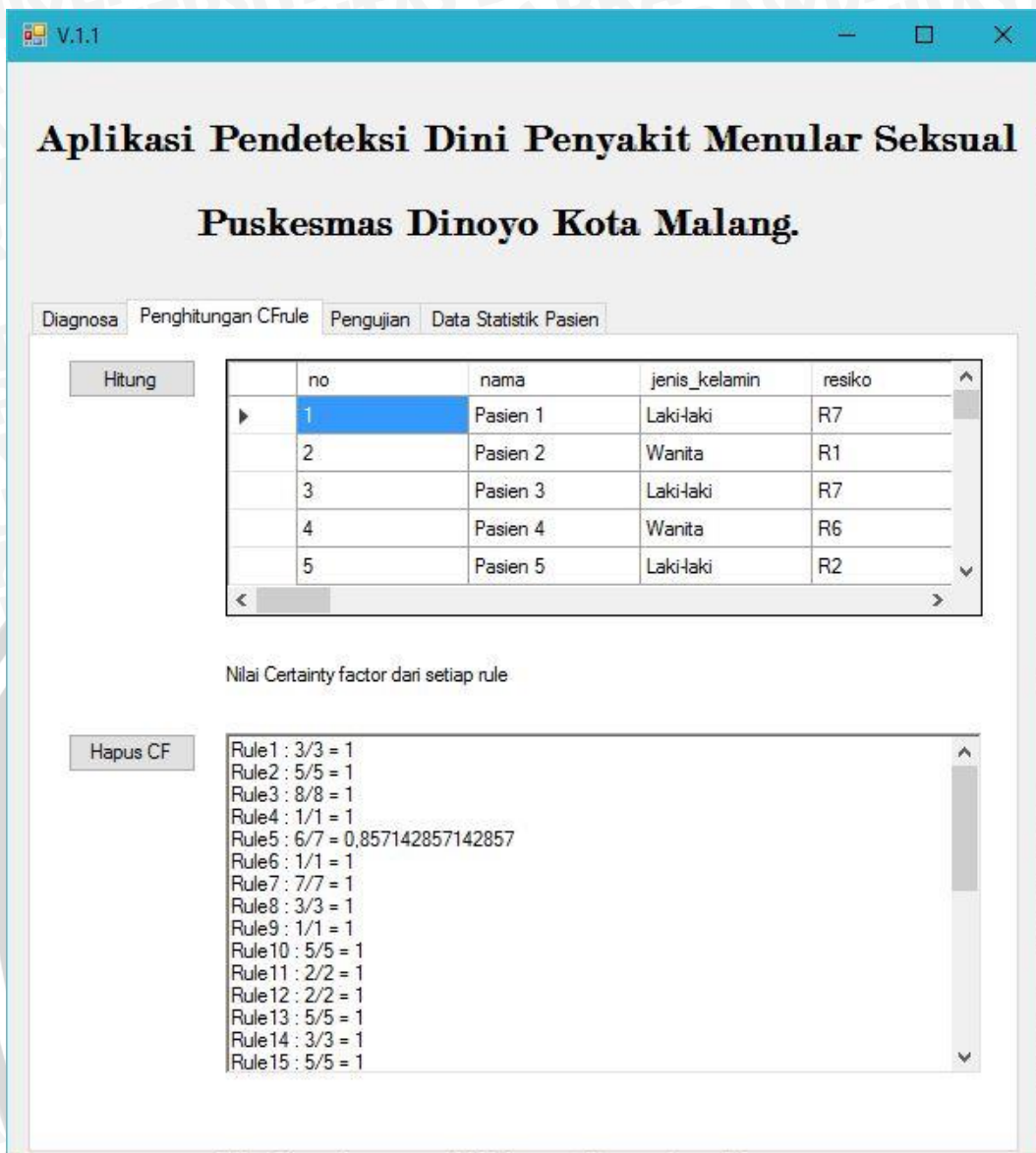




Gambar 4.4.1 Implementasi Halaman diagnosa

4.4.2 Implementasi antar muka penghitungan *certainty factor rule*

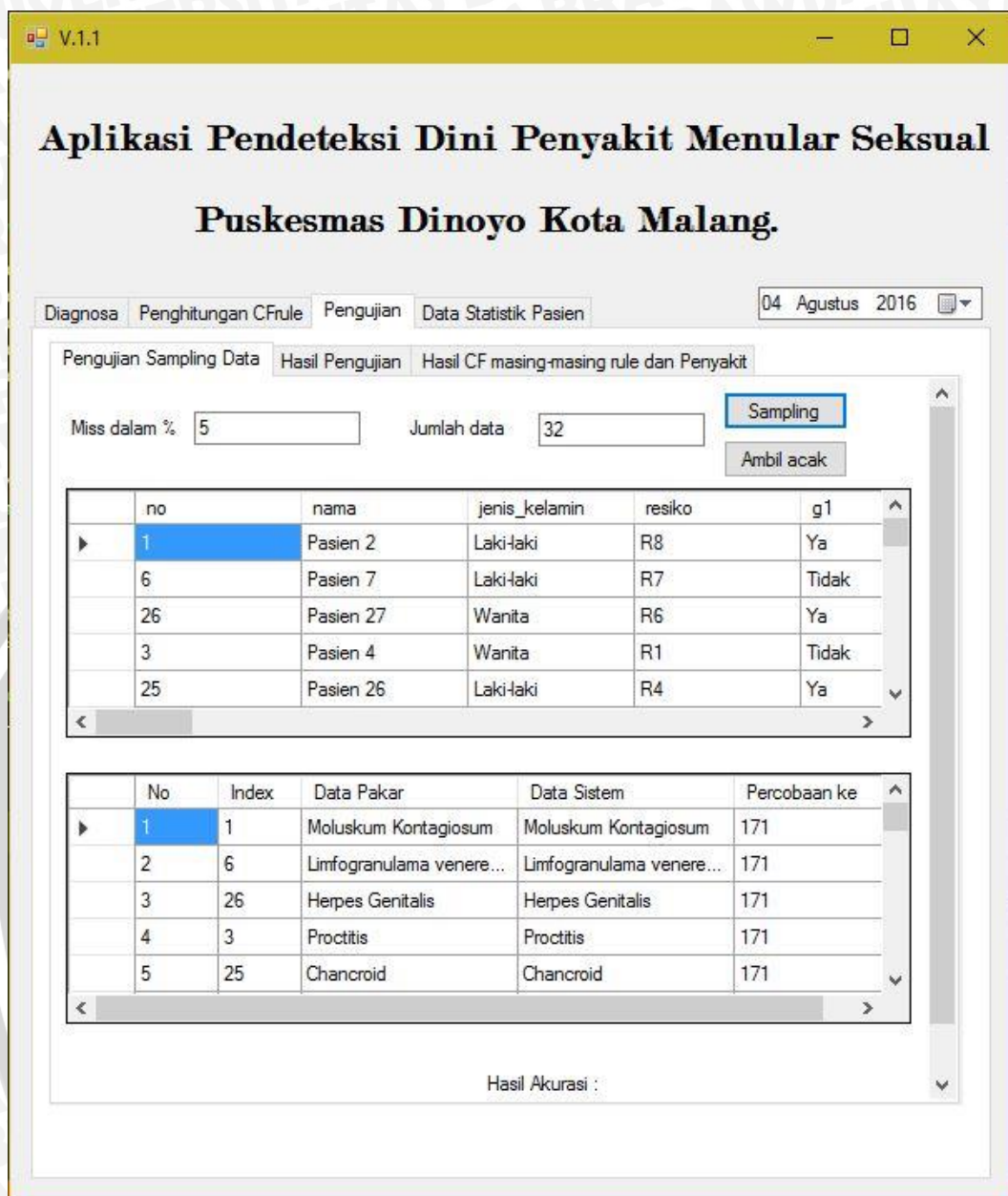
Halaman antar muka perhitungan nilai *certainty factor rule* merupakan halaman yang digunakan untuk menampilkan hasil perhitungan proses nilai *certainty factor* pada setiap *rule*. Implementasi halaman antar muka perhitungan *certainty factor rule* ditunjukkan pada Gambar 5.4.2.



Gambar 4.4.2 Implementasi halaman perhitungan cfrule

4.4.3 Impelementasi antar muka pengujian *sampling bootstrap*

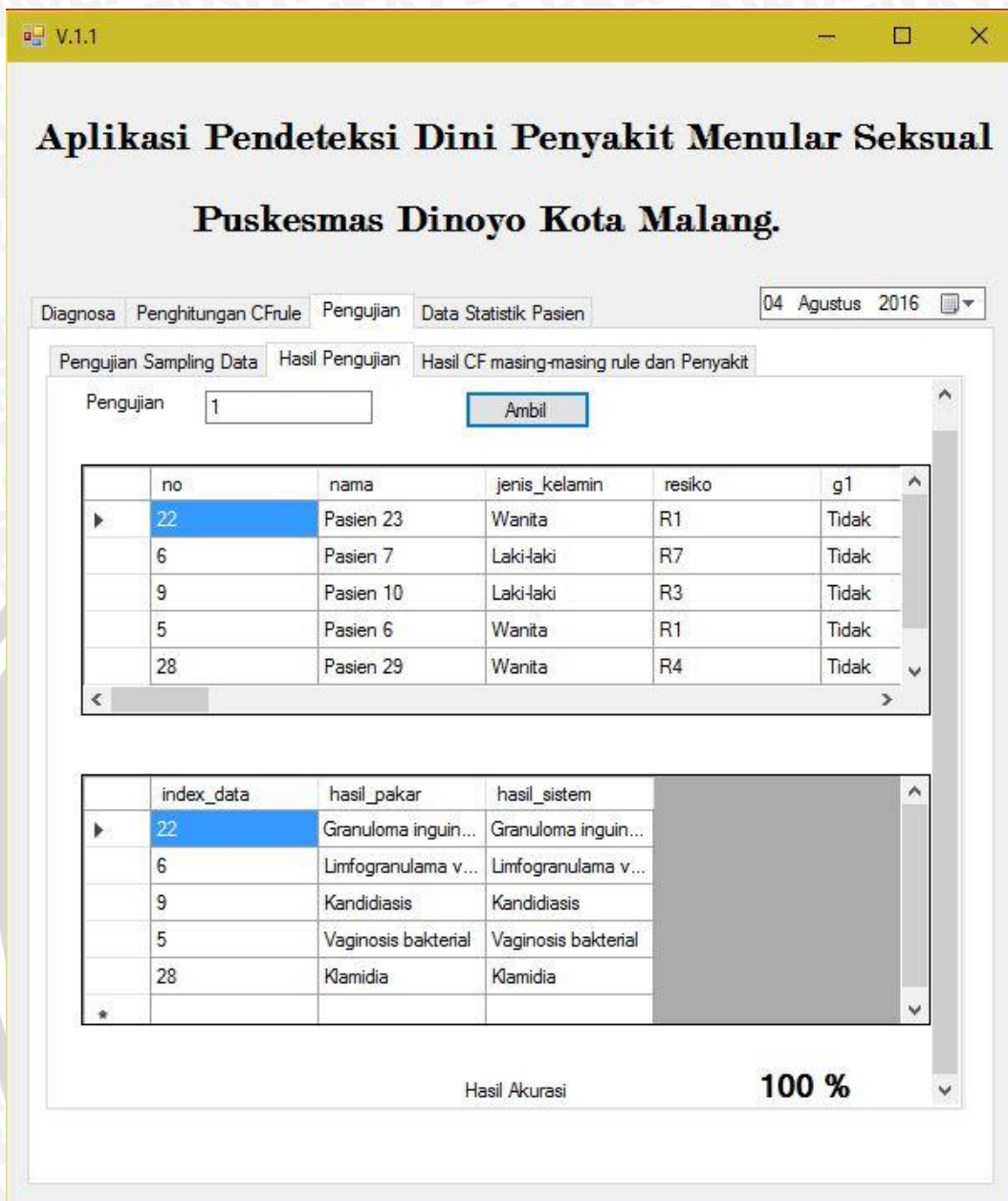
Halaman antar muka pengujian *sampling bootstrap* merupakan halaman yang digunakan untuk menampilkan proses pengujian dengan variasi jumlah data yang diambil dan nilai *missing value* yang akan dihitung. Implementasi halaman antar muka pengujian *sampling bootstrap* ditunjukkan pada Gambar 5.4.3



Gambar 4.4.3 Implementasi Halaman pengujian *sampling bootstrap*

4.4.4 Impelementasi antar muka melihat pengujian yang telah dilakukan

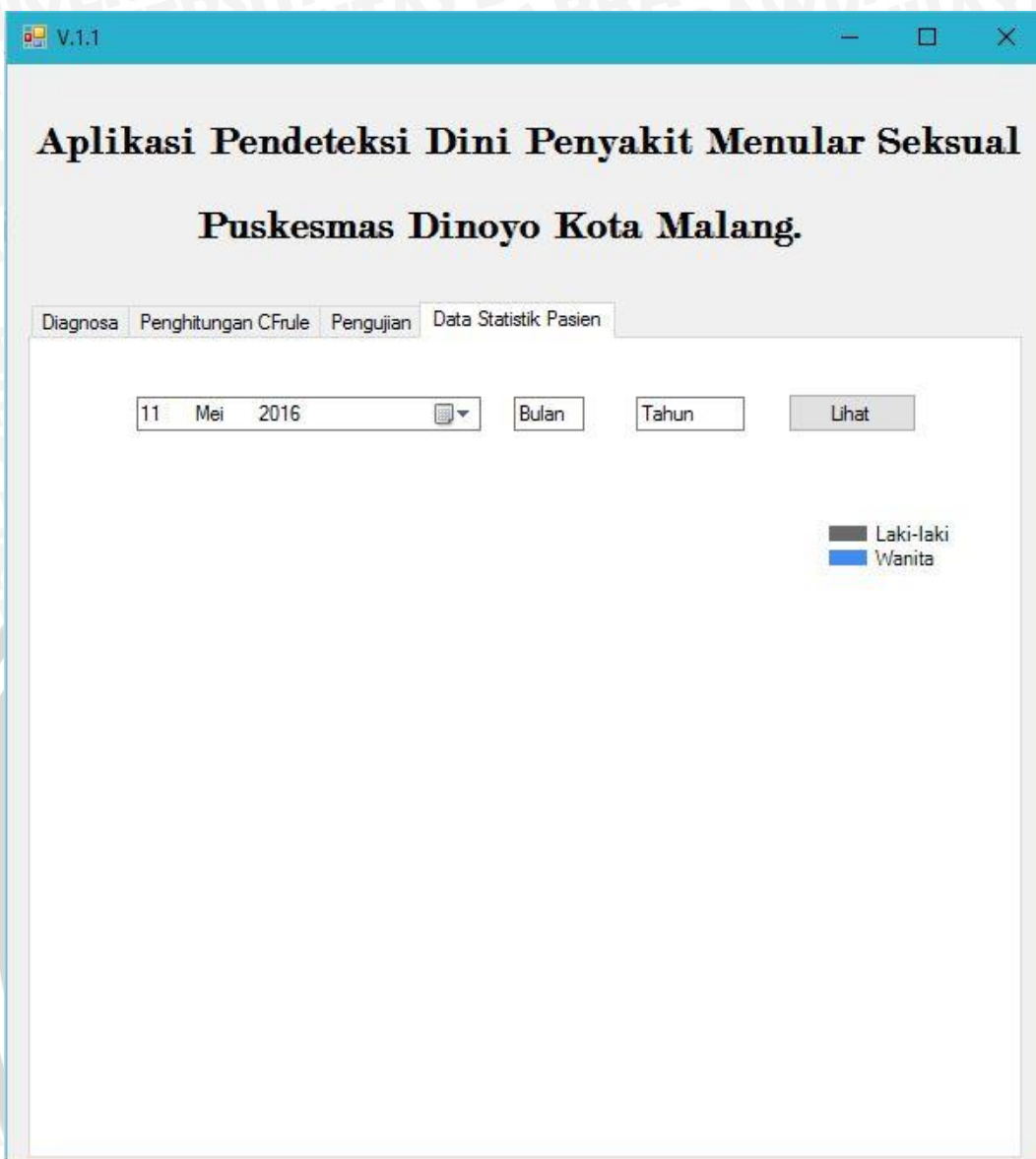
Halaman antar muka melihat pengujian yang telah dilakukan merupakan halaman yang digunakan untuk menampilkan hasil proses pengujian yang telah disimpan pada proses pengujian untuk melihat apakah pengujian ke-sekian sudah dilakukan. Implementasi halaman antar muka melihat pengujian yang telah dilakukan ditunjukkan pada Gambar 5.4.4.



Gambar 4.4.4 Implementasi melihat hasil pengujian

4.4.5 Impelementasi antar muka melihat data statistik pasien

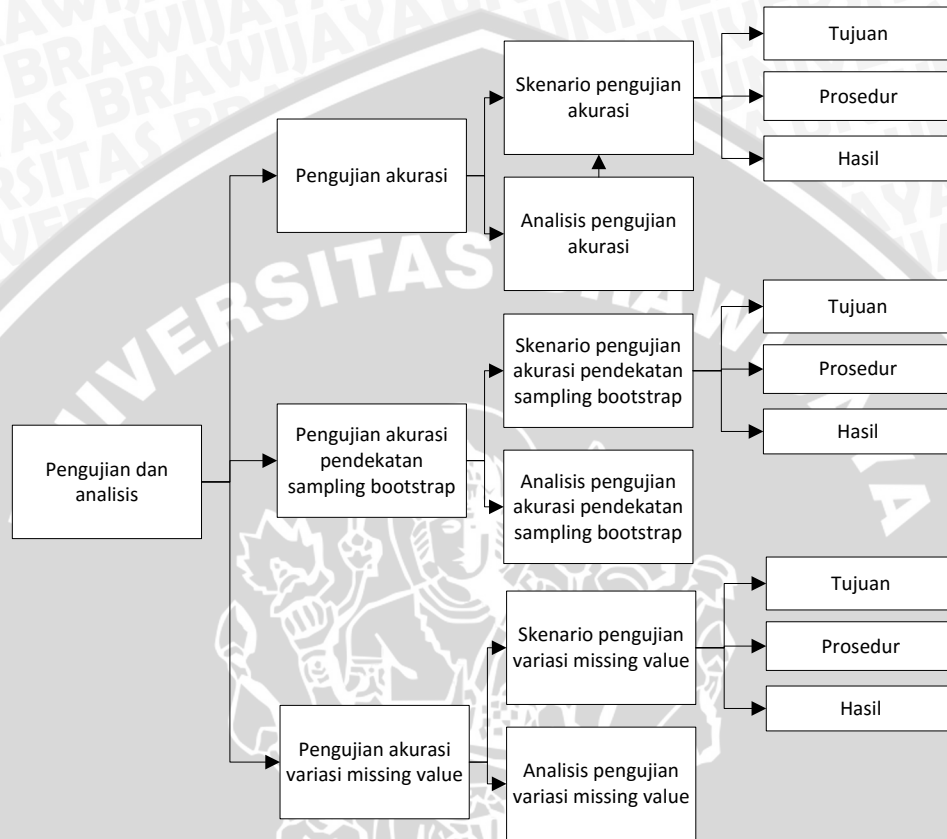
Halaman antar muka melihat data statistik pasien merupakan halaman yang digunakan untuk menampilkan data kunjungan statistik pengunjung yang memeriksakan gejala yang dialami di puskesmas Dinoyo 5.4.5



Gambar 4.4.5 Data statistik pengunjung

BAB 5 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini membahas mengenai tahapan pengujian aplikasi deteksi dini penyakit menular seksual dengan metode *rough set-certainty factor*. Proses pengujian dilakukan melalui 3 tahapan yaitu pengujian *blackbox*, pengujian akurasi dengan *sampling bootstrap* dan pengujian variasi nilai *certainty factor*.



Gambar 4.4.1 Diagram pohon pengujian dan analisis

5.1 Pengujian akurasi sistem

Pengujian tingkat akurasi dilakukan untuk mengetahui kesamaan hasil data pakar yang diambil dari data uji dengan hasil identifikasi penyakit menular yang dilakukan oleh aplikasi menggunakan metode *rough set-certainty factor*.

5.1.1 Skenario pengujian

Pengujian akurasi pada aplikasi deteksi dini penyakit menular seksual dilakukan dengan menggunakan 32 data uji (Lampiran Tabel 7.2.2 data Uji) yang diperoleh dari data pasien penyakit menular seksual yang sudah dideteksi oleh dokter. Berdasarkan 32 data uji akan dilakukan analisa kesesuaian antara hasil identifikasi dari aplikasi dengan hasil identifikasi yang dilakukan pakar dengan Pada pengujian ini akan diperoleh hasil akurasi sebagai ukuran performa aplikasi yang telah dibuat.

5.1.1.1 Tujuan

Tujuan dari pengujian akurasi untuk mengetahui persentase kecocokan hasil data antara hasil identifikasi aplikasi dengan hasil identifikasi dari pakar. Diharapkan akurasi aplikasi dan akurasi dari pakar dalam 32 kasus beserta memiliki nilai akurasi yang tinggi.

5.1.1.2 Prosedur

Prosedur pengujian tingkat akurasi dilakukan dengan cara membandingkan hasil identifikasi pakar dengan hasil identifikasi aplikasi. Pengambilan data diambil secara menyeluruh 32 data kasus penyakit menular seksual beserta identifikasi dari pakar.

5.1.1.3 Hasil

Hasil pengujian akurasi aplikasi deteksi dini penyakit menular seksual dari 32 data kasus yang diuji ditunjukkan pada Tabel 6.2.1

Tabel 5.1.1 Pengujian akurasi data aktual data uji

No	Hasil pakar	Hasil sistem	Analisa/pencocokan hasil
1	Pembengkakan Skrotum	Vaginosis bakterial	Salah
2	Klamidia	Klamidia	Benar
3	Klamidia	Klamidia	Benar
4	Sifilis	Sifilis	Benar
5	Vaginosis bakterial	Vaginosis bakterial	Benar
6	Moluskum Kontagiosum	Moluskum Kontagiosum	Benar
7	Moluskum Kontagiosum	Moluskum Kontagiosum	Benar
8	Vaginosis bakterial	Vaginosis bakterial	Benar
9	Limfogradulama venereum	Limfogradulama venereum	Benar
10	Herpes Genitalis	Herpes Genitalis	Benar
11	Proctitis	Proctitis	Benar
12	Kutil Kelamin	Kutil kelamin	Benar
13	Proctitis	Proctitis	Benar
14	Uretritis/gonore	Uretritis/gonore	Benar
15	Trikomoniasis vaginalis	Trikomoniasis vaginalis	Benar
16	Konjungtivitis Neonatorum	Konjungtivitis Neonatorum	Benar
17	Chancroid	Chancroid	Benar
18	Granuloma inguinale	Granuloma inguinale	Benar
19	Vaginosis bakterial	Vaginosis bakterial	Benar
20	Klamidia	Klamidia	Benar

21	Servicitis	Servicitis	Benar
22	Servicitis	Servicitis	Benar
23	Kandidiasis	Kandidiasis	Benar
24	Proctitis	Proctitis	Benar
25	Herpes Genitalis	Herpes Genitalis	Benar
26	Trikomoniasis vaginalis	Trikomoniasis vaginalis	Benar
27	Radang Panggul	Radang Panggul	Benar
28	Klamidia	Klamidia	Benar
29	Uretritis/gonore	Uretritis/gonore	Benar
30	Sifilis	Sifilis	Benar
31	Granuloma inguinale	Granuloma inguinale	Benar
32	Konjungtivitis Neonatorum	Konjungtivitis Neonatorum	Benar

Hasil akurasi setiap percobaan dihasilkan dari setiap jumlah data yang diambil dihitung dengan aplikasi dan dicocokkan dengan hasil pakar :

$$Akurasi = \frac{HasilAplikasi}{HasilPakar} \times 100\%$$

$$Akurasi = \frac{31}{32} \times 100\% = 96,87$$

5.1.2 Analisa hasil pengujian

Hasil akurasi pengujian diatas mendapatkan hasil akurasi sistem sebesar 96,87% dihitung dengan membagi hasil diagnosa aplikasi yang benar dengan hasil seluruh data uji sebanyak 32 dari pakar.

- Pada data no 1 pada Tabel 6.2.1 hasil dari pakar adalah pembengkakan skrotum namun yang dihasilkan sistem yaitu vagionosis bakterial dengan hasil berbeda tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai *certainty factor* dari hasil keputusan yang dihasilkan dalam perhitungan antara pembengkakan skrotum dan *vagionosis bakterial* nilai *certainty factor* vagionosis bakterial lebih besar.

Kesimpulan dari pengujian ini adalah bahwa data pasien penyakit menular seksual yang didiagnosa oleh dokter sebelumnya dan kemudian hasil diagnosa oleh sistem aplikasi mempunyai nilai keakuratan sebesar 96,87% jadi pembuatan sistem aplikasi ini dinyatakan berhasil.

5.2 Pengujian akurasi sistem dengan *sampling bootstrap*

Pengujian tingkat akurasi dengan pendekatan *sampling bootstrap* dilakukan untuk mengetahui kesamaan hasil data pakar yang diambil secara

random dari data uji dengan hasil identifikasi penyakit menular yang dilakukan oleh aplikasi menggunakan metode *rough set-certainty factor*.

5.2.1 Skenario pengujian

Pengujian akurasi pada aplikasi deteksi dini penyakit menular seksual dilakukan dengan menggunakan 32 data uji (Lampiran Tabel 7.2.2 data Uji) dengan data yang lengkap/*non missing value* yang diperoleh dari data pasien penyakit menular seksual yang sudah dideteksi oleh dokter. Berdasarkan 32 data uji akan dilakukan analisa kesesuaian antara hasil identifikasi dari aplikasi dengan hasil identifikasi yang dilakukan pakar dengan pengambilan data yang akan diuji menggunakan metode *sampling bootstrap*. Pada pengujian ini akan diperoleh hasil akurasi sebagai ukuran performa aplikasi yang telah dibuat.

5.2.1.1 Tujuan

Tujuan dari pengujian akurasi dengan metode pendekatan *sampling bootstrap* adalah untuk mengetahui persentase kecocokan hasil data antara hasil identifikasi aplikasi dengan hasil identifikasi dari dari pakar. Dari 32 data uji yang digunakan dengan menggunakan metode *sampling bootstrap* diharapkan akurasi aplikasi dan akurasi dari pakar tidak jauh beda dengan pengujian yang dilakukan sebelumnya. *Sampling bootstrap* bertujuan memetakan akurasi sistem jika populasi data penyakit yang ada dilapangan lebih besar dari data uji yang digunakan saat pengujian. Dengan kata lain dengan hanya menggunakan 32 data uji yang ada saat ini kita dapat melihat hasil akurasi jika terdapat lebih besar dari > 32 data pasien dilapangan.

5.2.1.2 Prosedur

Prosedur pengujian tingkat akurasi dilakukan dengan cara membandingkan hasil identifikasi pakar dengan hasil identifikasi aplikasi sistem. Pengambilan data diambil dari data uji yang lengkap/*non missing value* secara *sampling bootstrap* diambil sebanyak 10 macam sampel data dengan jumlah data sampel yang berbeda beda. Dalam pengujian ini terdapat 32 data aktual kasus penyakit menular seksual beserta identifikasi dari pakar dan macam-macam variasi data sampel yaitu 5, 10, 15, 20, 25, 32 data.

Percobaan *sampling bootstrap* dengan 5 data sampel ditunjukkan dalam Tabel 6.3.1 berikut:

Tabel 5.2.1 Hasil pengambilan data secara sampling *bootstrap* 5 data

Indek Dat a	Nam a Pasi e n	Jenis Kela min	Re sik o	G 1	G 2	G 3	G 4	G 5	G 6	G 7	G 8	G 9	G 1 0	G 1 1	G 1 2	G 1 3	G 1 4	G 1 5	G 1 6	G 1 7	G 1 8	G 1 9	G 2 0	G 2 1	G 2 2	G 2 3	G 2 4	G 2 5	G 2 6	G 2 7	G 2 8	G 2 9	Penya kit	
22	Pasi e n 23	Wani ta	R1	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ya	Ti d ak	Ya	Ti d ak	Ya	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ya	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ya	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Granuloma inguinale
6	Pasi e n 7	Laki- laki	R7	Ti d ak	Ti d ak	Ya	Ya	Ya	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Limfog ranula ma venere um
9	Pasi e n 10	Laki- laki	R3	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ya	Ya	Ti d ak	Ti d ak	Ya	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ya	Ti d ak	Ya	Ti d ak	Ya	Ti d ak	Ya	Ti d ak	Ya	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Kandidiasis
5	Pasi e n 6	Wani ta	R1	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ya	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ti d ak	Ti d ak	Vaginos is bakterial
28	Pasi e n 29	Wani ta	R4	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ya	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Ti d ak	Klamidia

Tabel diatas merupakan data yang akan diuji oleh sistem yang diambil secara sampling *bootstrap*, Hasil diagnosa dari percobaan tersebut seperti Tabel 6.3.2 berikut:

Tabel 5.2.2 Perbandingan hasil diagnosa sistem dan pakar 5 data sampel

NoIndexData	Hasil Pakar	Hasil Sistem
28	Klamidia	Klamidia
22	Granuloma inguinale	Granuloma inguinale
9	Kandidiasis	Kandidiasis

6	Limfoganulama venereum	Limfoganulama venereum
5	Vaginosis bakterial	Vaginosis bakterial

Percobaan sampling *bootstrap* dengan jumlah data sampel 10 ditunjukkan dalam tabel 6.3.3 berikut:

Tabel 5.2.3 Hasil pengambilan data secara sampling *bootstrap* 10 data

Indek Data	Nama Pasien	Jenis Kelamin	Resiko	G 1	G 2	G 3	G 4	G 5	G 6	G 7	G 8	G 9	G 10	G 11	G 12	G 13	G 14	G 15	G 16	G 17	G 18	G 19	G 20	G 21	G 22	G 23	G 24	G 25	G 26	G 27	G 28	G 29	Penyakit	
27	Pasien 28	Laki-laki	R3	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Proctitis
9	Pasien 10	Laki-laki	R3	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Kandidiasis
27	Pasien 28	Laki-laki	R3	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Proctitis
19	Pasien 20	Wanita	R1	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Servicitis
6	Pasien 7	Laki-laki	R7	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Limfoganulama venereum
0	Pasien 1	Wanita	R9	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Urethritis/gonore
26	Pasien 27	Wanita	R6	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Herpes Genitalis

5.2.1.3 Hasil

Hasil pengujian akurasi aplikasi deteksi dini penyakit menular seksual dari 32 data kasus yang diuji dengan sampling berbagai macam jumlah data ditunjukkan pada Tabel 6.2.1

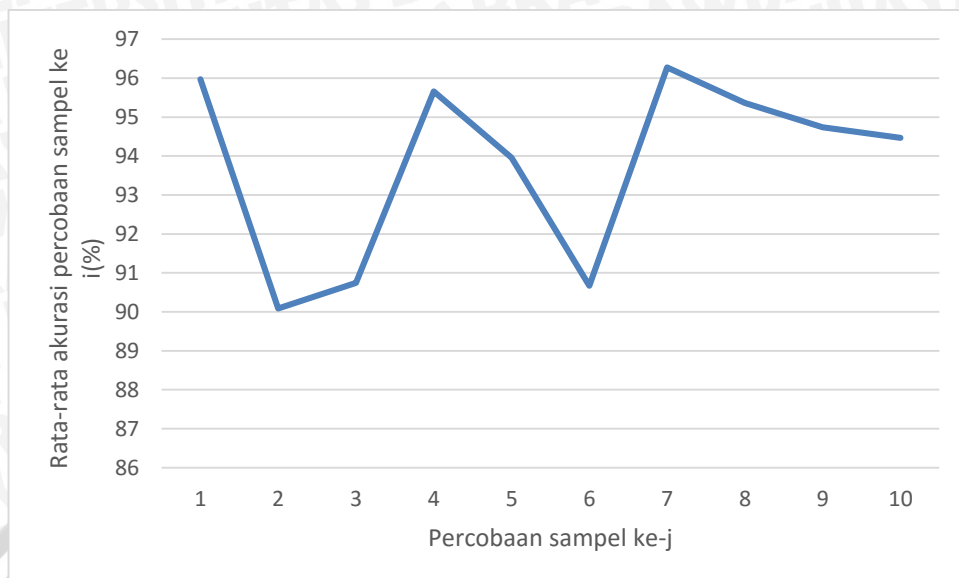
Tabel 5.2.5 Pengujian *sampling bootstrap*

Pengambil an data sampel ke-i	Variasi jumlah data sampel ke-j						Rata-rata akurasi percobaan sampel ke-i
	1	2	3	4	5	6	
	5 data	10 data	15 data	20 data	25 data	32 data	
1	100	100	93,33	95	100	87,5	95,97166667
2	80	90	100	95	88	87,5	90,08333333
3	100	90	93,33	95	88	78,12	90,74166667
4	100	100	93,33	90	100	90,62	95,65833333
5	100	100	100	90	80	93,75	93,95833333
6	60	100	100	100	84	100	90,66666667
7	100	100	86,66	95	96	100	96,27666667
8	100	100	93,33	90	92	96,87	95,36666667
9	100	100	86,66	100	88	93,75	94,735
10	100	100	93,33	90	96	87,5	94,47166667
Rata-rata akurasi variasi jumlah data sampel-j	94	98	93,997	94	91,2	91,561	

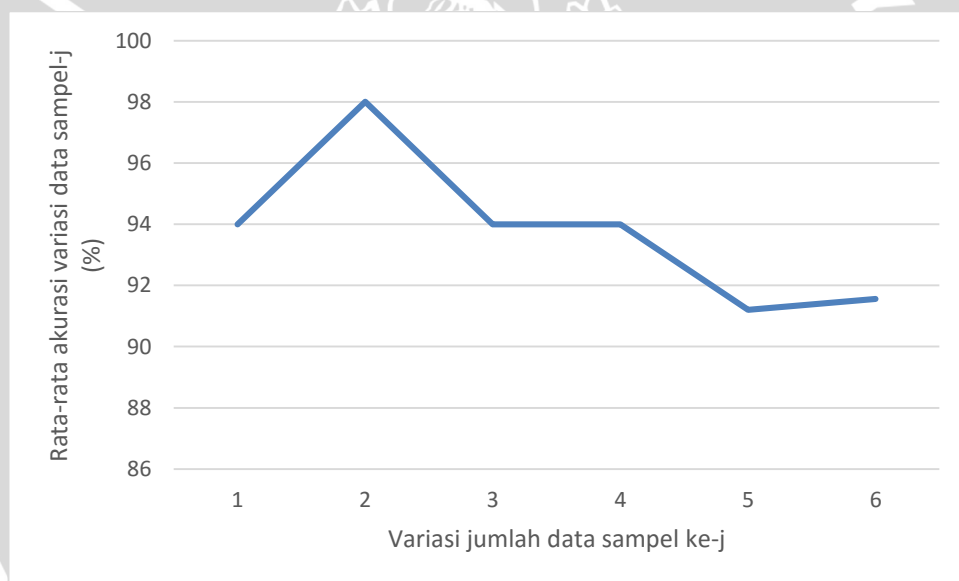
Hasil akurasi setiap percobaan dihasilkan dari setiap jumlah data yang diambil dihitung dengan aplikasi dan dicocokkan dengan hasil pakar :

$$Akurasi = \frac{HasilAplikasi}{HasilSistem} \times 100\%$$

Hasil rata-rata akurasi yang ditampilkan dalam bentuk grafik pengujian *sampling bootstrap* yang telah dilakukan bisa dilihat pada Gambar 6.2.1.



Gambar 5.2.1 Rata-rata akurasi percobaan sampel ke-i



Gambar 5.2.2 Rata-rata akurasi variasi jumlah data sampel-j

5.2.2 Analisa hasil pengujian

Analisa hasil pengujian akurasi sistem dengan *sampling bootstrap* memiliki nilai rata-rata akurasi diatas >90% dan mendekati 96,87 % dari hasil pengujian sebelumnya penjelasan sebagai berikut:

1. Hasil akurasi percobaan sampel ke-j berdasarkan informasi dari Gambar 6.3.1 dan 6.3.2 diatas dapat disimpulkan bahwa akurasi hasil pengujian yang dilakukan secara *sampling bootstrap* dan bukan *sampling bootstrap* bahwa nilai akurasi sistem yang

didapatkan tidak jauh berbeda dengan hasil pengujian yang tidak dilakukan dengan *sampling bootstrap* sehingga dengan contoh kasus diatas. Bahwa metode *sampling bootstrap* dapat diimplementasikan ke dalam penelitian yang memiliki jumlah uji yang lebih besar untuk mencari nilai akurasi hasil sistem.

5.3 Pengujian akurasi sistem dengan variasi nilai *missing value* dan variasi jumlah data sampel dengan *sampling bootstrap*

Pengujian tingkat akurasi dengan pendekatan *sampling bootstrap* dan pemberian variasi nilai *missing value* pada data uji (Lampiran Tabel 7.2.2) sebelum dilakukan pengambilan sampel data uji, Untuk mengetahui kesamaan hasil data pakar yang diambil secara *random* dari data uji dengan hasil identifikasi penyakit menular yang dilakukan oleh aplikasi menggunakan metode *rough set-certainty factor*.

5.3.1 Skenario pengujian

Pengujian akurasi pada aplikasi deteksi dini penyakit menular seksual dilakukan dengan menggunakan 32 data uji/lengkap (Lampiran Tabel 7.2.2) yang diperoleh dari data pasien penyakit menular seksual. Berdasarkan 32 data uji akan dilakukan analisa kesesuaian antara hasil identifikasi dari aplikasi dengan hasil identifikasi yang dilakukan pakar dengan pengambilan data yang akan diuji menggunakan metode *sampling bootstrap* dan pemberian nilai *missing value* pada atribut data uji sebelum dilakukan pengambilan secara *sampling*. Pada pengujian ini akan diperoleh hasil akurasi sebagai ukuran performa aplikasi yang telah dibuat.

5.3.1.1 Tujuan

Tujuan dari pengujian akurasi pengujian variasi *missing value* dan variasi data sampel adalah untuk mengetahui persentase kecocokan data antara hasil identifikasi aplikasi dengan hasil identifikasi dari pakar yang diambil secara *sampling bootstrap* dengan pemberian nilai *missing value* pada atribut sebelum dilakukan pengambilan data yang akan diuji. Pemberian nilai *missing value* pada atribut data uji digunakan untuk menganalisa berapa besar akurasi sistem terhadap hasil data yang diuji jika nilai pada atribut data uji sengaja dihilangkan/tidak dimasukan. Pakar menetapkan 32 kasus beserta identifikasi penyakit menular seksual dimana hasil identifikasi tersebut akan dievaluasi dengan hasil keputusan dari aplikasi menggunakan *rough set-certainty factor*.

5.3.1.2 Prosedur

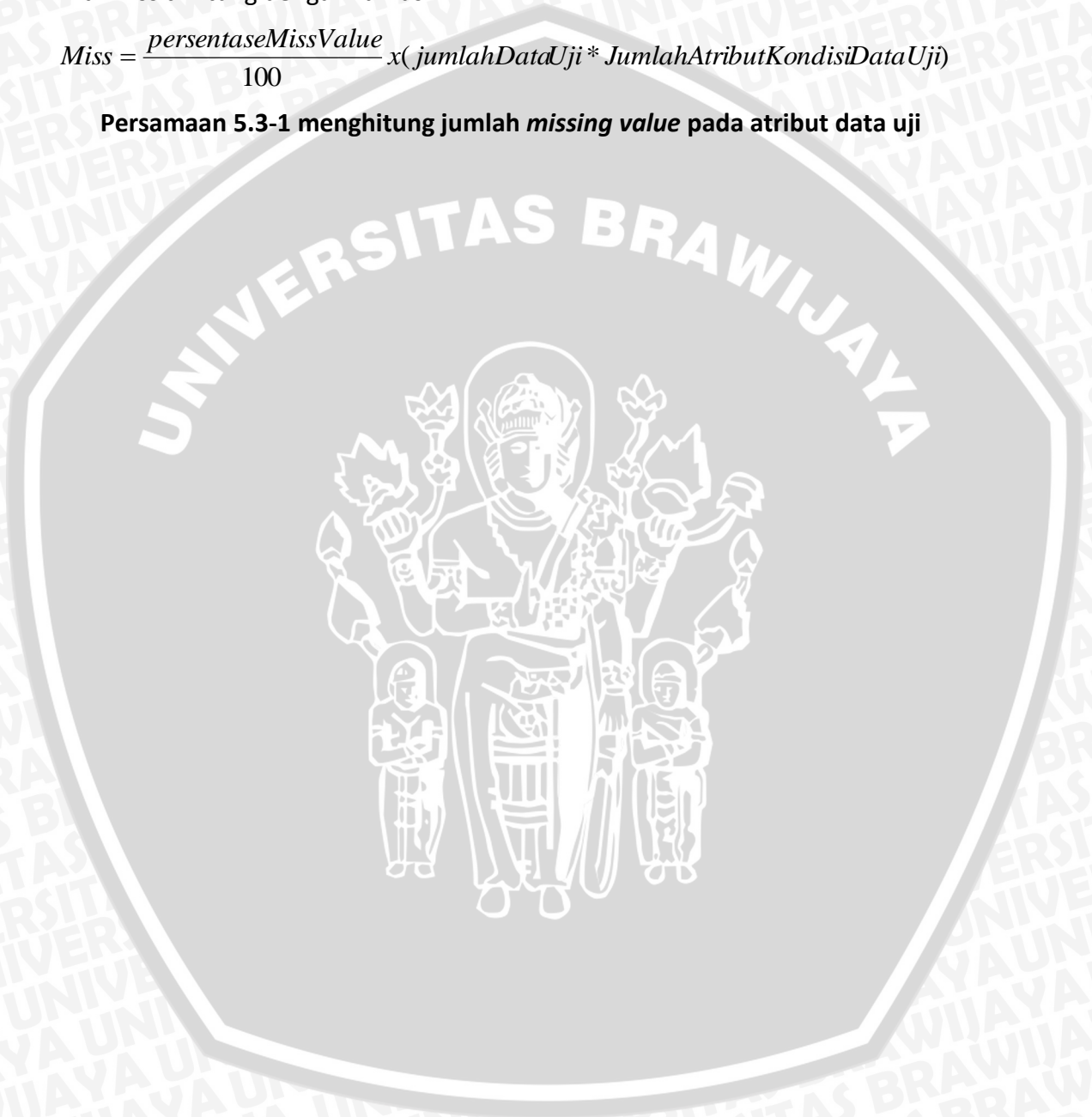
Prosedur pengujian tingkat akurasi dilakukan dengan cara membandingkan hasil identifikasi pakar dengan hasil identifikasi aplikasi. Pengambilan data diambil secara *sampling bootstrap* dengan variasi jumlah data 5, 10, 15, 20, 25, 32 data dengan berbagai macam variasi nilai *missing value*

sebesar 5-50% pada atribut data uji sebelum dilakukan pengambilan data sampel. Setiap pengambilan nilai sampel data uji yang akan diuji sebelum data disampling diberikan terlebih dahulu variasi *missing value* atribut pada 32 data uji.

Terdapat nilai *Miss* pada atribut data uji yang sengaja dihilangkan/diberikan nilai *MISS* untuk menghitung berapa akurasi sistem terhadap hasil pakar. Pemberian nilai *miss* dihitung dengan rumus:

$$Miss = \frac{\text{persentaseMissValue}}{100} \times (\text{jumlahDataUji} * \text{JumlahAtributKondisiDataUji})$$

Persamaan 5.3-1 menghitung jumlah *missing value* pada atribut data uji



Percobaan sampling *bootstrap* dengan 15 data sampel dan variasi *missing value* pada atribut sebanyak 5 % ditunjukkan dalam tabel 6.4.1 berikut

Tabel 5.3.1 Hasil pengambilan sampling 15 data dengan variasi nilai *missing value* sebanyak 5 %

Indek Data	Nama Pasien	Jenis Kelamin	Resiko	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16	G17	G18	G19	G20	G21	G22	G23	G24	G25	G26	G27	G28	G29	Penyakit	
24	Pasien 25	Wanita	R1	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Vaginosis bakterial
30	Pasien 31	Laki-laki	R3	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	MISS	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	MISS	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Proctitis
19	Pasien 20	Wanita	R1	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Servicitis
21	Pasien 22	Laki-laki	R7	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	MISS	Tidak	Tidak	Tidak	Herpes Genitalis
16	Pasien 17	Wanita	R1	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	MISS	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Radang Panggul
5	Pasien 6	Wanita	R1	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	MISS	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	MISS	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Vaginosis bakterial
9	Pasien 10	Laki-laki	R3	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	MISS	Tidak	Tidak	Ya	MISS	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Kandidiasis
8	Pasien 9	Wanita	R1	Tidak	MISS	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Sifilis

24	Pasien 25	Wanita	R1	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Vaginosis bakterial
25	Pasien 26	Laki-laki	R4	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Chancroid	
4	Pasien 5	Laki-laki	R8	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Konjungtivitis Neorotom	
6	Pasien 7	Laki-laki	R7	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	MISS	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	MISS	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	MISS	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	MISS	Limfogranuloma venereum
7	Pasien 8	Laki-laki	R4	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	MISS	MISS	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	MISS	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Granuloma inguinale	
16	Pasien 17	Wanita	R1	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	MISS	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Radang Panggul	
29	Pasien 30	Laki-laki	R7	Tidak	Ya	Tidak	MISS	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Klamidia	

Penjelasan

Kolom merah merupakan nilai atribut yang sengaja dihilangkan/dibuat *MISS* diacak secara *random* untuk mengetahui seberapa besar pengaruh nilai atribut yang *MISS* terhadap hasil diagnosa yang dihitung oleh sistem.

Tabel 5.3.2 Perbandingan hasil diagnosa sistem dan pakar 15 data sampel dan 5% *missing value*

	Hasil Pakar	Hasil sistem
24	Vaginosis bakterial	Vaginosis bakterial

30	Proctitis	Proctitis
19	Servicitis	Servicitis
21	Herpes Genitalis	Herpes Genitalis
16	Radang Panggul	Radang Panggul
5	Vaginosis bakterial	Vaginosis bakterial
9	Kandidiasis	Kandidiasis
8	Sifilis	Sifilis
24	Vaginosis bakterial	Vaginosis bakterial
25	Chancroid	Chancroid
4	Konjungtivitis Neonatorum	Konjungtivitis Neonatorum
6	Limfogranulama venereum	Limfogranulama venereum
7	Granuloma inguinale	Vaginosis bakterial
16	Radang Panggul	Radang Panggul
29	Klamidia	Klamidia

5.3.1.3 Hasil

Hasil pengujian variasi *missing value* dan variasi data sampel pada atribut yang diacak secara random dan diuji akurasi dengan data yang telah diambil kemudian dicocokkan dengan pakar seperti pada proses pengujian sebelumnya bisa dilihat pada table 6.4.3

Tabel 5.3.3 Pengujian Variasi *missing value* dan sampel data

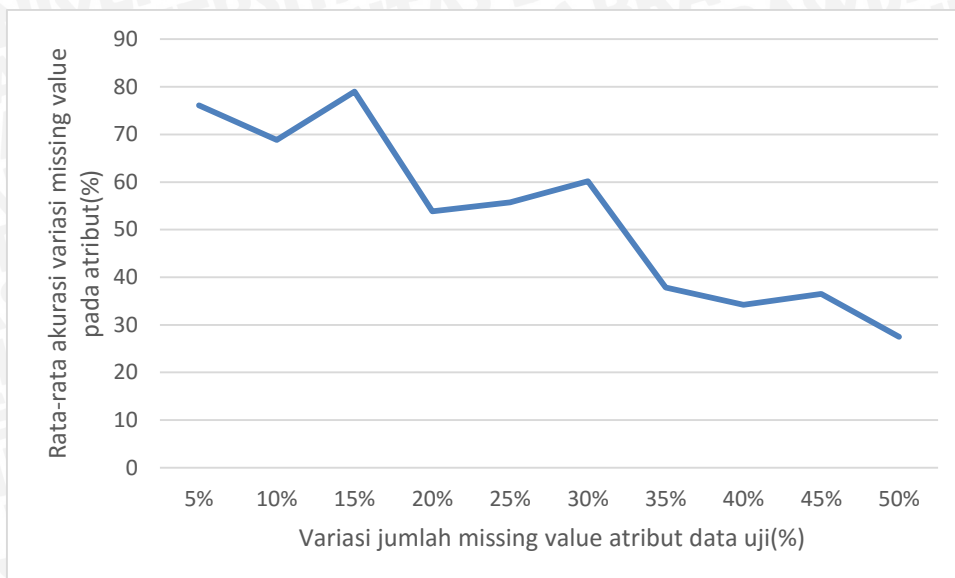
Variasi <i>missing value</i> atribut data uji	Variasi jumlah data sampel ke-j						Rata-rata akurasi variasi nilai <i>missing value</i> ke i
	1	2	3	4	5	6	
	5 data	10 Data	15 data	20 data	25 data	32 data	
5%	60	70	93,3 3	75	80	78,12	76,075
10%	80	60	66,6 6	50	72	84,37	68,83833333
15%	100	80	66,6 6	60	80	87,5	79,02666667
20%	40	40	46,6 6	55	76	65,62	53,88
25%	40	70	33,3 3	75	60	56,25	55,76333333
30%	80	50	80	65	36	50	60,16666667
35%	20	40	46,6 6	35	48	37,5	37,86
40%	40	10	40	40	44	31,25	34,20833333
45%	20	50	46,6 6	45	20	37,5	36,52666667
50%	20	20	13,3 3	35	36	40,62	27,49166667
Rata-rata akurasi data sampel ke-j	50	49	53,3 29	53,5	55,2	56,873	

Hasil akurasi setiap percobaan dihasilkan dari setiap jumlah data yang diambil dihitung dengan aplikasi dan dicocokkan dengan hasil pakar :

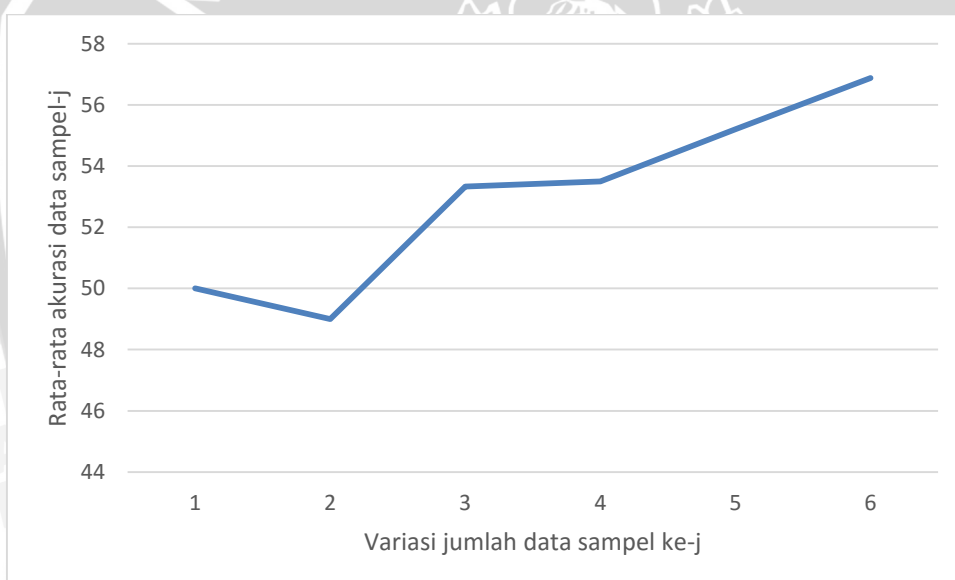
$$Akurasi = \frac{HasilAplikasi}{HasilSistem} \times 100\%$$

$$Miss = \frac{persentaseMissValue}{100} \times (jumlahDataUji * JumlahAtributKondisiDataUji)$$

Hasil nilai rata-rata akurasi berdasarkan peningkatan persentase *missing value* pada atribut yang diacak secara random dan pengambilan data uji yang dilakukan secara sampling. Hasil ditunjukkan pada Gambar 6.4-1



Gambar 5.3.1 Rata-rata akurasi variasi nilai *missing value*



Gambar 5.3.2 Rata-rata akurasi data sampel

5.3.2 Analisa hasil pengujian

Berdasarkan hasil pengujian variasi *missing value* dan variasi sampling data uji berdasarkan Gambar grafik 6.3.1 dan 6.3.2 dapat disimpulkan bahwa nilai akurasi sistem cenderung menurun saat nilai *missing value* pada atribut data uji diberikan persentase semakin besar karena data uji yang dimasukan tidak terakomodasi terhadap *rule* yang ada didalam sistem karena kurangnya informasi gejala penyakit yang sengaja dihilangkan, sehingga sistem kesulitan mendeteksi penyakit dengan informasi atribut data yang sedikit. Dan untuk nilai akurasi variasi

jumlah data sampel yaitu 5, 10, 15, 20, 25, 32 data nilai akurasi cenderung sama satu sama lain yaitu antara 45%-60%

5.4 Pengujian *missing value* pada atribut data uji terhadap akurasi hasil sistem

Pengujian tingkat akurasi sistem dengan pemberian variasi nilai *missing value* dilakukan untuk mengetahui kesamaan hasil data pakar dengan hasil dari aplikasi menggunakan metode *rough set-certainty factor*.

5.4.1 Skenario pengujian

Pengujian akurasi dengan variasi *missing value* pada aplikasi deteksi dini penyakit menular seksual dilakukan dengan menggunakan 32 data uji lengkap (Lampiran Tabel 7.2.2) yang diperoleh dari data pasien penyakit menular seksual. Berdasarkan 32 data uji akan dilakukan analisa kesesuaian antara hasil identifikasi dari aplikasi dengan hasil identifikasi yang dilakukan pakar. Sebelum data diambil untuk diuji data uji diberikan nilai *missing value* dengan variasi persentase 5-50 % yang bertujuan untuk menganalisa hasil akurasi sistem.

5.4.1.1 Tujuan

Tujuan dari pengujian akurasi adalah untuk mengetahui persentase kecocokan data antara hasil identifikasi aplikasi dengan hasil identifikasi dari pakar yang diambil sebanyak 32 data uji dengan variasi persentase *missing value* pada atribut data uji yang berbeda-beda. Dengan melakukan percobaan pengujian ini dapat dianalisa seberapa besar persentase nilai *missing value* mempengaruhi hasil dari akurasi sistem, apakah semakin besar persentase *missing value* hasil akurasi semakin kecil atau sebaliknya semakin besar *missing value* nilai hasil akurasi semakin besar.

5.4.1.2 Prosedur

Prosedur pengujian tingkat akurasi dilakukan dengan cara membandingkan hasil identifikasi pakar dengan hasil identifikasi aplikasi. Pengambilan data diambil secara menyeluruh sebanyak 32 data uji yang digunakan dan sebelum data uji diambil diberikan berbagai macam persentase nilai *missing value* pada atribut data uji. Dalam pengujian ini terdapat 32 data kasus penyakit menular seksual beserta identifikasi dari pakar.

Percobaan pengambilan seluruh data uji sebanyak 32 data uji dan variasi *missing value* pada atribut sebanyak 5 % ditunjukkan dalam tabel 6.4.1 berikut

Tabel 5.4.1 Pengambilan 32 data uji dengan variasi nilai *missing value* sebesar 5%

Indek Data	Nama Pasien	Jenis Kelamin	Resiko	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16	G17	G18	G19	G20	G21	G22	G23	G24	G25	G26	G27	G28	G29	Penyakit
1	Pasien 2	Laki-laki	R8	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	MISS	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Molus kum Kontag iosum	
25	Pasien 26	Laki-laki	R4	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	MISS	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Chancr oid
16	Pasien 17	Wanita	R1	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	MISS	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Radan g Pang gul
19	Pasien 20	Wanita	R1	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Servici tis
29	Pasien 30	Laki-laki	R7	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	MISS	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Klamid ia
8	Pasien 9	Wanita	R1	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	MISS	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Sifilis
17	Pasien 18	Laki-laki	R3	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	MISS	MISS	Tidak	Tidak	Tidak	Pembe ngkak an Skrotu m
15	Pasien 16	Wanita	R8	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Konjun ktivitis

13	Sifilis	Sifilis
6	Limfogradulama venereum	Limfogradulama venereum
27	Proctitis	Proctitis
4	Konjungtivitis Neonatorum	Konjungtivitis Neonatorum
0	Urethritis/gonore	Urethritis/gonore
30	Proctitis	Proctitis
21	Herpes Genitalis	Herpes Genitalis
18	Vaginosi bakteri	Vaginosi bakteri
7	Granuloma inguinale	Granuloma inguinale
9	Kandidiasis	Vaginosi bakteri
23	Kutil Kelamin	Vaginosi bakteri
28	Klamidia	Klamidia
12	Serviciti	Serviciti
26	Herpes Genitalis	Herpes Genitalis
22	Granuloma inguinale	Granuloma inguinale
10	Trikomoniasis vaginalis	Trikomoniasis vaginalis
14	Urethritis/gonore	Urethritis/gonore
2	Moluskum Kontagiosum	Moluskum Kontagiosum
20	Klamidia	Klamidia
24	Vaginosi bakteri	Vaginosi bakteri
5	Vaginosi bakteri	Vaginosi bakteri

5.4.1.3 Hasil

Berdasarkan prosedur pengujian hasil akurasi ini dengan hasil pengujian sebelumnya yaitu terletak pada jumlah data yang dipakai dan proses pengambilan data. Jumlah data yang diambil untuk pengujian selalu berjumlah 32 dilakukan sebanyak 6 kali dengan variasi persentase pemberian *missing value* pada atribut data uji. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 6.5.3

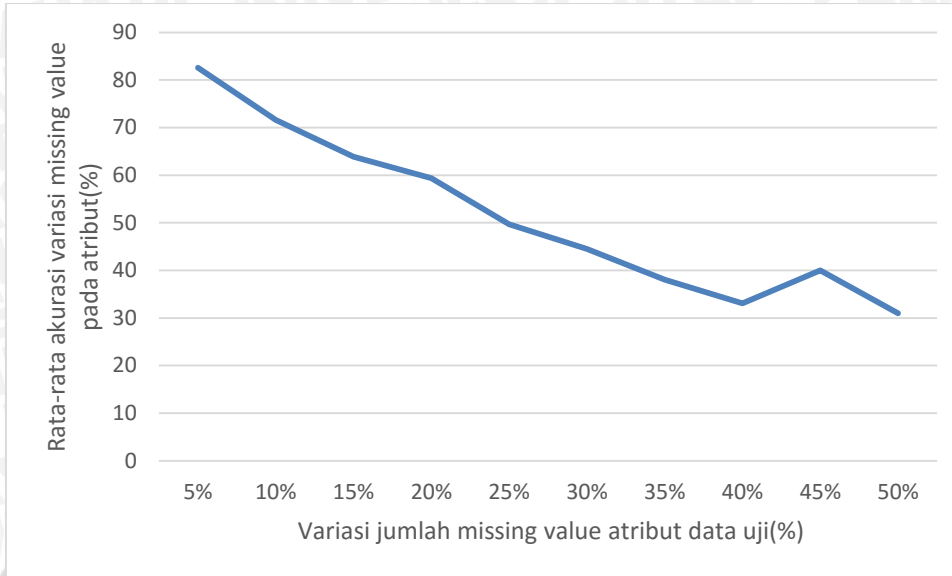
Tabel 5.4.3 Variasi *missing value* pada data

Variasi nilai <i>missing value</i> pada atribut data uji	Percobaan ke-i					Rata-rata akurasi variasi nilai <i>missing value</i>
	1	2	3	4	5	
	32 data	32 data	32 data	32 data	32 data	
5%	80,64	87,09	83,87	87,09	74,19	82,576
10%	70,96	74,19	80,64	74,19	58,06	71,608
15%	61,29	61,29	64,51	64,51	67,74	63,868
20%	54,83	58,06	61,29	64,51	58,06	59,35
25%	54,83	48,38	51,61	51,61	41,93	49,672
30%	45,16	51,61	41,93	45,16	38,7	44,512
35%	45,16	25,8	35,48	41,93	41,93	38,06
40%	25,8	29,03	38,7	38,7	29,03	33,0575
45%	38,7	45,16	38,7	38,7	38,7	39,992
50%	29,03	22,58	41,93	32,25	29,03	30,964
Rata-rata akurasi percobaan	50,64	50,319	53,866	53,865	49,815	556

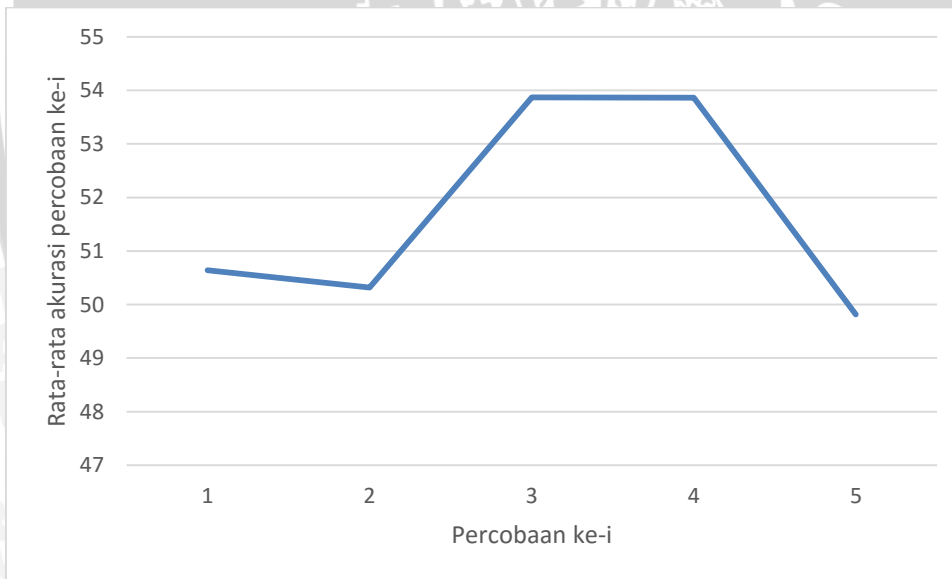
Hasil akurasi setiap percobaan dihasilkan dari setiap jumlah data yang diambil dihitung dengan aplikasi dan dicocokkan dengan hasil pakar :

$$Akurasi = \frac{HasilAplikasi}{HasilSistem} \times 100\%$$

Hasil rata-rata akurasi pengujian variasi *missing value* pada atribut data uji ditunjukkan pada grafik 6.5.1



Gambar 5.4.1 Rata-rata akurasi variasi *missing value* pada atribut



Gambar 5.4.2 Rata-rata akurasi percobaan ke-i

5.4.2 Analisis hasil pengujian

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dengan melihat grafik Gambar 6.4.1 dan Gambar 6.4.2 Hasil akurasi pengujian variasi *missing value* mempunyai nilai akurasi sistem cenderung turun saat nilai *missing value* semakin besar karena data yang diuji yang memiliki nilai *missing value* pada atribut tidak terakomodasi oleh *rule* yang ada pada sistem aplikasi. Dengan membandingkan

rata-rata akurasi pada Gambar 6.4.2 dengan pengujian sebelumnya yaitu pada Gambar 6.3.2 bahwa hasil rata-rata akurasi sistem bernilai antara 45-60% meskipun cara pengambilan data yang diuji berbeda sehingga dapat disimpulkan lagi bahwa pengujian sampling dapat dilakukan saat data yang akan diuji lebih besar

Terdapat nilai *Miss* pada atribut data uji yang sengaja dihilangkan/diberikan nilai *MISS* untuk menghitung berapa akurasi sistem terhadap hasil pakar. Pemberian nilai *Miss* dihitung dengan rumus:

$$Miss = \frac{\text{persentaseMissValue}}{100} \times (\text{jumlahDataUji} * \text{JumlahAtributKondisiDataUji})$$

Persamaan 5.4-1 menghitung jumlah *missing value* pada atribut data uji



BAB 6 PENUTUP

Bagian ini memuat kesimpulan dan saran terhadap skripsi. Kesimpulan dan saran disajikan secara terpisah, dengan penjelasan sebagai berikut:

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian yang dilakukan pada aplikasi deteksi dini penyakit menular seksual menggunakan metode *Rough set-Certainty factor*, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Proses identifikasi penyakit menular seksual dilakukan dengan memasukkan fakta gejala yang muncul pada tubuh pasien. Setiap gejala yang dipilih memiliki bobot *certainty factor* yang digunakan dalam perhitungan metode *certainty factor*. Nilai *certainty factor* setiap penyakit menular seksual dihitung dengan mengkombinasikan dengan *rule* yang dihasilkan menggunakan metode *Rough set rule induction LEM 2* dan proses pembentukan *rulanya* menggunakan tool ROSE 2. Hasil diagnosa yang tertinggi akan dijadikan kuputusan hasil akhir.
2. Pendekatan metode *rough set* dalam analisis data pasien penyakit menular seksual puskesmas Dinoyo kota Malang dapat menghasilkan *decision rule* dari data. Dalam pembentukan *rule* menggunakan LEM2 pada aplikasi ROSE 2 sangat efektif untuk membentuk basis pengetahuan penyakit menular seksual yang akan digunakan dalam perhitungan mencari nilai *certainty* penyakit. Pendekatan metode *rough set* dalam penelitian ini digunakan untuk menentukan klasifikasi atau aturan penyakit menular seksual dari data informasi pasien dari puskesmas Dinoyo kota Malang, Kemudian nilai keyakinan hasil sistem untuk memutuskan deteksi dini penyakit menular seksual dihitung dengan nilai *certainty factor* tiap gejala yang dialami pasien dengan nilai *certainty factor* dari setiap *rule/aturan* yang terbentuk dengan dengan perhitungan probabilitas atribut pada data latih yang digunakan. Basis pengetahuan tidak hanya didapatkan dari pakar/ahli maupun observasi melainkan bisa diketahui dari *rule* yang terbentuk menggunakan pendekatan metode *rough set* dengan sistem informasi yang ada dengan berbagai macam *rule induction* yang ada dalam *rough set*.
3. Dengan pemberian nilai *missing value* pada atribut data uji yang digunakan dapat membuat nilai hasil akurasi dari aplikasi menurun dalam penentuan deteksi dini penyakit menular seksual karena kurangnya informasi data gejala yang dapat digunakan dan tidak terakomodasi oleh *rule* gejala yang ada. Aplikasi deteksi dini penyakit menular seksual metode *rough set-certainty factor* telah mampu memenuhi seluruh kebutuhan fungsional. Hal ini berdasarkan hasil pengujian blackbox dengan akurasi 100% yang membuktikan bahwa seluruh fungsi telah sesuai dengan yang diharapkan. Penerapan metode sampling *bootstrap* untuk pengujian memberikan kesimpulan bahwa hasil akurasi tidak berbeda jauh dengan pengujian tanpa menggunakan metode sampling *bootstrap* dengan pemberian nilai

missing value pada atribut yang sama. Pengujian variasi *missing value* terendah yaitu 5% dengan pengambilan sampling data pada data uji memiliki akurasi terbaik bernilai 93,33%, sedangkan untuk pengujian bukan sampling dengan menggunakan nilai *missing value* terendah sebesar 5% memiliki nilai akurasi 87,09%.

6.2 Saran

Aplikasi deteksi dini penyakit menular seksual yang dibangun ini masih mempunyai beberapa kekurangan yang dapat dilengkapi sehingga aplikasi memiliki performa yang lebih baik. Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan aplikasi antara lain :

1. Aplikasi dapat dikembangkan lebih lanjut dengan mengkombinasikan metode *Rough set-certainty factor* dengan metode *rule induction* selain LEM 2 dalam pembentukan *rule* masing-masing keputusan, Karena dalam penerapan metode LEM 2 dalam penelitian ini terdapat data pasien yang tidak terdeteksi/terdiagnosa penyakit menular seksual karena masih kurangnya *rule* yang dijadikan basis pengetahuan disebabkan data latih yang dipakai untuk pembentukan *rule* masih sedikit.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mencari *rule induction* yang lebih baik dan cepat dalam pembentukan *rule* sebagai basis pengetahuan untuk data informasi yang memiliki atribut dan jumlah data banyak. Sehingga *rule* yang terbentuk nanti dapat mengakomodasi gejala yang dimasukkan oleh pasien.
3. Perlu dilakukan percobaan pembentukan *rule* dengan berbagai macam jumlah variasi data untuk pembentukan *rule* sebagai basis pengetahuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfaris, S., 2014. Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit polip nasi (polip hidung) menggunakan metode certainty factor. *Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit polip nasi (polip hidung) menggunakan metode certainty factor*, VII(1), pp. 147-151.
- Belton, D., 1998. *Boolean Algebra*. [Online] Available at: <http://www.ee.surrey.ac.uk/Projects/Labview/boolalgebra/#booleantheoryems> [Diakses 28 11 2015].
- Buaton, R., 2013. Sistem pakar. *Sistem Pakar*, 1(1), pp. 108-107.
- Busse, J. W. G., 2014. Chapter 1 *Rule* inducitiion. Dalam: U. o. Kansas, penyunt. *Rule inducitiion*. Kansas: University of Kansas, pp. 1-5.
- Cohagan, C. e. a., 2010. Mining Inconsistent Data with the Bagged MLEM2 Rule Induction Algorithm. *2010 IEEE International Conference on Granular Computing*, 1(Inkonsisten), pp. 115-120.
- Hong, T. P., 2002. Learning rule from incomplete training examples by rough set. *Learning rule from incomplete training examples by rough set*, -(), pp. 286-287.
- Kandidiasis, 2015. *www.Persify.com*. [Online] Available at: <http://www.persify.com/id/perspectives/medical-conditions-diseases/kandidiasis-vulvavaginalis-9510001031652> [Diakses 15 January 2016].
- Kesehatan, K., 2011. *Pedoman nasional penanganan infeksi menular seksual 2011*. 2011 penyunt. Jakarta: Direktorat jenderal pengendalian penyakit menular.
- klikdokter, 2016. *www.klikdokter.com*. [Online] Available at: <https://www.klikdokter.com/moluskum-contagiosum/Deskripsi/medisaz/M> [Diakses 14 January 2016].
- Komisi Penanggulangan AIDS Jawa Timur, 2010. *Mengenal dan menanggulangi HIV AIDS, Infeksi Menular seksual dan narkoba*. - penyunt. Surabaya: Kantor Komisi Penanggulangan AIDS provinsi jawa timur.
- Listiana, N. & A. W. & M., 2011. implementasi algoritma rough set untuk deteksi dan penanganan dini penyakit sapi. *implementasi algoritma rough set untuk deteksi dan penanganan dini penyakit sapi*, 1(1), pp. 1-9.
- mediskus, 2016. *www.mediskus.com*. [Online] Available at: <http://mediskus.com/penyakit/radang-panggul> [Diakses 30 Januari 2016].

Ning, Z. & A. S. &., 2000. *Rough Sets in KDD - Tutorial Notes*. [Online] Available at: http://rough_sets.home.pl/IRSS/rs-kdd/ [Diakses 30 12 2015].

Organization, W. H., 2008. *Global incidence and prevalence of selected curable sexually transmitted infections*. 2008 penyunt. Washington: World Health Organization.

Ren, Y. & K. L. & Z. F., 2010. *Product Reliability Design Knowledge Reasoning Method Based on Rough Sets and Certainty Factors Theory*. 3rd International Conference on Biomedical Engineering and Informatics (BMEI 2010) penyunt. Beijing: IEEE.

Rissino, S. & T. G. L., 2009. *Rough Set Theory – Fundamental Concepts, Principals, Data Extraction, and Applications*. Source: Data Mining and Knowledge Discovery in Real Life Applications, Book edited by: Julio Ponce and Adem Karahoca, February 2009, I-Tech, Vienna, Austria penyunt. Brazil: Federal University of Rondonia.

sehatfresh.com, 2016. www.sehatfresh.com. [Online] Available at: <http://www.sehatfresh.com/proctitis/> [Diakses 30 January 2016].

Servisitit, P., 2016. www.Persify.com. [Online] Available at: <http://www.persify.com/id/perspectives/medical-conditions-diseases/servisitit-9510001031173> [Diakses 15 Januari 2016].

Sianturi, E., 2014. sistem pakar diagnosa gejala kecanduan game online dengan menggunakan metode certainty factor.. *sistem pakar diagnosa gejala kecanduan game online dengan menggunakan metode certainty factor..*, VII(3), pp. 1-5.

spesialis.info, 2016. www.spesialis.info. [Online] Available at: [http://www.spesialis.info/?penyebab-oftalmia-neonatorum-\(konjungtivitis-neonatorum\),914](http://www.spesialis.info/?penyebab-oftalmia-neonatorum-(konjungtivitis-neonatorum),914) [Diakses 30 Januari 2016].

Sungkono, J., 2013. RESAMPLING BOOTSTRAP PADA R. *RESAMPLING BOOTSTRAP PADA R*, Magistra No. 84(-), pp. 47-54.

Yanti, 2016. www.sridianti.com. [Online] Available at: <http://www.sridianti.com/gejala-bakterial-vaginosis-dan-pengobatannya.html> [Diakses 17 Januari 2016].

LAMPIRAN A DATA PENELITIAN

A.1 Data Latih

Tabel 6.2.1 Data Latih

N o	Nam a	Jenis Kelamin	Re sik o	G 1	G 2	G 3	G 4	G 5	G 6	G 7	G 8	G 9	G 10	G 11	G 12	G 13	G 14	G 15	G 16	G 17	G 18	G 19	G 20	G 21	G 22	G 23	G 24	G 25	G 26	G 27	G 28	G 29	Penyakit
1	Pasien 1	Laki-laki	R7	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Sifilis
2	Pasien 2	Wanita	R1	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Sifilis
3	Pasien 3	Laki-laki	R7	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Herpes Genitalis
4	Pasien 4	Wanita	R4	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Herpes Genitalis	
5	Pasien 5	Laki-laki	R2	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Klamidia
6	Pasien 6	Wanita	R1	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Klamidia
7	Pasien 7	Laki-laki	R8	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Trikomoniasis vaginalis
8	Pasien 8	Wanita	R1	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Trikomoniasis vaginalis	
9	Pasien 9	Laki-laki	R5	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Kutil kelamin	
10	Pasien 10	Wanita	R7	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Kutil kelamin

1	Pasien 11	Laki-laki	R7	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Chancroid
1	Pasien 12	Wanita	R1	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Chancroid
1	Pasien 13	Laki-laki	R7	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Limfogranuloma venereum
1	Pasien 14	Wanita	R7	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Limfogranuloma venereum
1	Pasien 15	Laki-laki	R4	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Granuloma inguinale
1	Pasien 16	Laki-laki	R4	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Granuloma inguinale
1	Pasien 17	Laki-laki	R3	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Urethritis/gonore
1	Pasien 18	Wanita	R8	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Urethritis/gonore
1	Pasien 19	Wanita	R2	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Servicitis
2	Pasien 20	Wanita	R7	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Servicitis
2	Pasien 21	Laki-laki	R3	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Kandidiasis
2	Pasien 22	Wanita	R8	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Kandidiasis
2	Pasien 23	Wanita	R1	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Vaginosis bakterial
2	Pasien 24	Laki-laki	R7	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Trikomoniasis vaginalis
2	Pasien 25	Wanita	R1	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Trikomoniasis vaginalis

18	Pasi en 18	Laki-laki	R3	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Pembengkakan Skrotum
19	Pasi en 19	Wanita	R4	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Vaginosis bakterial
20	Pasi en 20	Wanita	R1	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Servicitis
21	Pasi en 21	Laki-laki	R7	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Klamidia
22	Pasi en 22	Laki-laki	R7	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Herpes Genitalis
23	Pasi en 23	Wanita	R1	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Granuloma inguinale
24	Pasi en 24	Laki-laki	R5	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Kutil Kelamin
25	Pasi en 25	Wanita	R1	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Vaginosis bakterial
26	Pasi en 26	Laki-laki	R4	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Chancroid
27	Pasi en 27	Wanita	R6	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Herpes Genitalis
28	Pasi en 28	Laki-laki	R3	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Proctitis
29	Pasi en 29	Wanita	R4	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Klamidia
30	Pasi en 30	Laki-laki	R7	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Klamidia

LAMPIRAN B Formulir wawancara dokter kepada pasien

B.1 Formulir

Form Pengisian Data Penyakit Menular Seksual			
Jenis Kelamin		<input type="checkbox"/>	L
		<input type="checkbox"/>	P
Faktor Resiko			
R1	Wanita pekerja seksual	R2	Pria Pekerja seksual
R3	Waria(Wanita pria)	R4	LSL(Lelaki Seks Lelaki)
R5	IDU(Injection drug user)	R6	WBP(Warga Binaan Pemasarakatan)
R7	Pelanggan PS	R8	Lain lain
Gejala			
G1	Gatal pada organ kelamin	G21	Luka tunggal pada kemaluan
G2	Sakit saat kencing	G22	Luka lebih dari 1 minggu
G3	Pembengkakan di lipatan paha	G23	Bintil bintil berair
G4	Pembengkakan di kantung pelir	G24	Setelah pecah meninggalkan luka
G5	Pembengkakan di kelenjar pada perempuan	G25	Berbau busuk dari vagina
G6	keluar darah setelah berhubungan seks	G26	Vulva bengkak kemerahan
G7	Nyeri perut bagian bawah	G27	Pendarahan vagina
G8	Lecet didaerah kelamin	G28	Mata sembab
G9	Bintil sakit		
G10	Luka/Ulkus		
G11	Jengger ayam(kutil kelamin)		
G12	Benjolan(bubo)		
G13	DTV(Duh tubuh vagina) Keluar Cairan pada Vagina		
G14	DTS(Duh tubuh servick) Keluar Cairan pada Servick		
G15	DTU(Duh tubuh uretra) Keluar Cairan pada Uretra		
G16	DTA(Duh tubuh Anus) Keluar Cairan pada Anus		
G17	DTM(Duh tubuh Mata) Keluar Cairan pada Mata		

G18	Borok yang tidak sakit	
G19	Keputihan yang berbau	
G20	Sakit pada vagina saat berhubungan seksual	

Beri lingkaran pada penyakit yang terdiagnosa pada pasien

1	Sifilis
2	Herpes genitalis
3	Klamidia
4	Trikomoniasis vaginalis
5	Kutil kelamin
6	Chancroid
7	Limfogranuloma venereum
8	Granuloma inguinale
9	Urethritis
10	Klamidiosis
11	Servicitis
12	Kandidiasis
13	Vaginosis bakterial
14	Trikomoniosis
15	Kondolioma Akuminata/kutil kelamin
16	Moluskum Kontagiosum

Dokter

NIP/NIK



B.2 Surat Pengambilan data di Puskesmas Dinoyo Kota Malang

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
PROGRAM TEKNOLOGI INFORMASI DAN ILMU KOMPUTER
Gedung A PTIIK
Jl. Veteran No 8, Malang, 65145, Indonesia
Telp. : +62-341-577911; Fax : +62-341-577911
http://ptiik.ub.ac.idE-mail : ptiik@ub.ac.id

Nomor : *2076* /UN10.36/AK/2015
Perihal : *Permohonan data skripsi* 08 JUN 2015

Yth. Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kota Malang
Jl. A. Yani No. 98
Malang


Untuk mendukung penyelesaian skripsi mahasiswa berikut :

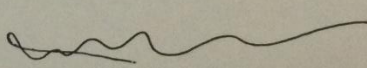
Nama : Ratri Arijaya
NIM : 115060800111086
Judul Skripsi : Implementasi Metode Rought Set dan Certainty Factor Untuk Deteksi Dini Penyakit Menular Seksual (Studi Kasus: Puskesmas Dinoyo Kota Malang)
Dosen Pembimbing : 1. Imam Cholissodin, S.Si.,M.Kom
2. Arief Andy Soebroto, ST., M.Kom
Prodi : Informatika / Ilmu Komputer

Guna memperoleh data untuk skripsi mahasiswa tersebut di Puskesmas Dinoyo Kota Malang, jenis data yang diperlukan dan rencana waktu pelaksanaan adalah :

Data : Data Pasien
Waktu : 11 Juni - 11 September 2015

Atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

 *Henur Nurwarsito, M.Kom.*
NIP 196504021990021001

Dosen Pembimbing I

Imam Cholissodin, S.Si.,M.Kom
NIK/ NIP. 85071916110422

Tembusan Kepada Yth:
1. Ketua Program Studi Informatika / Ilmu Komputer
2. Kepala Dinas Kesehatan Kota Malang
3. Mahasiswa yang bersangkutan

Gambar 6.2.1 Surat Ijin Pengambilan Data



PEMERINTAH KOTA MALANG
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
 Jl. A. Yani No. 98 Telp. (0341) 491180 Fax. 474254 M A L A N G

Kode Pos 65125

REKOMENDASI PELAKSANAAN PENELITIAN
NOMOR : 072/65.06.P/35.73.405/2015

Berdasarkan pemenuhan ketentuan persyaratan sebagaimana ditetapkan dalam Peraturan Walikota Malang, Nomor 24 Tahun 2011 Tentang Pelayanan Pemberian Rekomendasi Pelaksanaan Penelitian dan Praktek Kerja Lapangan di Lingkungan Pemerintah Kota Malang Oleh Badan Kesatuan Bangsa, dan Politik Kota Malang, serta menunjuk surat Wakil Ketua I Bidang Akademik Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya Malang No.2076/UN10.36/AK/2015 Tanggal 08 Juni 2015, Perihal : Permohonan Data Skripsi, kepada pihak sebagaimana disebut di bawah ini:

- a. Nama : RATRI ARIJAYA.
- b. NIM : 115060800111086.
- c. Judul Penelitian : Implementasi Metode Rough Set dan Certainty Factor untuk Deteksi Dini Infeksi Penyakit Menular Seksual (Studi Kasus : Puskesmas Dinoyo Kota Malang).

dinyatakan memenuhi persyaratan untuk mengajukan permohonan informasi dan data tugas akhir yang berlokasi di :

- Dinas Kesehatan Pemerintah Kota Malang.

Sepanjang yang bersangkutan memenuhi ketentuan sebagai berikut :

- a. Tidak melakukan penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul, maksud dan tujuan penelitian;
- b. Menjaga perilaku dan mentaati tata tertib yang berlaku pada lokasi tersebut di atas;
- c. Mentaati ketentuan peraturan perundang-undangan.

Demikian rekomendasi ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya, dan masa berlaku rekomendasi ini adalah sejak tanggal **ditetapkan s/d 10 Juli 2015**.

Malang, 09 Juni 2015



BAKESBANGPOL
 KOTA MALANG
M. A. L. KAWI SUHARIJADI
 Pembina Utama Muda
 NIP. 19580917 199203 1 003

- Tembusan :
- Yth. Sdr. - Wakil Ketua I Bidang Akademik
 Program Teknologi Informasi dan
 Ilmu Komputer Universitas Brawijaya
 Malang;
 - Mahasiswa Ybs.

Gambar 6.2.2 Surat Ijin pengambilan Data Bankesbanpol

