

**SISTEM PAKAR DIAGNOSIS DINI PENYAKIT PARU – PARU DENGAN
MENGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR**

SKRIPSI

LABORATORIUM KOMPUTASI DAN SISTEM CERDAS

Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Komputer



Disusun Oleh :

M. Rizky Setyawan

105060800111020

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA / ILMU KOMPUTER
PROGRAM TEKNOLOGI INFORMASI DAN ILMU KOMPUTER**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

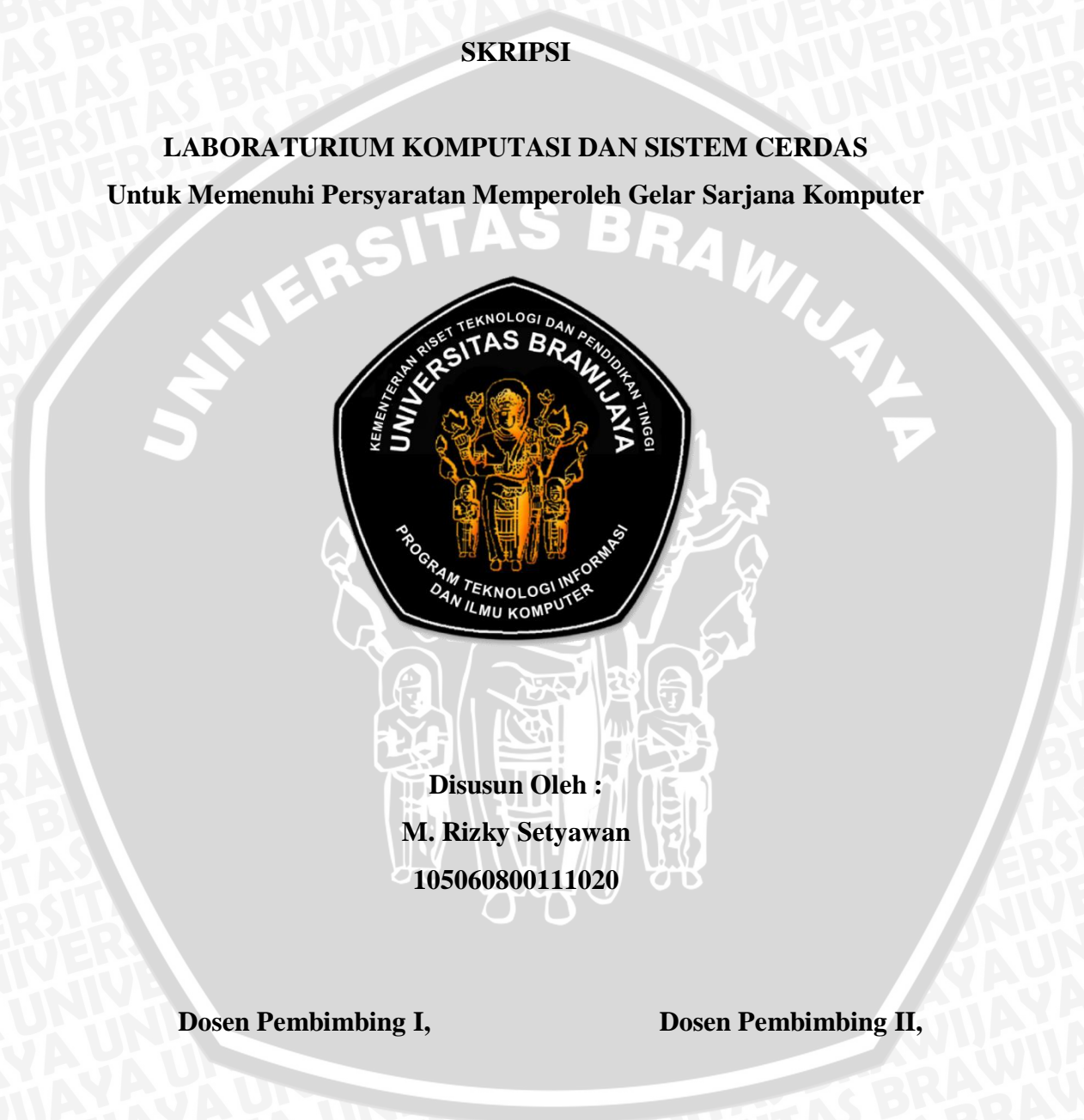
2015

LEMBAR PERSETUJUAN

**SISTEM PAKAR DIAGNOSIS DINI PENYAKIT PARU – PARU DENGAN
MENGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR**

SKRIPSI

**LABORATORIUM KOMPUTASI DAN SISTEM CERDAS
Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**



Disusun Oleh :

M. Rizky Setyawan

105060800111020

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

Rekyan Regasari Mardi Putri, S.T., M.T.

NIK. 770414 06 1 2 0253

Edy Santoso., S.Si, M.Kom.

NIP. 19740414 200312 1 004

LEMBAR PENGESAHAN

**SISTEM PAKAR DIAGNOSIS DINI PENYAKIT PARU – PARU DENGAN
MENGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR**

SKRIPSI

**LABORATORIUM KOMPUTASI DAN SISTEM CERDAS
Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**

Disusun Oleh :

M. Rizky Setyawan

NIM. 105060800111020

Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji pada tanggal 23 Juni 2015 dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam bidang Ilmu Komputer

Penguji I,

Penguji II,

Muhammad Tanzil Furqon, S.Kom., MCompSc

NIP. 19820930 200801 1 004

Ir. Sutrisno, M.T.

NIP. 19570325 198701 1 001

Penguji III,

Dr. Eng. Fitri Utamingrum, S.T., M.T.

NIP. 19820710 200812 2 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Informatika / Ilmu Komputer

Drs. Marji, M.T.

NIP. 19670801 199203 1 001

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M. Rizky Setyawan
NIM : 105060800111020
Program Studi : Informatika / Ilmu Komputer
Jurusan : Teknik Informatika
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer
Penulis skripsi berjudul : Sistem Pakar Diagnosis Dini Penyakit Paru – Paru
Dengan menggunakan Metode *Certainty Factor*

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Isi skripsi yang saya buat adalah benar - benar karya sendiri dan tidak menjiplak karya orang lain, selain nama - nama yang termaksud di isi dan tertulis di daftar pustaka dalam skripsi ini.
2. Apabila di kemudian hari ternyata skripsi yang saya tulis terbukti hasil jiplakan, maka saya bersedia menanggung segala resiko yang akan saya terima.
3. Dan barang siapa (perorangan dan atau badan usaha) yang menggunakan ide, perancangan, bahasa pemrograman, dan atau memasarkannya, maka pihak yang bersangkutan akan dilaporkan kepada pihak yang berwajib.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan segala kesadaran dan penuh tanggung jawab dan digunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 2 Juni 2015

Yang menyatakan,

M. Rizky Setyawan
NIM. 105060800111020

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Sistem Pakar Diagnosis Dini Penyakit Paru – Paru Dengan menggunakan Metode *Certainty Factor*” Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memenuhi persyaratan akademis untuk menyelesaikan studi di Program Sarjana Informatika/Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.

Keberadaan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Rekyan Regasari Mardi Putri., S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah bijaksana dan dengan sabar membimbing, menyalurkan ilmu, memberikan arahan dan masukan dalam perbaikan skripsi ini.
2. Edy Santoso., S.Si., M.Kom. selaku dosen pembimbing II yang telah bijaksana dan dengan sabar membimbing, menyalurkan ilmu, memberikan arahan dan masukan dalam perbaikan skripsi ini.
3. Orang tua penulis Bagus Sulistyio, SAB. dan Maria Agustin yang telah memberikan doa serta semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Ir. Sutrisno, M.T., selaku Ketua Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya dan Drs. Marji, M.T., selaku Ketua Program Studi Informatika/Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
5. Seluruh dosen dan karyawan Program Studi Informatika/Ilmu Komputer Universitas Brawijaya atas dukungan dan kerjasamanya.
6. Keluarga besar penulis yang memberikan doa serta semangat untuk menyelesaikan skripsi.
7. dr. Iin Noor Chozin S.Sp., selaku dokter spesialis paru – paru yang telah memberikan pengetahuan seputar kesehatan terutama memberikan data dan penjelasan mengenai penyakit paru – paru untuk menyelesaikan skripsi ini.

8. Teman – teman J-Squad dan RAWON community, agung, rifqi, riki, citra, subhan, nopal, acim, dedy, ipul, rohman, cakra, ocim.
9. Teman – teman GS L-144 D, ayu, dini, angga, alam, ivo, nora, lila, yayuk, yohan, rani, obit, pendik, ciscus, geri.
10. Teman – teman Optiik, toyib, aan, satria, jakti, arif, andre.
11. Teman – teman Anak Game SMA, satria, rizaldy, vicky, gogor, tomo.
12. Teman – teman Kumpulan Anak Kopma, mamot, jokom, danil, niko, gian, alfa, jembos, suneo, aga.
13. Teman – teman angkatan 2009, 2010, 2011 yang telah mendukung penulis untuk tetap bersemangat mengerjakan skripsi hingga selesai.
14. Rohman Widyanto yang telah membantu mengerjakan program, Niko Yan yang telah mengantar saat sidang, Noranti yang telah mendesain banner untuk pameran, Andre yang telah membantu membawa perlengkapan saat pameran, Satria Mulya *partner* penulis saat mengerjakan skripsi.
15. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu – persatu.

Semoga segala pertolongan dan kebaikan semuanya mendapatkan berkah dan balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diperlukan untuk memperbaiki mutu penulisan selanjutnya dan juga kebaikan penulis secara pribadi. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, 2 Juni 2015

Penulis



ABSTRAK

Penyakit paru - paru disebabkan oleh beberapa penyebab, termasuk infeksi oleh bakteri, jamur, virus, atau parasit dan kondisi lain seperti penyakit autoimun. Saat paru – paru terserang penyakit, gejala seperti batuk – batuk, pernafasan cepat dangkal mungkin saja itu menunjukkan bahwa ada yang tidak beres dengan paru – paru. Tak banyak orang yang mengalami sakit tersebut langsung diperiksa ke dokter untuk lebih jelasnya terkait sakit yang diderita. Melihat kondisi tersebut penulis bermaksud membuat sebuah sistem untuk mendiagnosis yang dinamakan sistem pakar. Cara yang digunakan pada penelitian ini untuk mendiagnosis dengan metode Certainty Factor. Metode ini salah satu dari sekian metode sistem pakar yang yang cocok untuk mendiagnosis sesuatu belum pasti yang diukur berdasarkan perbedaan antara ukuran kepercayaan dengan ukuran ketidakpercayaan disebuah hipotesa dari fakta yang ada. Dari kasus uji yang telah dilakukan pengujian validasi menunjukkan nilai valid sebesar 100% yang menandakan bahwa fungsionalitas sistem dapat berjalan dengan baik. Dan dapat disimpulkan juga bahwa akurasi sistem pakar menggunakan metode Certainty Factor berdasarkan data diagnosa yang telah diuji mempunyai tingkat akurasi keberhasilan yang cukup baik sesuai dengan diagnosa pakar yaitu sebesar 80% dari penggunaan perhitungan metode Certainty Factor.

Kata Kunci : Certainty Factor, Sistem Pakar, Penyakit Paru – Paru

ABSTRACT

Lung diseases caused by several causes, including infection by bacteria, fungi, viruses, or parasites and other conditions such as autoimmune diseases. When the lungs disease, symptoms such as cough, rapid breathing shallow maybe it shows that there is something wrong with the lungs. Not many people are experiencing the pain directly sent to the doctor for more details related illness. Seeing these conditions the authors intend to create a system for diagnosing the so-called expert systems. The method used in this study to diagnose the method Certainty Factor. This method is one of the methods which are suitable expert system for diagnosing something uncertain as measured by the difference between the size of the trust with the size of distrust in a hypothesis of the facts. Of test cases that have been performed validation tests show a valid value of 100%, which indicates that the functionality of the system can work well. And it can be concluded also that the accuracy of the expert system using Certainty Factor diagnosis based on data that have been tested have this level of accuracy is pretty good success according to expert diagnosis that is equal to 80% of the use of the calculation method of Certainty Factor.

Keywords : Certainty Factor, Expert System, Lung Diseases

DAFTAR ISI

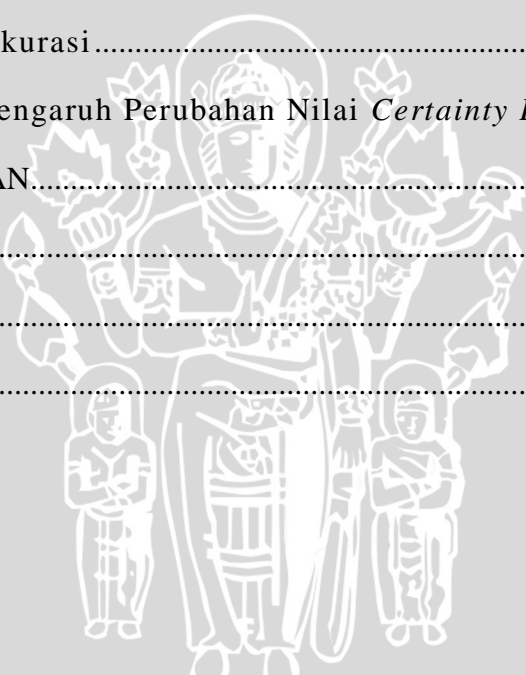
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan	4
1.4. Batasan Masalah.....	4
1.5. Manfaat	4
1.6. Sistematika Penulisan Laporan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Penelitian Yang Relevan.....	6
2.2. Penyakit Paru - Paru.....	8
2.2.1. Penyakit Kronis.....	8
2.2.2. Penyakit Akut.....	10
2.3. Kecerdasan Buatan.....	11
2.3.1. Sistem Pakar.....	12
2.3.2. Sistem Pakar (Medis).....	13
2.3.3. Struktur Sistem Pakar.....	14
2.3.4. Komponen Sistem Pakar.....	15
2.3.5. Metode Inferensi dalam Sistem Pakar.....	17
2.4. Ketidakpastian (Uncertainty)	19
2.5. Certainty Factor.....	19

BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PERANCANGAN.....	24
3.1. Metodologi Penelitian	24
3.1.1. Studi Literatur.....	25
3.1.2. Pengumpulan Data	25
3.1.3. Analisis Kebutuhan Perangkat.....	25
3.1.4. Perancangan Sistem.....	26
3.1.5. Implementasi Sistem	27
3.1.6. Pengujian Sistem.....	28
3.1.7. Pengambilan Kesimpulan.....	29
3.2. Perancangan	29
3.2.1. Analisis Kebutuhan	30
3.2.1.1. Identifikasi Aktor	30
3.2.1.2. Analisa Kebutuhan Masukan.....	30
3.2.1.3. Analisa Kebutuhan Proses.....	32
3.2.1.4. Analisa Kebutuhan Keluaran.....	32
3.2.2. Perancangan Perangkat Lunak	32
3.2.2.1. Flowchart Aplikasi.....	32
3.2.2.2. Perancangan <i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD)	33
3.2.2.3. Perancangan <i>Data Flow Diagram</i> (DFD).....	33
3.2.3. Perancangan Sistem Pakar.....	39
3.2.3.1. Akuisisi Pengetahuan	40
3.2.3.2. Basis Pengetahuan.....	47
3.2.3.3. Representasi Pengetahuan.....	47
3.2.3.4. Mesin Inferensi.....	48
3.2.3.5. Blackboard (Daerah Kerja).....	51

3.2.3.6. Fasilitas Penjelasan.....	51
3.2.4. Perhitungan Manual.....	52
3.2.5. Perancangan Antarmuka Pengguna	62
3.2.6. Perancangan Pengujian dan Analisis.....	74
BAB IV IMPLEMENTASI.....	76
4.1. Spesifikasi Sistem	77
4.1.1. Spesifikasi Perangkat Keras	77
4.1.2. Spesifikasi Perangkat Lunak.....	77
4.2. Batasan – Batasan Implementasi.....	78
4.3. Implementasi Sistem Pakar	78
4.3.1. Implementasi Basis Pengetahuan	78
4.3.2. Implementasi Penyimpanan	78
4.3.3. Implementasi Algoritma.....	79
4.3.4. Implementasi Antarmuka Aplikasi.....	82
4.3.4.1. Tampilan Halaman Utama.....	82
4.3.4.2. Halaman Utama Pakar.....	83
4.3.4.3. Halaman Pengolahan Data User.....	84
4.3.4.4. Halaman Pengolahan Data Penyakit.....	95
4.3.4.5. Halaman Tambah Data Penyakit.....	86
4.3.4.6. Halaman Ubah Data Penyakit.....	86
4.3.4.7. Halaman Pengolahan Data Gejala	87
4.3.4.8. Halaman Tambah Data Gejala.....	87
4.3.4.9. Halaman Ubah Data Gejala	88
4.3.4.10. Halaman Pengolahan Data Basis Pengetahuan.....	88
4.3.4.11. Halaman Tambah Data Basis Pengetahuan.....	89



4.3.4.12. Halaman Ubah Data Basis Pengetahuan.....	89
4.3.4.13. Halaman Data Hasil Diagnosa.....	90
4.3.4.14. Halaman Tes Diagnosa.....	90
4.3.4.15. Halaman Utama User.....	91
4.3.4.16. Halaman Diagnosa	92
4.3.4.17. Halaman Hasil Diagnosa.....	93
4.4. Pengambilan Kesimpulan.....	93
BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS.....	94
5.1. Pengujian Validasi	94
5.2. Pengujian Akurasi.....	101
5.3. Pengujian Pengaruh Perubahan Nilai <i>Certainty Factor</i>	106
BAB VI KESIMPULAN.....	116
6.1. Kesimpulan	116
6.2. Saran.....	116
DAFTAR PUSTAKA	118



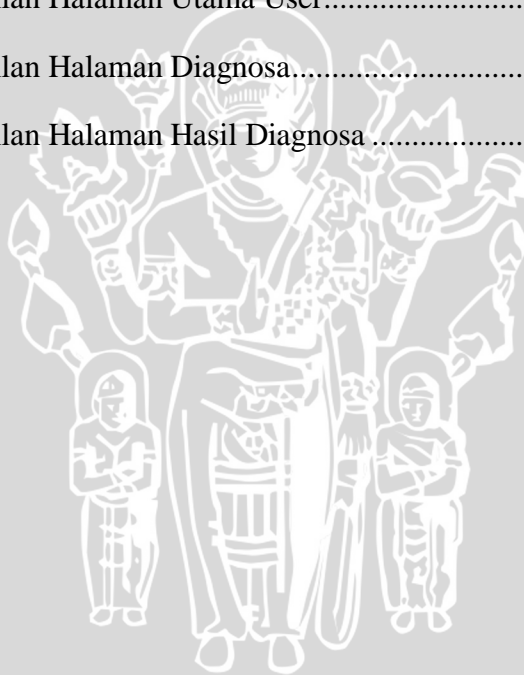
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Foward Chaining.....	7
Gambar 2.2 Area Artificial Intellegence	12
Gambar 2.3 Komponen Sistem Pakar	15
Gambar 3.1 Blok Diagram Metodologi Penelitian.....	23
Gambar 3.2 Blok Diagram Perancangan Aplikasi	27
Gambar 3.3 Blok Diagram Implementasi Sistem.....	28
Gambar 3.4 Blok Diagram Pengujian Sistem	28
Gambar 3.5 Pohon Perancangan	29
Gambar 3.6 Flowchart Konsultasi Sistem Pakar.....	32
Gambar 3.7 Entity Relationship Diagram (ERD)	33
Gambar 3.8 Context Diagram	34
Gambar 3.9 Data Flow Diagram Level 0	35
Gambar 3.10 Data Flow Diagram Level 1 proses 1.0	36
Gambar 3.11 Data Flow Diagram Level 1 proses 2.0	37
Gambar 3.12 Data Flow Diagram Level 1 proses 3.0	38
Gambar 3.13 Data Flow Diagram Level 1 proses 4.0	39
Gambar 3.14 Kerangka Arsitektur Sistem Pakar Penyakit Paru – Paru.....	40
Gambar 3.15 Diagram Proses Pengambilan Keputusan Pakar Dengan Sistem	41
Gambar 3.16 Flowchart Sistem Dengan Metode Certainty Factor	49
Gambar 3.17 Flowchart Perhitungan Metode Certainty Factor	51
Gambar 3.18 Struktur Menu Sistem.....	62
Gambar 3.19 Struktur Menu Pakar.....	63
Gambar 3.20 Struktur Menu User	63
Gambar 3.21 Rancangan Halaman Utama (Login).....	64

Gambar 3.22 Rancangan Halaman Profil Admin.....	65
Gambar 3.23 Rancangan Halaman Ubah Profil Admin.....	65
Gambar 3.24 Rancangan Halaman Data User.....	66
Gambar 3.25 Rancangan Halaman Tambah User.....	66
Gambar 3.26 Rancangan Halaman Data Penyakit.....	67
Gambar 3.27 Rancangan Halaman Tambah Data Penyakit.....	67
Gambar 3.28 Rancangan Halaman Ubah Data Penyakit.....	68
Gambar 3.29 Rancangan Halaman Data Gejala Penyakit.....	68
Gambar 3.30 Rancangan Halaman Tambah Gejala.....	69
Gambar 3.31 Rancangan Halaman Ubah Gejala.....	69
Gambar 3.32 Rancangan Halaman Data Basis Pengetahuan.....	70
Gambar 3.33 Rancangan Halaman Ubah Data Basis Pengetahuan.....	70
Gambar 3.34 Rancangan Halaman Data Hasil Diagnosa.....	71
Gambar 3.35 Rancangan Halaman Tes Diagnosa Penyakit.....	71
Gambar 3.36 Rancangan Halaman Profil Member.....	72
Gambar 3.37 Rancangan Halaman Ubah Profil Member.....	72
Gambar 3.38 Rancangan Halaman Diagnosa Penyakit.....	73
Gambar 3.39 Rancangan Halaman Hasil Diagnosa Penyakit.....	73
Gambar 4.1 Pohon Implementasi.....	76
Gambar 4.2 Implementasi Diagram Entity Relationship.....	79
Gambar 4.3 Implementasi Algoritma <i>Certainty Factor</i> pada Sistem.....	79
Gambar 4.4 Tampilan Halaman Utama.....	83
Gambar 4.5 Tampilan Halaman Utama Pakar.....	84
Gambar 4.6 Tampilan Halaman Pengolahan Data User.....	85
Gambar 4.7 Tampilan Halaman Data Penyakit.....	85
Gambar 4.8 Tampilan Halaman Tambah Data Penyakit.....	86



Gambar 4.9 Tampilan Halaman Ubah Data Penyakit.....	86
Gambar 4.10 Tampilan Halaman Data Gejala.....	87
Gambar 4.11 Tampilan Halaman Tambah Data Gejala.....	87
Gambar 4.12 Tampilan Halaman Ubah Data Gejala	88
Gambar 4.13 Tampilan Halaman Data Basis Pengetahuan	88
Gambar 4.14 Tampilan Halaman Tambah Data Basis Pengetahuan	89
Gambar 4.15 Tampilan Halaman Ubah Data Basis Pengetahuan.....	89
Gambar 4.16 Tampilan Halaman Data Hasil Diagnosa.....	90
Gambar 4.17 Tampilan Halaman Tes Diagnosa.....	91
Gambar 4.18 Tampilan Halaman Utama User.....	92
Gambar 4.19 Tampilan Halaman Diagnosa.....	92
Gambar 4.20 Tampilan Halaman Hasil Diagnosa.....	93



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Contoh Data Perhitungan	21
Tabel 2.2 Nilai Interpretasi Pakar.....	23
Tabel 3.1 Deskripsi Aktor	30
Tabel 3.2 Daftar Kebutuhan Fungsional	31
Tabel 3.3 Jenis Penyakit Paru - Paru.....	42
Tabel 3.4 Akuisisi Penyakit Paru - Paru.....	43
Tabel 3.5 Bobot Nilai CF Pakar Penyakit Paru – Paru	45
Tabel 3.6 Rule	47
Tabel 3.7 Perhitungan Diagnosa Beberapa Gejala Dengan 1 Jenis Penyakit ...	54
Tabel 3.8 Perhitungan Diagnosa Penyakit Tuberculosis.....	55
Tabel 3.9 Perhitungan Diagnosa Penyakit Asma	56
Tabel 3.10 Perhitungan Diagnosa Penyakit Kanker Paru - Paru.....	57
Tabel 3.11 Perhitungan Diagnosa Penyakit Paru Obstruktif Kronis.....	58
Tabel 3.12 Perhitungan Diagnosa Penyakit Pneumonia Komuniti	60
Tabel 3.13 Perhitungan Diagnosa Penyakit Silikosis.....	61
Tabel 3.14 Perancangan Pengujian Validasi	74
Tabel 3.15 Pengujian Akurasi Antara Sistem Dengan Pakar	74
Tabel 3.16 Pengujian Kesesuaian Nilai Bobot <i>Certainty Factor</i>	75
Tabel 4.1 Spesifikasi Perangkat Keras PC / Laptop.....	77
Tabel 4.2 Spesifikasi Aplikasi Perangkat Lunak.....	77
Tabel 5.1 Hasil Pengujian Validasi	94
Tabel 5.2 Pembagian Tingkatan Hasil Akhir CF Total.....	101
Tabel 5.3 Pengujian Akurasi Hasil Diagnosa Sistem dengan Pakar	102



Tabel 5.4 Pengujian Hasil Perubahan Nilai CF.....106

Tabel 5.5 Nilai CF Gejala Pada Kasus Nomor 2.....111

Tabel 5.6 Nilai CF Terbaik Gejala Pada Kasus Nomor 2111

Tabel 5.7 Nilai CF Gejala Pada Kasus Nomor 10.....112

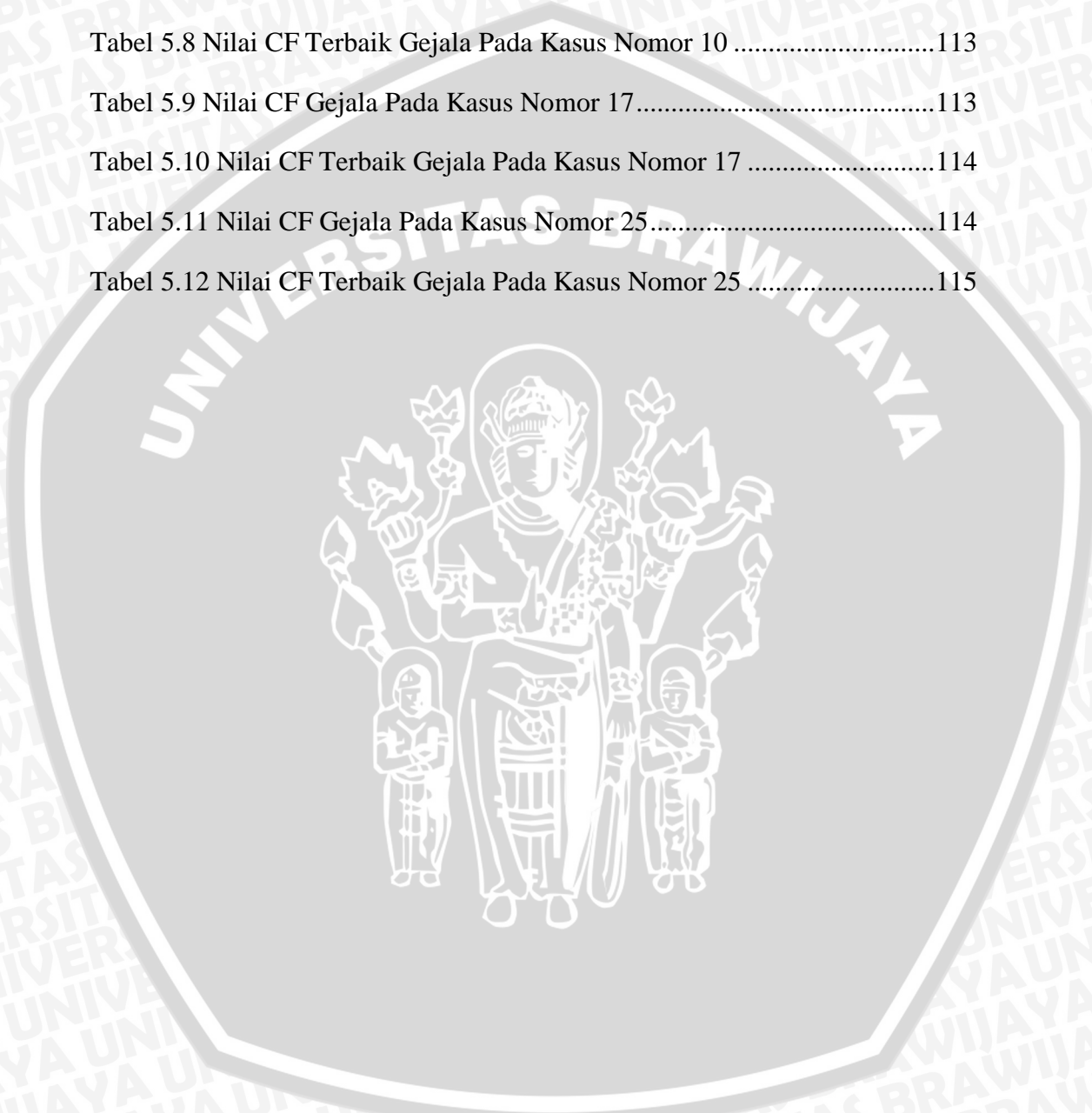
Tabel 5.8 Nilai CF Terbaik Gejala Pada Kasus Nomor 10113

Tabel 5.9 Nilai CF Gejala Pada Kasus Nomor 17.....113

Tabel 5.10 Nilai CF Terbaik Gejala Pada Kasus Nomor 17114

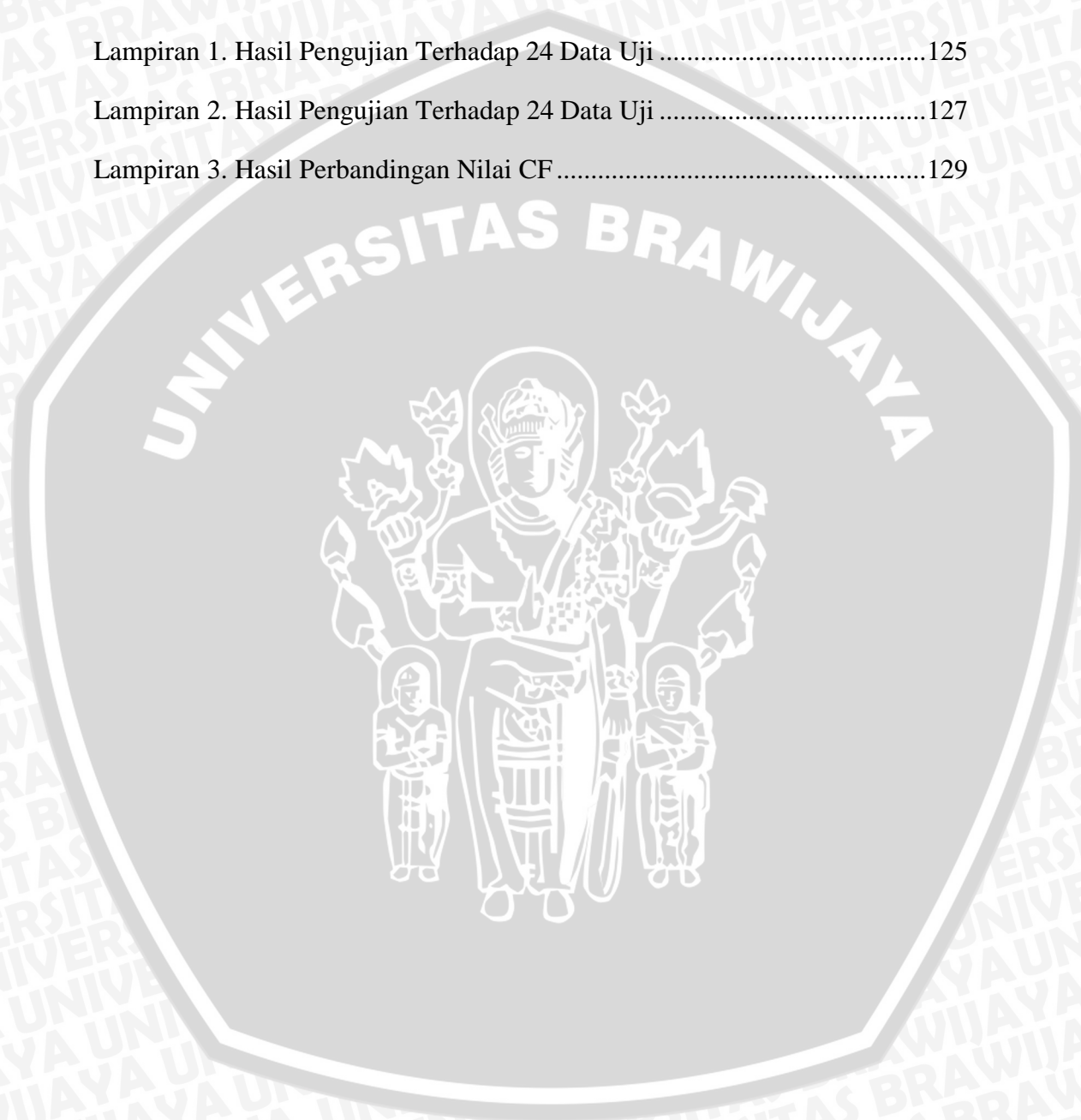
Tabel 5.11 Nilai CF Gejala Pada Kasus Nomor 25.....114

Tabel 5.12 Nilai CF Terbaik Gejala Pada Kasus Nomor 25115



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pengujian Terhadap 24 Data Uji	125
Lampiran 2. Hasil Pengujian Terhadap 24 Data Uji	127
Lampiran 3. Hasil Perbandingan Nilai CF	129



BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penyakit paru - paru disebabkan oleh beberapa penyebab, termasuk infeksi oleh bakteri, jamur, virus, atau parasit dan kondisi lain seperti penyakit autoimun. Paru – paru pada dasarnya merupakan organ tubuh yang paling penting, baik karena fungsinya maupun sebagai organ yang rentan terhadap serangan penyakit. Betapa pentingnya paru – paru yang memang mempunyai tugas berat, belum lagi semakin tercemarnya udara yang kita hirup seperti asap dan debu serta bibit penyakit yang berkeliaran di udara, itu semua dapat menyebabkan paru – paru terserang berbagai macam penyakit.

Tingkat kematian untuk penyakit paru - paru telah meningkat selama beberapa decade, mengingat bahwa penelitian menunjukkan bahwa tingkat kematian akibat PPOK (Penyakit Paru Obstruktif Kronis) hampir dua kali lipat dalam tiga puluh tahun terakhir. Hal ini disebabkan orang yang mengidap gejala penyakit paru – paru sering meremehkan dan tidak tahu bahwa telah terserang gejala penyakit paru - paru. [FKS - 12].

Saat paru – paru terserang penyakit, gejala seperti batuk – batuk, pernafasan cepat dangkal mungkin saja itu menunjukkan bahwa ada yang tidak beres dengan paru – paru. Jika seseorang terserang sakit yang mengacu pada salah satu gejala, biasanya beranggapan terkena sakit biasa. Tak banyak orang yang mengalami sakit tersebut langsung diperiksa ke dokter untuk lebih jelasnya terkait sakit yang diderita. Kebanyakan orang periksa ke dokter jika sakit yang diderita sudah mulai parah atau dalam jangka waktu yang lama. Dalam hal diagnosis pada kasus ini, jika penderita sudah sakit dalam waktu lama otomatis tidak cukup dengan tahap sampai diagnosis saja, berbeda bagi penderita yang ketika sakit langsung di periksakan ke dokter, yang dapat segera ditangani atau diminimalisir sakit tersebut. Tahapan tersebut mencapai pemeriksaan fisik, tes laboratorium, radiologi atau *rontsen*, dan patologi anatomi untuk mendapatkan hasil yang pasti.

Melihat kondisi tersebut penulis bermaksud membuat sebuah sistem untuk mendiagnosis yang dinamakan sistem pakar. Sistem pakar adalah sistem yang

berusaha mendokumentasikan pengetahuan manusia ke komputer, yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar. Dengan sistem pakar, orang awam dapat menyelesaikan masalahnya atau hanya sekedar mencari suatu informasi berkualitas yang sebenarnya hanya dapat diperoleh dengan bantuan para ahli di bidangnya.

Pada penelitian sebelumnya dengan judul “*Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Untuk Diagnosis Penyakit Asma Dan Gangguan Pernapasan (Studi Kasus Rumah Sakit Dokter Soetomo)* [ART - 12] telah menghasilkan sebuah aplikasi sistem pakar berbasis *web* dengan menggunakan metode *Forward Chaining*. Metode tersebut diimplementasikan langsung pada proses diagnosa penyakit berdasarkan gejala yang ada. Sehingga sistem menghasilkan *output* berupa hasil diagnosa bahwa *user* mengidap penyakit pernapasan atau tidak. Sedangkan dalam penelitian ini identifikasi penyakit didasarkan pada macam penyakit paru yang dapat diketahui dengan hasil diagnosis.

Dalam menghadapi suatu masalah, sering ditemukan jawaban yang tidak memiliki kepastian penuh. Ketidakpastian ini bisa serupa probabilitas yang bergantung pada hasil suatu kejadian. Hasil yang tidak pasti disebabkan oleh dua faktor, yaitu aturan yang tidak pasti dan jawaban pengguna yang tidak pasti atas suatu pertanyaan yang diajukan oleh sistem. Sistem pakar diharuskan mampu bekerja dalam ketidakpastian. Hal ini sangat mudah dilihat pada sistem diagnosis penyakit, di mana pakar tidak dapat mendefinisikan hubungan antar gejala dengan penyebabnya secara pasti, dan pasien tidak dapat merasakan gejala dengan pasti pula [KUS - 08].

Cara yang digunakan pada penelitian ini untuk mendiagnosis dengan metode *Certainty Factor*. *Certainty Factor* adalah suatu metode untuk mengekspresikan keakuratan, kebenaran, atau kehandalan sebuah pertimbangan. Metode ini salah satu dari sekian metode sistem pakar yang cocok untuk mendiagnosis sesuatu belum pasti yang diukur berdasarkan perbedaan antara ukuran kepercayaan dengan ukuran ketidakpercayaan disebuah hipotesa dari fakta yang ada. Dengan merujuk pada penelitian sebelumnya dengan judul “*Sistem Pakar Diagnosa Defisiensi/Kekurangan Vitamin Pada Tubuh Manusia Berbasis Web* telah menghasilkan tingkat akurasi sebesar 87% [VRD - 15].

Metode *certainty factor* ini hanya mengolah 2 bobot dalam sekali perhitungan misalnya, untuk mengetahui apakah seorang pasien tersebut menderita penyakit paru - paru atau tidak, dilihat dari hasil perhitungan bobot setelah semua keluhan - keluhan diinputkan dan semua bobot dihitung dengan menggunakan metode *certainty factor*. Pasien yang divonis mengidap penyakit paru - paru adalah pasien yang memiliki bobot mendekati +1 dengan keluhan - keluhan yang dimiliki mengarah kepada penyakit paru - paru. Sedangkan pasien yang mempunyai bobot mendekati -1 adalah pasien yang dianggap tidak mengidap penyakit paru - paru, serta pasien yang memiliki bobot sama dengan 0 diagnosisnya tidak diketahui atau *unknown* atau bisa disebut dengan netral.

Kelebihan metode *Certainty Factor* adalah metode ini cocok dipakai dalam mengukur sesuatu apakah pasti atau tidak pasti dalam mendiagnosis penyakit sebagai salah satu contohnya. Perhitungan dengan menggunakan metode ini dalam sekali hitung hanya dapat mengolah 2 data saja sehingga keakuratan data dapat terjaga. Pada aplikasi sistem yang akan dibuat nantinya akan melakukan diagnosis secara dini terhadap penyakit paru - paru berdasarkan gejala – gejala yang dialami oleh penderita, sehingga penderita dapat mengetahui penyakit apa yang menyerangnya.

Dari penelitian sebelumnya yang menggunakan metode *forward chaining*, dan juga berdasarkan pembahasan latar belakang diatas penulis akan memberikan solusi sebuah sistem yang berbeda metode bernama “**Sistem Pakar Diagnosis Dini Penyakit Paru – Paru Dengan Menggunakan Metode *Certainty Factor***”. Harapannya tidak lepas dari upaya pencegahan penyakit pada organ yang sangat penting bagi kehidupan ini dan juga nantinya dapat membantu pakar dalam mendiagnosis jenis penyakit paru – paru yang di derita pasien.

1.2. Rumusan Masalah

Untuk mengkaji dan mengulas tentang latar belakang yang dibahas, maka diperlukan sub-pokok bahasan yang saling terkait, sehingga penulis membuat rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana implementasi sistem pakar diagnosis penyakit pada paru - paru dengan menggunakan metode *certainty factor*.

2. Bagaimana akurasi pada sistem pakar penyakit pada paru – paru dengan metode *certainty factor* untuk mendiagnosis penyakit pasien.
3. Bagaimana pengaruh perubahan akurasi ketika nilai CF dinaikkan dan diturunkan.

1.3. Tujuan

Pembuatan sistem ini tentu saja ada tujuan yang ingin dicapai oleh penulis. Tujuannya dalam pembuatan sistem pakar diagnosis penyakit paru – paru dengan metode *certainty factor* adalah untuk mendokumentasikan pengetahuan pakar ke dalam sebuah sistem yang nantinya dapat membantu pakar itu sendiri maupun pakar yang baru.

1.4. Batasan Masalah

Dalam merancang sebuah sistem diperlukan suatu batasan – batasan agar pembahasannya tidak keluar dari permasalahan utama yang akan dibahas. Batasan masalah tersebut sebagai berikut :

- a. Sistem ini menggunakan metode *certainty factor* untuk melakukan diagnosis penyakit pada paru - paru.
- b. Tidak mendiagnosis selain penyakit paru – paru.
- c. Sistem ditujukan untuk kalangan umum dan pakar hanya sebagai admin.
- d. Diagnosis tidak dapat diterapkan pada anak - anak.
- e. Sistem tidak mengeluarkan *output* berupa cara pencegahan dan cara pengobatan.

1.5. Manfaat

Dalam melakukan penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat antara lain :

1. Bagi penulis dapat berguna untuk meningkatkan pengetahuan macam – macam gejala penyakit paru - paru dan pemahaman mengenai penerapan metode *certainty factor* untuk mendiagnosis penyakit pada paru - paru.
2. Bagi pakar dapat membantu mendiagnosis dini pasien yang terkena penyakit pada paru – paru.

3. Bagi user atau pengguna dapat membantu dalam pendidiagnosis dini jika terkena salah satu gelajanya dan tindakan lebih lanjut oleh pakar atau dokter.
4. Dapat mengurangi tingkat kematian yang disebabkan oleh penyakit paru – paru.

1.6. Sistematika Penulisan Laporan

Adapun sistematika penulisan yang akan digunakan dalam menyusun laporan skripsi ini antara lain :

1. BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini menguraikan penjelasan latar belakang permasalahan, tujuan dan manfaat dari penelitian ini, merumuskan permasalahan yang dihadapi, batasan – batasan yang dilakukan dalam penelitian maupun pada sistem dan sistematika penulisan.

2. BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menguraikan kajian pustaka tentang penelitian yang relevan dan dasar teori tentang kecerdasan buatan, sistem pakar, ketidakpastian, metode *Certainty Factor* dan referensi penyakit paru – paru.

3. BAB III : METODOLOGI PENELITIAN DAN PERANCANGAN

Pada bab ini menguraikan metode – metode yang akan digunakan dan perancangan dalam pembuatan sistem.

4. BAB IV : IMPLEMENTASI

Pada bab ini menguraikan proses – proses implementasi dalam pembuatan sistem pakar dengan menggunakan metode *Certainty Factor* untuk diagnosis dini penyakit paru - paru.

5. BAB V : PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini menguraikan analisis dan hasil pengujian terhadap sistem yang telah direalisasikan.

6. BAB VI : KESIMPULAN

Pada bab ini menguraikan kesimpulan yang merupakan rangkuman dari hasil penelitian serta saran dari penulis untuk pengembangan aplikasi ke depannya.

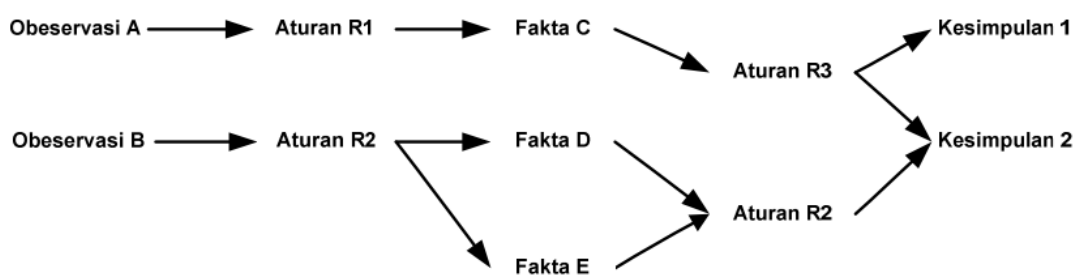
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini terdiri dari kajian pustaka penelitian yang relevan dan dasar teori penelitian. Kajian pustaka membahas penelitian yang telah ada dan yang diusulkan. Dasar teori membahas tentang teori yang diperlukan untuk menyusun penelitian yang diusulkan. Kajian pustaka pada penelitian ini adalah meninjau penelitian ini dengan penelitian sebelumnya, yaitu “*Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Untuk Diagnosis Penyakit Asma Dan Gangguan Pernapasan (Studi Kasus Rumah Sakit Dokter Soetomo)*” dan “*Sistem Pakar Diagnosa Defisiensi/Kekurangan Vitamin Pada Tubuh Manusia Berbasis Web*”. Pada penelitian ini, dasar teori yang dibutuhkan berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah adalah Penyakit Paru – Paru, Sistem Pakar, *Uncertainty*, dan *Certainty Factor*.

2.1. Penelitian yang Relevan

Peninjauan dari penelitian sebelumnya yang berjudul “*Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Untuk Diagnosis Penyakit Asma Dan Gangguan Pernapasan (Studi Kasus Rumah Sakit Dokter Soetomo)*” adalah membahas tentang sistem pakar untuk melakukan diagnosis terhadap penyakit asma dan gangguan pernapasan dengan menggunakan metode *Forward Chaining* berdasarkan gejala yang dialami pasien. Parameter gejala yang digunakan seperti batuk, mengi, produksi dahak, sesak napas, pernapasan cepat dan dangkal, serangan asma 3 – 4 kali setahun, demam, terjadi di malam hari, umur > 3 tahun. Dalam metode ini pakar hanya memberikan parameter gejala yang selanjutnya diproses dengan menggunakan *forward chaining* untuk menghasilkan diagnosanya. Dimana proses *forward chaining* ini melakukan penalaran dari suatu masalah kepada solusinya. Jika klausa premis sesuai dengan situasi (bernilai TRUE), maka proses akan menyatakan konklusi. Untuk lebih jelasnya proses *forward chaining* dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Proses *Forward Chaining*

Perbedaan pada kedua penelitian tersebut adalah jumlah penyakit yang didiagnosis. Pada penelitian ini penyakitnya terdiri dari asma dan gangguan pernapasan. Selanjutnya pada metode yang digunakan yaitu *forward chaining*. Jadi untuk setiap gejala yang dimasukkan *user* maka sistem akan mencari *rule* yang bagian premisnya sesuai dengan yang dimasukkan, jika *rule* ada maka dijadikan konklusi sementara. Kemudian sistem mencari *rule* yang menggunakan konklusi sementara sebagai premis, jika *rule* tidak terpenuhi maka penyakit tidak ditemukan dan akan mengulang ke tahap sebelumnya. Namun jika *rule* terpenuhi maka penyakit ditemukan.

Penelitian terkait lainnya yang berjudul “*Sistem Pakar Diagnosa Defisiensi/Kekurangan Vitamin Pada Tubuh Manusia Berbasis Web*” menerangkan bahwa pemanfaatan metode *certainty factor* pada sistem pakar ini menunjukkan probabilitas atau nilai kemungkinan munculnya suatu penyakit pada level tertentu. Pada penerapan *certainty factor* dalam permasalahan ini dikatakan sudah sesuai dengan hasil perhitungan manual dan hasil yang diberikan oleh sistem. Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan menunjukkan hasil 87% sama dengan hasil yang diberikan dokter ahli [VRD – 15].

Berdasarkan pada penelitian sebelumnya, penelitian yang disusun oleh penulis menggunakan metode *certainty factor*. Jadi untuk setiap gejala yang dimasukkan *user* sistem akan memproses dengan menggunakan perhitungan bobot dari pakar. Bobot pakar adalah nilai yang diberikan oleh pakar untuk setiap faktor resiko. Sehingga pada *output* akan diketahui prosentase kepastian diakhir perhitungan.

2.2. Penyakit Paru - Paru

Penyakit Paru - Paru adalah sebuah penyakit pada paru - paru di mana *pulmonary alveolus* yang bertanggung jawab menyerap oksigen dari atmosfer meradang dan terisi oleh cairan. Penyakit paru - paru dapat disebabkan oleh beberapa penyebab, termasuk infeksi oleh bakteri, virus, jamur, atau parasit. Penyakit paru - paru dapat juga disebabkan oleh dampak dari zat - zat kimia atau cedera fisik pada paru - paru atau sebagai akibat dari penyakit lainnya, seperti kanker paru - paru atau berlebihan konsumsi alkohol.

Gejala yang mudah dikenali adalah badan gemetar dan menggigil disertai dengan demam, sesak napas dan nyeri dada. Gejala lainnya yang sering timbul yaitu badan terasa sakit, sakit kepala dan batuk yang berdahak yang semakin memburuk selama bertahun - tahun. Beberapa orang yang rentan terkena penyakit paru - paru antara lain, perokok, konsumsi alkohol, penderita diabetes, penderita jantung, bekerja dalam lingkungan yang terpapar polusi, dan penurunan kekebalan tubuh seperti penderita Aids. Berikut ini merupakan macam - macam penyakit paru - paru antara lain : [KKA - 10]

2.2.1. Penyakit Kronis

1. Tuberkulosis (TBC)

Tuberkulosis adalah penyakit yang disebabkan oleh infeksi bakteri *Mycobacterium tuberculosis* kompleks. Penyakit ini dapat menular melalui percikan ludah saat penderita batuk. Penyakit ini juga sebenarnya merupakan salah satu penyakit yang sudah ditaklukan, tetapi belakangan kembali menyerang. Salah satunya adalah karena penderita tuberkulosis ini tidak menghabiskan obat mereka. Tidak menghabiskan obat dapat menyebabkan penderita tidak dapat sembuh dan menyebabkan obat tidak mampu lagi melawan kuman karena kuman menjadi kebal. Berikut ini adalah gejala penyakit Tuberkulosis atau TBC : [TBC - 02]

- Batuk 2 minggu
- Batuk berdarah
- Demam
- Tubuh melemah

- Sesak napas
- Nyeri dada
- Keringat malam
- Berat badan menurun

2. Sesak Napas (Asma)

Asma adalah gangguan inflamasi kronis saluran napas yang melibatkan banyak sel dan elemennya. Asma merupakan salah satu kelainan paru - paru paling banyak dan bervariasi. Penyebab asma adalah penyempitan sementara pada pembuluh tenggorokan, otot dinding saluran udara berkontraksi seperti kejang yang dapat menyebabkan penderitanya merasakan sesak saat bernapas. Walau serangan sesak napas dapat hilang sendiri, tetapi serangan berat bila tidak ditangani dapat menyebabkan kematian karena penderita tidak dapat bernapas. Penyakit asma ini juga dipengaruhi oleh faktor keturunan. Berikut ini adalah gejala – gejala yang muncul pada penyakit sesak nafas atau asma : [ASM - 04]

- Sesak napas
- Mengi
- Dada terasa berat
- Batuk pada malam hari
- Batuk berdahak

3. Kanker Paru – Paru

Kanker telah menjadi penyakit yang mematikan, bahkan kanker paru - paru merupakan pembunuh pertama dibandingkan kanker lainnya. Sel tumor atau kanker yang tumbuh di paru - paru dialami oleh penderita kanker paru - paru. Kanker dapat tumbuh di jaringan ini dan dapat menyebar ke bagian lain. Dalam kasus yang sangat jarang, kanker paru - paru disebabkan oleh asbes, zat kimia beracun, atau gas radioaktif radon. Penyebab utamanya adalah asap rokok yang mengandung banyak zat beracun dan dihisap masuk ke paru - paru. Seiring dengan berjalannya waktu kerusakan ini juga memicu sel bekerja tidak seperti seharusnya kemudian mengalami mutasi sehingga timbul kanker. Berikut ini adalah gejala – gejala yang muncul pada penyakit kanker paru - paru : [KPP – 03]

- Sakit dada
- Batuk berdahak (dahak putih, purulen)
- Batuk tidak berdahak
- Batuk berdarah
- Sesak napas
- Suara serak
- Sakit menelan
- Benjolan dipangkal leher
- Sembab
- Berat badan berkurang
- Nafsu makan hilang
- Demam

4. Penyakit Paru – Paru Obstruktif Kronis (PPOK)

Penyakit Paru – Paru Obstruktif Kronis (PPOK) adalah penyakit paru kronis yang ditandai oleh hambatan aliran udara disaluran napas yang bersifat progressif non reversibel atau reversibel parsial. PPOK terdiri dari bronkitis kronis dan emfisema atau gabungan keduanya. Penyebabnya adalah udara masuk dan keluar dari paru - paru terhambat dan kemampuan paru - paru untuk mengambil oksigen untuk memenuhi kebutuhan normal tubuh berkurang. Berikut ini adalah gejala – gejala yang muncul pada penyakit paru – paru obstruktif kronis atau PPOK : [PPO – 03]

- Sesak nafas
- Mengi
- Batuk dengan atau tanpa dahak
- Riwayat merokok
- Sesak dada

2.2.2. Penyakit Akut

1. Pneumonia Komuniti

Secara kinis pneumonia didefinisikan sebagai suatu peradangan paru yang disebabkan oleh mikroorganisme (bakteri, virus, jamur, parasit). Pneumonia yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*. Sedangkan

peradangan paru yang disebabkan oleh nonmikroorganisme (bahan kimia, radiasi, aspirasi bahan toksik, obat - obatan dan lain – lain) disebut pneumonitis. Berikut ini adalah gejala – gejala yang muncul pada penyakit pneumonia komunitas : [PKM - 03]

- Demam
- Batuk berdahak
- Sesak napas
- Nyeri dada

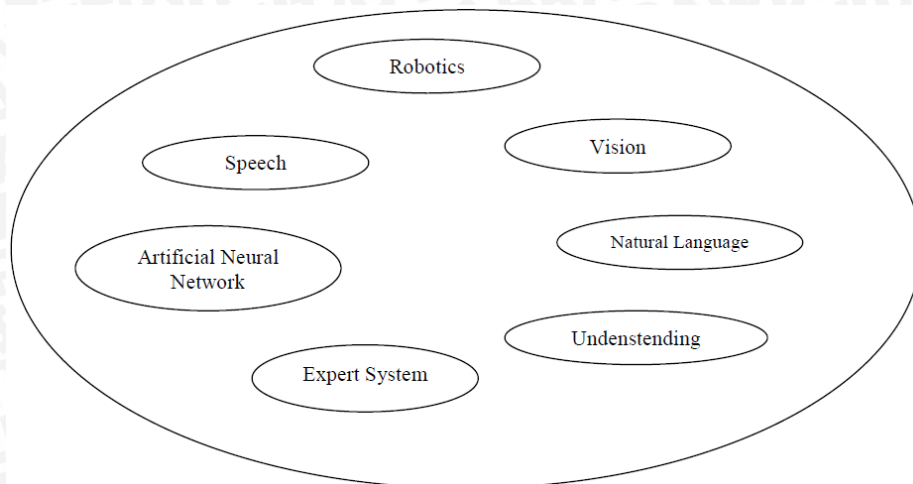
2. Silikosis

Silikosis adalah salah satu penyakit paru akibat lingkungan kerja. Penyakit ini merupakan suatu pneumokoniosis yang disebabkan oleh inhalasi partikel - partikel kristal silika bebas yang dihirup, kemudian mengiritasi dan membuat peradangan jaringan paru - paru, mengarah ke timbulnya fibrosis. Orang yang berisiko tinggi menderita penyakit paru - paru akibat pekerjaan, adalah para pekerja yang terpapar partikel beracun selama bertahun - tahun. Pada silikosis, terdapat penebalan perlahan (fibrosis) jaringan paru - paru, yang akhirnya menimbulkan pembentukan jaringan parut ireversibel. Berikut ini adalah gejala – gejala yang muncul pada penyakit silikosis : [GEN – 13]

- Batuk tidak berdahak
- Demam
- Penurunan berat badan
- Sesak nafas

2.3. Kecerdasan Buatan

Kecerdasan Buatan atau *Artificial Intelligence* didefinisikan sebagai kecerdasan entitas ilmiah. Sistem seperti ini umumnya dianggap komputer. Kecerdasan diciptakan dan dimasukkan ke dalam suatu mesin komputer agar dapat melakukan pekerjaan seperti yang dapat dilakukan manusia. Pada gambar 2.1 menunjukkan area cangkupan kecerdasan buatan [KSD - 03].



Gambar 2.2 Area Artificial Intelligence

Salah satu cabang disiplin ilmu dalam kecerdasan buatan adalah sistem pakar atau *Expert System*. Berikut merupakan dasar teori tentang sistem pakar :

2.3.1. Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan cabang dari AI (*Artificial Inteligent*) yang membuat ekstensi khusus untuk spesialisasi pengetahuan guna memecahkan suatu permasalahan pada *Human Expert*. *Human Expert* merupakan seseorang yang ahli dalam suatu bidang ilmu pengetahuan tertentu, ini berarti bahwa *expert* memiliki suatu pengetahuan atau skill khusus yang dimiliki oleh orang lain. *Expert* dapat memecahkan suatu permasalahan yang tidak dapat dipecahkan oleh orang lain dengan cara efisien.

Pengetahuan di dalam *Expert System* berasal orang atau *knowledge* yang berasal dari buku - buku referensi, surat kabar atau karya ilmiah orang lain. Pengetahuan manusia ke dalam komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli (Kusumadewi, 2003). Atau dengan kata lain sistem pakar adalah sistem yang didesain dan diimplementasikan dengan bantuan bahasa pemrograman tertentu untuk dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para pakar dalam hal ini adalah dokter.

Sistem pakar mempunyai banyak definisi, tetapi pada dasarnya sistem pakar diterapkan untuk mendukung pemecahan masalah berikut ini beberapa definisi sistem pakar, antara lain:

1. Sistem pakar adalah suatu sistem yang bisa melayani atau meniru kemampuan seorang pakar. (Giarratano dan Riley,1994)
2. Sistem pakar merupakan suatu model dan prosedur yang berkaitan dalam suatu daerah tertentu, yang mana tingkat keahliannya dapat dibandingkan dengan keahlian seorang pakar. (Ignizio,1991)
3. Sistem pakar adalah program komputer yang didesain untuk meniru kemampuan memecahkan masalah dari seorang pakar, Pakar adalah orang yang memiliki kemampuan atau mengerti dalam menghadapi suatu masalah lewat pengalaman, seorang pakar mengembangkan kemampuan yang membuatnya dapat memecahkan permasalahan dengan hasil yang baik dan efisien. (Jhon Durkin, 1994)

Sistem pakar merupakan sistem yang berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan suatu masalah, biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tertentu. (Marlin dan Ozman, 1998)

2.3.2. Sistem Pakar (Medis)

Sistem Pakar yang digunakan untuk mendiagnosa suatu penyakit dibuat pertama kali pada tahun 1970. Sistem pakar untuk melakukan diagnosis kesehatan pertama kali dirancang oleh Dr. Edward H. Shortliffe dan Bruce Buchanan di Stanford University. Sistem ini kemudian populer dengan MYCIN (Heckerman, 1986).

MYCIN digunakan untuk melakukan diagnosa infeksi pada darah dan menentukan pengobatannya. MYCIN bertujuan menyediakan keterangan kepada pemakai dengan mencetak aturan yang relevan serta menunjukkan pelacakan dari penalaran yang dipakainya (Turban, 1998). Sistem pakar MYCIN inilah yang banyak memberikan ide-ide pada pengembangan pembuatan sistem pakar yang lain untuk menangani permasalahan - permasalahan diagnosa penyakit (Moris W. Firebaugh, 1989).

Menurut Kusri (2006), sangat sulit untuk mendapatkan besarnya kepercayaan atau *certainty factor* (CF) pasien terhadap gejala yang dialami. Dengan menggunakan metode *certainty factor* ini, diharapkan sistem pakar akan lebih

mudah digunakan karena pasien tidak perlu menghitung besarnya CF dari gejala yang dialami, tetapi cukup memasukkan kuantitas dan lama gejala tersebut dialami dan sistem secara otomatis akan menghitung nilai CF. Metode kuantifikasi pertanyaan merupakan metode dengan memberikan faktor kuantitas dan lama pada gejala. Nilai CF diperoleh dari jawaban *user* saat melakukan konsultasi. CF tidak secara langsung diberikan langsung oleh *user*, tetapi dihitung oleh sistem berdasarkan jawaban *user*. Tetapi bila aturan yang mengandung fungsi kuantitatif dan waktu, maka CF akan dihitung sebesar gabungan derajat keanggotaan dari fungsi karakteristik waktu. Dan kesimpulan yang didapat dari penelitian tersebut adalah metode ini memudahkan pengguna dalam memberikan jawaban terkait dengan besarnya kepercayaan terhadap gejala yang dialami.

2.3.3. Struktur Sistem Pakar

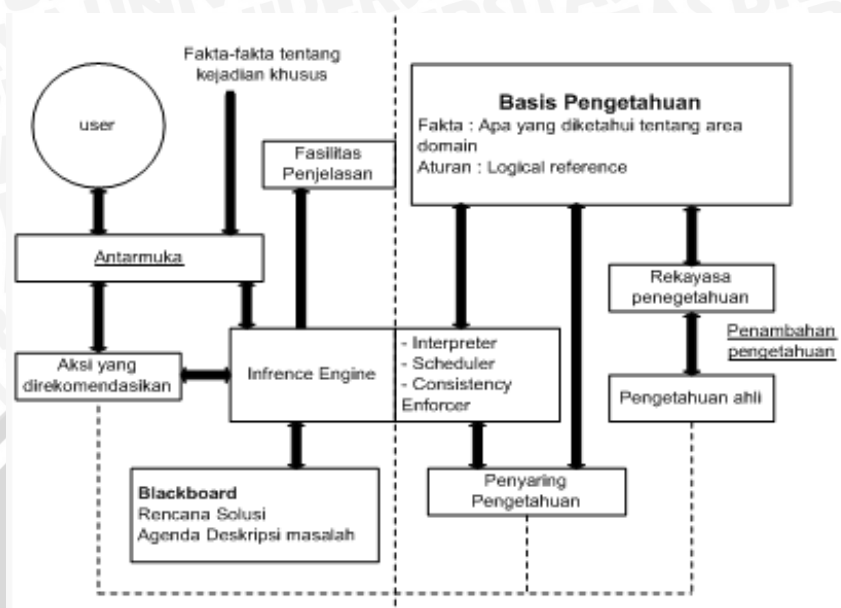
Sistem pakar terdiri dari beberapa bagian utama:

1. Lingkungan pengembangan yang digunakan dalam sistem pakar untuk membangun komponen-komponennya dan menempatkan pengetahuan dalam basisnya.
2. Lingkungan konsultasi yang digunakan oleh pemakai untuk mendapatkan informasi atau pengetahuan dari pakar.

Lingkungan pengembangan digunakan sebagai sistem pakar baik dari segi pembangunan komponen maupun basis pengetahuan. Lingkungan konsultasi digunakan oleh seseorang yang bukan ahli untuk berkonsultasi. Struktur sistem pakar ditunjukkan pada gambar 2.2.

**LINGKUNGAN
KONSULTASI**

**LINGKUNGAN
PENGEMBANGAN**



Gambar 2.3 Komponen Sistem Pakar

2.3.4. Komponen Sistem Pakar

Di dalam akuisisi pengetahuan dilakukan proses akumulasi, transfer dan transformasi kepakaran. Pemecahan persoalan dari sumber pengetahuan ke perangkat lunak untuk membantu atau mengembangkan basis pengetahuan tentang dasar domain meliputi istilah dan konsep dasar. Pengetahuan pakar tersebut terdapat dalam jurnal, buku dan sebagainya. Namun, tidak semua kepakaran dapat didokumentasikan. Prosedur interaktif diperlukan untuk mendapatkan informasi tambahan dari pakar dalam mengembangkan pengetahuan dasar. Proses ini cukup kompleks dan biasanya membutuhkan bantuan rekayasa pengetahuan.

1. Basis pengetahuan

Basis pengetahuan berisi pengetahuan - pengetahuan dalam penyelesaian masalah, tentu saja dalam domain tertentu. Ada dua bentuk pendekatan basis pengetahuan yang sangat umum digunakan, yaitu :

- a. Penalaran berbasis aturan (*Rule-Based Reasoning*)

Basis pengetahuan direpresentasikan dengan menggunakan aturan berbentuk *IF-THEN*. Bentuk ini digunakan apabila kita memiliki sejumlah pengetahuan pakar pada suatu permasalahan tertentu.

b. Penalaran berbasis kasus (*Case-Based Reasoning*)

Basis pengetahuan akan berisi solusi - solusi yang telah dicapai sebelumnya, kemudian akan diturunkan suatu solusi untuk keadaan yang terjadi sekarang.

2. Mesin Inferensi

Mesin inferensi berfungsi untuk melakukan penelusuran pengetahuan yang terdapat dalam basis pengetahuan untuk mencapai kesimpulan tertentu. Mesin Inferensi menyediakan arahan tentang bagaimana menggunakan pengetahuan sistem dalam membangun agenda yang mengorganisasikan dan mengontrol langkah yang diambil untuk memecahkan persoalan saat konsultasi berlangsung. Ada 3 elemen utama dalam mesin inferensi:

a. *Interpreter*

Mengeksekusi item - item agenda yang terpilih dengan menggunakan aturan - aturan dalam basis pengetahuan yang sesuai.

b. *Scheduler*

Akan mengontrol agenda.

c. *Consistency enforce*

Bertujuan memelihara konsistensi dalam mempresentasikan solusi yang bersifat darurat.

3. Blackboard

Blackboard digunakan untuk menggambarkan masalah dan mencatat hasil sementara sebelum mendapatkan solusi terakhir. Tiga tipe keputusan yang dapat disimpan pada *Blackboard* adalah rencana yaitu bagaimana memecahkan persoalan. Agenda yaitu aksi potensial yang menunggu eksekusi. Hipotesa dan aksi yang sudah diproses akan diproses dalam solusi.

4. Antarmuka Pemakai

Antarmuka digunakan mempermudah komunikasi antar pemakai dengan sistem. Komunikasi tersebut berupa permintaan informasi yang diperlukan sistem untuk pencarian solusi, pembagian informasi dari pemakai, pemberian informasi dari pemakai kepada sistem, permintaan informasi penjelasan dari pemakai kepada sistem, permintaan informasi penjelasan oleh pemakai dan pemberian informasi oleh sistem.

5. Fasilitas Penjelasan

Fasilitas penjelasan membantu perancangan pengetahuan untuk memperbaiki dan meningkatkan pengetahuan, member kejelasan dan keyakinan kepada pemakai tentang proses atau hasil yang diberikan sistem pakar. Fasilitas ini digunakan untuk melacak respond dan memberikan penjelasan tentang sistem pakar secara interaktif melalui pertanyaan:

- a. Mengapa suatu pertanyaan ditanyakan oleh sistem pakar.
- b. Bagaimana konklusi dicapai.
- c. Mengapa ada alternatif yang dibatalkan.
- d. Rencana apa yang akan digunakan untuk mencapai suatu solusi.

6. Fasilitas Perbaikan Pengetahuan

Pakar manusia dapat menganalisa performansnya sendiri, belajar darinya dan meningkatkannya untuk konsultasi berikut. Adanya evaluasi dengan sistem pakar ini akan menghasilkan basis pengetahuan yang lebih baik serta penalaran yang lebih efektif.

2.3.5. Metode Inferensi dalam Sistem Pakar

Inferensi merupakan proses untuk menghasilkan informasi dari fakta yang diketahui atau diasumsikan. Inferensi adalah konklusi logis (*logical conclusion*) atau implikasi berdasarkan pada informasi yang tersedia.

Dalam sistem pakar, proses inferensi dilakukan dalam suatu modul yang disebut *Inference engine* (mesin inferensi). Ketika representasi pengetahuan pada bagian *knowledge base* telah lengkap, atau paling tidak telah berada pada level cukup akurat, maka referensi pengetahuan tersebut telah siap digunakan. Sedangkan inferensi engine merupakan modul yang berisi program tentang bagaimana mengendalikan proses reasoning.

Terdapat dua metode umum penalaran yang dapat digunakan apabila pengetahuan dipresentasikan untuk mengikuti aturan-aturan sistem pakar yaitu:

1. Backward chaining

Penalaran berdasarkan tujuan (*goal-driven*), metode ini dimulai dengan membuat perkiraan dari apa yang akan terjadi, kemudian mencari fakta - fakta (*evidence*) yang mendukung (atau membantah) hipotesa tersebut.

Backward chaining adalah suatu alasan yang berkebalikan dengan hypothesis, potensial konklusinya mungkin akan terjadi atau terbukti, karena adanya fakta yang mendukung akan hypothesis tersebut (Giarratano dan Riley, 1994)

Dengan kata lain, prosesnya dimulai dari *initial Hypotesis or goal* melalui *Intermediet Hypotheses or sub goals* yang akan memeriksa semua hipotesa yang ada apakah hipotesa itu benar atau salah menuju suatu *evidence* (fakta).

Sebagai contoh akan diuraikan sebagai berikut, jika suatu masalah mempunyai sederetan kaidah seperti tertulis dibawah ini:

R1 : **A and C, THEN E**

R2 : **IF D and C, THEN F**

R3 : **IF B and E, THEN F**

R4 : **IF B THEN C**

R5 : **IF F THEN G**

Dimana sebagai acuan diketahui bahwa fakta A dan B adalah true (benar) dan G adalah *GOAL* (tujuan)

2. Forward Chaining

Forward chaining merupakan fakta untuk mendapatkan kesimpulan (*conclusion*) dari fakta tersebut (Menurut Giarratano dan Riley, 1994). Penalaran ini berdasarkan fakta yang ada (*data driven*), metode ini adalah kebalikan dari metode *backward chaining*, dimana metode ini dijalankan dengan mengumpulkan fakta - fakta yang ada untuk menarik kesimpulan. Dengan kata lain, prosesnya dimulai dari *facts* (fakta - fakta yang ada) melalui proses *inference fact* (penalaran fakta-fakta) menuju suatu *goal* (suatu tujuan). Metode ini bisa juga disebut menggunakan aturan *IF-THEN* dimana premis (*IF*) menuju *conclusion* (*THEN*) atau dapat juga dituliskan sebagai berikut.

THEN (konklusi)

Sebagai contoh, seperti kasus diatas maka berdasarkan metode ini langkah – langkah yang diambil :

R1 : IF A and C, THEN B

R2 : IF D and C, THEN F

R3 : IF B and E, THEN F

R4 : IF B, THEN C

R5 : IF F, THEN G

Dan faktanya : A adalah benar, B benar.

2.4. Ketidakpastian (*Uncertainty*)

Ketidakpastian adalah sebutan yang digunakan dengan berbagai cara di sejumlah bidang. Ketidakpastian berlaku pada perkiraan hingga pengukuran yang sudah ada atau yang belum diketahui. Hasil yang tidak pasti disebabkan oleh aturan yang tidak pasti dan jawaban pengguna yang tidak pasti yang diajukan oleh sistem. Sistem pakar harus mampu bekerja dalam ketidakpastian (Giarattno dan Riley, 1994). Sejumlah teori telah ditemukan untuk menyelesaikan ketidakpastian, diantaranya probabilitas klasik (*classical probability*), probabilitas bayes (*Bayesian probability*), teori Hartley berdasarkan himpunan klasik (*Hartley theory based on classical sets*), teori Shannon berdasarkan probabilitas (*Shannon theory based on prabability*), teori Dempster-Shafer (*Demster-Shafer theory*), teori fuzzy Zadeh (*Zadeh`s fuzzy theory*), dan faktor kepastian (*certainty factor*). Ada dua jenis ketidakpastian pada sistem pakar, yaitu :

1. Ketidakpastian data, disebabkan informasi atau data yang diperoleh tidak lengkap, tidak dapat dipercaya sepenuhnya, berasal dari berbagai sumber dan saling bertolak belakang, bersifat tipikal atau mirip dan bahasa penyajiannya kurang tepat.
2. Ketidakpastian dalam proses inferensi (*rule*), terjadi karena *rule* hanya mewakili pengamatan pakar saja.

2.5. Certainty Factor

Faktor kepastian (*certainty factor*) menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (atau fakta atau hipotesis) berdasarkan bukti atau penilaian pakar (Turban, 2005). *Certainty factor* menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. *Certainty Factor* memperkenalkan

konsep keyakinan dan ketidakyakinan yang kemudian diformulasikan ke dalam rumusan dasar sebagai berikut: [VRD - 15]

Metode '*Net Belief*' yang diusulkan oleh E.H Shortlife dan B. G Buchanan ditunjukkan pada persamaan 1.

$$CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E) \quad (1)$$

Dimana:

$CF(H,E)$: *Certainty Factor*

$MB(H,E)$: Ukuran kepercayaan (*measure of increased belief*) terhadap hipotesis H yang jika diberikan *evidence* E. Besarnya CF berkisar antara -1 sampai 1. Nilai -1 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak, sedangkan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak.

$MD(H,E)$: Ukuran ketidakpercayaan (*measure of increased disbelief*) terhadap *evidence* H, jika diberikan *evidence* E.

Bentuk dasar rumus *certainty factor* sebuah aturan JIKA E MAKA H adalah seperti ditunjukkan oleh persamaan 2 berikut:

$$CF(H,e) = CF(E,e) * CF(H,E) \quad (2)$$

Dimana:

$CF(E,e)$: *certainty factor* *evidence* E yang dipengaruhi oleh *evidence* e.

$CF(H,E)$: *certainty factor* hipotesis H dengan asumsi *evidence* E diketahui dengan pasti, yaitu ketika $CF(E, e) = 1$.

$CF(H,e)$: *certainty factor* hipotesis H yang dipengaruhi oleh *evidence* e.

Dalam aplikasinya, $CF(H,E)$ merupakan nilai kepastian yang diberikan oleh pakar terhadap suatu aturan, sedangkan $CF(E,e)$ merupakan nilai kepercayaan yang diberikan oleh pengguna terhadap gejala yang dialaminya.

Jika semua *evidence* diketahui dengan pasti maka persamaannya akan menjadi pada persamaan 3 :

$$CF(H,e) = CF(H,E) \tag{3}$$

Certainty factor gabungan merupakan CF akhir dari sebuah calon kesimpulan. CF akhir dari satu aturan dengan aturan yang lain digabungkan untuk mendapatkan nilai CF akhir bagi calon kesimpulan tersebut. Persamaan 4 digunakan untuk melakukan perhitungan CF gabungan.

$$CF_{COMBINE}(CF_1, CF_2) = CF_1 + CF_2 * (1 - CF_1) \tag{4}$$

Contoh:

Terdapat sebuah aturan

JIKA batuk DAN demam DAN bersin-bersin DAN sakit kepala MAKA Influenza.

Tabel 2.1 Contoh Data Perhitungan

Evidence	CF(H,E)	CF(E,e)		
		Jarang	Sering	Sangat Sering
Batuk	0.6	0.3	0.6	0.8
Demam	0.4	0.1	0.5	0.7
Bersin-bersin	0.7	0.4	0.6	0.8
Sakit Kepala	0.5	0.2	0.5	0.7

Dari tabel 2.1 seorang pasien memasukkan gejala:

Batuk dengan pilihan **Sering**

Demam dengan pilihan **Jarang**

Bersin-bersin dengan pilihan **Sering**

dengan menganggap

E1 : batuk

E2 : demam

E3 : bersin-bersin

H : influenza

Nilai *certainty factor* hipotesis yang dipengaruhi *evidence* e sesuai rumus (2)

$$\begin{aligned} CF(E1) &= CF(E1, e) * CF(H, E1) \\ &= 0.6 * 0.6 \\ &= 0.36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(E2) &= CF(E2, e) * CF(H, E2) \\ &= 0.1 * 0.4 \\ &= 0.04 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(E3) &= CF(E3, e) * CF(H, E3) \\ &= 0.6 * 0.7 \\ &= 0.42 \end{aligned}$$

Setelah diperoleh nilai-nilai CF dari masing-masing gejala maka nilai CF akhir bisa dihitung menggunakan rumus gabungan seperti pada persamaan 4. Perhitungannya sebagai berikut:

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_1, CF_2) &= CF_1 + CF_2 * (1 - CF_1) \\ &= CF(E1) + CF(E2) * (1 - CF(E1)) \\ &= 0.36 + 0.04 * (1 - 0.36) \\ &= 0.36 + 0.04 * 0.64 \\ &= 0.36 + 0.02 \\ &= 0.38 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}((CF1, CF2), CF3) &= CF(CF1, CF2) + CF(E3) * (1 - CF(CF1, CF2)) \\ &= 0.38 + 0.42 * (1 - 0.38) \\ &= 0.38 + 0.42 * 0.62 \\ &= 0.38 + 0.26 \\ &= 0.64 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas dapat disimpulkan nilai CF dari penyakit influenza adalah 0.64 atau 64% .

Tabel 2.1 merupakan rentan nilai yang diberikan oleh pakar terhadap gejala suatu penyakit.

Tabel 2.2 Nilai Interpretasi Pakar

<i>Uncertainty Term</i>	CF
<i>Definitely Not</i> (Pasti Tidak)	-1.0
<i>Almost Certainty Not</i> (Hampir Pasti Tidak)	-0.8
<i>Probability</i> (Kemungkinan Besar Tidak)	-0.6
<i>Maybe Not</i> (Mungkin Tidak)	-0.4
<i>Unknown</i> (Tidak Tahu)	-0.2 hingga 0.2
<i>Maybe</i> (Mungkin)	0.4
<i>Probably</i> (Kemungkinan Besar)	0.6
<i>Almost Certainly</i> (Hampir Pasti)	0.8
<i>Definitely</i> (Pasti)	1.0



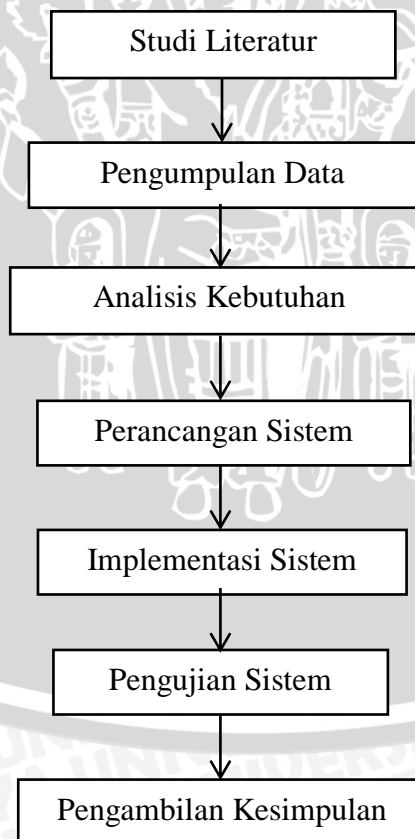
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN DAN PERANCANGAN

Pada bab ini akan dibahas metode – metode yang akan digunakan dalam pembuatan sistem pakar diagnosa dini penyakit paru – paru berdasarkan faktor resiko menggunakan metode *certainty factor* serta perancangan sistem yang akan dibuat.

3.1. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini melalui beberapa tahapan meliputi studi literatur, pengumpulan data, analisis dan perancangan, implementasi sistem, pengujian dan kesimpulan. Tahapan dalam penelitian tersebut dapat diilustrasikan dengan menggunakan blok diagram metodologi penelitian yang dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut :



Gambar 3.1 Blok Diagram Metodologi Penelitian

Sumber : Perancangan

3.1.1. Studi Literatur

Pada studi literature ini akan menjelaskan dasar teori yang akan digunakan untuk menunjang penulisan tugas akhir ini. Teori pendukung tersebut antara lain :

- a. Penyakit Paru – Paru
- b. Sistem Pakar
- c. *Certainty Factor*
- d. MySQL
- e. XAMPP
- f. PHP
- g. PhpMyAdmin

3.1.2. Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data penelitian yang dibutuhkan adalah definisi penyakit dan gejala – gejala yang timbul pada salah satu penyakit paru – paru serta bobot tiap gejala untuk perhitungan menggunakan metode *Certainty Factor*. Sumber data diperoleh dari beberapa kali hasil wawancara yang dilakukan dengan dokter dari Rumah Sakit Saiful Anwar Malang yaitu dr. Iin Noor Chozin S.Sp. Beliau merupakan dokter spesialis penyakit paru – paru, dan wawancara dilakukan dirumah beliau. Dari hasil wawancara dengan beliau penulis mendapatkan data pengetahuan tentang penyakit paru serta meminta nilai bobot pada tiap gejala untuk perhitungan menggunakan metode CF.

3.1.3. Analisis Kebutuhan Perangkat

Analisa kebutuhan perangkat ini bertujuan untuk menganalisis dan mendapatkan semua kebutuhan yang diperlukan dalam pembuatan Sistem Pakar Diagnosa Dini Penyakit Paru – Paru Menggunakan Metode *Certainty Factor* Berbasis *Website*. Analisis kebutuhan disesuaikan dengan lokasi dan variabel penelitian, menentukan kebutuhan data yang akan digunakan, dan mempersiapkan alat dan bahan penelitian. Metode *Certainty Factor* digunakan dalam penelitian ini untuk pengimplementasiannya.

Secara keseluruhan, kebutuhan yang digunakan dalam pembuatan Sistem Pakar ini antara lain :

3.1.1. Kebutuhan *Hardware*, antara lain :

- Laptop / PC
- Modem USB
- Mouse

3.1.2. Kebutuhan *Software*, antara lain :

- Microsoft Windows 8 Pro sebagai sistem operasi
- Microsoft Office Professional 2013 sebagai aplikasi untuk penulisan dan penyusunan laporan penelitian
- MySQL sebagai server *Database Management System*
- Adobe Dreamwaver CS6 sebagai aplikasi untuk pembuatan sistem menggunakan bahasa pemrograman PHP
- Notepad++ sebagai alternatif pemrograman PHP

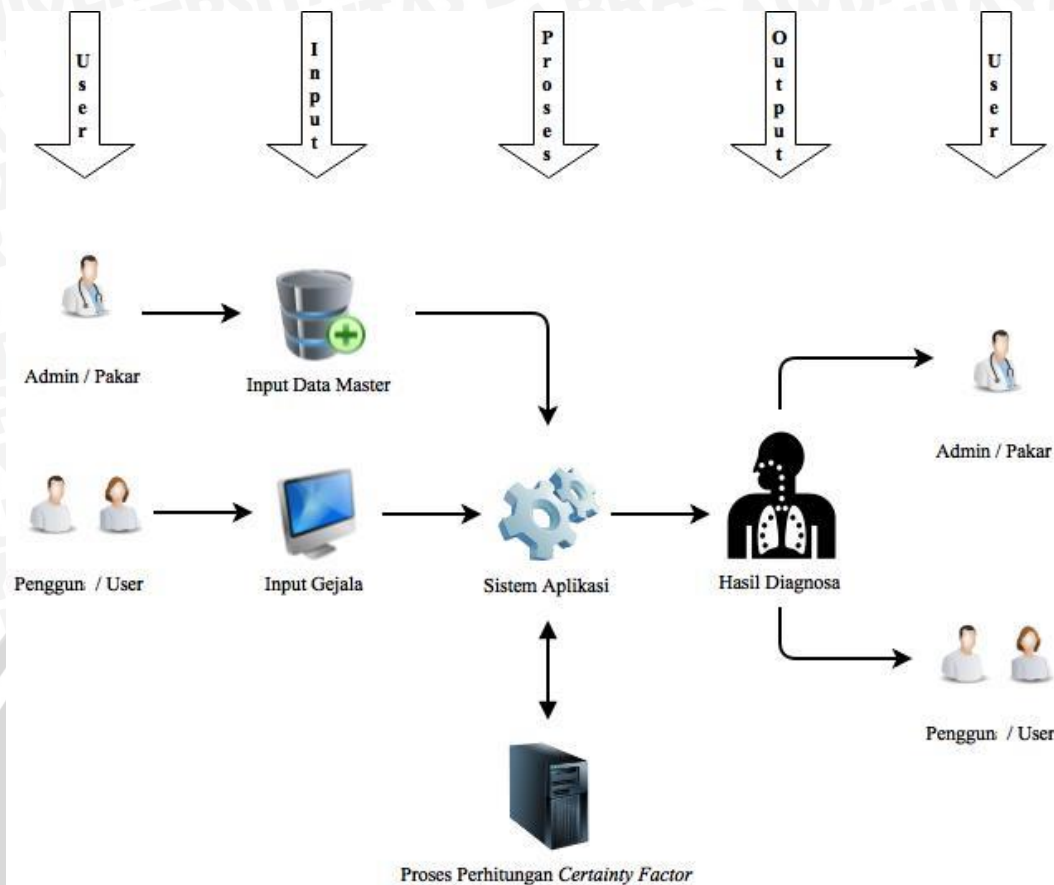
3.1.3. Data yang dibutuhkan antara lain :

- Data penyakit paru – paru
- Data pembobotan tingkat gejala
- Data inferensi penentuan tingkat penyakit

3.1.4. Perancangan Sistem

Sistem pakar yang dibangun akan digunakan untuk diagnosa dini penyakit paru – paru. Metode yang dipakai adalah *Certainty Factor*, yaitu metode untuk melakukan proses perhitungan derajat kepastian dari gejala setiap keluhan yang dimasukkan oleh pengguna. Hasil *output* dari sistem antara lain sakit yang diderita, macam penyakit hasil diagnosa, dan persentase tingkat kepastian terhadap kesimpulan yang diambil.

Perancang aplikasi sistem dapat dilihat lebih jelas pada gambar 3.2 blok diagram dibawah ini :

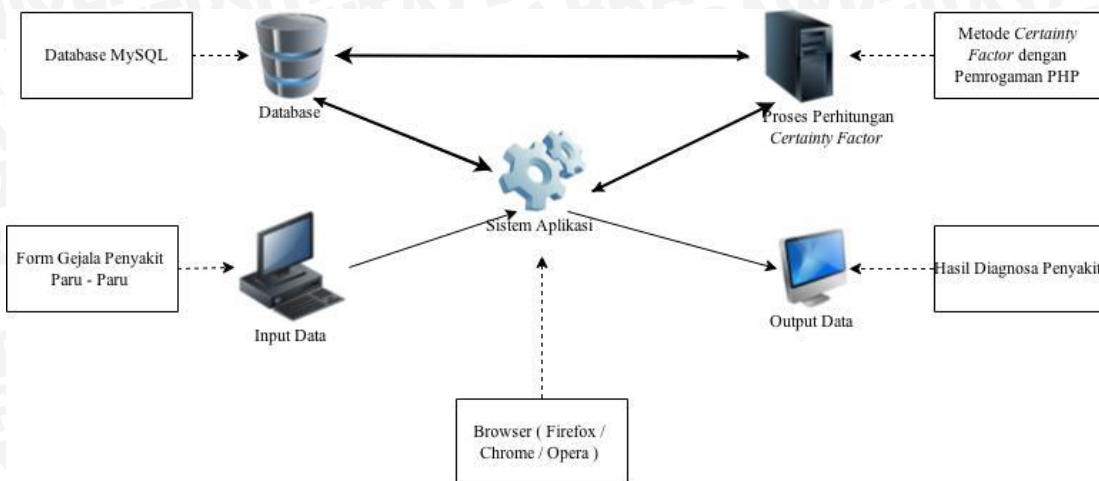


Gambar 3.2 Blok Diagram Perancangan Aplikasi

Sumber : Perancangan

3.1.5. Implementasi Sistem

Implementasi perangkat lunak dilakukan dengan mengacu pada perancangan aplikasi. Berikut merupakan blok diagram implementasi sistem yang ditunjukkan oleh gambar 3.3.

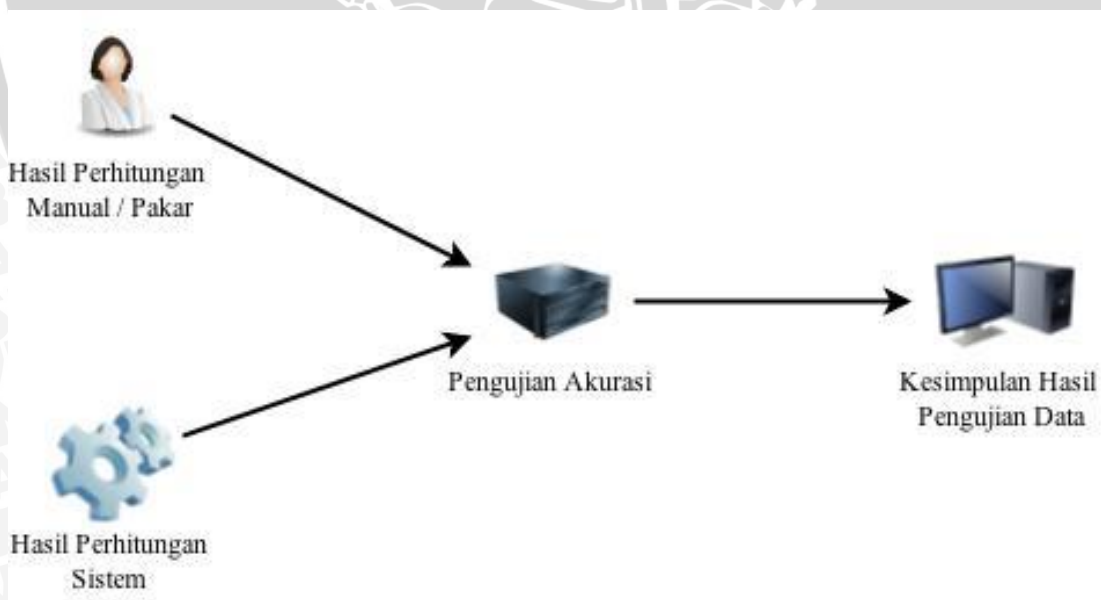


Gambar 3.3 Blok Diagram Implementasi Sistem

Sumber : Perancangan

3.1.6. Pengujian Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengujian keberhasilan dan akurasi sistem yang telah dibuat pada tahap implementasi. Pengujian dilakukan dengan cara memeriksa sistem apakah sudah bisa beroperasi dengan baik atau masih ada *error* atau *bug* yang perlu diperbaiki. Berikut ini adalah blok diagram pengujian sistem yang dapat dilihat pada gambar 3.4



Gambar 3.4 Blok Diagram Pengujian Sistem

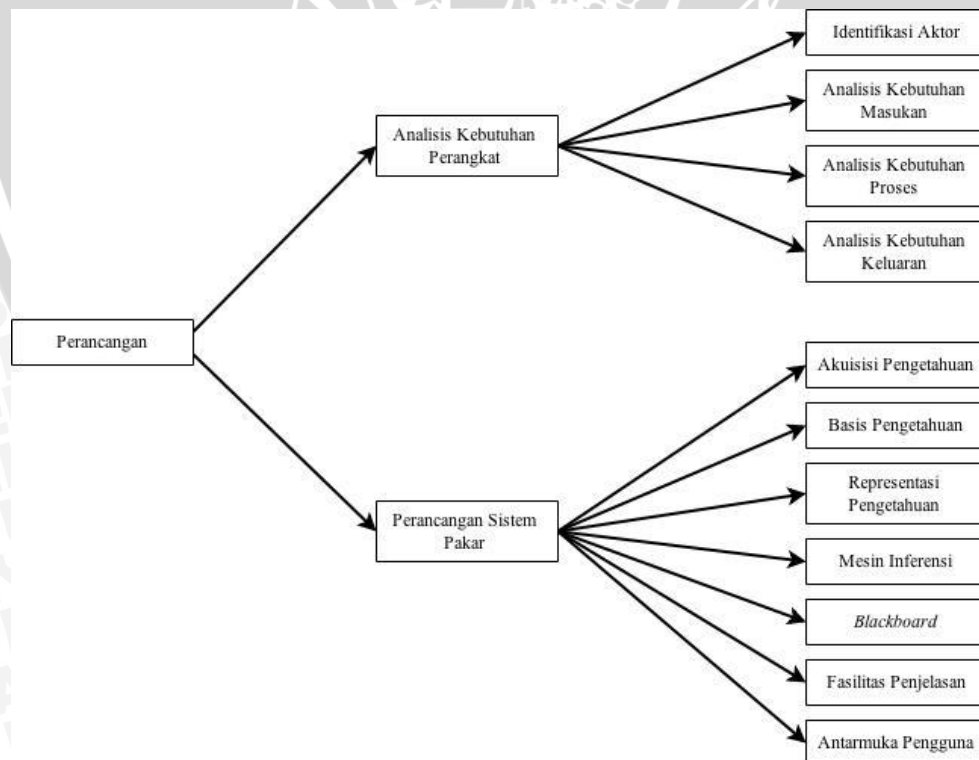
Sumber : Perancangan

3.1.7. Pengambilan Kesimpulan

Pengambilan kesimpulan dilakukan setelah semua tahapan perancangan, implementasi, dan pengujian metode yang diterapkan telah selesai. Kesimpulan diambil dari hasil pengujian dan analisis metode yang diterapkan. Pada tahap terakhir dari penelitian ini adalah saran. Saran tersebut bisa untuk perbaikan dan juga untuk pertimbangan pengembangan perangkat lunak untuk selanjutnya.

3.2. Perancangan

Perancangan dilakukan meliputi tiga tahap, yaitu proses analisis kebutuhan perangkat dan perancangan sistem pakar. Pada tahap analisa kebutuhan perangkat terdiri atas identifikasi actor, analisa kebutuhan masukan, analisa kebutuhan proses, dan analisa kebutuhan keluaran. Perancangan pada sistem pakar sendiri terdiri dari perancangan akuisisi, pengetahuan, basis pengetahuan, representasi pengetahuan, basis pengetahuan, mesin inferensi, *blackboard*, fasilitas penjelas, dan *interface user*. Perancangan perangkat lunak meliputi pembuatan *Entity Relationship Diagram*, *Context Diagram*, dan *Data Flow Diagram*. Model Tree dari perancangan sistem pakar dapat dilihat lebih jelasnya pada gambar 3.5



Gambar 3.5 Pohon Perancangan
Sumber : Perancangan

3.2.1. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan sistem ini bertujuan untuk mengidentifikasi sistem yang dibutuhkan agar tidak menyimpang dari permasalahan dan tujuan penelitian. Analisis kebutuhan yang akan dijabarkan meliputi analisis kebutuhan masukan, analisis kebutuhan proses, analisis kebutuhan keluaran. Guna mendefinisikan kebutuhan sistem digunakan analisa tersruktur, yaitu dengan merancang *flowchart* sistem, ERD (*Entity Relationship Diagram*), *Context Diagram* dan DFD (*Data Flow Diagram*).

3.2.1.1. Identifikasi Aktor

Pada tahap ini mempunyai tujuan untuk melakukan identifikasi terhadap aktor yang terlibat dengan sistem pakar. Gambaran deskripsi actor dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Deskripsi Aktor

Aktor	Deskripsi Aktor
User / Pengguna	Aktor yang dapat menggunakan aplikasi sistem pakar untuk melakukan diagnosa dini penyakit paru – paru. Pengguna harus login untuk dapat melakukan diagnosa.
Admin / Pakar (Dokter Spesialis)	Aktor yang dapat mengakses semua fitur. Dengan login sebagai admin actor ini dapat melakukan manipulasi data. (<i>Create, Retriave, Update, dan Delete</i>)

Sumber : Perancangan

3.2.1.2. Analisa Kebutuhan Masukan

Pada tahap ini pakar memberikan masukan antara lain berupa :

- Data gejala baru yang belum terdapat dalam sistem. Data gejala meliputi id gejala dan nama gejala.
- Data pengguna yang berisi id pengguna
- Data aturan ditambahkan sesuai dengan gejala dan jenis penyakit yang ditimbulkan.

Dari masukan pakar, dapat digunakan sebagai basis pengetahuan dari sistem dalam mendiagnosa dini penyakit paru – paru. Selain masukan dari pakar, juga terdapat daftar kebutuhan. Daftar kebutuhan ini meliputi sebuah kolom yang menguraikan kebutuhan sistem maupun *Interface* yang harus disediakan oleh sistem, dan pada kolom lain akan menunjukkan nama proses untuk fungsionalitas masing – masing kebutuhan. Berikut tabel 3.2 yang merupakan daftar kebutuhan fungsional keseluruhan sistem.

Tabel 3.2 Daftar Kebutuhan Fungsional

ID	Requirements	Entitas	Keterangan
FO_01	Sistem mampu melakukan registrasi pengguna baru.	Umum	Registrasi
FO_02	Sistem mampu menerima inputan <i>login</i> (<i>user</i> dan admin)	UA, UM	<i>Login user</i> dan admin
FO_03	Sistem mampu mengelola data pakar	UA	Data pakar
FO_04	Sistem mampu menerima perubahan data penyakit	UA	CRUD data penyakit
FO_05	Sistem mampu menerima perubahan data gejala	UA	CRUD data gejala
FO_06	Sistem mampu mengolah bobot gejala dan relasi data	UA	Relasi dan bobot gejala
FO_07	Sistem mampu mengelola data <i>user</i>	UM	Data pengguna
FO_08	Sistem mampu menerima data gejala yang diinputkan <i>user</i> untuk diproses	UM	Proses diagnosa
FO_09	Sistem mampu menampilkan hasil diagnosa berdasarkan gejala yang diinputkan oleh <i>user</i>	UM	Hasil diagnosa
FO_10	Sistem mampu menyimpan data hasil diagnosa <i>user</i>	UM	Simpan hasil
FO_11	Sistem mampu <i>logout</i>	UA, UM	<i>logout</i>

Sumber : Perancangan

3.2.1.3. Analisa Kebutuhan Proses

Inti proses dari sistem ini adalah penalaran. Sistem ini akan melakukan penalaran untuk menentukan jenis penyakit paru – paru berdasarkan gejala yang dimasukkan oleh *user*. Pada sistem telah disediakan aturan basis pengetahuan untuk penelusuran jenis penyakit yang diderita.

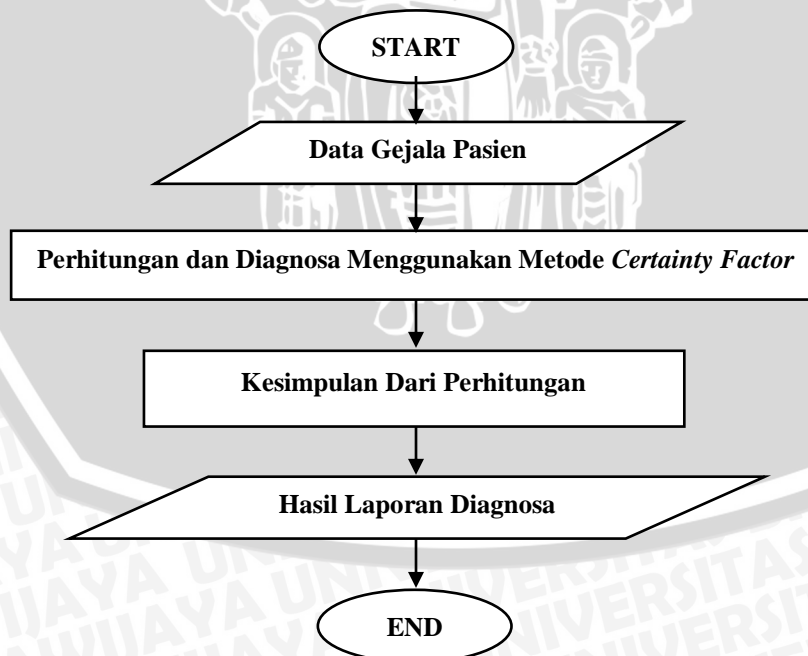
3.2.1.4. Analisa Kebutuhan Keluaran

Data keluaran dari sistem ini adalah hasil proses diagnosa menggunakan model perhitungan dari metode *certainty factor*. Hasil diagnosa tersebut berdasarkan fakta gejala yang muncul pada penyakit paru masukan *user*. Hasil *output* sistem terdiri dari Jenis Penyakit, Persentase, Nama Pasien, Asumsi Penyakit, Deskripsi.

3.2.2. Perancangan Perangkat Lunak

3.2.2.1. Flowchart Aplikasi

Flowchart atau diagram alir ini merupakan visualisasi dari algoritma yang digunakan untuk memecahkan persoalan dalam sistem pakar. Berikut merupakan diagram alir proses konsultasi sistem pakar yang ditunjukkan pada gambar 3.6.

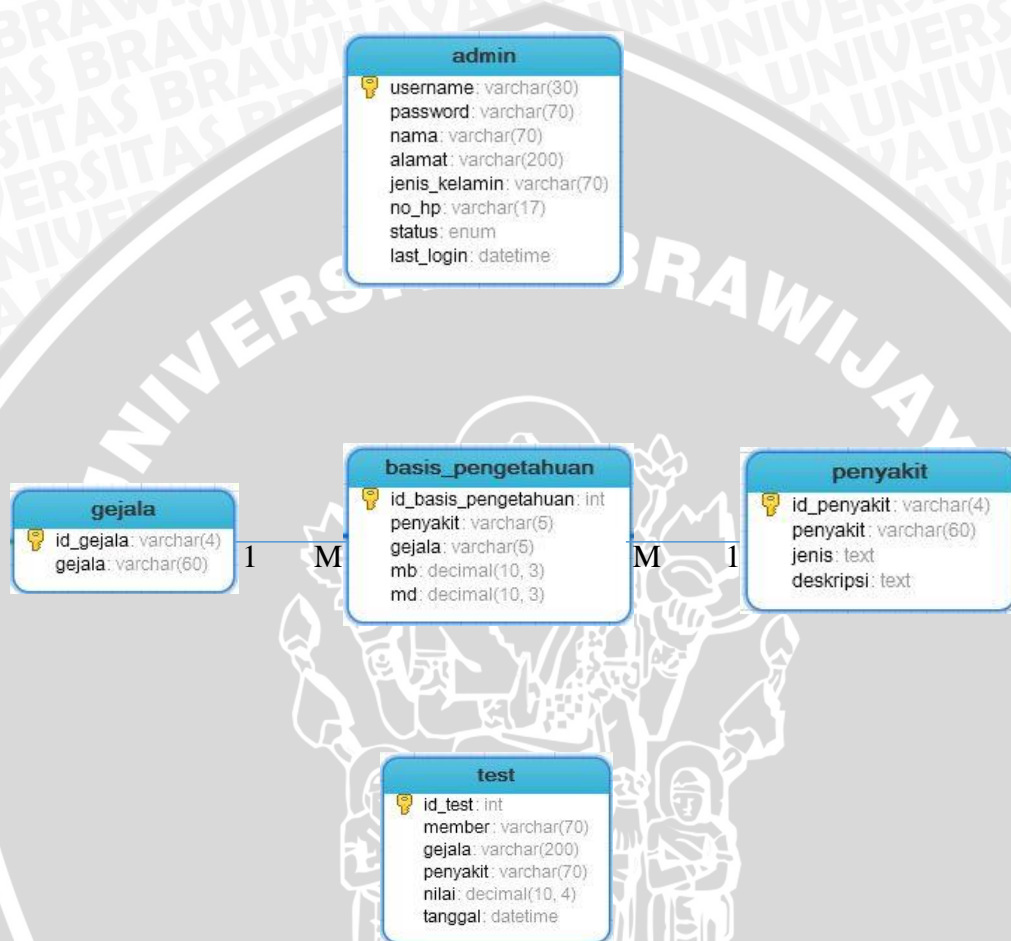


Gambar 3.6 Flowchart Konsultasi Sistem Pakar

Sumber : Perancangan

3.2.2.2. Perancangan *Entity Relationship Diagram* (ERD)

Memperhatikan data serta informasi yang akan digunakan dalam proses pembuatan aplikasi ini, maka dibuat sebuah desain basis data dengan menggunakan *tools Entity Relationship Diagram* (ERD) pada gambar 3.7 berikut ini :

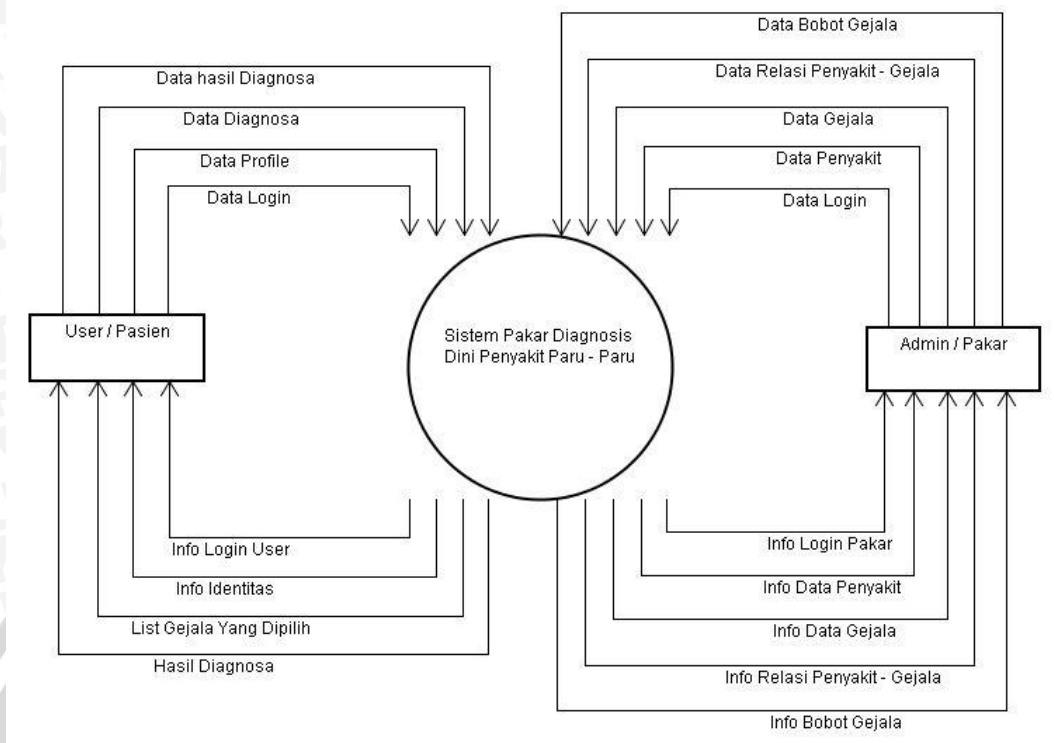


Gambar 3.7 *Entity Relationship Diagram* (ERD)

Sumber : Perancangan

3.2.2.3. Perancangan *Data Flow Diagram* (DFD)

Data Flow Diagram (DFD) merupakan diagram alir yang dipresentasikan dalam bentuk lambang – lambang tertentu yang menunjukkan aliran data, proses, tempat penyimpanan data, dan entitas eksternal. DFD sistem pakar untuk diagnosis penyakit paru – paru dimulai dari DFD level 0 sampai DFD level 1 yang dapat dilihat pada gambar 3.8.



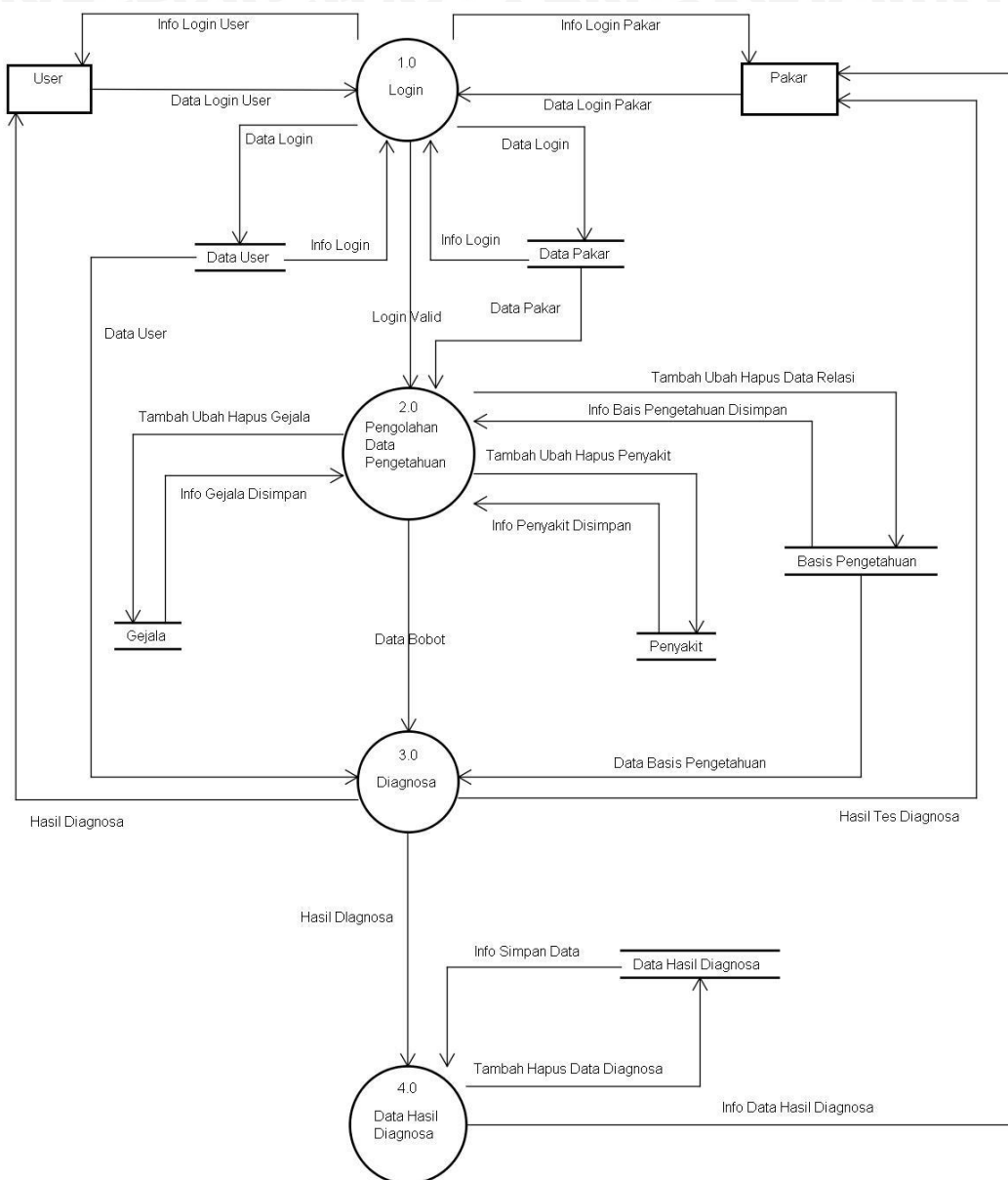
Gambar 3.8 Context Diagram

Sumber : Perancangan

Diagram konteks adalah gambaran umum mengenai sebuah sistem yang dirancang secara global, yaitu suatu diagram yang mempresentasikan atau menggambarkan hubungan antara sistem dengan lingkungan luar sistem yang mempengaruhi operasi sistem. Sistem ditunjukkan dalam satu lingkungan yang menggambarkan keseluruhan proses dalam sistem dan hubungannya dengan entitas. Terdapat dua entitas yang terhubung yaitu pengguna (*user*) dan pakar (*admin*).

- **DFD Level 0**

DFD level 0 memiliki 4 proses utama dengan dua entitas yaitu pengguna dengan pakar yang ditunjukkan pada gambar 3.9.

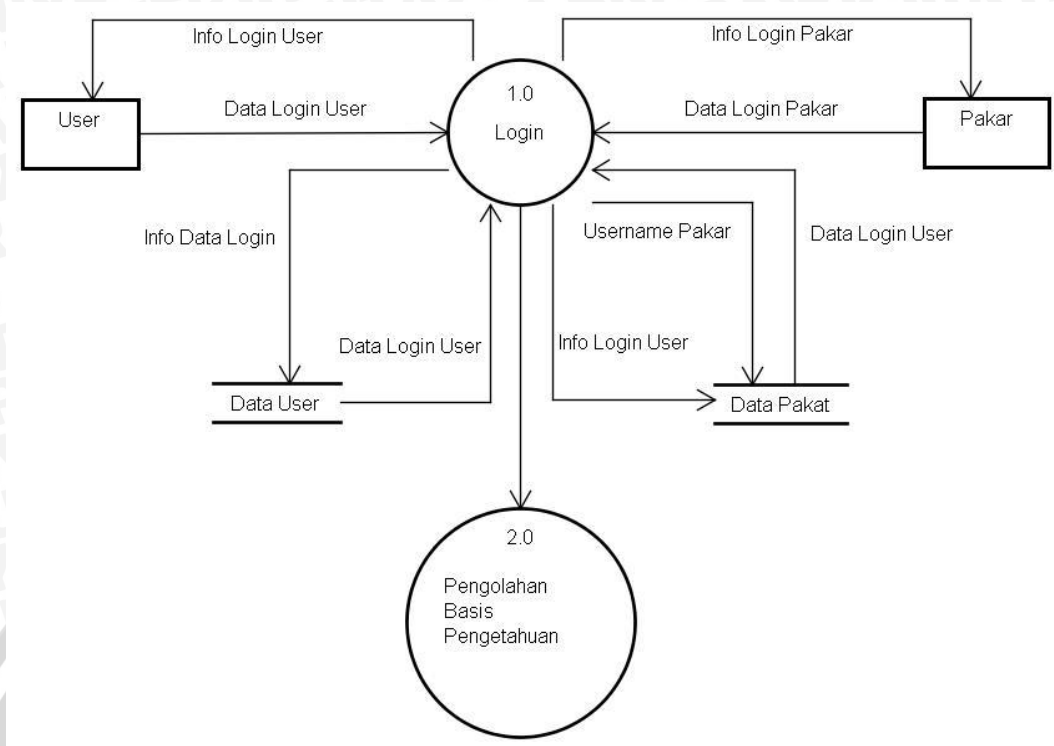


Gambar 3.9 Data Flow Diagram Level 0

Sumber : Perancangan

- **DFD Level 1 proses 1.0**

DFD level 1 proses 1.0 menggambarkan proses *login*, dimana dibedakan antara Admin dengan Member yang ditunjukkan pada gambar 3.10.

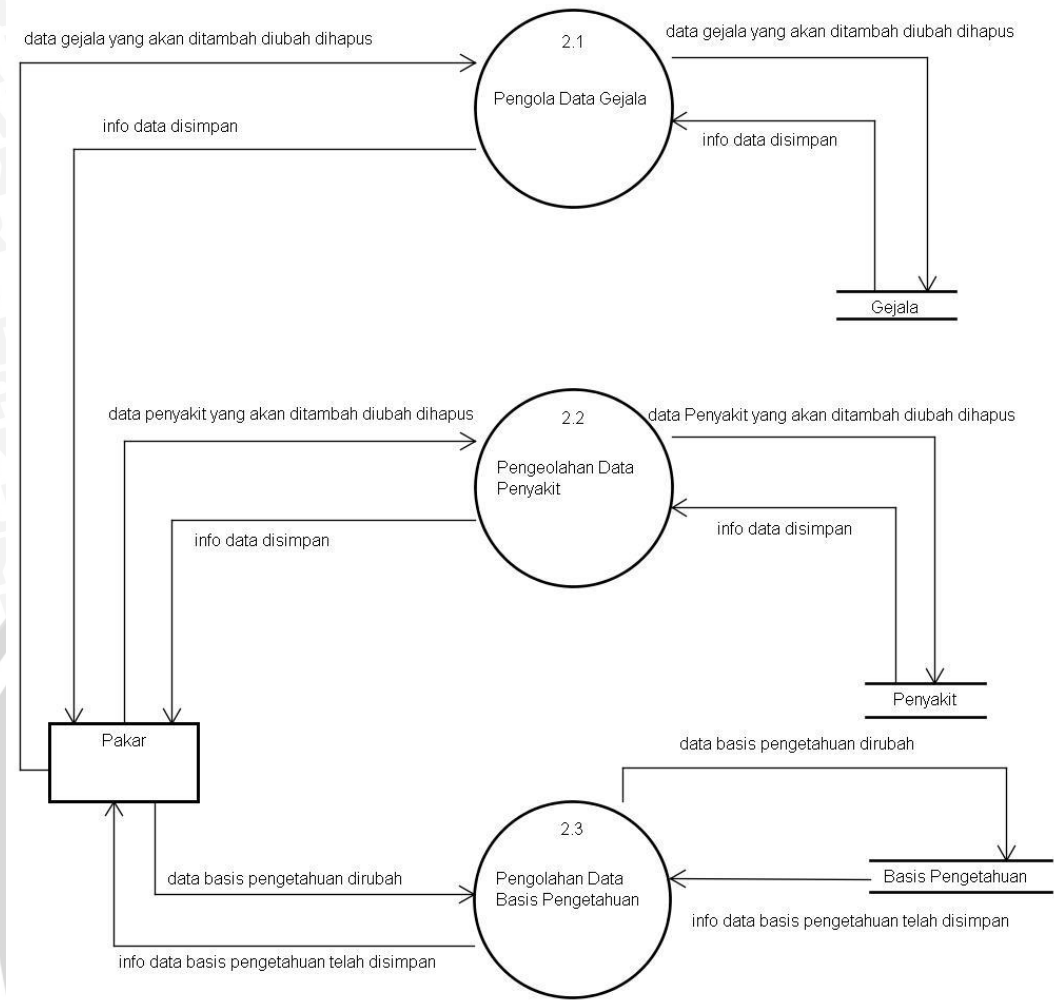


Gambar 3.10 Data Flow Diagram Level 1 proses 1.0

Sumber : Perancangan

- **DFD Level 1 Proses 2.0**

DFD proses 2.0 menggambarkan proses pengolahan basis pengetahuan meliputi pengolahan data gejala, pengolahan data penyakit, pengolahan basis pengetahuan dan pengolahan bobot gejala yang ditunjukkan pada gambar 3.11.

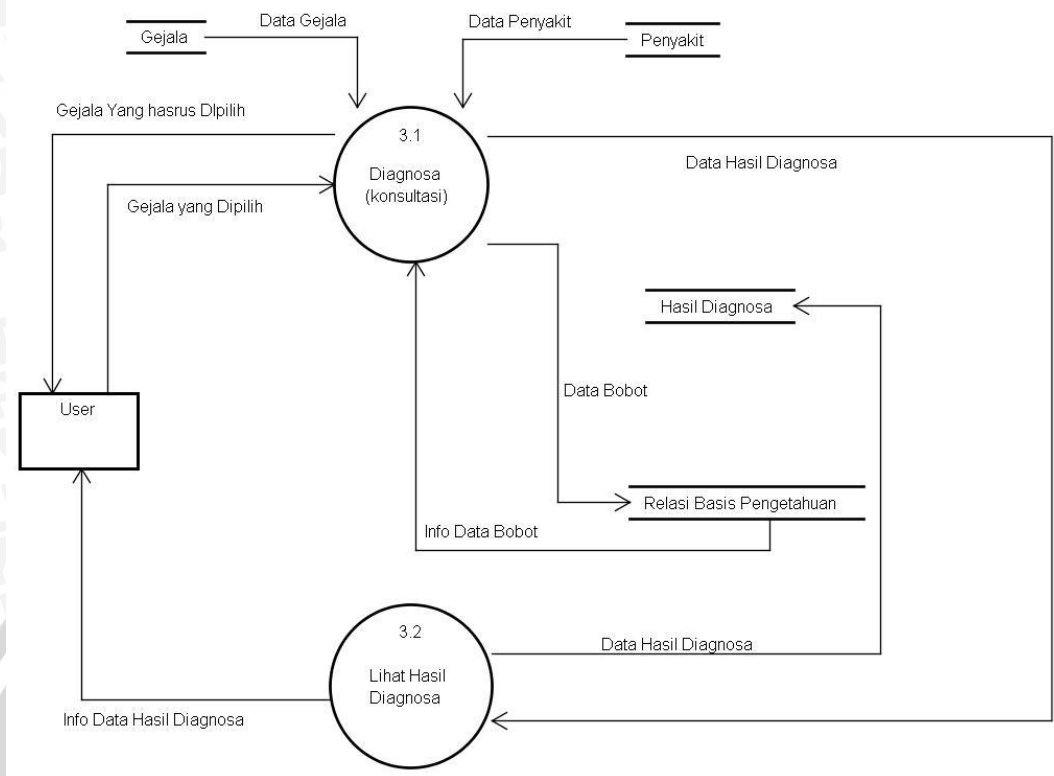


Gambar 3.11 Data Flow Diagram Level 1 proses 2.0

Sumber : Perancangan

- **DFD Level 1 proses 3.0**

DFD Level 1 proses 3.0 menggambarkan proses diagnosa penyakit yang dilakukan oleh *user*. *User* harus melakukan konsultasi dengan sistem dengan cara memilih gejala yang tersedia pada sistem. Setelah proses konsultasi selesai, sistem akan menampilkan hasil diagnosa. Proses lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.12.

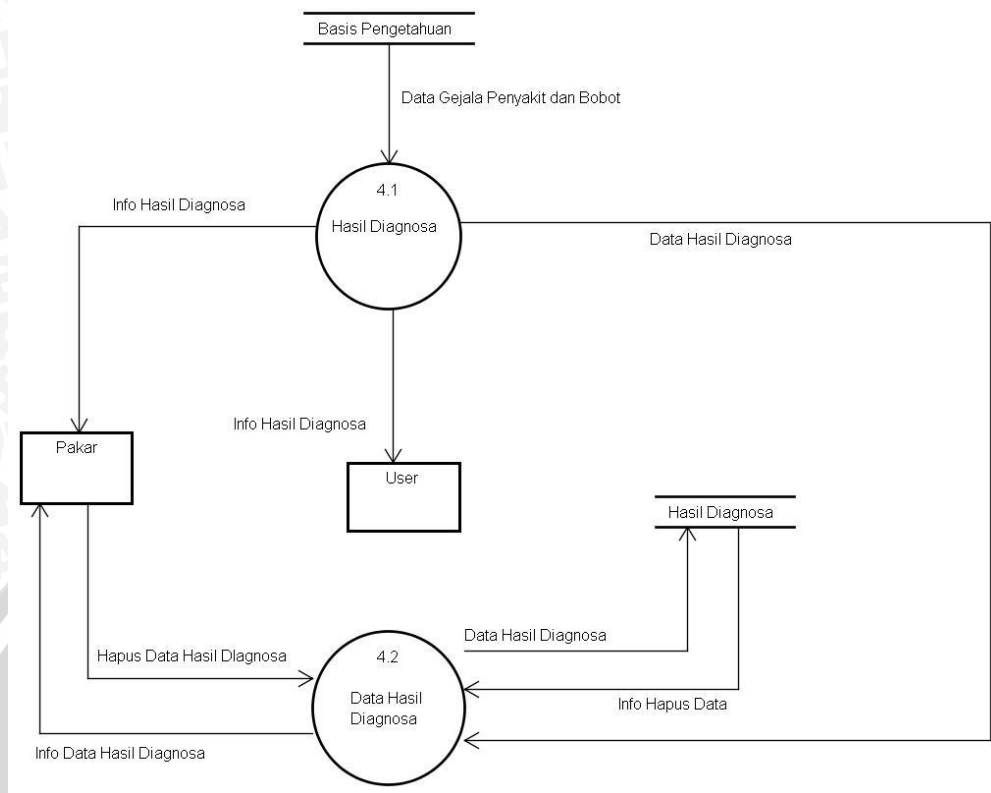


Gambar 3.12 Data Flow Diagram Level 1 proses 3.0

Sumber : Perancangan

- **DFD Level 1 Proses 4.0**

DFD Level 1 proses 4.0 menggambarkan proses penyimpanan data hasil diagnosa penyakit yang dilakukan oleh sistem. Pada proses ini pakar dapat menghapus data yang sekiranya salah atau tidak diperlukan lagi. Proses lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.13.



Gambar 3.13 Data Flow Diagram Level 1 proses 4.0

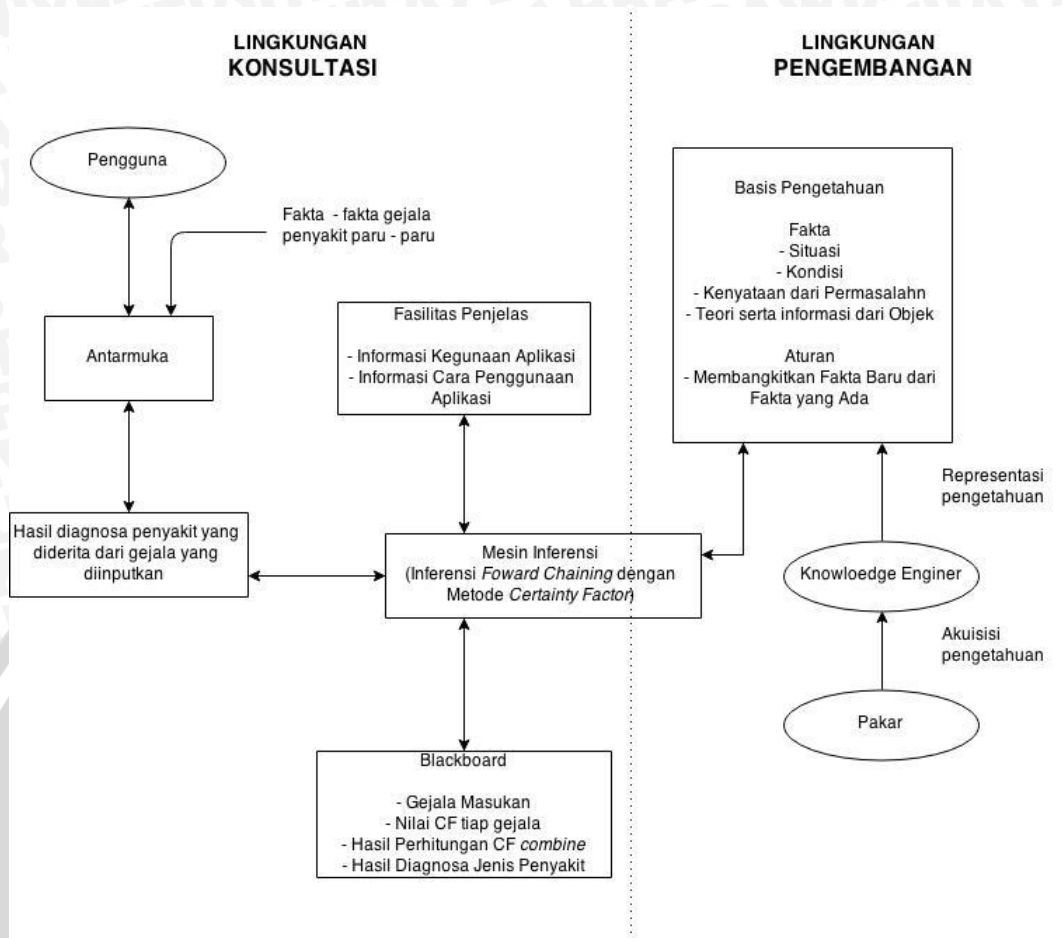
Sumber : Perancangan

3.2.3. Perancangan Sistem Pakar

Sistem pakar pada penelitian ini digunakan untuk mendiagnosa dini penyakit paru – paru. Metode yang diterapkan yaitu metode *Certainty Factor* yang digunakan untuk proses pengambilan kesimpulan, sedangkan penelusuran jawaban untuk mencari nilai kepercayaan terbesar dari hasil perhitungan metode *Certainty Factor* menggunakan metode inferensi *Forward Chaining*.

Tahapan yang dilakukan yaitu sistem menerima masukan berupa keyakinan pengguna terhadap gejala yang dialami, semakin besar tingkat keyakinan yang dimasukkan dan semakin spesifik gejala yang dapat diamati maka diharapkan keputusannya pun dapat mencapai persentase yang semakin tinggi. Hasil akhir dari sistem ini berupa keputusan jenis penyakit apa yang dialami dari gejala yang dimasukkan beserta persentase tingkat keyakinan CF. gambaran konsep arsiteksur sistem pakar penyakit paru - paru ditunjukkan pada gambar 3.14.





Gambar 3.14 Kerangka Arsitektur Sistem Pakar Penyakit Paru – Paru

Sumber : Perancangan

3.2.3.1. Akuisisi Pengetahuan

Akuisisi pengetahuan adalah suatu proses untuk mengumpulkan data – data pengetahuan suatu masalah dari pakar. Bahan pengetahuan dapat diambil dari beberapa cara, sebagai contoh misal dapat diambil dari buku. Sumber pengetahuan tersebut diperoleh dengan kemampuan penulis agar data yang tersedia dapat diolah menjadi suatu solusi yang efisien, dan juga komunikasi yang baik. Pada penelitian ini metode yang dipakai penulis adalah metode wawancara dengan pakar.

Metode yang digunakan dalam akuisisi pengetahuan antara lain :

1. Wawancara

Wawancara ini bertujuan untuk memperoleh wawasan dari seorang pakar mengenai masalah pada penelitian ini. Pada wawancara ini penulis mengumpulkan

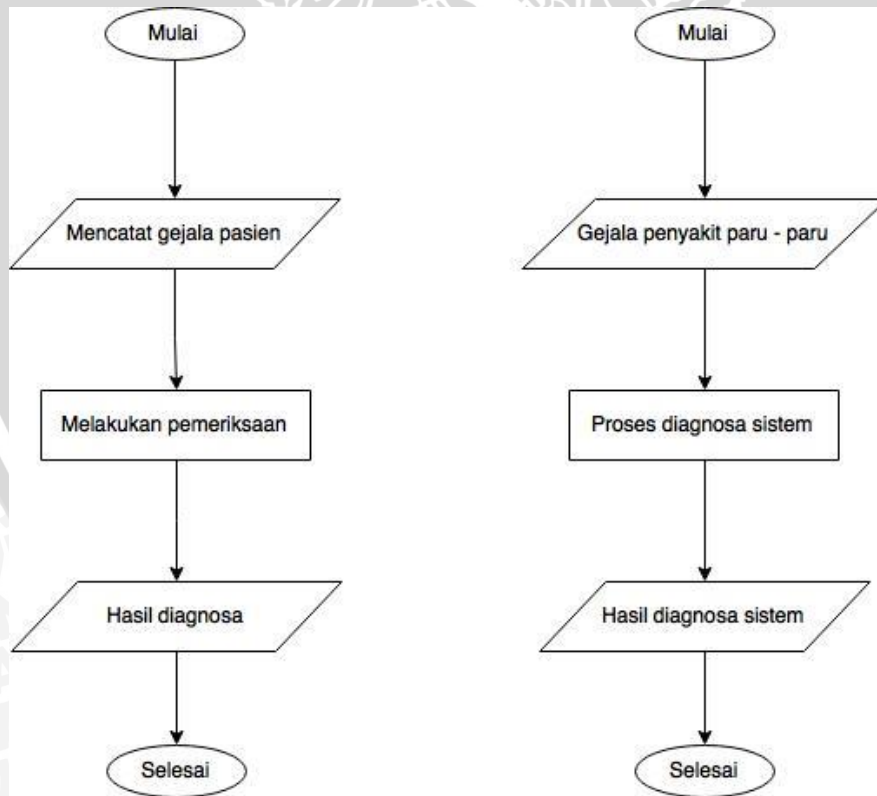
semua informasi tentang gejala penyakit paru – paru yang terdiri dari beberapa gejala dan jenis penyakit. Setiap gejala diberikan nilai bobot CF oleh pakar.

Bobot yang diberikan oleh pakar nantinya akan digunakan dalam perhitungan nilai persentase diagnosa penyakit dari gejala masukan oleh *user*. Untuk daftar gejala dan penyakit serta nilai bobot masing – masing gejala dapat dilihat pada tabel 3.4 dan 3.5.

2. Analisa Protokol

Pada analisa protokol ini pakar akan diminta memberikan proses pemikirannya. Proses ini nantinya akan dijadikan basis pengetahuan tentang gejala yang ada dan pemberian bobot untuk masing - masing gejala untuk perhitungannya.

Diagram alir pembobotan pakar dimulai dengan mengumpulkan beberapa gejala yang menjadi acuan untuk kesimpulan. Setelah itu pakar akan memberi nilai bobot pada tiap gejala yang mengacu pada sumber. Untuk diagram alir ditunjukkan pada gambar 3.15.



Gambar 3.15 Diagram Alir Proses Pengambilan Keputusan Pakar Dengan Sistem

Sumber : Perancangan



Selain diagram alir dapat juga penentuan diagnosis penyakit paru – paru berdasarkan sistem pada gambar 3.5 dan 3.6. ada diagram alir ini dimulai pada pengguna yang sudah terdaftar melakukan *login*. Pada fitur diagnosis sistem akan menampilkan daftar gejala dan *user* diharuskan memilih gejala apa yang dirasakan. Dari hasil masukan gejala yang dialami *user* maka sistem akan menghitung nilai CF tiap gejala. Kemudian hasil dari perhitungan bobot CF tersebut diperoleh diagnosis.

- **Data Penyakit**

Berikut ini merupakan tabel data tentang penyakit paru – paru yang didapat dari literatur yang diberikan oleh pakar. Pada tabel 3.3 merupakan jenis penyakit paru – paru, pada tabel 3.4 merupakan macam – macam gejala penyakit paru – paru, pada tabel 3.5 merupakan nilai CF yang didapatkan dari asumsi pakar.

Tabel 3.3 Jenis Penyakit Paru - Paru

No.	Nama Penyakit	Kode Penyakit
1	Tuberculosis (TBC)	S001
2	Sesak Napas (Asma)	S002
3	Kanker Paru – Paru	S003
4	Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK)	S004
5	Pneumonia Komunitas	S005
6	Silikosis	S006

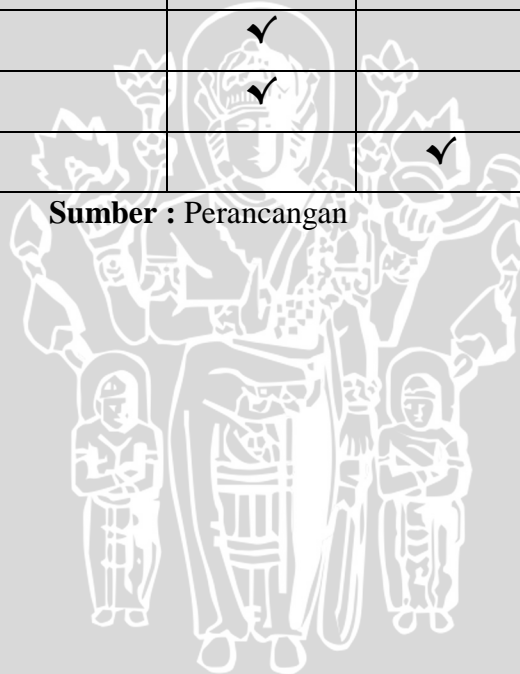
Sumber : Perancangan

Tabel 3.4 Akuisisi Penyakit Paru - Paru

Kode	Gejala	Jenis Penyakit					
		Tuberculosis	Asma	Kanker Paru - Paru	PPOK	Pneumonia Komuniti	Silikosis
G001	Batuk lebih dari 2 minggu	✓					✓
G002	Batuk berdarah	✓				✓	
G003	Demam	✓				✓	✓
G004	Tubuh melemah	✓					
G005	Sesak napas	✓	✓	✓	✓	✓	✓
G006	Nyeri dada	✓				✓	
G007	Keringat malam	✓					
G008	Berat badan menurun	✓		✓			✓
G009	Mengi		✓		✓		
G010	Dada terasa berat		✓				
G011	Batuk pada malam hari		✓				
G012	Batuk berdahak		✓	✓	✓		
G013	Sakit dada			✓			

G014	Batuk tidak berdahak			✓	✓		
G015	Suara serak			✓			
G016	Sakit menelan			✓			
G017	Benjolan di pangkal leher			✓			
G018	Sembab			✓			
G019	Nafsu makan hilang			✓			
G020	Riwayat merokok				✓		

Sumber : Perancangan

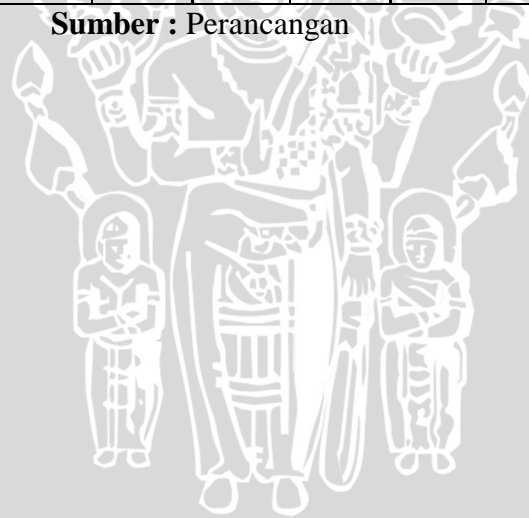


Tabel 3.5 Bobot Nilai CF Pakar Penyakit Paru – Paru

Kode	Gejala	Jenis Penyakit											
		Tuberculosis		Asma		Kanker Paru - Paru		PPOK		Pneumonia Komuniti		Silikosis	
		MB	MD	MB	MD	MB	MD	MB	MD	MB	MD	MB	MD
G001	Batuk lebih dari 2 minggu	0.9	0.001	0.5	0.05	0.7	0.03	0.9	0.01	0.1	0.08	0.9	0.03
G002	Batuk berdarah	0.7	0.03	0	0.10	0.8	0.03	0.1	0.07	0.8	0.01	0.3	0.08
G003	Demam	0.6	0.001	0.3	0.09	0.3	0.006	0.1	0.09	0.8	0.003	0.2	0.002
G004	Tubuh melemah	0.9	0.003	0.9	0.05	0.8	0.04	0.8	0.03	0.8	0.03	0.7	0.05
G005	Sesak napas	0.7	0.002	0.7	0.03	0.4	0.004	0.7	0.002	0.9	0.005	0.8	0.002
G006	Nyeri dada	0.5	0.002	0.9	0.05	0.8	0.05	0.2	0.07	0.8	0.005	0.4	0.06
G007	Keringat malam	0.9	0.001	0.2	0.08	0.1	0.08	0.2	0.07	0.2	0.08	0.2	0.07
G008	Berat badan menurun	0.7	0.005	0.7	0.05	0.5	0.004	0.9	0.04	0.5	0.05	0.8	0.03
G009	Mengi	0.5	0.05	0.9	0.001	0.3	0.05	0.8	0.03	0.3	0.07	0.5	0.05
G010	Dada terasa berat	0.7	0.07	0.7	0.02	0.7	0.03	0.9	0.03	0.7	0.05	0.8	0.03
G011	Batuk pada malam hari	0.5	0.05	0.9	0.002	0.3	0.05	0.6	0.05	0.5	0.07	0.3	0.05
G012	Batuk berdahak	0.9	0.03	0.8	0.001	0.5	0.007	0.9	0.002	0.8	0.001	0.2	0.08
G013	Sakit dada	0.4	0.05	0.7	0.03	0.9	0.002	0.9	0.001	0.8	0.02	0.5	0.05

G014	Batuk tidak berdahak	0.7	0.05	0.7	0.03	0.5	0.007	0.8	0.02	0.5	0.05	0.9	0.03
G015	Suara serak	0.4	0.04	0.1	0.09	0.8	0.003	0.4	0.05	0.3	0.07	0.1	0.07
G016	Sakit menelan	0.5	0.05	0.1	0.09	0.2	0.007	0.1	0.09	0.5	0.05	0.1	0.08
G017	Benjolan di pangkal leher	0.7	0.05	0	0.09	0.9	0.001	0.1	0.05	0.5	0.07	0.3	0.05
G018	Sembab	0.2	0.07	0	0.09	0.9	0.002	0.1	0.05	0.1	0.07	0.5	0.05
G019	Nafsu makan hilang	0.7	0.05	0.5	0.05	0.3	0.003	0.7	0.05	0.7	0.05	0.5	0.05
G020	Riwayat merokok	0.7	0.03	0.7	0.03	0.9	0.02	0.9	0.001	0.7	0.03	0.7	0.03

Sumber : Perancangan



3.2.3.2. Basis Pengetahuan

Dalam penggunaan metode *Certainty Factor* pengambilan data sebagai pengetahuan yang dibutuhkan terutama pada gejala dalam menentukan jenis penyakit paru – paru yaitu nilai bobot yang diberikan pakar sebagai bahan perhitungan *Certainty Factor*.

3.2.3.3. Representasi Pengetahuan

Pengetahuan yang telah diuraikan, akan direpresentasikan ke dalam aturan yang menghasilkan solusi atau jenis penyakit dari tiap gejala yang mempengaruhinya. Untuk memprediksi jenis penyakit paru – paru yang dialami *user* maka setiap gejala yang ada butuh dianalisis dan setelah diketahui gejala apa saja yang mempengaruhi jenis penyakit paru – paru tertentu kemudian dibuatlah aturan (*rule*) pada tabel 3.6.

Tabel 3.6 Rule

Nama Penyakit	Rule (Aturan)
Tuberculosis (TBC)	<i>IF</i> batuk lebih dari 2 minggu <i>AND</i> batuk berdarah <i>AND</i> demam <i>AND</i> tubuh melemah <i>AND</i> sesak napas <i>AND</i> nyeri dada <i>AND</i> keringat malam <i>AND</i> berat badan menurun <i>THEN</i> Tuberculosis (TBC)
Asma	<i>IF</i> sesak napas <i>AND</i> mengi <i>AND</i> dada terasa berat <i>AND</i> batuk pada malam hari <i>AND</i> batuk berdahak <i>THEN</i> Asma
Kanker Paru – Paru	<i>IF</i> sakit dada <i>AND</i> batuk berdahak <i>AND</i> batuk tidak berdahak <i>AND</i> sesak napas <i>AND</i> suara serak <i>AND</i> sakit menelan <i>AND</i> benjolan dipangkal leher <i>AND</i> sembab <i>AND</i> nafsu makan hilang <i>AND</i> berat badan berkurang <i>AND</i> demam hilang timbul <i>THEN</i> Kanker Paru – Paru
Penyakit Paru Obstruktif Kronis	<i>IF</i> sesak napas <i>AND</i> mengi <i>AND</i> batuk berdahak <i>AND</i> batuk tidak berdahak <i>AND</i> riwayat merokok <i>AND</i> sesak dada <i>THEN</i> Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK)

Pneumonia Komuniti	<i>IF</i> demam <i>AND</i> batuk berdahak <i>AND</i> batuk berdarah <i>AND</i> sesak napas <i>AND</i> nyeri dada <i>THEN</i> Pneumonia Komuniti
Silikosis	<i>IF</i> batuk <i>AND</i> demam <i>AND</i> gangguan pernapasan berat <i>AND</i> penurunan berat badan <i>AND</i> sesak napas <i>THEN</i> Silikosis

Sumber : Perancangan

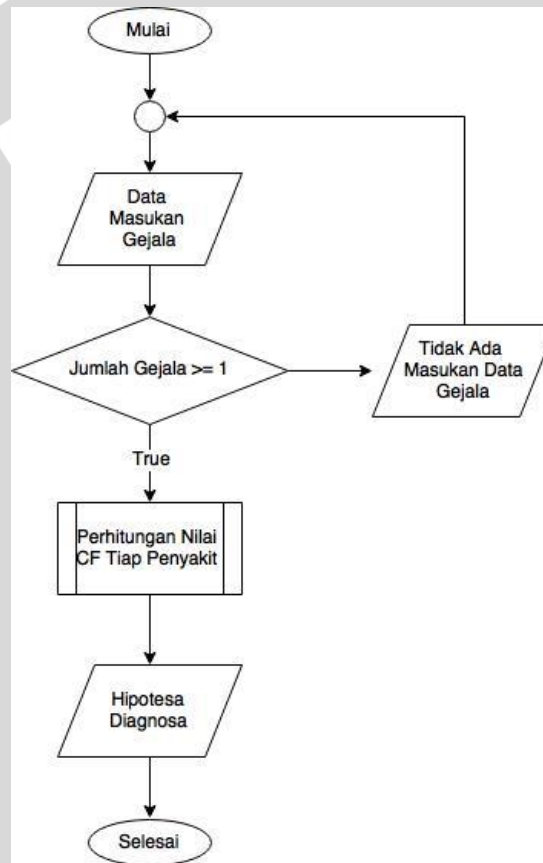
Dari uraian metode pemecahan diatas dianggap belum bisa memecahkan masalah ketidakpastian diagnosis penyakit. Dalam kasus diagnosa penyakit, metode *forward chaining* hanya beracuan dari *rule* yang telah dibuat, jadi apabila kondisi yang terdapat dalam sebuah *rule* tidak terpenuhi maka *rule* tersebut tidak akan diproses. Jika semua kondisi memenuhi dari data yang dicocokkan maka akan diproses untuk pengambilan keputusan. Pada metode *certainty factor*, proses dalam pengambilan keputusan dalam kasus diagnosa penyakit adalah dari inputan *user* yang dicocokkan dengan gejala pada setiap *rule*. Jika terdapat gejala yang sama maka pada masing – masing *rule* tersebut gejala yang serupa akan dilakukan proses perhitungan *certainty factor* sehingga didapatkan hasil diagnosa penyakit.

3.2.3.4. Mesin Inferensi

Proses perhitungan untuk pencarian bobot setiap rule dengan menggunakan rumus CF kombinasi yang diambil dari metode *certainty factor*. Sedangkan teknik inferensi yang digunakan adalah *forward chaining*, yang merupakan teknik pelacakan dari sekumpulan data fakta menuju suatu kesimpulan. Pada mulanya sistem inferensi *forward chaining* dimulai dengan menerima data gejala yang berasal dari inputan *user*. Kemudian untuk mendapatkan nilai yang dimiliki dari setiap aturan, sistem menggunakan metode *certainty factor*.

Perhitungan *certainty factor* dimulai dengan menghitung nilai *evidence* tunggal berdasarkan data gejala inputan user, yaitu dengan mengkalikan CF(E) yang merupakan tingkat keyakinan user dengan CF(aturan) yang merupakan nilai intrepetasi pakar terhadap besarnya pengaruh gejala terhadap penyakit tersebut. Setelah melakukan perhitungan CF *evidence* tunggal, berikutnya menghitung

dengan CF kombinasi untuk mendapatkan nilai setiap aturan. Perhitungan CF kombinasi menggunakan CF *evidence*, dimana nilai CF *evidence* tunggal dianggap sebagai sebagai nilai CF₁ dan CF₂. Pada setiap kali eksekusi menggunakan 2 buah data saja (CF₁ dan CF₂). Nilai tersebut digunakan untuk memberikan bobot pada setiap aturan yang ada. *Rule* yang memiliki nilai terbesar ditelusuri data jenis penyakitnya. Data penyakit paru – paru yang ditemukan menjadi kesimpulan akhir diagnosa. Berikut merupakan *flowchart* sistem dengan metode *certainty factor* ditunjukkan oleh gambar 3.16.



Gambar 3.16 Flowchart Sistem Dengan Metode Certainty Factor

Sumber : Perancangan

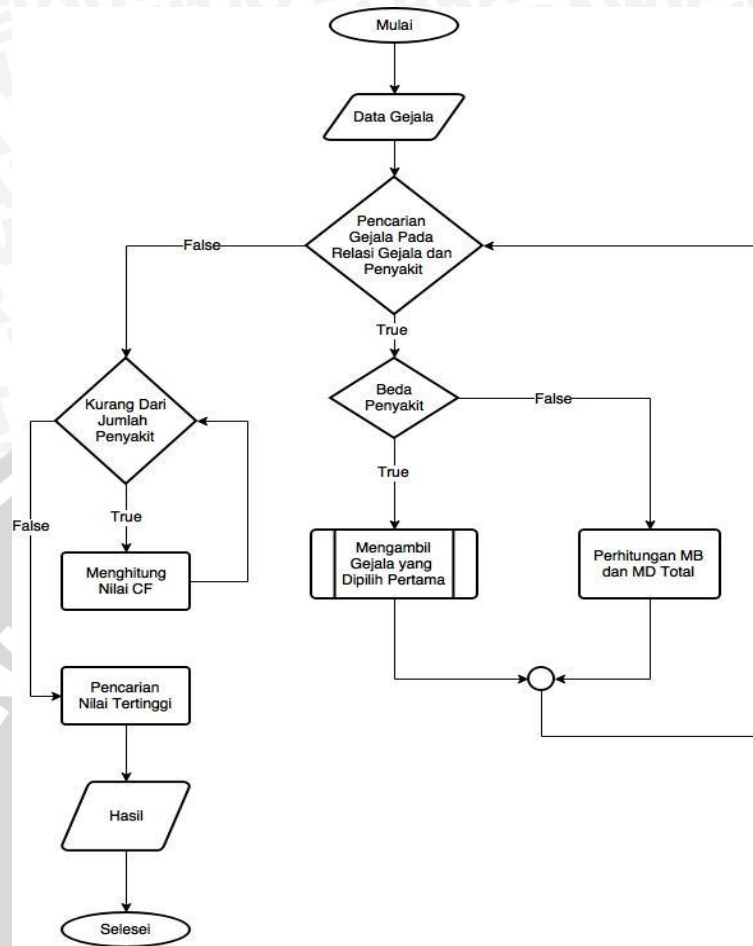
Dengan *flowchart* pada gambar 3.16 maka dapat diketahui bagaimana proses manual sistem itu bekerja. Untuk lebih detailnya akan dijelaskan mengenai *flowchart* diatas :

1. Mulai merupakan awal suatu program.
2. Kemudian masuk pada konsultasi data gejala yang ada pada sistem.

3. *User* memilih gejala yang dirasakan.
4. Dari gejala *user*, dilakukan proses pencocokan di masing – masing penyakit.
5. Apabila tidak ditemukan gejala yang sama atau gejala yang sama hanya 1, maka tidak dilakukan proses perhitungan. Namun bila terdapat gejala yang sama lebih dari 1, maka akan masuk proses kalkulasi perhitungan sistem.
6. Sistem akan menghitung nilai keseluruhan CF dari gejala – gejala yang telah cocok dengan gejala.
7. Hasil perhitungan CF gejala dari masing – masing penyakit maka akan dipilih nilai CF terbesar dan didiagnosa menjadi penyakit yang dialami *user*.
8. Ketika keputusan sudah dikeluarkan maka program akan selesai.

- Rancangan algoritma proses perhitungan metode *Certainty Factor*

Rumus untuk perhitungan CF dengan *evidence* tunggal dan rumus untuk CF *combine*. Pada aturan yang berupa premis majemuk dengan korelasi menggunakan logika 'dan' diubah bentuk menjadi premis tunggal. Penelusuran secara *forward chaining* dimana dari semua keseluruhan fakta yang ada, dihitung nilai untuk setiap rule yang ada. Diagram alir perhitungan metode *certainty factor* dapat dilihat pada gambar 3.17.



Gambar 3.17 Flowchart Perhitungan Metode Certainty Factor

Sumber : Perancangan

3.2.3.5. *Blackboard* (Daerah Kerja)

Blackboard adalah area memori yang berfungsi sebagai basis data untuk merekan hasil sementara. *Blackboard* berisi rencana solusi berupa data yang digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam memberikan kesimpulan akhir. Pada aplikasi diagnosa dini penyakit paru – paru, data yang disimpan pada area ini adalah data gejala masukan dari *user*, nilai *certainty factor* tiap gejala, hasil perhitungan CF *combine* dan hasil diagnosa jenis penyakit paru – paru yang dialami.

3.2.3.6. Fasilitas Penjelasan

Pada umumnya, fasilitas penjelasan berisi tuntunan penggunaan aplikasi diagnosa dini penyakit paru – paru. Fasilitas penjelasan yang akan diberikan antara lain penjelasan tentang informasi kegunaan aplikasi dan penjelasan informasi cara

penggunaan aplikasi. Fasilitas penjelasan ini penting untuk memberikan informasi kepada para pengguna mengenai manfaat dari aplikasi ini dan bagaimana cara penggunaannya.

3.2.4. Perhitungan Manual

Pada tabel 3.4 terdapat nilai bobot dari pakar untuk setiap gejala dari masing – masing penyakit, dari bobot nilai tersebut akan dihitung nilai CF terbesar berdasarkan gejala yang dimiliki oleh setiap penyakit. Perhitungan ini dimaksudkan untuk hasil *output* CF mendekati maksimal dan juga untuk mengetahui persentase diagnosa saat user memilih gejala yang sama dengan data gejala yang terdapat pada sistem.

Pada bagian ini terdapat 4 bentuk model perhitungan dalam menentukan untuk mendapatkan nilai *Certainty factor* pada tiap penyakit berdasarkan yang dialami oleh penderita. Adapun keempat jenis perhitungan dalam mendiagnosa penyakit paru - paru antara lain :

1. Diagnosa satu gejala dengan satu jenis penyakit.

Terdapat suatu contoh seorang pasien mengalami gejala batuk lebih dari 2 minggu yang merupakan gejala dari penyakit Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK). Diketahui nilai MB = 0,9 dan nilai MD = 0,01 pada gejala batuk lebih dari 2 minggu. Berdasarkan data tersebut perhitungan nilai CF dari penyakit Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK) dengan gejala batuk lebih dari 2 minggu yaitu sebagai berikut :

S004 = Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK)

G001 = batuk lebih dari 2 minggu

Perhitungan nilai CF yaitu :

$$\begin{aligned}CF(S004, G001) &= MB(S004, G001) - MD(S004, G001) \\ &= 0,9 - 0,01 \\ &= 0,89\end{aligned}$$

Jadi dari perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa nilai CF atau nilai kepastian penyakit Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK) yang disertai gejala batuk lebih dari 2 minggu yaitu sebesar 0,89.

2. Diagnosa satu gejala dengan beberapa jenis penyakit.

Terdapat suatu contoh ketika seorang mengalami sesak napas dengan gejala tersebut terdapat pada 3 jenis penyakit yang berbeda yaitu Asma, Tuberculosis, serta Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK). Berdasarkan data MB dan MD maka dapat diketahui nilai CF dari ketiga penyakit tersebut dengan gejala sesak napas. Adapun nilai CF tersebut didapat melalui perhitungan sebagai berikut ini :

S002 = Asma

S001 = Tuberculosis

S004 = Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK)

G005 = sesak napas

Perhitungan CF Asma :

$$\begin{aligned} \text{CF (S002, G005)} &= \text{MB (S002, G005)} - \text{MD (S002, G005)} \\ &= 0,5 - 0,02 \\ &= 0,48 \end{aligned}$$

Perhitungan CF Tuberculosis :

$$\begin{aligned} \text{CF (S001, G005)} &= \text{MB (S001, G005)} - \text{MD (S001, G005)} \\ &= 0,7 - 0,03 \\ &= 0,67 \end{aligned}$$

Perhitungan CF Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK) :

$$\begin{aligned} \text{CF (S004, G005)} &= \text{MB (S004, G005)} - \text{MD (S004, G005)} \\ &= 0,7 - 0,05 \\ &= 0,65 \end{aligned}$$

Jadi dari perhitungan CF ketiga penyakit tersebut didapat nilai CF tertinggi dengan gejala sesak napas yaitu Tuberculosis dengan nilai CF sebesar 0,67.

3. Diagnosa beberapa gejala dengan satu jenis penyakit.

Terdapat seorang pasien mengalami beberapa gejala yaitu batuk tidak berdahak, demam, sesak napas dan berat badan menurun dimana dari gejala – gejala tersebut dimungkinkan penderita atau pasien tersebut menderita penyakit Silikosis. Dari gejala tersebut maka dapat diketahui tingkat kepercayaan atau CF

pasien tersebut mengalami penyakit Silikosis. Dengan perhitungan sebagai berikut ini :

S006 = Silikosis

G014 = batuk tidak berdahak

G003 = demam

G005 = sesak napas

G008 = berat badan menurun

Tabel 3.7 Perhitungan Diagnosa Beberapa Gejala Dengan Satu Jenis Penyakit

Perhitungan MB Silikosis		
Gejala	Perhitungan Manual	Hasil
MB (S006, G014^G003)	$0,9 + 0,2 * (1 - 0,9)$	0,92
MB (S006, G014^G003^G005)	$0,92 + 0,8 * (1 - 0,92)$	0,984
MB (S006, G014^G003^G005^G008)	$0,984 + 0,8 * (1 - 0,984)$	0,9968
Perhitungan MD Silikosis		
Gejala	Perhitungan Manual	Hasil
MD (S006, G014^G003)	$0,03 + 0,02 * (1 - 0,03)$	0,0494
MD (S006, G014^G003^G005)	$0,4 + 0,02 * (1 - 0,4)$	0,068412
MD (S006, G014^G003^G005^G008)	$0,3 + 0,07 * (1 - 0,3)$	0,13362316
Perhitungan CF Silikosis		
$CF = MB - MD = 0,9968 - 0,13362316 = 0,86317684$		

Sumber : Perancangan

Jadi dari perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa nilai CF atau nilai kepastian penyakit Silikosis yang disertai gejala batuk tidak berdahak, demam, sesak napas dan berat badan menurun yaitu sebesar 0,86317684.

4. Diagnosa beberapa gejala dengan beberapa jenis penyakit.

Pada bagian ini dibuat contoh kasus dimana terdapat seseorang yang mengalami gejala – gejala sebagai berikut :

G005 = Sesak Napas

G015 = Suara Serak

G012 = Batuk Berdahak

G003 = Demam

G019 = Nafsu Makan Hilang

Dengan menggunakan metode *certainty factor* nantinya dapat diketahui penyakit yang diderita oleh orang tersebut. Dengan merujuk pada basis pengetahuan yang berisi tentang nilai MB serta MD dari tiap jenis penyakit maka dapat dihitung nilai CF tiap jenis penyakit paru - paru. Dimana perhitungannya sebagai berikut :

Penyakit Tuberculosis (S001)

Berikut merupakan gejala yang dialami oleh pasien :

1. Sesak Napas (G005)
2. Suara Serak (G015)
3. Batuk Berdahak (G012)
4. Demam (G003)
5. Nafsu Makan Hilang (G019)

Dari gejala tersebut dapat dihitung nilai CF dengan cara sebagai berikut :

Tabel 3.8 Perhitungan Diagnosa Penyakit Tuberculosis

Perhitungan MB Tuberculosis		
Gejala	Perhitungan Manual	Hasil
MB (S001, G005^G015)	$0,7 + 0,4 * (1 - 0,5)$	0,82
MB (S001, G005^G015^G012)	$0,82 + 0,9 * (1 - 0,82)$	0,982
MB (S001, G005^G015^G012^G003)	$0,982 + 0,6 * (1 - 0,982)$	0,9928
MB(S001, G005^G015^G012^G003^G019)	$0,9928 + 0,7 * (1 - 0,9928)$	0,99784

Perhitungan MD Tuberculosis		
Gejala	Perhitungan Manual	Hasil
MD (S001, G005^G015)	$0,002 + 0,04 * (1 - 0,02)$	0,04192
MD (S001, G005^G015^G012)	$0,0592 + 0,03 * (1 - 0,0592)$	0,070662
MD (S001, G005^G015^G012^G003)	$0,087424 + 0,001 * (1 - 0,087424)$	0,071592
MD(S001, G005^G015^G012^G003^G019)	$0,114801 + 0,05 * (1 - 0,114801)$	0,118012
Perhitungan CF Tuberculosis		
$CF = MB - MD = 0,99784 - 0,118012 = 0,879828$		

Sumber : Perancangan

Penyakit Asma (S002)

Berikut merupakan gejala yang dialami oleh pasien :

1. Sesak Napas (G005)
2. Suara Serak (G015)
3. Batuk Berdahak (G012)
4. Demam (G003)
5. Nafsu Makan Hilang (G019)

Dari gejala tersebut dapat dihitung nilai CF dengan cara sebagai berikut :

Tabel 3.9 Perhitungan Diagnosa Penyakit Asma

Perhitungan MB Asma		
Gejala	Perhitungan Manual	Hasil
MB (S002, G005^G015)	$0,7 + 0,1 * (1 - 0,7)$	0,73
MB (S002, G005^G015^G012)	$0,73 + 0,8 * (1 - 0,73)$	0,946
MB (S002, G005^G015^G012^G003)	$0,946 + 0,3 * (1 - 0,946)$	0,9622
MB(S002, G005^G015^G012^G003^G019)	$0,9622 + 0,5 * (1 - 0,9622)$	0,9811

Perhitungan MD Asma		
Gejala	Perhitungan Manual	Hasil
MD (S002, G005^G015)	$0,03 + 0,09 * (1 - 0,03)$	0,1173
MD (S002, G005^G015^G012)	$0,1173 + 0,001 * (1 - 0,1173)$	0,1181827
MD (S002, G005^G015^G012^G003)	$0,1181827 + 0,09 * (1 - 0,1181827)$	0,197546257
MD(S002, G005^G015^G012^G003^G019)	$0,197546257 + 0,05 * (1 - 0,197546257)$	0,237668944
Perhitungan CF Asma		
$CF = MB - MD = 0,9811 - 0,237668944 = 0,743431056$		

Sumber : Perancangan

Penyakit Kanker Paru - Paru (S003)

Berikut merupakan gejala yang dialami oleh pasien :

1. Sesak Napas (G005)
2. Suara Serak (G015)
3. Batuk Berdahak (G012)
4. Demam (G003)
5. Nafsu Makan Hilang (G019)

Dari gejala tersebut dapat dihitung nilai CF dengan cara sebagai berikut :

Tabel 3.10 Perhitungan Diagnosa Penyakit Kanker Paru - Paru

Perhitungan MB Kanker Paru - Paru		
Gejala	Perhitungan Manual	Hasil
MB (S002, G005^G015)	$0,4 + 0,8 * (1 - 0,4)$	0,88
MB (S002, G005^G015^G012)	$0,88 + 0,5 * (1 - 0,88)$	0,94
MB (S002, G005^G015^G012^G003)	$0,94 + 0,3 * (1 - 0,94)$	0,958

MB(S002, G005^G015^G012^G003^G019)	$0,958 + 0,3 * (1 - 0,958)$	0,9706
Perhitungan MD Kanker Paru - Paru		
Gejala	Perhitungan Manual	Hasil
MD (S002, G005^G015)	$0,004 + 0,003 * (1 - 0,004)$	0,006988
MD (S002, G005^G015^G012)	$0,0688 + 0,007 * (1 - 0,006988)$	0,013939084
MD (S002, G005^G015^G012^G003)	$0,133984 + 0,006 * (1 - 0,013939084)$	0,019855449
MD(S002, G005^G015^G012^G003^G019)	$0,1946051 + 0,003 * (1 - 0,019855449)$	0,022795883
Perhitungan CF Kanker Paru - Paru		
$CF = MB - MD = 0,9706 - 0,022795883 = 0,947804117$		

Sumber : Perancangan

Penyakit Penyakit Paru Obstruktif Kronis (S004)

Berikut merupakan gejala yang dialami oleh pasien :

1. Sesak Napas (G005)
2. Suara Serak (G015)
3. Batuk Berdahak (G012)
4. Demam (G003)
5. Nafsu Makan Hilang (G019)

Dari gejala tersebut dapat dihitung nilai CF dengan cara sebagai berikut :

Tabel 3.11 Perhitungan Diagnosa Penyakit Paru Obstruktif Kronis

Perhitungan MB Penyakit Paru Obstruktif Kronis		
Gejala	Perhitungan Manual	Hasil
MB (S002, G005^G015)	$0,7 + 0,4 * (1 - 0,7)$	0,82
MB (S002, G005^G015^G012)	$0,82 + 0,9 * (1 - 0,82)$	0,982

MB (S002, G005^G015^G012^G003)	$0,982 + 0,1 * (1 - 0,982)$	0,9838
MB(S002, G005^G015^G012^G003^G019)	$0,9838 + 0,7 * (1 - 0,9838)$	0,99514
Perhitungan MD Penyakit Paru Obstruktif Kronis		
Gejala	Perhitungan Manual	Hasil
MD (S002, G005^G015)	$0,002 + 0,05 * (1 - 0,002)$	0,0519
MD (S002, G005^G015^G012)	$0,0519 + 0,002 * (1 - 0,0519)$	0,0537962
MD (S002, G005^G015^G012^G003)	$0,0537962 + 0,09 * (1 - 0,0537962)$	0,138954542
MD(S002, G005^G015^G012^G003^G019)	$0,138954542 + 0,05 * (1 - 0,138954542)$	0,182006815
Perhitungan CF Penyakit Paru Obstruktif Kronis		
$CF = MB - MD = 0,99514 - 0,182006815 = 0,813133185$		

Sumber : Perancangan

Penyakit Pneumonia Komunitas (S005)

Berikut merupakan gejala yang dialami oleh pasien :

1. Sesak Napas (G005)
2. Suara Serak (G015)
3. Batuk Berdahak (G012)
4. Demam (G003)
5. Nafsu Makan Hilang (G019)

Dari gejala tersebut dapat dihitung nilai CF dengan cara sebagai berikut :

Tabel 3.12 Perhitungan Diagnosa Penyakit Pneumonia Komuniti

Perhitungan MB Pneumonia Komuniti		
Gejala	Perhitungan Manual	Hasil
MB (S002, G005^G015)	$0,9 + 0,3 * (1 - 0,9)$	0,93
MB (S002, G005^G015^G012)	$0,93 + 0,8 * (1 - 0,93)$	0,986
MB (S002, G005^G015^G012^G003)	$0,986 + 0,8 * (1 - 0,986)$	0,9972
MB(S002, G005^G015^G012^G003^G019)	$0,9972 + 0,7 * (1 - 0,9972)$	0,99916
Perhitungan MD Pneumonia Komuniti		
Gejala	Perhitungan Manual	Hasil
MD (S002, G005^G015)	$0,005 + 0,07 * (1 - 0,005)$	0,07465
MD (S002, G005^G015^G012)	$0,07465 + 0,001 * (1 - 0,07465)$	0,07557535
MD (S002, G005^G015^G012^G003)	$0,07557535 + 0,003 * (1 - 0,07557535)$	0,078348624
MD(S002, G005^G015^G012^G003^G019)	$0,078348624 + 0,05 * (1 - 0,078348624)$	0,124431193
Perhitungan CF Pneumonia Komuniti		
$CF = MB - MD = 0,99916 - 0,124431193 = 0,874728807$		

Sumber : Perancangan

Penyakit Silikosis (S006)

Berikut merupakan gejala yang dialami oleh pasien :

1. Sesak Napas (G005)
2. Suara Serak (G015)
3. Batuk Berdahak (G012)
4. Demam (G003)
5. Nafsu Makan Hilang (G019)

Dari gejala tersebut dapat dihitung nilai CF dengan cara sebagai berikut :

Tabel 3.13 Perhitungan Diagnosa Penyakit Silikosis

Perhitungan MB Silikosis		
Gejala	Perhitungan Manual	Hasil
MB (S002, G005^G015)	$0,8 + 0,1 * (1 - 0,8)$	0,82
MB (S002, G005^G015^G012)	$0,82 + 0,2 * (1 - 0,82)$	0,856
MB (S002, G005^G015^G012^G003)	$0,856 + 0,2 * (1 - 0,856)$	0,8848
MB(S002, G005^G015^G012^G003^G019)	$0,9424 + 0,5 * (1 - 0,9424)$	0,9424
Perhitungan MD Silikosis		
Gejala	Perhitungan Manual	Hasil
MD (S002, G005^G015)	$0,002 + 0,07 * (1 - 0,002)$	0,07186
MD (S002, G005^G015^G012)	$0,07186 + 0,08 * (1 - 0,07186)$	0,1461112
MD (S002, G005^G015^G012^G003)	$0,1461112 + 0,002 * (1 - 0,1461112)$	0,147818978
MD(S002, G005^G015^G012^G003^G019)	$0,147818978 + 0,05 * (1 - 0,147818978)$	0,190428029
Perhitungan CF Silikosis		
CF = MB - MD = 0,9424 - 0,190428029 = 0,751971971		

Sumber : Perancangan

Dari perhitungan manual CF masing-masing penyakit, diperoleh nilai CF terbesar adalah 0,947804117 milik Kanker Paru - Paru. Sehingga dapat disimpulkan diagnosa penyakit dari masukan *user* adalah **Kanker Paru - Paru**.

3.2.5. Perancangan Antarmuka Pengguna

- **Perancangan Struktur Menu**

Perancangan struktur menu berisikan menu dan submenu yang berfungsi memudahkan *user* didalam menggunakan sistem.

Struktur pada sistem menu terdiri atas halaman utama, data *user*, data penyakit, data gejala penyakit, data basis pengetahuan, data hasil diagnosa, dan diagnosa penyakit yang ditunjukkan pada gambar 3.18.

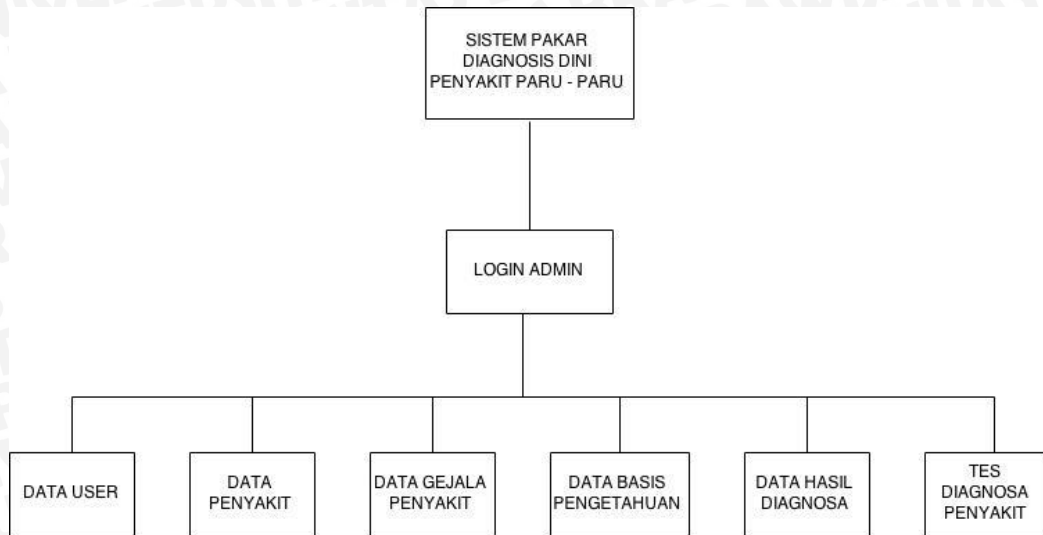


Gambar 3.18 Struktur Menu Sistem

Sumber : Perancangan

- **Struktur Menu Pakar**

Struktur menu pakar terdiri dari halaman utama, data *user*, data penyakit, data gejala, data basis pengetahuan, data hasil diagnosa dan tes diagnosa penyakit, yang ditunjukkan pada gambar 3.19.

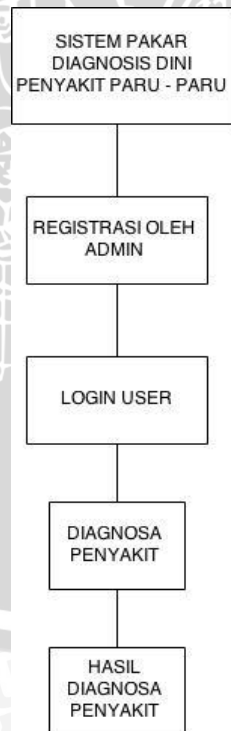


Gambar 3.19 Struktur Menu Pakar

Sumber : Perancangan

○ **Struktur Menu User**

Struktur menu *user* terdiri dari halaman utama dan diagnosa penyakit yang ditunjukkan pada gambar 3.20.



Gambar 3.20 Struktur Menu User

Sumber : Perancangan

- **Perancangan Antarmuka**

Perancangan antarmuka dimaksudkan untuk memberikan gambaran tentang aplikasi yang dibangun, sehingga dapat memudahkan dalam implementasi aplikasi.

- **Perancangan Halaman Utama (Login)**

Berikut adalah rancangan halaman utama sistem dapat dilihat pada gambar 3.21.

Diagram yang menunjukkan rancangan halaman utama (Login). Terdapat header aplikasi yang berisi 'HEADER APLIKASI'. Di bawah header, terdapat form login yang berisi:

- Teks: Please Sign In
- Input Username
- Input Password
- Tombol Login

Gambar 3.21 Rancangan Halaman Utama (Login)

Sumber : Perancangan

- **Perancangan Halaman Profil Admin**

Berikut ini merupakan rancangan halaman profil ditunjukkan pada gambar 3.22.

Header Aplikasi		Nama User
	Profil User <hr/> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Detail User (Status : admin) </div>	
Data User		
Data Penyakit		
Data Gejala Penyakit		
Data Basis Pengetahuan		
Data Hasil Diagnosa		
Tes Diagnosa Penyakit		
	Username <input type="text"/> Password <input type="password"/> Nama <input type="text"/> Alamat <input type="text"/> Jenis Kelamin <input type="text"/> No HP <input type="text"/> <div style="text-align: right;"><input type="button" value="Simpan"/></div>	

Gambar 3.22 Rancangan Halaman Profil Admin

Sumber : Perancangan

○ **Perancangan Halaman Ubah Profil Admin**

Berikut ini merupakan rancangan halaman ubah profil ditunjukkan pada gambar 3.23.

Nama Lengkap

Alamat

Jenis Kelamin

Username

Password

No HP

Gambar 3.23 Rancangan Halaman Ubah Profil Admin

Sumber : Perancangan

○ **Perancangan Halaman Data User (Pakar)**

Berikut ini merupakan rancangan halaman data user yang dapat dilihat pada gambar 3.24.

Header Aplikasi		Nama User																																									
	<p>User</p> <hr/>																																										
Data User																																											
Data Penyakit																																											
Data Gejala Penyakit																																											
Data Basis Pengetahuan																																											
Data Hasil Diagnosa																																											
Tes Diagnosa Penyakit																																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="8">Data Master User</th> <th>Tambah User</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>Records per page</td> <td colspan="2">Search</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <th>No</th> <th>Nama</th> <th>Alamat</th> <th>Jenis Kelamin</th> <th>No Handphone</th> <th>Status</th> <th>Login Trakhir</th> <th>Aksi</th> </tr> <tr> <td colspan="8">Showing 1 to 0 of 0 entries</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Prev</td> <td>1</td> <td colspan="2">Next</td> <td colspan="3"></td> </tr> </tbody> </table>		Data Master User								Tambah User	10	Records per page	Search						No	Nama	Alamat	Jenis Kelamin	No Handphone	Status	Login Trakhir	Aksi	Showing 1 to 0 of 0 entries								Prev		1	Next				
Data Master User								Tambah User																																			
10	Records per page	Search																																									
No	Nama	Alamat	Jenis Kelamin	No Handphone	Status	Login Trakhir	Aksi																																				
Showing 1 to 0 of 0 entries																																											
Prev		1	Next																																								

Gambar 3.24 Rancangan Halaman Data User

Sumber : Perancangan

○ **Perancangan Halaman Tambah User**

Berikut merupakan halaman tambah user dapat dilihat pada gambar 3.25.

Tambah User	
Nama Lengkap	<input type="text"/>
Alamat	<input type="text"/>
Jenis Kelamin	<input type="text"/>
Username	<input type="text"/>
Password	<input type="text"/>
No HP	<input type="text"/>
Status Sistem	<input type="text"/>
<input type="button" value="Close"/> <input type="button" value="Save"/>	

Gambar 3.25 Rancangan Halaman Tambah User

Sumber : Perancangan

- **Perancangan Halaman Data Penyakit**

Berikut merupakan rancangan halaman data penyakit dapat dilihat pada gambar 3.26.

Header Aplikasi		Nama User																
	Penyakit																	
Data User																		
Data Penyakit																		
Data Gejala Penyakit																		
Data Basis Pengetahuan																		
Data Hasil Diagnosa																		
Tes Diagnosa Penyakit																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Data Penyakit</th> <th>Tambah Penyakit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>Records per page</td> <td>Search</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Kode</td> <td>Nama Penyakit</td> <td colspan="2">Aksi</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Showing 1 to 0 of 0 entries</td> <td>Prev 1 Next</td> </tr> </tbody> </table>		Data Penyakit			Tambah Penyakit	10	Records per page	Search	<input type="text"/>	Kode	Nama Penyakit	Aksi		Showing 1 to 0 of 0 entries			Prev 1 Next
Data Penyakit			Tambah Penyakit															
10	Records per page	Search	<input type="text"/>															
Kode	Nama Penyakit	Aksi																
Showing 1 to 0 of 0 entries			Prev 1 Next															

Gambar 3.26 Rancangan Halaman Data Penyakit

Sumber : Perancangan

- **Perancangan Halaman Tambah Penyakit**

Berikut merupakan rancangan halaman tambah data penyakit dapat dilihat pada gambar 3.27.

Tambah Data Penyakit
Kode Penyakit <input type="text"/>
Nama Penyakit <input type="text"/>
Close Save

Gambar 3.27 Rancangan Halaman Tambah Data Penyakit

Sumber : Perancangan

- **Perancangan Halaman Ubah Data Penyakit**

Berikut merupakan rancangan ubah data penyakit dapat dilihat pada gambar 3.28.

Gambar 3.28 Rancangan Halaman Ubah Data Penyakit

Sumber : Perancangan

- **Perancangan Halaman Data Gejala Penyakit**

Berikut merupakan rancangan halaman data gejala penyakit dapat dilihat pada gambar 3.29.

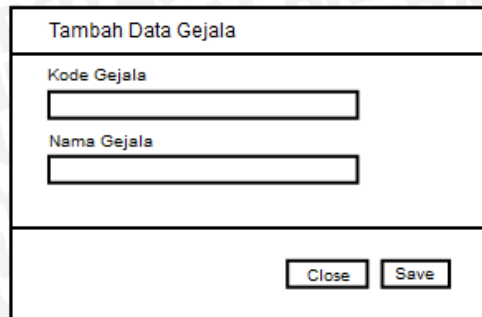
Gambar 3.29 Rancangan Halaman Data Gejala Penyakit

Sumber : Perancangan

- **Perancangan Halaman Tambah Gejala**

Berikut merupakan rancangan halaman tambah gejala dapat dilihat pada gambar 3.30.





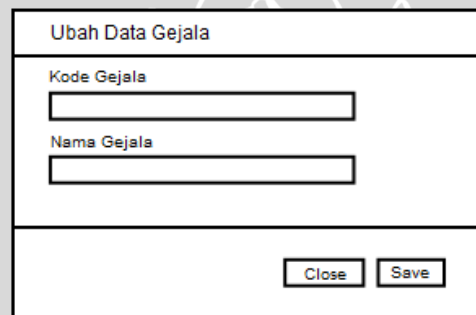
Tambah Data Gejala	
Kode Gejala	<input type="text"/>
Nama Gejala	<input type="text"/>
<input type="button" value="Close"/> <input type="button" value="Save"/>	

Gambar 3.30 Rancangan Halaman Tambah Gejala

Sumber : Perancangan

- **Perancangan Halaman Ubah Data Gejala**

Berikut merupakan rancangan halaman ubah data gejala dapat dilihat pada gambar 3.31.



Ubah Data Gejala	
Kode Gejala	<input type="text"/>
Nama Gejala	<input type="text"/>
<input type="button" value="Close"/> <input type="button" value="Save"/>	

Gambar 3.31 Rancangan Halaman Ubah Gejala

Sumber : Perancangan

- **Perancangan Halaman Data Basis Pengetahuan**

Berikut merupakan rancangan halaman data basis pengetahuan dapat dilihat pada gambar 3.32.

Header Aplikasi		Nama User																												
	Basis Pengetahuan																													
Data User																														
Data Penyakit																														
Data Gejala Penyakit																														
Data Basis Pengetahuan	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">Data Basis Pengetahuan</th> <th>Tambah Basis Pengetahuan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td colspan="4">Records per page</td> <td colspan="2">Search</td> </tr> <tr> <th>No</th> <th>Penyakit</th> <th>Gejala</th> <th>MB</th> <th>MD</th> <th colspan="2">Aksi</th> </tr> <tr> <td colspan="6">Showing 1 to 0 of 0 entries</td> <td>Prev 1 Next</td> </tr> </tbody> </table>		Data Basis Pengetahuan						Tambah Basis Pengetahuan	10	Records per page				Search		No	Penyakit	Gejala	MB	MD	Aksi		Showing 1 to 0 of 0 entries						Prev 1 Next
Data Basis Pengetahuan						Tambah Basis Pengetahuan																								
10	Records per page				Search																									
No	Penyakit	Gejala	MB	MD	Aksi																									
Showing 1 to 0 of 0 entries						Prev 1 Next																								
Data Hasil Diagnosa																														
Tes Diagnosa Penyakit																														

Gambar 3.32 Rancangan Halaman Data Basis Pengetahuan

Sumber : Perancangan

- **Perancangan Halaman Ubah Data Basis Pengetahuan**

Berikut merupakan rancangan halaman ubah data basis pengetahuan dapat dilihat pada gambar 3.33.

Ubah Basis Pengetahuan
Nama Penyakit
<input type="text"/>
Nama Gejala
<input type="text"/>
MB
<input type="text"/>
MD
<input type="text"/>
<input type="button" value="Close"/> <input type="button" value="Save"/>

Gambar 3.33 Rancangan Halaman Ubah Data Basis Pengetahuan

Sumber : Perancangan

- **Perancangan Data Hasil Diagnosa**

Berikut merupakan rancangan halaman data hasil diagnosa dapat dilihat pada gambar 3.34.



Header Aplikasi		Nama User																																			
	Data Hasil Diagnosa																																				
Data User																																					
Data Penyakit																																					
Data Gejala Penyakit																																					
Data Basis Pengetahuan																																					
Data Hasil Diagnosa	<table border="1"> <tr> <td colspan="7">Data Hasil Diagnosa</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Records per page</td> <td>Search</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <th>No</th> <th>Nama</th> <th>Gejala</th> <th>Penyakit</th> <th>Hasil</th> <th>Tanggal</th> <th>Aksi</th> </tr> <tr> <td colspan="7">Showing 1 to 0 of 0 entries</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>Prev</td> <td>1</td> <td colspan="3">Next</td> </tr> </table>		Data Hasil Diagnosa							10	Records per page	Search					No	Nama	Gejala	Penyakit	Hasil	Tanggal	Aksi	Showing 1 to 0 of 0 entries									Prev	1	Next		
Data Hasil Diagnosa																																					
10	Records per page	Search																																			
No	Nama	Gejala	Penyakit	Hasil	Tanggal	Aksi																															
Showing 1 to 0 of 0 entries																																					
		Prev	1	Next																																	
Tes Diagnosa Penyakit																																					

Gambar 3.34 Rancangan Halaman Data Hasil Diagnosa

Sumber : Perancangan

○ **Perancangan Halaman Tes Diagnosa Penyakit**

Berikut merupakan rancangan halaman diagnosa dapat dilihat pada gambar 3.35.

Header Aplikasi		Nama User																								
	Tes Diagnosa																									
Data User																										
Data Penyakit																										
Data Gejala Penyakit																										
Data Basis Pengetahuan																										
Data Hasil Diagnosa																										
Tes Diagnosa Penyakit	<table border="1"> <tr> <td colspan="3">Diagnosa</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Pilih Pasien</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> <input type="text"/> </td> </tr> <tr> <th>No</th> <th>Gejala Penyakit</th> <th>Pilih</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Batuk</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Sesak Napas</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Mengi</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Diagnosa</td> </tr> </table>		Diagnosa			Pilih Pasien			<input type="text"/>			No	Gejala Penyakit	Pilih	1	Batuk	<input type="checkbox"/>	2	Sesak Napas	<input type="checkbox"/>	3	Mengi	<input type="checkbox"/>	Diagnosa		
Diagnosa																										
Pilih Pasien																										
<input type="text"/>																										
No	Gejala Penyakit	Pilih																								
1	Batuk	<input type="checkbox"/>																								
2	Sesak Napas	<input type="checkbox"/>																								
3	Mengi	<input type="checkbox"/>																								
Diagnosa																										

Gambar 3.35 Rancangan Halaman Tes Diagnosa Penyakit

Sumber : Perancangan

○ **Perancangan Halaman Profil Member**

Berikut ini merupakan rancangan halaman profil di tunjukkan pada gambar 3.36.

Header Aplikasi		Nama User															
Diagnosa Penyakit	Profil User																
	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Detail User (Status : member)</td> </tr> <tr> <td>Username</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Password</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Nama</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Alamat</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Jenis Kelamin</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>No HP</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;"><input type="button" value="Simpan"/></td> </tr> </table>		Detail User (Status : member)		Username	<input type="text"/>	Password	<input type="text"/>	Nama	<input type="text"/>	Alamat	<input type="text"/>	Jenis Kelamin	<input type="text"/>	No HP	<input type="text"/>	<input type="button" value="Simpan"/>
Detail User (Status : member)																	
Username	<input type="text"/>																
Password	<input type="text"/>																
Nama	<input type="text"/>																
Alamat	<input type="text"/>																
Jenis Kelamin	<input type="text"/>																
No HP	<input type="text"/>																
<input type="button" value="Simpan"/>																	

Gambar 3.36 Rancangan Halaman Profil Member

Sumber : Perancangan

○ **Perancangan Halaman Ubah Profil Member**

Berikut ini merupakan rancangan halaman ubah profil ditunjukkan pada gambar 3.37.

<p>Nama Lengkap</p> <input type="text"/> <p>Alamat</p> <input type="text"/> <p>Jenis Kelamin</p> <input type="text"/> <p>Username</p> <input type="text"/> <p>Password</p> <input type="text"/> <p>No HP</p> <input type="text"/> <p style="text-align: right;"><input type="button" value="Simpan"/></p>

Gambar 3.37 Rancangan Halaman Ubah Profil Member

Sumber : Perancangan

○ **Perancangan Halaman Diagnosa Penyakit**

Berikut merupakan rancangan halaman diagnosa dapat dilihat pada gambar 3.38.

Header Aplikasi		Nama User															
	Diagnosa																
Diagnosa Penyakit																	
	<table border="1"> <tr> <td colspan="3">Diagnosa Penyakit</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>Gejala Penyakit</td> <td>Pilih</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Batuk</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Sesak Napas</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Mengi</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>		Diagnosa Penyakit			No	Gejala Penyakit	Pilih	1	Batuk	<input type="checkbox"/>	2	Sesak Napas	<input type="checkbox"/>	3	Mengi	<input type="checkbox"/>
Diagnosa Penyakit																	
No	Gejala Penyakit	Pilih															
1	Batuk	<input type="checkbox"/>															
2	Sesak Napas	<input type="checkbox"/>															
3	Mengi	<input type="checkbox"/>															
	Diagnosa																

Gambar 3.38 Rancangan Halaman Diagnosa Penyakit

Sumber : Perancangan

○ **Perancangan Halaman Hasil Diagnosa Penyakit**

Berikut merupakan rancangan halaman hasil diagnosa dapat dilihat pada gambar 3.39.

Header Aplikasi		Nama User																																			
	Data Hasil Diagnosa																																				
Data User																																					
Data Penyakit																																					
Data Gejala Penyakit																																					
Data Basis Pengetahuan																																					
Data Hasil Diagnosa	<table border="1"> <tr> <td colspan="7">Data Hasil Diagnosa</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Records per page</td> <td colspan="2">Search</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>Nama</td> <td>Gejala</td> <td>Penyakit</td> <td>Hasil</td> <td>Tanggal</td> <td>Aksi</td> </tr> <tr> <td colspan="7">Showing 1 to 0 of 0 entries</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Prev</td> <td>1</td> <td colspan="2">Next</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>		Data Hasil Diagnosa							10	Records per page	Search					No	Nama	Gejala	Penyakit	Hasil	Tanggal	Aksi	Showing 1 to 0 of 0 entries							Prev		1	Next			
Data Hasil Diagnosa																																					
10	Records per page	Search																																			
No	Nama	Gejala	Penyakit	Hasil	Tanggal	Aksi																															
Showing 1 to 0 of 0 entries																																					
Prev		1	Next																																		
Tes Diagnosa Penyakit																																					

Gambar 3.39 Rancangan Halaman Hasil Diagnosa Penyakit

Sumber : Perancangan

3.2.6. Perancangan Pengujian dan Analisis

Pengujian pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui tingkat akurasi dan mengetahui apakah peringkat lunak yang dibuat telah memenuhi kebutuhan yang diinginkan. Pengujian yang dilakukan sebagai berikut.

1. Pengujian Validasi

Pengujian validasi digunakan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun sudah benar sesuai dengan yang dibutuhkan. Item-item yang telah dirumuskan dalam daftar kebutuhan akan menjadi acuan untuk melakukan pengujian validasi. Pada Tabel 3.14 menunjukkan hasil pengujian validasi aplikasi sistem pakar diagnosa dini penyakit paru - paru.

Tabel 3.14 Perancangan Pengujian Validasi

No	Nama Kasus	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Yang Didapatkan	Status Validasi
1				
2				
3				
4				
5				

Sumber : Perancangan

2. Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui performa dari sistem pakar untuk memberikan hasil diagnosa kesimpulan penyakit paru - paru yang diderita oleh pasien. Pada Tabel 3.15 menunjukkan hasil pengujian akurasi diagnosa aplikasi sistem pakar dengan diagnosa pakar.

Tabel 3.15 Pengujian Akurasi Antara Sistem Dengan Pakar

No Data Uji	Gejala Yang Diderita	Hasil Diagnosa Sistem	Hasil Diagnosa Pakar	Hasil Akurasi Perbandingan
1				

2				
3				
4				
5				

Sumber : Perancangan

3. Pengujian Kesesuaian Nilai Bobot *Certainty Factor*

Data hasil pengujian kesesuaian nilai bobot CF ini dilakukan dengan melakukan uji coba 2 kali terhadap sistem. Pengujian yang pertama dilakukan dengan cara menurunkan nilai bobot CF asli dan dibandingkan dengan hasil dari pakar. Pengujian ke dua dilakukan dengan cara menaikkan nilai bobot CF asli dan dibandingkan dengan hasil dari pakar. Pada Tabel 3.16 menunjukkan hasil pengujian kesesuaian nilai bobot.

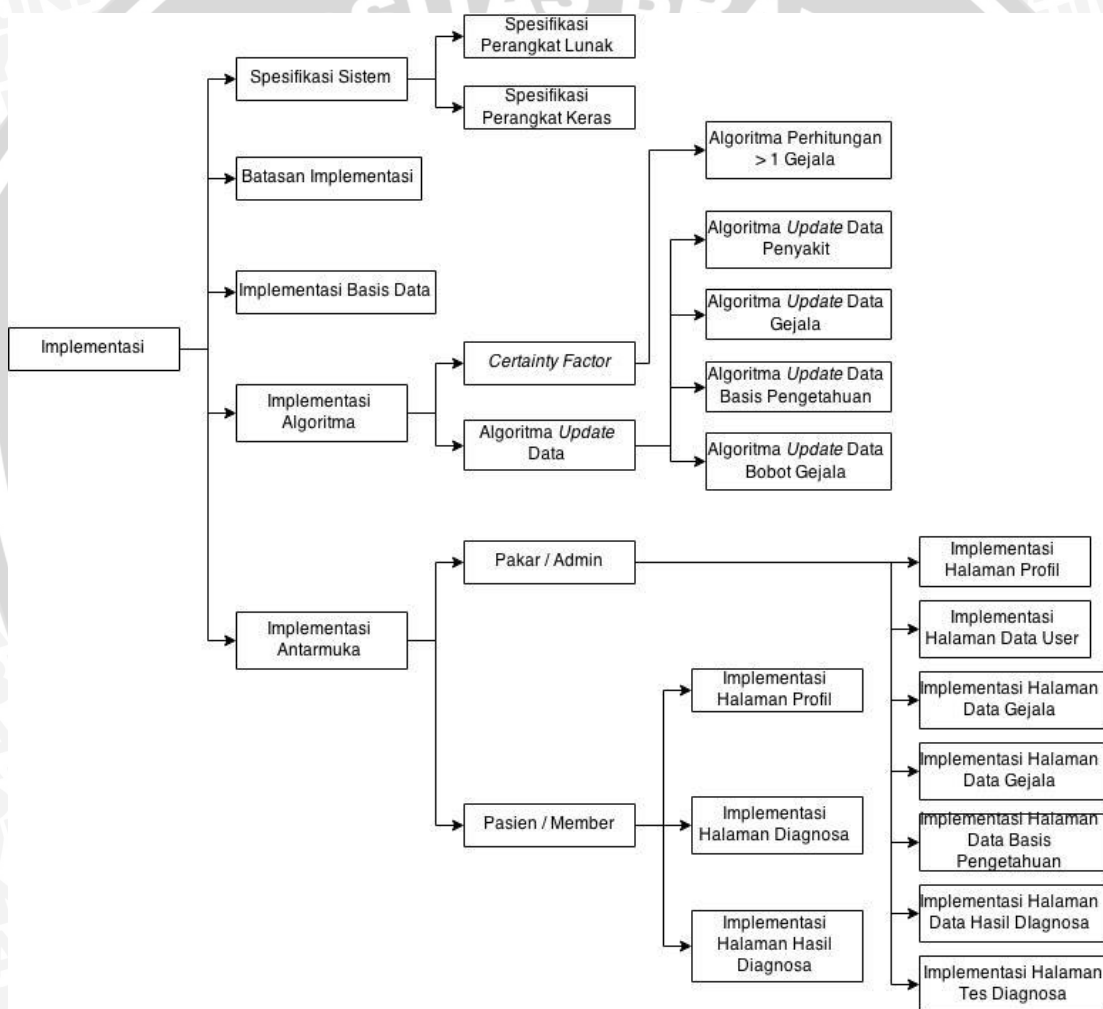
Tabel 3.16 Pengujian Kesesuaian Nilai Bobot *Certainty Factor*

No data uji	Gejala yang diderita	Hasil diagnosa pakar	Hasil diagnosa sistem (Nilai bobot -0.1)	Hasil diagnosa sistem (Nilai bobot +0.1)	Kesesuaian hasil perbandingan
1					
2					
3					
4					
5					

Sumber : Perancangan

BAB IV IMPLEMENTASI

Pada bab ini akan dibahas mengenai implementasi perangkat lunak berdasarkan hasil yang telah diperoleh dari analisis kebutuhan dan proses perancangan perangkat lunak yang dibuat. Pembahasan ini terdiri atas penjelasan tentang spesifikasi sistem, batasan – batasan dalam implementasi, implementasi algoritma pada mesin inferensi, implementasi antarmuka. Berikut merupakan pohon implementasi sistem pakar yang dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut.



Gambar 4.1 Pohon Implementasi

Sumber : Implementasi



4.1. Spesifikasi Sistem

Hasil kebutuhan dan perancangan perangkat lunak yang telah dibahas pada bab sebelumnya menjadi acuan untuk melakukan implementasi sebuah sistem yang dapat berfungsi sesuai kebutuhan. Spesifikasi sistem diimplementasikan pada spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak.

4.1.1. Spesifikasi Perangkat Keras

Pembuatan Sistem Pakar Diagnosis Dini Penyakit Paru – Paru Dengan Menggunakan Metode *Certainty Factor* menggunakan sebuah PC / Laptop dengan spesifikasi pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Spesifikasi Perangkat Keras PC / Laptop

Nama Komponen	Spesifikasi
Prosesor	Intel(R) Core(TM) i5-3337U CPU @ 1.80GHz
Chipset	Intel® HM76 Express Chipset
Memori RAM	4 GB DDR3 PC-12800
Video Type	NVIDIA® GeForce® GT740M 2GB
Harddisk	750GB SATA

4.1.2. Spesifikasi Perangkat Lunak

Pembuatan Sistem Pakar Diagnosis Dini Penyakit Paru – Paru Dengan Menggunakan Metode *Certainty Factor* menggunakan sebuah aplikasi perangkat lunak dengan spesifikasi pada tabel 4.2

Tabel 4.2 Spesifikasi Aplikasi Perangkat Lunak

Nama Aplikasi	Spesifikasi Perangkat Lunak
Sistem Operasi	Microsoft Windows 8 Pro 64-bit
Bahasa Pemrograman	HTML dan PHP 5.5.6
Tools Pemrograman	Adobe Dreamwaver CS6 dan Notepad ++
Server Localhost	XAMPP Server <i>version</i> 1.8.3-2
DBMS	MySQL
Tools DBMS	MySQL <i>version</i> 5.6.14

4.2. Batasan – Batasan Implementasi

Beberapa batasan dalam mengimplementasikan Sistem Pakar Diagnosa Dini Penyakit Paru – Paru antara lain :

- Masukan yang diterima oleh sistem berupa hasil pilihan *user* mengenai gejala yang dideritanya.
- Keluaran yang diterima oleh *user* berupa hasil perhitungan berupa persentase dan diagnosa beberapa kemungkinan penyakit serta diagnosa penyakit yang diderita.
- Aplikasi berbasis *website* dengan media penyimpanan *database* MySQL.
- Metode yang digunakan adalah *Certainty Factor*.
- Bobot nilai *Certainty Factor* berasal dari hasil wawancara dengan pakar spesialis paru – paru.
- Sistem ini bersifat dinamis, yaitu dapat melakukan penambahan, penghapusan, perubahan, dan pembuatan data penyakit maupun gejalanya.
- Keluaran dari sistem ini tidak ada cara pengobatan dan cara pencegahan.

4.3. Implementasi Sistem Pakar

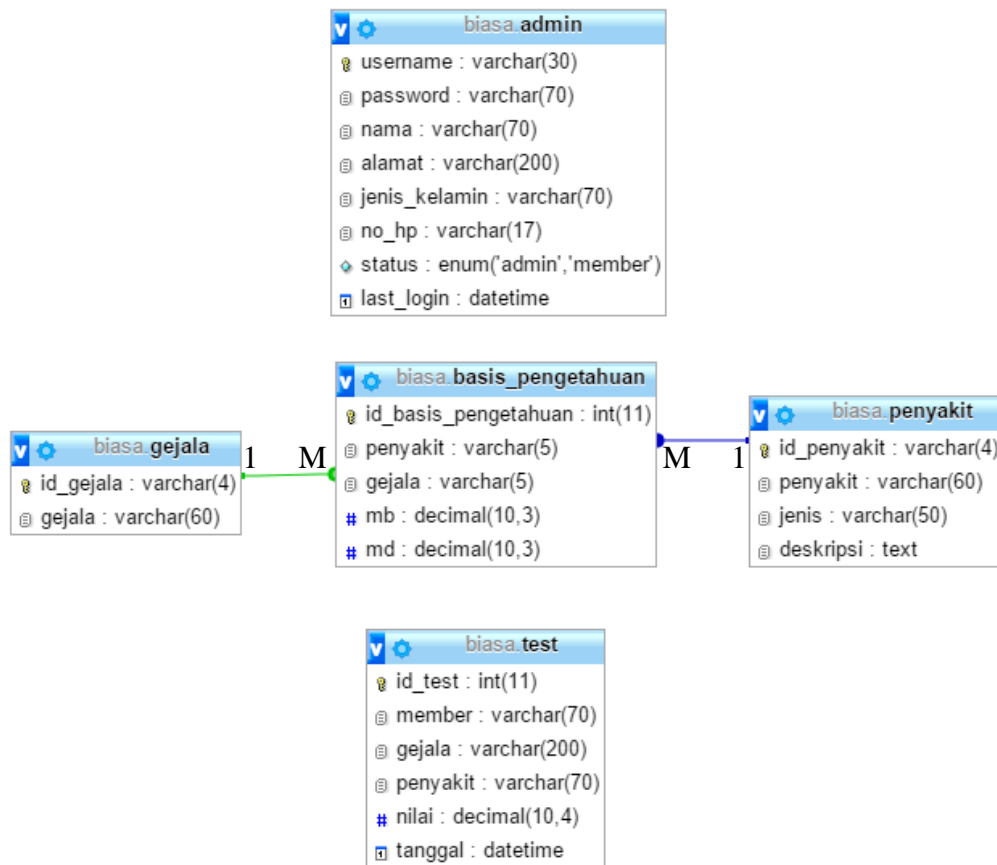
Hasil perancangan sistem pakar yang telah diuraikan pada Bab 3 menjadi acuan untuk melakukan implementasi pada bagian sistem pakar. Bagian sistem pakar yang diimplementasikan ada tiga, yaitu implementasi basis pengetahuan, implementasi mesin inferensi dan implementasi antarmuka.

4.3.1. Implementasi Basis Pengetahuan

Pada pembahasan implementasi basis pengetahuan ini terdiri dari dua bagian, yaitu implementasi basis data dan implementasi aturan.

4.3.2. Implementasi Penyimpanan

Implementasi penyimpanan data dilakukan dengan *Database Management System* MySQL yang berupa *script* SQL. Hasil implementasi SQL pada basis data ini dimodelkan dengan diagram konseptual *entity relationship* (ER). Pada gambar 4.2 berikut menggambarkan diagram konseptual *entity relationship* (ER).



Gambar 4.2 Implementasi Diagram Entity Relationship

Sumber : Implementasi

4.3.3. Implementasi Algoritma

Implementasi yang akan dibahas menggunakan bahasa pemrograman php dan menggunakan database MySQL. Berikut merupakan implementasi metode *certainty factor* pada sistem yang ditunjukkan gambar 4.3.

```
<?php
    if(isset($_POST['gejala'])) {
        $i=0;
        $gejala1 = getData('gejala');
        foreach(@$gejala1 as $row) $dgejala[$row[0]]=$row[1];
        $gejala = "";
        $dgjl = "";
```



```

//mengambil data gejala yang di pilih
foreach( $_POST['gejala'] as $gjl){
    if($i==0) { $gejala = "".$gjl."" ; $dgjl = $dgejala[$gjl]; }
    else { $gejala .= ",".$gjl."" ; $dgjl .= ",".$dgejala[$gjl]; }
    $i++;
}

$mb = array();
$md = array();
$cf = array();
$penyakit = array();
$test = "";
//mengambil data basis pengetahuan dari database dan perhitungan mb dan md
$query = 'SELECT penyakit,gejala,mb,md FROM basis_pengetahuan WHERE
gejala in ('.$gejala.') '
'ORDER BY penyakit ASC, gejala ASC';
$sql = mysql_query($query);
while($row=mysql_fetch_row($sql)){
    if($test != $row[0]){
        $test = $row[0];
        $mb[$row[0]] = $row[2];
        $md[$row[0]] = $row[3];
$penyakit[] = $row[0];
    } else {
        //rumus mb dan md
        $mb[$row[0]] += $row[2]*(1-$mb[$row[0]]);
        $md[$row[0]] += $row[3]*(1-$md[$row[0]]);
    }
}

//penghitungan cf
for($i=0; $i<count($penyakit); $i++){
    $pny = $penyakit[$i];
    $cf[$pny] = $mb[$pny]-$md[$pny];
}

//mengurutkan data sesuai value nya
arsort($cf);
//menampilkan list penyakit ke table

```

```

$penyakit = getData('penyakit');
foreach(@$penyakit as $row) $dsakit[$row[0]]=$row[1];
$i=0; $sakit="";
echo '<table class="table table-striped table-bordered table-hover" >
    <thead> <tr> <th>No</th> <th>Jenis Penyakit</th>
<th>Kemungkinan</th></tr> </thead> <tbody>';
foreach( $cf as $key=>$value){
    if($i%2 == 0) $class = 'odd'; else $class = 'even';
    if($i == 0) $sakit = $key;
    echo '<tr class=".'$class.'
gradeA"><td>'.($i+1).</td><td>'. $dsakit[$key].
    '</td><td>'.($value*100).'%</td></tr>';
    $i++;
}
echo '</tbody> </table>';

//menampilkan data asumsi penyakit
$pasien = $_POST['pasien'];
echo '<div style="width:60%"><table class="table table-striped table-bordered table-hover" >
<tbody>';
echo '<tr><td width="35%">Nama Pasien</td><td>'. $pasien. '</td></tr>';
echo '<tr><td>Asumsi Penyakit Pasien</td><td>'. $dsakit[$sakit]. '</td></tr>';
echo '</tbody> </table></div>';

//insert ke database
$hasil =
array('member'=>$pasien,'gejala'=>$dgl,'penyakit'=>$dsakit[$sakit],'nilai'=>$cf[$sakit],
'tanggal'=>date('Y-m-d h:i:s'));
insertData("test",$hasil);

} else {
    if(is_admin()){
        $master = getData('admin');
        echo '<h3>Pilih Pasien</h3>';
        echo '<div style="width:50%"><select name="pasien" class="form-
control" >';

        foreach($master as $row){
            echo '<option value=".'$row[0].">'. $row[2]. '</option>';
        }
        echo '</select></div><br />';

    }else {
        echo '<input type="hidden" name="pasien"
value=".'$_SESSION['username'].'" />';
    }
    ?>
    <table class="table table-striped table-bordered table-hover" >
    <thead>
    <tr>

```

```

<th>No</th>
<th>Gejala Penyakit</th>
<th>Pilih</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<?php
    $i=0;
    $gejala = getData('gejala');
    foreach($gejala as $row) {
        if($i%2 == 0) $class = 'odd'; else $class = 'even';
        echo '<tr class="'. $class .'
gradeA"><td>'.($i+1).</td><td>'. $row[1].</td>
        <td><input type="checkbox" id="check" name="gejala[]"
value="'. $row[0]."' /></td></tr>';
        $i++;
    }
?>

```

Gambar 4.3 Implementasi Algoritma *Certainty Factor* pada Sistem

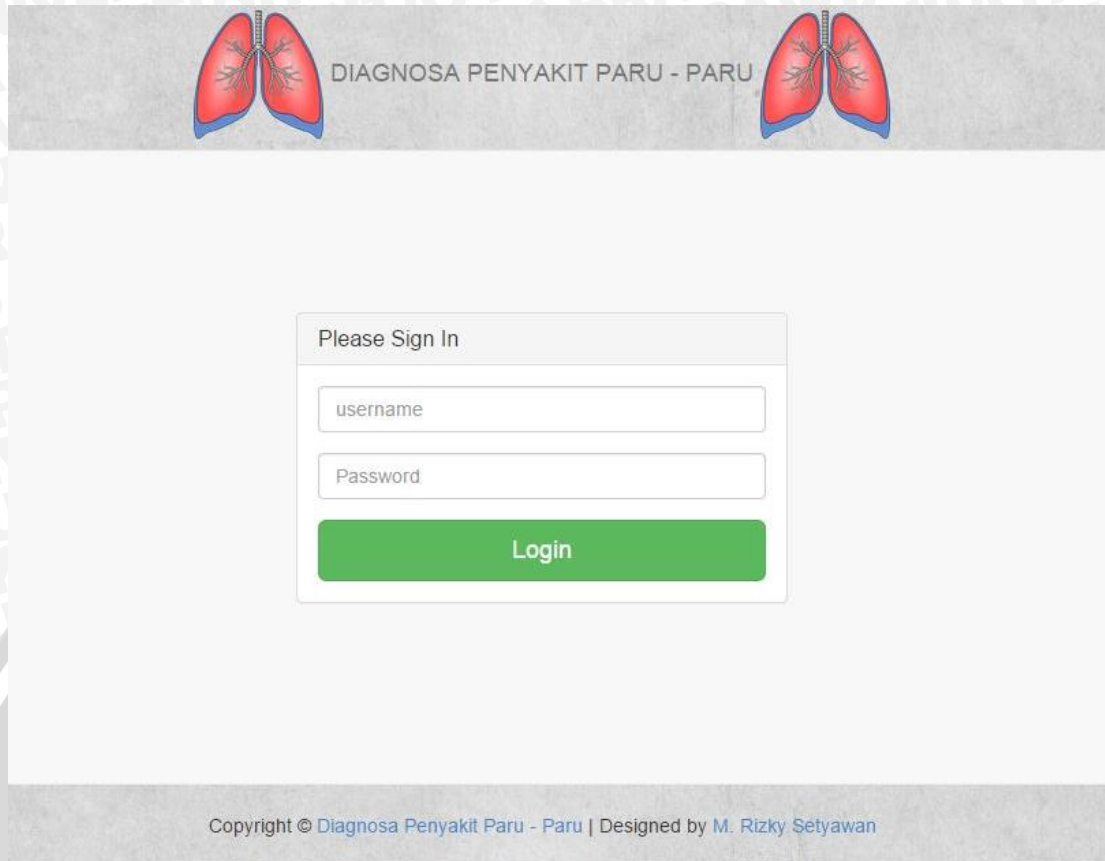
Sumber : Implementasi

4.3.4. Implementasi Antarmuka Aplikasi

Antarmuka aplikasi sistem pakar diagnosa dini penyakit paru - paru ini digunakan oleh *user* untuk berinteraksi dengan sistem perangkat lunak. Pada implementasi antarmuka perangkat lunak ini tidak semua ditampilkan tetapi hanya tertentu saja, antara lain antarmuka halaman utama, antarmuka halaman diagnosa pengguna, antarmuka halaman hasil diagnosa.

4.3.4.1. Tampilan Halaman Utama

Halaman utama merupakan halaman awal aplikasi saat pengguna pertama kali membuka halaman sistem pakar ini. Pada halaman utama hanya terdapat form login saja. Halaman ini berlaku untuk admin maupun member, yang membedakan apakah yang *login* admin atau member pada saat pendaftaran akun *login* tersebut. Gambar 4.4 berikut ini merupakan tampilan halaman utama.



DIAGNOSA PENYAKIT PARU - PARU

Please Sign In

username

Password

Login

Copyright © Diagnosa Penyakit Paru - Paru | Designed by M. Rizky Setyawan

Gambar 4.4 Tampilan Halaman Utama

Sumber : Implementasi

4.3.4.2. Halaman Utama Pakar

Halaman utama pakar merupakan halaman yang pertama kali tampil setelah pakar (admin) melakukan *login*. Halaman ini memiliki banyak menu yang dapat diakses oleh pakar, khususnya yang berkaitan dengan basis pengetahuan seperti pengolahan data penyakit, pengolahan data gejala, serta pengolahan data bobot gejala. Adapun tampilan halaman utama pakar dapat dilihat pada gambar 4.5.

DIAGNOSA PENYAKIT PARU - PARU

M. Rizky Setyawan

Profile User

Detail User (Status : admin , Login terakhir : 22 Mar 2015 20:09)

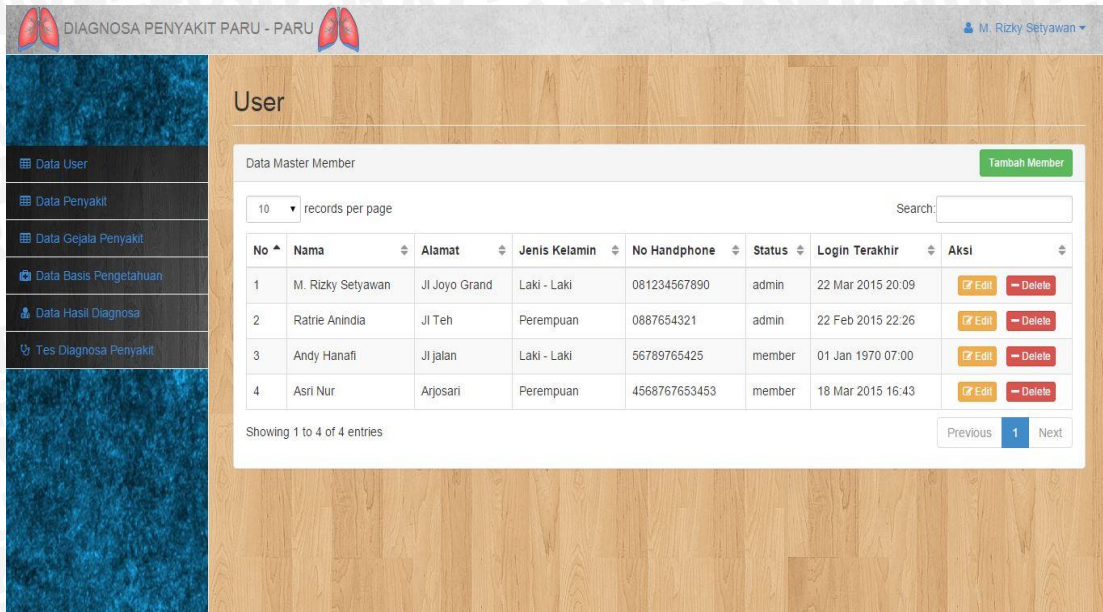
Username	admin
Password	admin
Nama	M. Rizky Setyawan
Alamat	Jl Joyo Grand
Jenis Kelamin	Laki - Laki
No HP	081234567890

Edit Data

Gambar 4.5 Tampilan Halaman Utama Pakar
Sumber : Implementasi

4.3.4.3. Halaman Pengolahan Data User

Halaman pengolahan data user ini merupakan halaman yang ditujukan untuk menambah, merubah dan menghapus *user*. Dari halaman ini admin dapat memasukkan data yang diminta oleh sistem dan nantinya *user* tersebut dimasukkan ke dalam golongan admin atau member. Gambar halaman pengolahan data user dapat dilihat pada gambar 4.6.

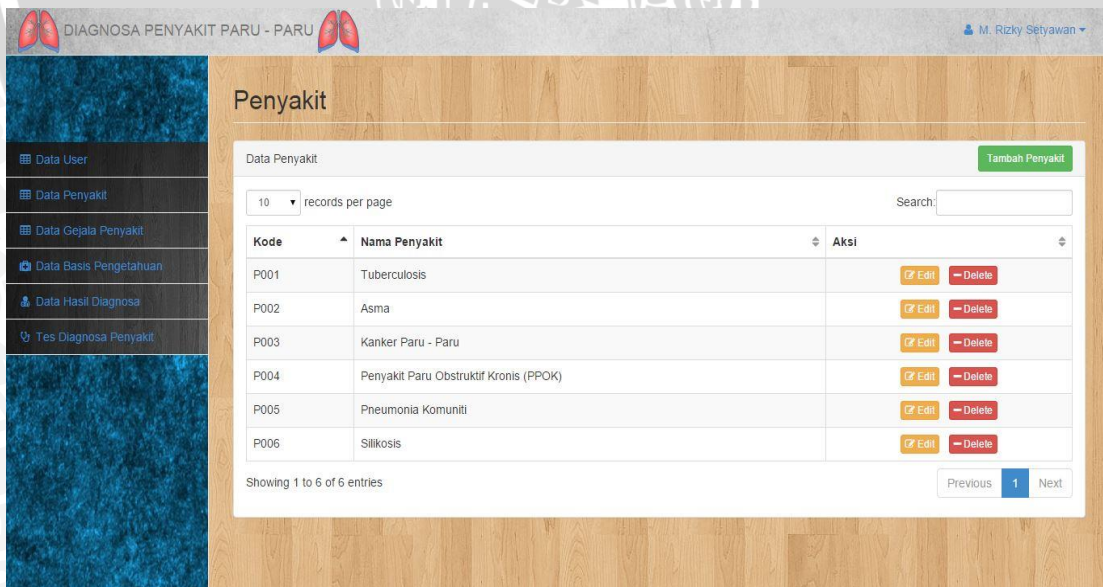


Gambar 4.6 Tampilan Halaman Pengolahan Data User

Sumber : Implementasi

4.3.4.4. Halaman Pengolahan Data Penyakit

Halaman pengolahan data penyakit digunakan untuk mengolah data penyakit seperti tambah data penyakit, ubah data penyakit, hapus data penyakit, *list* rincian data penyakit. Adapun tampilan halaman pengolahan data penyakit dapat dilihat pada gambar 4.7 berikut.

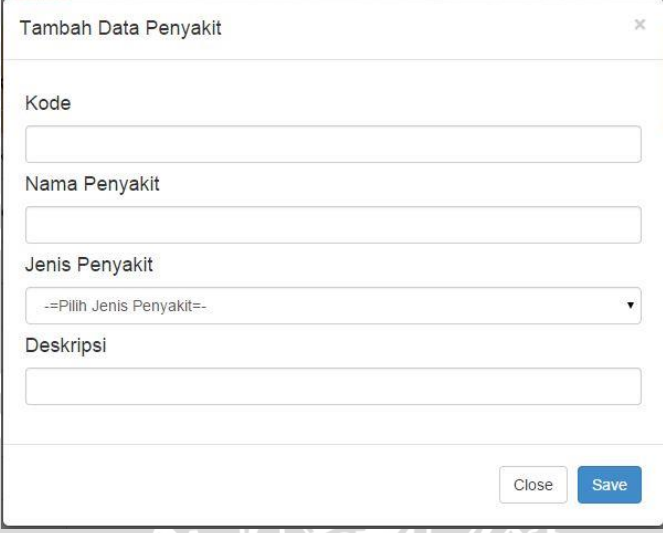


Gambar 4.7 Tampilan Halaman Data Penyakit

Sumber : Implementasi

4.3.4.5. Halaman Tambah Data Penyakit

Halaman tambah data penyakit digunakan untuk menambah data penyakit yang dilakukan oleh pakar (admin). Tampilan halaman tambah data penyakit dapat dilihat pada gambar 4.8

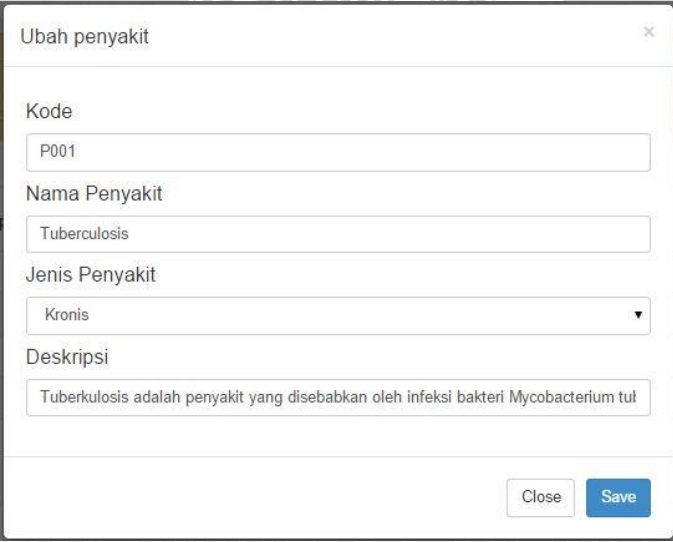


Gambar 4.8 Tampilan Halaman Tambah Data Penyakit

Sumber : Implementasi

4.3.4.6. Halaman Ubah Data Penyakit

Halaman ubah data penyakit digunakan untuk mengubah data penyakit yang dilakukan oleh pakar (admin). Tampilan halaman ubah data penyakit dapat dilihat pada gambar 4.9.

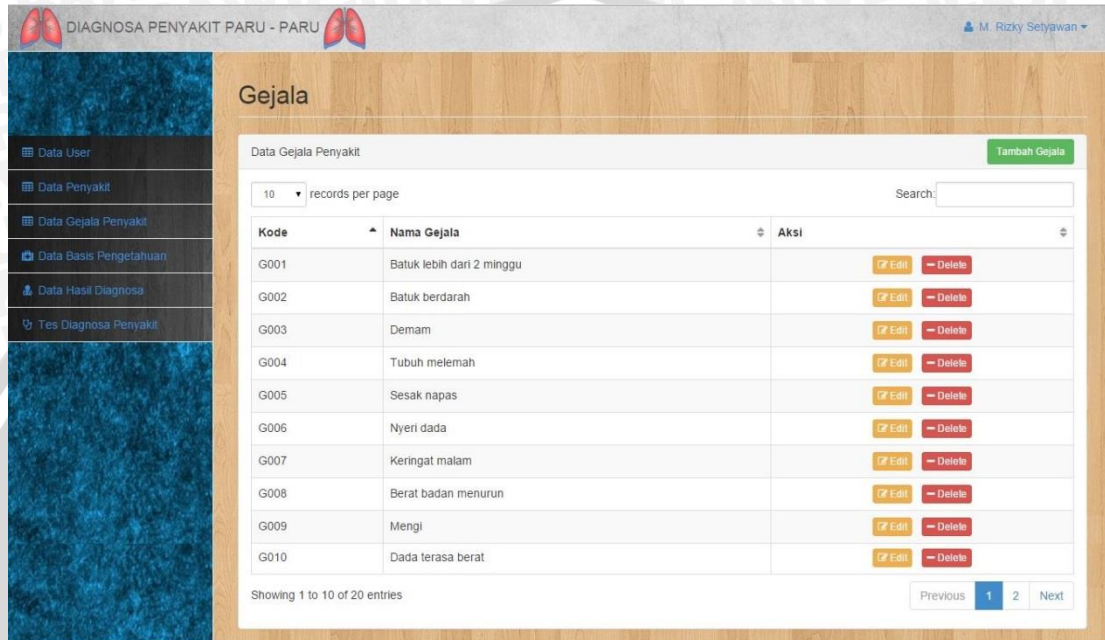


Gambar 4.9 Tampilan Halaman Ubah Data Penyakit

Sumber : Implementasi

4.3.4.7. Halaman Pengolahan Data Gejala

Halaman pengolahan data gejala digunakan untuk mengolah data gejala seperti tambah data gejala, ubah data gejala, hapus data gejala, *list* rincian data gejala dan pencarian data gejala. Tampilan halaman pengolahan data gejala dapat dilihat pada gambar 4.10.



Gambar 4.10 Tampilan Halaman Data Gejala

Sumber : Implementasi

4.3.4.8. Halaman Tambah Data Gejala

Halaman tambah data gejala digunakan untuk menambahkan data gejala yang dilakukan oleh pakar (admin). Tampilan halaman tambah data gejala dapat dilihat pada gambar 4.11.

Gambar 4.11 Tampilan Halaman Tambah Data Gejala

Sumber : Implementasi

4.3.4.9. Halaman Ubah Data Gejala

Halaman ubah data gejala digunakan untuk mengubah data gejala yang dilakukan oleh pakar (admin). Tampilan halaman ubah data gejala dapat dilihat pada gambar 4.12.

Gambar 4.12 Tampilan Halaman Ubah Data Gejala

Sumber : Implementasi

4.3.4.10. Halaman Pengolahan Data Basis Pengetahuan

Halaman ini mengolah data relasi antara penyakit dan gejala. Relasi antara penyakit dan gejala perlu dilakukan agar terjadi sinkronisasi antara penyakit dan gejala. Penentuan aturan yang digunakan untuk proses diagnosa dan penentuan bobot gejala. Adapun tampilan halaman pengolahan data relasi penyakit dan gejala dapat dilihat pada gambar 4.13.

No	Penyakit	Gejala	MB	MD	Aksi
1	Tuberculosis	Batuk lebih dari 2 minggu	0.700	0.300	[Edit] [Delete]
2	Tuberculosis	Batuk berdarah	0.700	0.300	[Edit] [Delete]
3	Tuberculosis	Demam	0.500	0.300	[Edit] [Delete]
4	Tuberculosis	Tubuh melemah	0.300	0.800	[Edit] [Delete]
5	Tuberculosis	Sesak napas	0.500	0.200	[Edit] [Delete]
6	Tuberculosis	Nyeri dada	0.500	0.200	[Edit] [Delete]
7	Tuberculosis	Keringat malam	0.700	0.100	[Edit] [Delete]
8	Tuberculosis	Berat badan menurun	0.700	0.100	[Edit] [Delete]
9	Asma	Sesak napas	0.700	0.300	[Edit] [Delete]
10	Asma	Mengi	0.900	0.100	[Edit] [Delete]

Gambar 4.13 Tampilan Halaman Data Basis Pengetahuan

Sumber : Implementasi

4.3.4.11. Halaman Tambah Data Basis Pengetahuan

Halaman tambah data basis pengetahuan digunakan untuk menambah data basis pengetahuan yang dilakukan oleh pakar (admin). Tampilan halaman tambah data basis pengetahuan dapat dilihat pada gambar 4.14.

Gambar 4.14 Tampilan Halaman Tambah Data Basis Pengetahuan

Sumber : Implementasi

4.3.4.12. Halaman Ubah Data Basis Pengetahuan

Halaman ubah data basis pengetahuan digunakan untuk mengubah data basis pengetahuan yang dilakukan oleh pakar (admin). Tampilan halaman ubah data basis pengetahuan dapat dilihat pada gambar 4.15.

Gambar 4.15 Tampilan Halaman Ubah Data Basis Pengetahuan

Sumber : Implementasi

4.3.4.13. Halaman Data Hasil Diagnosa

Halaman data hasil diagnosa merupakan halaman untuk merekap hasil diagnosa baik dari sisi admin maupun sisi member. Halaman ini berisi gejala yang telah dipilih oleh pasien, hasil diagnosa penyakit yang diderita, dan juga nilai dari perhitungan CF. Tampilan halaman data hasil diagnosa dapat dilihat pada gambar 4.16.

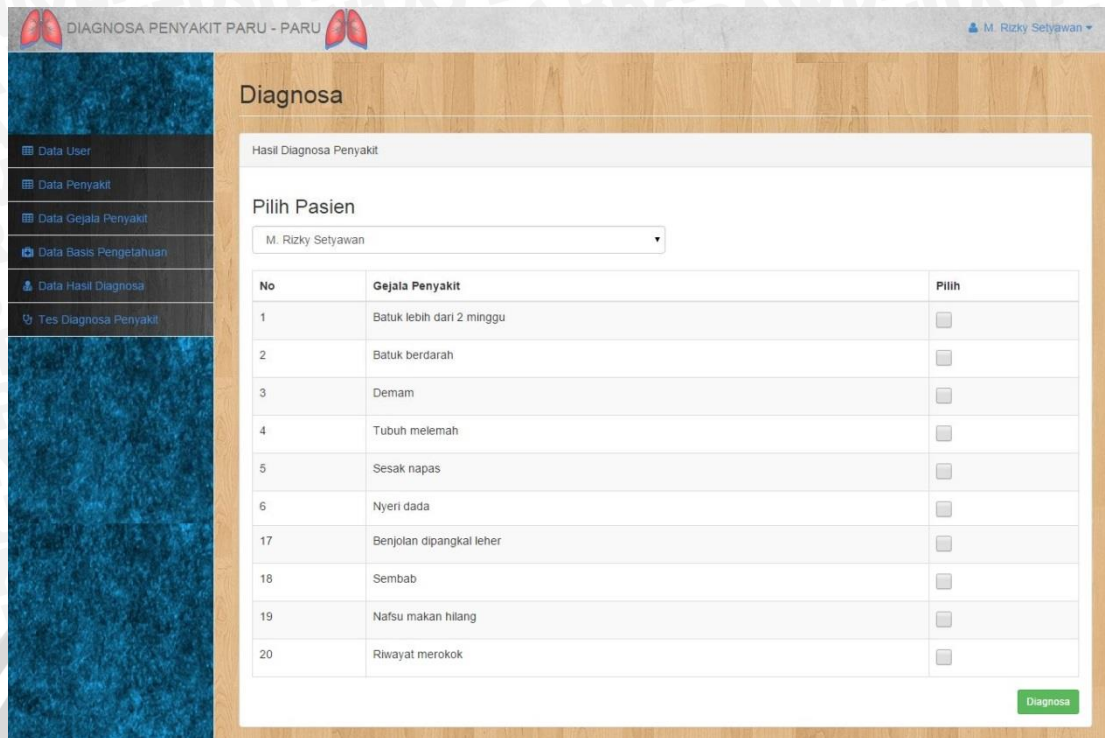
No	Nama	Gejala	Penyakit	Hasil	Tanggal	Aksi
41	M. Rizky Setyawan	Demam, Sesak napas	Silikosis	0.4800	18 Mar 2015 04:41	Delete
42	Asri Nur	Batuk lebih dari 2 minggu, Demam, Keringat malam, Mengi, Sakit menelan, Nafsu makan hilang	Asma	0.8000	18 Mar 2015 04:45	Delete
43	M. Rizky Setyawan	Sesak napas, Batuk berdahak, Benjolan dipangkal leher	Silikosis	0.6000	18 Mar 2015 10:48	Delete
44	M. Rizky Setyawan	Sesak napas, Batuk berdahak, Benjolan dipangkal leher	Silikosis	0.6000	18 Mar 2015 10:49	Delete

Gambar 4.16 Tampilan Halaman Data Hasil Diagnosa

Sumber : Implementasi

4.3.4.14. Halaman Tes Diagnosa

Halaman tes diagnosa yang untuk admin ini sama dengan halaman diagnosa member hanya saja halaman ini bisa mendiagnosa member yang lainnya. Dan juga untuk tes diagnosa oleh admin setelah menambah penyakit dan gejala baru. Tampilan halaman data hasil diagnosa dapat dilihat pada gambar 4.17.



Gambar 4.17 Tampilan Halaman Tes Diagnosa

Sumber : Implementasi

4.3.4.15. Halaman Utama *User*

Halaman utama *user* merupakan halaman yang pertama kali tampil setelah *user* berhasil melakukan *login*. Halaman ini langsung ditujukan ke profil dan hanya ada satu menu yaitu halaman diagnosa. Tampilan dari halaman utama *user* ditunjukkan pada gambar 4.18.

DIAGNOSA PENYAKIT PARU - PARU

Asri Nur

Profile User

Detail User (Status : member , Login terakhir : 22 Mar 2015 20:54)

Username: as

Password: as

Nama: Asri Nur

Alamat: Arjosari

Jenis Kelamin: Perempuan

No HP: 4568767653453

Edit Data

Gambar 4.18 Tampilan Halaman Utama User

Sumber : Implementasi

4.3.4.16. Halaman Diagnosa

Halaman diagnosa merupakan halaman konsultasi antara sistem dengan *user*. Halaman ini menampilkan sejumlah pertanyaan kepada *user* mengenai gejala penyakit paru - paru. Pada halaman ini *user* dapat melakukan proses diagnosa hanya dengan memilih gejala penyakit yang dialami *user* tersebut. Tampilan halaman diagnosa dapat dilihat pada gambar 4.19.

DIAGNOSA PENYAKIT PARU - PARU

Asri Nur

Diagnosa

Hasil Diagnosa Penyakit

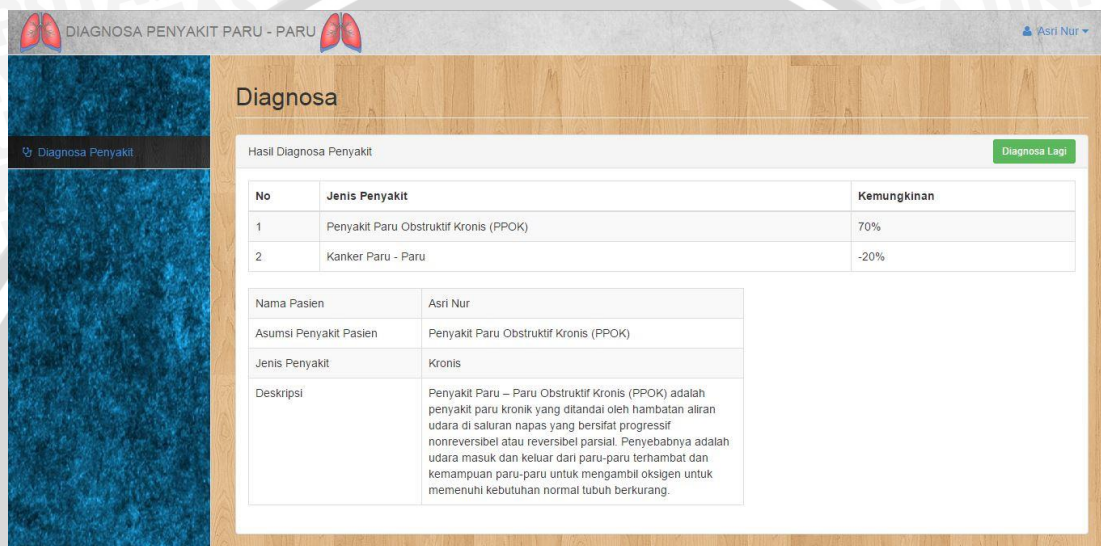
No	Gejala Penyakit	Pilih
1	Batuk lebih dari 2 minggu	<input type="checkbox"/>
2	Batuk berdarah	<input type="checkbox"/>
3	Demam	<input type="checkbox"/>
4	Tubuh melemah	<input type="checkbox"/>
5	Sesak napas	<input type="checkbox"/>
6	Nyeri dada	<input type="checkbox"/>
7	Keringat malam	<input type="checkbox"/>
18	Sembab	<input type="checkbox"/>
19	Nafsu makan hilang	<input type="checkbox"/>
20	Riwayat merokok	<input type="checkbox"/>

Gambar 4.19 Tampilan Halaman Diagnosa

Sumber : Implementasi

4.3.4.17. Halaman Hasil Diagnosa

Halaman hasil diagnosa menampilkan hasil diagnosa penyakit paru - paru setelah dilakukan proses diagnosa gejala terlebih dahulu oleh *user*. Halaman hasil diagnosa ini meliputi nama pasien serta hasil diagnosa penyakit (nama penyakit dan persentase). Tampilan halaman hasil diagnosa dapat dilihat pada gambar 4.20.



Gambar 4.20 Tampilan Halaman Hasil Diagnosa

Sumber : Implementasi

4.4. Pengambilan Kesimpulan

Pengambilan kesimpulan dilakukan setelah semua tahapan perancangan, dan implementasi sistem aplikasi telah selesai dilakukan. Kesimpulan diambil dari analisis terhadap sistem yang dibangun. Tahap terakhir dari penulisan adalah saran yang dimaksudkan untuk memperbaiki kesalahan - kesalahan yang terjadi dan menyempurnakan penulisan serta untuk memberikan pertimbangan atas pengembangan aplikasi selanjutnya.

BAB V

PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini dilakukan proses pengujian terhadap Sistem Pakar yang telah dibangun. Proses pengujian dilakukan melalui dua tahap yaitu pengujian validasi dan pengujian akurasi. Pengujian akurasi digunakan untuk menguji tingkat akurasi antara perhitungan tes secara manual dengan perhitungan tes yang telah diimplementasikan menjadi sistem pakar.

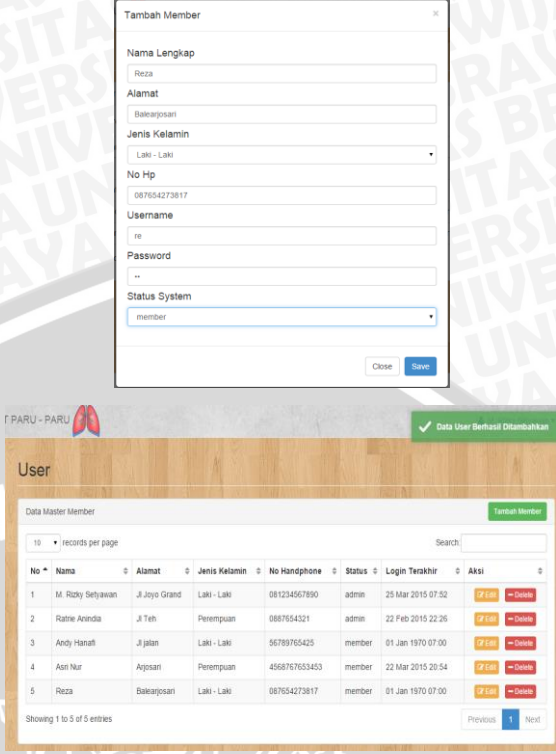
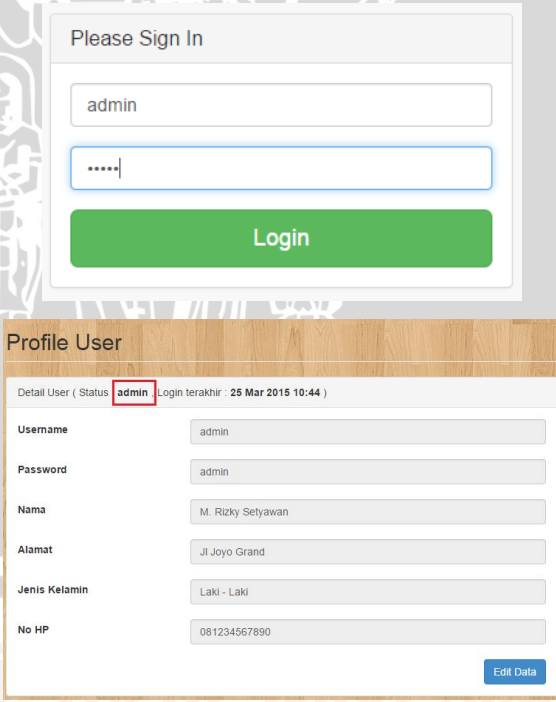
5.1 Pengujian Validasi

Pengujian validasi digunakan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun sudah benar sesuai dengan yang dibutuhkan. Item - item yang telah dirumuskan dalam daftar kebutuhan akan menjadi acuan untuk melakukan pengujian validasi. Pengujian validasi menggunakan metode pengujian *Black Box*, karena tidak difokuskan terhadap alur jalannya algoritma program namun lebih ditekankan untuk menemukan kesesuaian antara kinerja sistem dengan daftar kebutuhan.

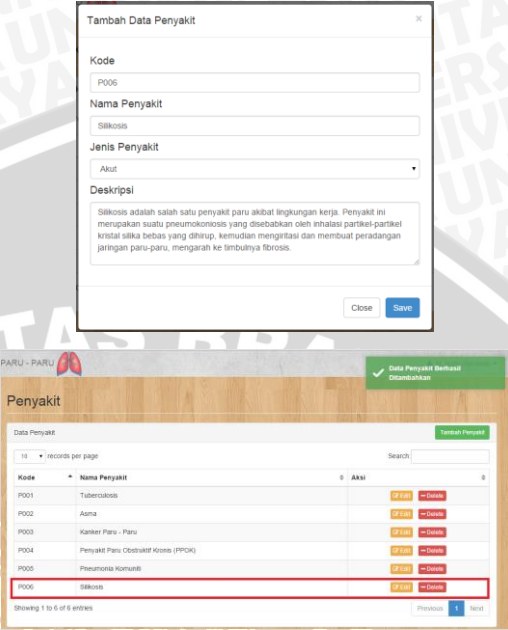
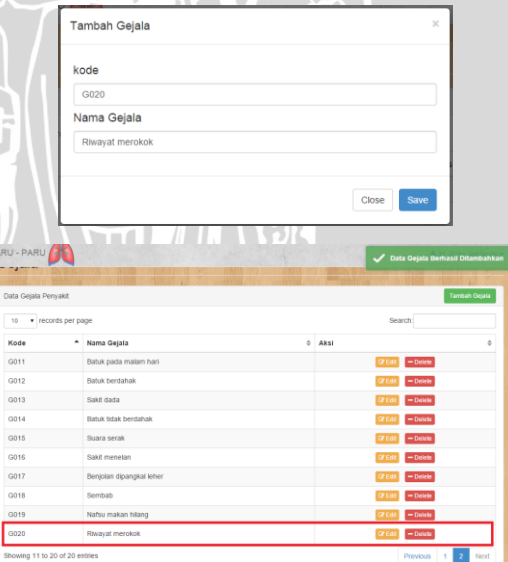
Pada setiap kebutuhan dilakukan proses pengujian dengan kasus uji masing - masing untuk mengetahui kesesuaian antara kebutuhan dengan kinerja sistem. Pada Tabel 5.1 menunjukkan hasil pengujian validasi aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit paru - paru.

Tabel 5.1 Hasil Pengujian Validasi

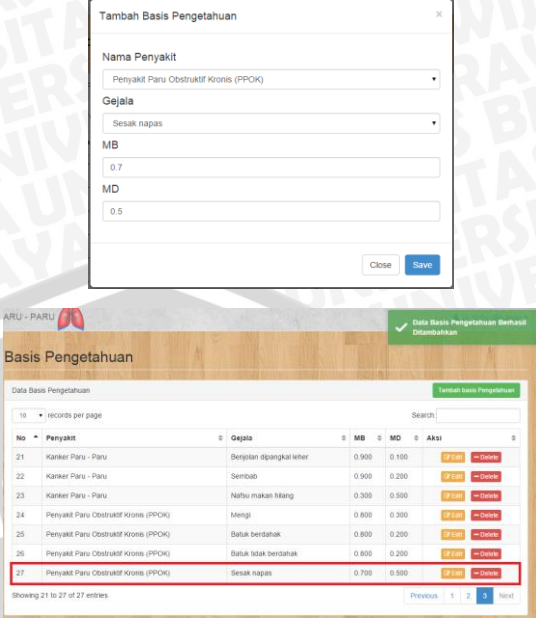
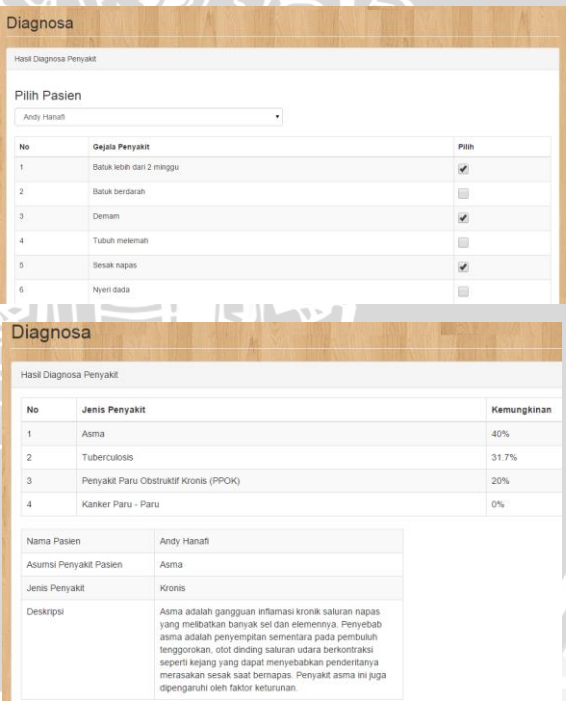
No	Nama Kasus	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapatkan	Status Validasi
1	Registrasi (Admin dan Member)	Sistem mampu melakukan registrasi anggota baru	Sistem dapat menyimpan dan memvalidasi <i>username</i> dan <i>password</i>	

			 <p>The top screenshot shows a 'Tambah Member' form with fields for Nama Lengkap (Reza), Alamat (Balearpasari), Jenis Kelamin (Laki - Laki), No Hp (087654273817), Username (re), Password (**), and Status System (member). The bottom screenshot shows a 'User' management interface with a table of members:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Nama</th> <th>Alamat</th> <th>Jenis Kelamin</th> <th>No Handphone</th> <th>Status</th> <th>Login Terakhir</th> <th>Aksi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>M. Rizky Setyawan</td> <td>Jl Joyo Grand</td> <td>Laki - Laki</td> <td>081234567890</td> <td>admin</td> <td>25 Mar 2015 07:52</td> <td>[Edit] [Delete]</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Ratnie Ananda</td> <td>Jl Tah</td> <td>Perempuan</td> <td>0867654321</td> <td>admin</td> <td>22 Feb 2015 22:29</td> <td>[Edit] [Delete]</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Andy Harati</td> <td>Jl jalan</td> <td>Laki - Laki</td> <td>56789765425</td> <td>member</td> <td>01 Jan 1970 07:00</td> <td>[Edit] [Delete]</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Asri Nur</td> <td>Arjosari</td> <td>Perempuan</td> <td>45687653455</td> <td>member</td> <td>22 Mar 2015 20:54</td> <td>[Edit] [Delete]</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Reza</td> <td>Balearpasari</td> <td>Laki - Laki</td> <td>087654273817</td> <td>member</td> <td>01 Jan 1970 07:00</td> <td>[Edit] [Delete]</td> </tr> </tbody> </table>	No	Nama	Alamat	Jenis Kelamin	No Handphone	Status	Login Terakhir	Aksi	1	M. Rizky Setyawan	Jl Joyo Grand	Laki - Laki	081234567890	admin	25 Mar 2015 07:52	[Edit] [Delete]	2	Ratnie Ananda	Jl Tah	Perempuan	0867654321	admin	22 Feb 2015 22:29	[Edit] [Delete]	3	Andy Harati	Jl jalan	Laki - Laki	56789765425	member	01 Jan 1970 07:00	[Edit] [Delete]	4	Asri Nur	Arjosari	Perempuan	45687653455	member	22 Mar 2015 20:54	[Edit] [Delete]	5	Reza	Balearpasari	Laki - Laki	087654273817	member	01 Jan 1970 07:00	[Edit] [Delete]	<p>Valid</p>
No	Nama	Alamat	Jenis Kelamin	No Handphone	Status	Login Terakhir	Aksi																																													
1	M. Rizky Setyawan	Jl Joyo Grand	Laki - Laki	081234567890	admin	25 Mar 2015 07:52	[Edit] [Delete]																																													
2	Ratnie Ananda	Jl Tah	Perempuan	0867654321	admin	22 Feb 2015 22:29	[Edit] [Delete]																																													
3	Andy Harati	Jl jalan	Laki - Laki	56789765425	member	01 Jan 1970 07:00	[Edit] [Delete]																																													
4	Asri Nur	Arjosari	Perempuan	45687653455	member	22 Mar 2015 20:54	[Edit] [Delete]																																													
5	Reza	Balearpasari	Laki - Laki	087654273817	member	01 Jan 1970 07:00	[Edit] [Delete]																																													
<p>2</p>	<p>Login Admin</p>	<p>Sistem mampu menerima inputan Login dari pakar</p>	<p>Sistem dapat menerima inputan Login dari pakar, sehingga pakar dapat mengakses menu admin</p>  <p>The top screenshot shows a 'Please Sign In' form with fields for username (admin) and password (masked with dots), and a green 'Login' button. The bottom screenshot shows a 'Profile User' page for the 'admin' user, with details: Username (admin), Password (admin), Nama (M. Rizky Setyawan), Alamat (Jl Joyo Grand), Jenis Kelamin (Laki - Laki), and No HP (081234567890). There is an 'Edit Data' button at the bottom right.</p>	<p>Valid</p>																																																



<p>3</p>	<p>Input Data Penyakit</p>	<p>Sistem mampu menerima <i>input</i> data penyakit</p>	<p>Sistem dapat menerima masukan dan menyimpan data penyakit yang dilakukan pakar</p> 	<p>Valid</p>
<p>4</p>	<p>Input Data Gejala</p>	<p>Sistem mampu menerima <i>input</i> data gejala</p>	<p>Sistem dapat menerima masukan dan menyimpan data gejala setiap penyakit yang dilakukan oleh pakar</p> 	<p>Valid</p>
<p>5</p>	<p>Input Data Basis Pengetahuan</p>	<p>Sistem mampu menerima <i>input</i> relasi</p>	<p>Sistem dapat menerima masukan dan menyimpan data gejala untuk masing-masing jenis penyakit sesuai dengan interpretasi pakar, serta nilai CFnya</p>	



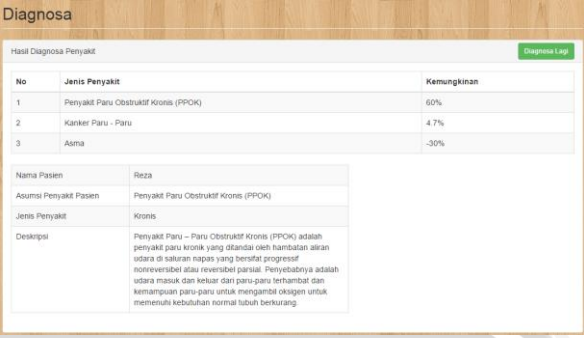
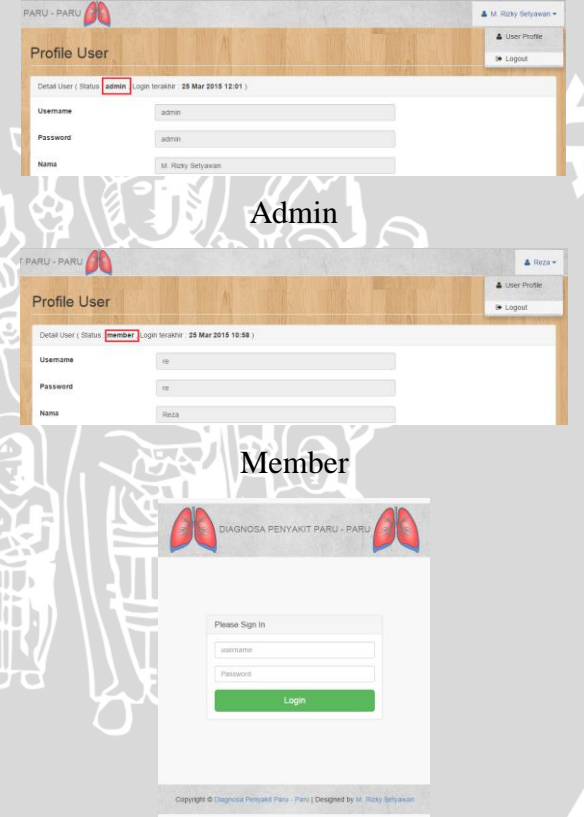
		<p>gejala untuk setiap penyakit serta nilai CF</p>	 <p>The image shows two screenshots from a web application. The top screenshot is a form titled 'Tambah Basis Pengetahuan' with fields for 'Nama Penyakit' (Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK)), 'Gejala' (Sesak napas), 'MB' (0.7), and 'MD' (0.5). The bottom screenshot shows a table titled 'Basis Pengetahuan' with columns for 'No', 'Penyakit', 'Gejala', 'MB', 'MD', and 'Aksi'. The table contains 7 entries, with the 7th entry (No. 27) highlighted in red, corresponding to the data entered in the form above.</p>	<p>Valid</p>
<p>6</p>	<p>Hasil Tes Diagnosa Oleh Pakar</p>	<p>Sistem mampu menerima <i>input</i> nama <i>user</i> yang akan diagnosa beserta gejala yang dialami</p>	<p>Sistem dapat menerima masukan nama <i>user</i> dan gejala yang diderita, kemudian menampilkan diagnosanya</p>  <p>The image shows two screenshots from a web application. The top screenshot is a form titled 'Diagnosa' with a 'Pilih Pasien' dropdown (Andy Hanafi) and a table of symptoms. The bottom screenshot is a table titled 'Diagnosa' showing the results of the diagnosis for patient Andy Hanafi, listing four possible diseases with their probabilities: Asma (40%), Tuberculosis (31.7%), Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK) (20%), and Kanker Paru - Paru (0%).</p>	<p>Valid</p>
<p>7</p>	<p>Rekap Data Hasil Diagnosa</p>	<p>Sistem mampu menyimpan hasil</p>	<p>Sistem dapat meyimpan data hasil diagnosa setiap <i>user</i></p>	<p>Valid</p>

		<p>diagnosa setiap <i>user</i></p>		
<p>7</p>	<p>Login Member</p>	<p>Sistem mampu menerima menerima <i>input Login</i> dari pasien</p>	<p>Sistem dapat menerima inputan <i>Login</i> member sehingga pasien dapat mengakses menu untuk member</p>	<p>Valid</p>
<p>8</p>	<p>Profil User</p>	<p>Sistem mampu menampilkan profil dari admin dan member yang</p>	<p>Sistem dapat menampilkan profil dari <i>user</i> yang melakukan login serta memperbarui profil saat pengguna melakukan edit profil.</p>	<p>Valid</p>



		<p>melakukan <i>login</i></p>	 <p style="text-align: center;">Admin</p>  <p style="text-align: center;">Member</p>	
<p>9</p>	<p>Proses Diagnosa</p>	<p>Sistem mampu menampilkan daftar gejala yang harus dipilih pengguna</p>	<p>Sistem dapat menampilkan daftar gejala yang harus dipilih pengguna dan melakukan proses penghitungan dengan metode <i>Certainty Factor</i> hingga menghasilkan prosentase tingkat keyakinannya.</p> 	<p style="text-align: center;">Valid</p>



10	Hasil Proses Diagnosa	Sistem mampu menampilkan detail hasil diagnosa pengguna yang telah dilakukan	<p>Sistem dapat menampilkan detail hasil diagnosa pengguna yang telah dilakukan</p>  <p>The screenshot shows a 'Diagnosa' page with a table of disease probabilities and patient details. The table lists three diseases: Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK) with a 60% probability, Kanker Paru - Paru with a 4.7% probability, and Asma with a -30% probability. Below the table, patient details are shown: Nama Pasien: Reza, Asumsi Penyakit Pasien: Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK), Jenis Penyakit: Kronis, and Deskripsi: Penyakit Paru - Paru Obstruktif Kronis (PPOK) adalah penyakit paru kronik yang ditandai oleh hambatan aliran udara di saluran napas yang bersifat progresif nonreversibel atau reversibel parsial. Penyebabnya adalah udara masuk dan keluar dari paru-paru terhambat dan kemampuan paru-paru untuk mengambil oksigen untuk memenuhi kebutuhan normal tubuh berkurang.</p>	Valid
11	Logout (Admin dan Member)	Sistem mampu keluar dari halaman admin maupun member	<p>Sistem dapat menampilkan halaman utama setelah logout</p>  <p>The screenshots show the user profile page for Admin and Member, and the main login page. The Admin profile shows the user 'admin' with a login time of 25 Mar 2015 12:01. The Member profile shows the user 're' with a login time of 25 Mar 2015 10:58. The main login page is titled 'DIAGNOSA PENYAKIT PARU - PARU' and has a 'Please Sign In' form with fields for 'username' and 'password', and a 'Login' button.</p>	Valid

Sumber : Pengujian

Berdasarkan pengujian fungsionalitas terhadap tindakan dalam daftar kebutuhan dengan metode *black box testing* menunjukkan bahwa sistem pakar diagnosa penyakit paru – paru memiliki fungsionalitas sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Fungsionalitas} &= \frac{\text{jumlah tindakan yang dilakukan}}{\text{jumlah tindakan dalam daftar kebutuhan}} \times 100\% \\
 &= \frac{11}{11} \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

Dari 11 kasus uji yang telah dilakukan pengujian *black box* menunjukkan nilai valid sebesar 100% yang menandakan bahwa fungsionalitas sistem dapat berjalan dengan baik sesuai dengan daftar kebutuhan.

5.2 Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui performa dari sistem pakar dalam memberikan hasil diagnosa penyakit paru – paru. Data yang diuji berjumlah 25 sampel data analisa pakar. Pengujian yang dilakukan yaitu hasil yang diperoleh dari perhitungan sistem pakar akan dibandingkan dengan hasil analisa dari pakar. Jika hasil pengujiannya sama, maka akurasinya ‘akurat’. Jika tidak hasilnya tidak sama, maka akurasinya ‘tidak akurat’. Berdasarkan dari nilai CF dengan kisaran nilai 0.1 sampai 1, dibagi menjadi beberapa tingkatan yaitu ‘pasti’, ‘hampir pasti’, ‘mungkin’, dan ‘tidak pasti’. Pembagian tingkatan berdasarkan CF total ditunjukkan pada tabel 5.2.

Tabel 5.2 Pembagian Tingkatan Hasil Akhir CF Total

Tingkatan	Nilai CF total
Tidak Diketahui	$(0.1 \leq CF_{total} < 0.2)$
Kemungkinan Tidak	$(0.3 \leq CF_{total} < 0.4)$
Mungkin	$(0.5 \leq CF_{total} < 0.6)$
Hampir Pasti	$(0.7 \leq CF_{total} < 0.8)$
Pasti	$(0.9 \leq CF_{total} \leq 1)$

Sumber: Pengujian dan Analisis

Berikut ini merupakan hasil pengujian akurasi sistem pakar dengan 25 data sampel yang telah diuji ditunjukkan pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Pengujian Akurasi Hasil Diagnosa Sistem dengan Pakar

No Data Uji	Gejala Yang diderita	Hasil Diagnosa Sistem	Hasil Diagnosa Pakar	Akurasi Hasil Perbandingan
1	<ul style="list-style-type: none"> Batuk berdarah Keringat malam Nyeri dada Riwayat merokok Nafsu makan menghilang 	Tuberculosis (0,89) (Hampir Pasti)	Tuberculosis	Akurat
2	<ul style="list-style-type: none"> Batuk lebih dari 2 minggu Batuk pada malam hari Sakit dada 	PPOK (0,94) (Pasti)	Kanker Paru - Paru	Tidak Akurat
3	<ul style="list-style-type: none"> Dada terasa berat Keringat malam Demam Tubuh melemah 	Tuberculosis (0,95) (Pasti)	Tuberculosis	Akurat
4	<ul style="list-style-type: none"> Batuk berdarah Nafsu makan menghilang Benjolan dipangkal leher 	Kanker Paru – Paru (0,89) (Hampir Pasti)	Kanker Paru - Paru	Akurat
5	<ul style="list-style-type: none"> Mengi Keringat malam Sembab Sakit menelan Suara serak 	Kanker Paru – Paru (0,85) (Hampir Pasti)	Kanker Paru – Paru	Akurat
6	<ul style="list-style-type: none"> Nyeri dada Sakit dada Mengi Batuk berdarah 	Pneumonia Komuniti (0,89) (Hampir Pasti)	Pneumonia Komuniti	Akurat
7	<ul style="list-style-type: none"> Batuk berdarah Sesak napas 	Kanker Paru – Paru	Kanker	Akurat

	<ul style="list-style-type: none"> • Suara serak 	(0,94) (Pasti)	Paru – Paru	
8	<ul style="list-style-type: none"> • Nafsu makan menghilang • Sakit menelan • Batuk lebih dari 2 minggu • Keringat malam 	Tuberculosis (0,89) (Hampir Pasti)	Tuberculosis	Akurat
9	<ul style="list-style-type: none"> • Sesak napas • Sembab • Dada terasa berat • Riwayat merokok • Demam 	Kanker Paru – Paru (0,94) (Pasti)	Kanker Paru – Paru	Akurat
10	<ul style="list-style-type: none"> • Suara serak • Sakit menelan • Batuk tidak berdahak • Batuk malam hari 	Kanker Paru – Paru (0,88) (Hampir Pasti)	Asma	Tidak Akurat
11	<ul style="list-style-type: none"> • Batuk lebih dari 2 minggu • Tubuh melemah • Suara serak • Keringat malam 	Tuberculosis (0,95) (Pasti)	Tuberculosis	Akurat
12	<ul style="list-style-type: none"> • Berat badan menurun • Suara serak • Sakit menelan • Batuk lebih dari 2 minggu • Nyeri dada 	Kanker Paru - Paru (0,90) (Pasti)	Kanker Paru – Paru	Akurat
13	<ul style="list-style-type: none"> • Sakit dada • Riwayat merokok • Nafsu makan hilang 	Kanker Paru – Paru (0,97) (Pasti)	Kanker Paru – Paru	Akurat
14	<ul style="list-style-type: none"> • Tubuh melemah • Mengi • Berat badan menurun 	Kanker Paru – Paru (0,89)	Kanker Paru – Paru	Akurat

	<ul style="list-style-type: none"> • Benjolan dipangkal leher • Sakit menelan 	(Hampir Pasti)		
15	<ul style="list-style-type: none"> • Dada terasa berat • Riwayat merokok • Sesak napas 	PPOK (0,96) (Pasti)	PPOK	Akurat
16	<ul style="list-style-type: none"> • Batuk berdahak • Tubuh melemah • Nafsu makan menghilang 	Tuberculosis (0,92) (Pasti)	Tuberculosis	Akurat
17	<ul style="list-style-type: none"> • Batuk lebih dari 2 minggu • Riwayat merokok • Batuk malam hari • Batuk tidak berdahak 	PPOK (0,92) (Pasti)	Kanker Paru - Paru	Tidak Akurat
18	<ul style="list-style-type: none"> • Batuk tidak berdahak • Batuk pada malam hari • Riwayat merokok • Batuk lebih dari 2 minggu • Batuk berdarah 	Kanker Paru – Paru (0,87) (Hampir Pasti)	Kanker Paru – Paru	Akurat
19	<ul style="list-style-type: none"> • Mengi • Keringat malam • Nafsu makan menghilang • Sesak napas 	Tuberculosis (0,89) (Hampir Pasti)	Tuberculosis	Akurat
20	<ul style="list-style-type: none"> • Nafsu makan menghilang • Sakit menelan • Sakit dada • Keringat malam • Nyeri dada 	Kanker Paru – Paru (0,85) (Hampir Pasti)	Kanker Paru - Paru	Akurat
21	<ul style="list-style-type: none"> • Demam • Nyeri dada • Mengi • Batuk berdahak 	Pneumonia Komuniti (0,92) (Pasti)	Pneumonia Komuniti	Akurat

22	<ul style="list-style-type: none"> • Demam • Nyeri dada • Sakit dada • Sakit menelan 	<p>Kanker Paru – Paru (0,92) (Pasti)</p>	<p>Kanker Paru – Paru</p>	Akurat
23	<ul style="list-style-type: none"> • Nyeri dada • Mengi • Batuk pada malam hari • Batuk tidak berdahak • Benjolan dipangkal leher 	<p>Kanker Paru – Paru (0,85) (Hampir Pasti)</p>	<p>Kanker Paru - Paru</p>	Akurat
24	<ul style="list-style-type: none"> • Sesak napas • Nyeri dada • Keringat malam • Riwayat merokok 	<p>Tuberculosis (0,85) (Hampir Pasti)</p>	Tuberculosis	Akurat
25	<ul style="list-style-type: none"> • Tubuh melemah • Batuk pada malam hari • Riwayat merokok 	<p>Asma (0,96) (Pasti)</p>	<p>Kanker Paru - Paru</p>	Tidak Akurat

Sumber : Implementasi

Berdasarkan Tabel 5.3 telah dilakukan pengujian akurasi dengan 25 sampel data yang terserang penyakit paru - paru dan menghasilkan nilai akurasi sesuai perhitungan berikut :

$$\text{Nilai akurasi} = \frac{\text{Jumlah data akurat}}{\text{jumlah seluruh data}} \times 100\%$$

$$\text{Nilai akurasi} = \frac{21}{25} \times 100\% = 84\%$$

Dari analisa pengujian akurasi sistem dengan pakar menggunakan metode *Certainty Factor* berdasarkan 25 data diagnosa gejala penyakit paru - paru yang diuji mempunyai tingkat akurasi sebesar 84%. Berdasarkan data observasi yang diberikan oleh pakar mengenai kasus penyakit paru - paru yang pernah terjadi maka dihasilkan nilai akurasi sebesar 84% dari penggunaan perhitungan metode *Certainty Factor* yang terdapat pada Tabel 5.3. Nilai prosentase diperoleh dari pembagian data benar sebanyak 21 dari 25 data kasus uji dengan ketidakakuratan

sebesar 16%. Hasil perbedaan antara diagnosa sistem dengan diagnosa pakar disebabkan karena nilai CF pada penyakit diagnosa sistem lebih besar dibandingkan dengan penyakit diagnosa pakar.

5.3 Pengujian Pengaruh Perubahan Nilai *Certainty Factor*

Tujuan pembahasan dari perubahan nilai CF ini adalah untuk mengetahui pengaruh nilai CF jika diubah - ubah dalam mendapatkan akurasi yang terbaik. Data pengujian pengaruh perubahan nilai CF ini dilakukan dengan melakukan uji coba 3 kali terhadap sistem. Pengujian yang pertama dilakukan dengan cara menurunkan semua nilai CF pada setiap gejala sebanyak 0.1. Pengujian kedua dilakukan dengan cara menaikkan semua nilai CF pada setiap gejala sebanyak 0.1. Dan pengujian yang ketiga melakukan optimasi nilai CF terhadap hasil sistem yang tidak sesuai dengan analisa pakar. Hasil yang diperoleh dengan 2 kali pengujian (menaikkan dan menurunkan) menunjukkan hasil identifikasi penyakit paru - paru tetap sama dengan hasil analisa pakar, namun untuk hasil nilai CF-nya sedikit berbeda. Sedangkan pada pengujian yang ketiga dilakukan optimasi untuk menyesuaikan hasil sistem dengan pakar.

Berikut ini merupakan hasil pengujian perubahan pada sistem setelah nilai CF diturunkan 0.1 dan dinaikkan 0.1 dari 25 sampel ditunjukkan pada tabel 5.4.

Tabel 5.4 Hasil Pengujian Perubahan Nilai CF

No data uji	Gejala yang diderita	Hasil Diagnosa Pakar	Hasil Diagnosa Sistem (Nilai CF -0.1)	Hasil diagnosa sistem (Nilai CF +0.1)	Akurasi Hasil Perbandingan
1	<ul style="list-style-type: none"> • Batuk berdarah • Keringat malam • Nyeri dada • Riwayat merokok • Nafsu makan menghilang 	Tuberculosis	Tuberculosis (hampir pasti) (0,88)	Tuberculosis (hampir pasti) (0,89)	Akurat
2	<ul style="list-style-type: none"> • Batuk lebih dari 2 minggu 	Kanker	PPOK	PPOK	Tidak Akurat

	<ul style="list-style-type: none"> Batuk pada malam hari Sakit dada 	Paru – Paru	(pasti) (0,92)	(pasti) (0,94)	
3	<ul style="list-style-type: none"> Dada terasa berat Keringat malam Demam Tubuh melemah 	Tuberculosis	Tuberculosis (pasti) (0,92)	Tuberculosis (pasti) (0,93)	Akurat
4	<ul style="list-style-type: none"> Batuk berdarah Nafsu makan menghilang Benjolan dipangkal leher 	Kanker Paru - Paru	Kanker Paru – Paru (pasti) (0,92)	Kanker Paru – Paru (pasti) (0,97)	Akurat
5	<ul style="list-style-type: none"> Mengi Keringat malam Sembab Sakit menelan Suara serak 	Kanker Paru – Paru	Kanker Paru – Paru (hampir pasti) (0,82)	Kanker Paru – Paru (hampir pasti) (0,86)	Akurat
6	<ul style="list-style-type: none"> Nyeri dada Sakit dada Mengi Batuk berdarah 	Pneumonia Komuniti	Pneumonia Komuniti (hampir pasti) (0,87)	Pneumonia Komuniti (hampir pasti) (0,89)	Akurat
7	<ul style="list-style-type: none"> Batuk berdarah Sesak napas Suara serak 	Kanker Paru – Paru	Kanker Paru – Paru (pasti) (0,91)	Kanker Paru – Paru (pasti) (0,96)	Akurat
8	<ul style="list-style-type: none"> Nafsu makan menghilang Sakit menelan Batuk lebih dari 2 minggu Keringat malam 	Tuberculosis	Tuberculosis (hampir pasti) (0,89)	Tuberculosis (pasti) (0,9)	Akurat
9	<ul style="list-style-type: none"> Sesak napas Sembab Dada terasa berat Riwayat merokok 	Kanker Paru – Paru	Kanker Paru – Paru (pasti) (0,93)	Kanker Paru – Paru (pasti) (0,94)	Akurat

	<ul style="list-style-type: none"> • Demam 				
10	<ul style="list-style-type: none"> • Suara serak • Sakit menelan • Batuk tidak berdahak • Batuk malam hari 	Asma	Kanker Paru – Paru (hampir pasti) (0,81)	Kanker Paru – Paru (pasti) (0,92)	Tidak Akurat
11	<ul style="list-style-type: none"> • Batuk lebih dari 2 minggu • Tubuh melemah • Suara serak • Keringat malam 	Tuberculosis	Tuberculosis (pasti) (0,95)	Tuberculosis (pasti) (0,96)	Akurat
12	<ul style="list-style-type: none"> • Berat badan menurun • Suara serak • Sakit menelan • Batuk lebih dari 2 minggu • Nyeri dada 	Kanker Paru – Paru	Kanker Paru - Paru (hampir pasti) (0,89)	Kanker Paru - Paru (pasti) (0,91)	Akurat
13	<ul style="list-style-type: none"> • Sakit dada • Riwayat merokok • Nafsu makan hilang 	Kanker Paru – Paru	Kanker Paru – Paru (pasti) (0,94)	Kanker Paru – Paru (pasti) (0,98)	Akurat
14	<ul style="list-style-type: none"> • Tubuh melemah • Mengi • Berat badan menurun • Benjolan dipangkal leher • Sakit menelan 	Kanker Paru – Paru	Kanker Paru – Paru (hampir pasti) (0,88)	Kanker Paru – Paru (pasti) (0,9)	Akurat
15	<ul style="list-style-type: none"> • Dada terasa berat • Riwayat merokok • Sesak napas 	PPOK	PPOK (pasti) (0,95)	PPOK (pasti) (0,97)	Akurat
16	<ul style="list-style-type: none"> • Batuk berdahak • Tubuh melemah 	Tuberculosis	Tuberculosis (pasti) (0,9)	Kanker Paru - Paru	Akurat (-0.1)

	<ul style="list-style-type: none"> Nafsu makan menghilang 			(pasti) (0,93)	Tidak Akurat (+0.1)
17	<ul style="list-style-type: none"> Batuk lebih dari 2 minggu Riwayat merokok Batuk malam hari Batuk tidak berdahak 	Kanker Paru - Paru	PPOK (pasti) (0,91)	PPOK (pasti) (0,92)	Tidak Akurat
18	<ul style="list-style-type: none"> Batuk tidak berdahak Batuk pada malam hari Riwayat merokok Batuk lebih dari 2 minggu Batuk berdarah 	Kanker Paru – Paru	Kanker Paru – Paru (hampir pasti) (0,86)	Kanker Paru – Paru (hampir pasti) (0,87)	Akurat
19	<ul style="list-style-type: none"> Mengi Keringat malam Nafsu makan menghilang Sesak napas 	Tuberculosis	Tuberculosis (hampir pasti) (0,88)	Tuberculosis (hampir pasti) (0,89)	Akurat
20	<ul style="list-style-type: none"> Nafsu makan menghilang Sakit menelan Sakit dada Keringat malam Nyeri dada 	Kanker Paru - Paru	Tuberculosis (hampir pasti) (0,83)	Kanker Paru – Paru (pasti) (0,91)	Akurat (+0.1) Tidak Akurat (-0.1)
21	<ul style="list-style-type: none"> Demam Nyeri dada Mengi Batuk berdahak 	Pneumonia Komuniti	Pneumonia Komuniti (pasti) (0,9)	Pneumonia Komuniti (pasti) (0,92)	Akurat
22	<ul style="list-style-type: none"> Demam Nyeri dada Sakit dada Sakit menelan 	Kanker Paru – Paru	Pneumonia Komuniti (pasti) (0,91)	Kanker Paru – Paru (pasti) (0,94)	Akurat (+0.1) Tidak Akurat (-0.1)

23	<ul style="list-style-type: none"> Nyeri dada Mengi Batuk pada malam hari Batuk tidak berdahak Benjolan dipangkal leher 	Kanker Paru - Paru	Asma (hampir pasti) (0,83)	Kanker Paru – Paru (hampir pasti) (0,85)	Akurat (+0.1) Tidak Akurat (-0.1)
24	<ul style="list-style-type: none"> Sesak napas Nyeri dada Keringat malam Riwayat merokok 	Tuberculosis	Tuberculosis (pasti) (0,95)	Tuberculosis (pasti) (0,97)	Akurat
25	<ul style="list-style-type: none"> Tubuh melemah Batuk pada malam hari Riwayat merokok 	Kanker Paru - Paru	Asma (pasti) (0,9)	PPOK (pasti) (0,92)	Tidak Akurat

Sumber: Pengujian dan Analisis

Berdasarkan Tabel 5.4 telah dilakukan pengujian perubahan 25 sampel data gejala paru - paru dengan nilai CF menghasilkan nilai akurasi sebagai berikut :

- Nilai CF diturunkan 0.1

$$\text{Nilai akurasi} = \frac{\text{Jumlah data akurat}}{\text{jumlah seluruh data}} \times 100\%$$

$$\text{Nilai akurasi} = \frac{18}{25} \times 100\% = 72\%$$

- Nilai CF dinaikkan 0.1

$$\text{Nilai akurasi} = \frac{\text{Jumlah data akurat}}{\text{jumlah seluruh data}} \times 100\%$$

$$\text{Nilai akurasi} = \frac{20}{25} \times 100\% = 80\%$$

Dari analisa pengujian perubahan nilai CF, keduanya mengalami perubahan akurasi saat nilai CF diturunkan maupun dinaikkan 0.1. Akurasi saat nilai CF

diturunkan menjadi 76%, sedangkan saat nilai CF dinaikkan menjadi 80%. Akurasi dari pengujian perubahan nilai CF mengalami penurunan yang sebelumnya 88%. Untuk hasil perbandingan diagnosa saat nilai normal, dinaikkan 0.1 dan diturunkan 0.1 dapat dilihat pada lampiran 3.

Pada pengujian ketiga ini merupakan pengujian untuk menentukan nilai CF terbaik agar dapat meningkatkan akurasi. Pengujian ini hanya untuk kasus nomor 2, 10, 17 dan 25 yang tampak berbeda antara hasil diagnosa sistem dan hasil diagnosa pakar pada tabel 5.3. Untuk itu perlu dilakukan optimasi guna menentukan nilai CF terbaik gejala agar mendapatkan hasil yang sesuai dengan diagnosa pakar.

1. Pada kasus nomor 2, hasil diagnosa sistem menunjukkan penyakit PPOK dan hasil diagnosa pakar menunjukkan penyakit Kanker Paru - Paru. Berdasarkan perhitungan, nilai CF akhir penyakit PPOK adalah 0.93 dan nilai CF akhir penyakit Kanker Paru - Paru adalah 0.89. Hasil perhitungan menunjukkan nilai CF penyakit PPOK lebih besar dari penyakit Kanker Paru - Paru. Berikut merupakan nilai CF gejala pada kasus nomor 2 yang menghasilkan diagnosa PPOK ditunjukkan pada tabel 5.5.

Tabel 5.5 Nilai CF gejala pada kasus nomor 2

Gejala	Penyakit					
	TBC	Asma	Kanker	PPOK	Pneumonia	Silikosis
Batuk lebih dari 2 minggu	0,899	0,45	0,67	0,89	0,02	0,87
Batuk pada malam hari	0,45	0,898	0,25	0,55	0,43	0,25
Sakit dada	0,35	0,67	0,898	0,899	0,78	0,45

Sumber: Pengujian dan Analisis

Untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan hasil diagnosa pakar, maka nilai CF gejala 'batuk pada malam hari' untuk penyakit Kanker Paru - Paru dinaikkan sebesar 0.24. Nilai CF yang awalnya 0.25 dinaikkan menjadi 0.49. Berikut hasil nilai CF terbaik gejala yang telah dirubah ditunjukkan pada tabel 5.6.

Tabel 5.6 Nilai CF terbaik gejala pada kasus nomor 2

Gejala	Penyakit					
	TBC	Asma	Kanker	PPOK	Pneumonia	Silikosis
Batuk lebih dari 2 minggu	0,899	0,45	0,67	0,89	0,02	0,87
Batuk pada malam hari	0,45	0,898	0,49	0,55	0,43	0,25
Sakit dada	0,35	0,67	0,898	0,899	0,78	0,45

Sumber: Pengujian dan Analisis

Setelah dilakukan optimasi nilai CF pada tabel 5.6 menghasilkan penyakit Kanker Paru - Paru dengan nilai CF akhir yaitu 0.94. Nilai CF ini dikatakan terbaik karena setelah dilakukan pengujian terhadap 24 data uji lainnya, perubahan nilai CF tersebut tidak mempengaruhi hasil keluaran sistem untuk 24 data uji yang lain.

Hasil dari pengujian terhadap 24 data uji yang lain dapat dilihat pada lampiran 1.

2. Pada kasus nomor 10, hasil diagnosa sistem menunjukkan penyakit Kanker Paru - Paru dan hasil diagnosa pakar menunjukkan Penyakit Asma. Berdasarkan perhitungan, nilai CF akhir penyakit Kanker Paru - Paru adalah 0.93 dan nilai CF akhir penyakit Asma adalah 0.77. Berikut merupakan nilai CF gejala pada kasus nomor 10 yang menghasilkan diagnosa Kanker Paru - Paru ditunjukkan pada tabel 5.7.

Tabel 5.7 Nilai CF gejala pada kasus nomor 10

Gejala	Penyakit					
	TBC	Asma	Kanker	PPOK	Pneumonia	Silikosis
Suara serak	0,36	0,01	0,797	0,35	0,23	0,03
Sakit menelan	0,45	0,01	0,193	0,01	0,45	0,02
Batuk tidak berdahak	0,65	0,67	0,493	0,72	0,45	0,87
Batuk pada malam hari	0,45	0,898	0,25	0,55	0,43	0,25

Sumber: Pengujian dan Analisis

Untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan hasil diagnosa pakar, maka nilai CF gejala 'suara serak' dan 'sakit menelan' untuk penyakit Asma dinaikkan sebesar 0.78 dan 0.77. Nilai CF yang awalnya 0.01 dinaikkan menjadi 0.79 dan 0.78. Nilai CF terbaik gejala ditunjukkan pada tabel 5.8.

Tabel 5.8 Nilai CF terbaik gejala pada kasus nomor 10

Gejala	Penyakit					
	TBC	Asma	Kanker	PPOK	Pneumonia	Silikosis
Suara serak	0,36	0,79	0,797	0,35	0,23	0,03
Sakit menelan	0,45	0,78	0,193	0,01	0,45	0,02
Batuk tidak berdahak	0,65	0,67	0,493	0,72	0,45	0,87
Batuk pada malam hari	0,45	0,898	0,49	0,55	0,43	0,25

Sumber: Pengujian dan Analisis

Setelah dilakukan perhitungan nilai CF akhir akan menghasilkan penyakit Asma dengan nilai CF akhir yaitu 0.94. Nilai CF ini dikatakan terbaik karena setelah dilakukan pengujian terhadap 24 data uji lainnya, perubahan nilai CF tersebut tidak mempengaruhi hasil keluaran sistem untuk 19 data uji yang lain.

Hasil dari pengujian terhadap 24 data uji yang lain dapat dilihat pada lampiran 2.

3. Pada kasus nomor 17, hasil diagnosa sistem menunjukkan penyakit PPOK dan hasil diagnosa pakar menunjukkan penyakit Kanker Paru - Paru. Berdasarkan perhitungan, nilai CF akhir penyakit PPOK adalah 0.92 dan nilai CF akhir penyakit Kanker Paru - Paru adalah 0.90. Berikut nilai CF gejala pada kasus nomor 17 yang menghasilkan diagnosa PPOK ditunjukkan pada tabel 5.9.

Tabel 5.9 Nilai CF gejala pada kasus nomor 17

Gejala	Penyakit					
	TBC	Asma	Kanker	PPOK	Pneumonia	Silikosis
Batuk lebih dari 2 minggu	0,899	0,45	0,67	0,89	0,02	0,87
Riwayat merokok	0,67	0,67	0,88	0,899	0,67	0,67

Batuk pada malam hari	0,45	0,898	0,25	0,55	0,43	0,25
Batuk tidak berdahak	0,65	0,67	0,493	0,72	0,45	0,87

Sumber: Pengujian dan Analisis

Untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan hasil diagnosa pakar, maka nilai CF gejala “batuk pada malam hari” untuk penyakit Kanker Paru - Paru dinaikkan sebesar 0.24. Nilai CF yang awalnya 0.25 dinaikkan menjadi 0.49. Nilai CF terbaik gejala ditunjukkan pada tabel 5.10.

Tabel 5.10 Nilai CF terbaik gejala pada kasus nomor 17

Gejala	Penyakit					
	TBC	Asma	Kanker	PPOK	Pneumonia	Silikosis
Batuk lebih dari 2 minggu	0,899	0,45	0,67	0,89	0,02	0,87
Riwayat merokok	0,67	0,67	0,88	0,899	0,67	0,67
Batuk pada malam hari	0,45	0,898	0,49	0,55	0,43	0,25
Batuk tidak berdahak	0,65	0,67	0,493	0,72	0,45	0,87

Sumber: Pengujian dan Analisis

Setelah dilakukan perhitungan nilai CF akhir akan menghasilkan penyakit Kanker Paru - Paru dengan nilai CF akhir yaitu 0.93. Nilai CF ini dikatakan terbaik karena setelah dilakukan pengujian terhadap 24 data uji lainnya, perubahan nilai CF tersebut tidak mempengaruhi hasil keluaran sistem untuk 24 data uji yang lain.

Hasil dari pengujian terhadap 24 data uji yang lain dapat dilihat pada lampiran 1.

4. Pada kasus nomor 25, hasil diagnosa sistem menunjukkan penyakit Asma dan hasil diagnosa pakar menunjukkan penyakit Kanker Paru - Paru. Berdasarkan perhitungan, nilai CF akhir penyakit Asma adalah 0.96 dan nilai CF akhir penyakit Kanker Paru - Paru adalah 0.88. Berikut merupakan nilai CF gejala pada kasus nomor 25 yang menghasilkan diagnosa Asma pada tabel 5.11.

Tabel 5.11 Nilai CF gejala pada kasus nomor 25

Gejala	Penyakit					
	TBC	Asma	Kanker	PPOK	Pneumonia	Silikosis
Tubuh melemah	0,897	0,27	0,76	0,77	0,77	0,65
Batuk pada malam hari	0,45	0,898	0,25	0,55	0,43	0,25
Riwayat Merokok	0,67	0,67	0,88	0,899	0,67	0,67

Sumber: Pengujian dan Analisis

Untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan hasil diagnosa pakar, maka nilai CF gejala “batuk pada malam hari” untuk penyakit Kanker Paru - Paru dinaikkan sebesar 0.24. Nilai CF yang awalnya 0.25 dinaikkan menjadi 0.49. Nilai CF terbaik gejala ditunjukkan pada tabel 5.12.

Tabel 5.12 Nilai CF terbaik gejala pada kasus nomor 25

Gejala	Penyakit					
	TBC	Asma	Kanker	PPOK	Pneumonia	Silikosis
Tubuh melemah	0,897	0,27	0,76	0,77	0,77	0,65
Batuk pada malam hari	0,45	0,898	0,49	0,55	0,43	0,25
Riwayat Merokok	0,67	0,67	0,88	0,899	0,67	0,67

Sumber: Pengujian dan Analisis

Setelah dilakukan perhitungan nilai CF akhir akan menghasilkan penyakit Kanker Paru - Paru dengan nilai CF akhir yaitu 0.92. Nilai CF ini dikatakan terbaik karena setelah dilakukan pengujian terhadap 24 data uji lainnya, perubahan nilai CF tersebut tidak mempengaruhi hasil keluaran sistem untuk 24 data uji yang lain.

Hasil dari pengujian terhadap 24 data uji yang lain dapat dilihat pada lampiran 1.

BAB VI

KESIMPULAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi dan pengujian yang dilakukan, maka diambil kesimpulan sebagai berikut:

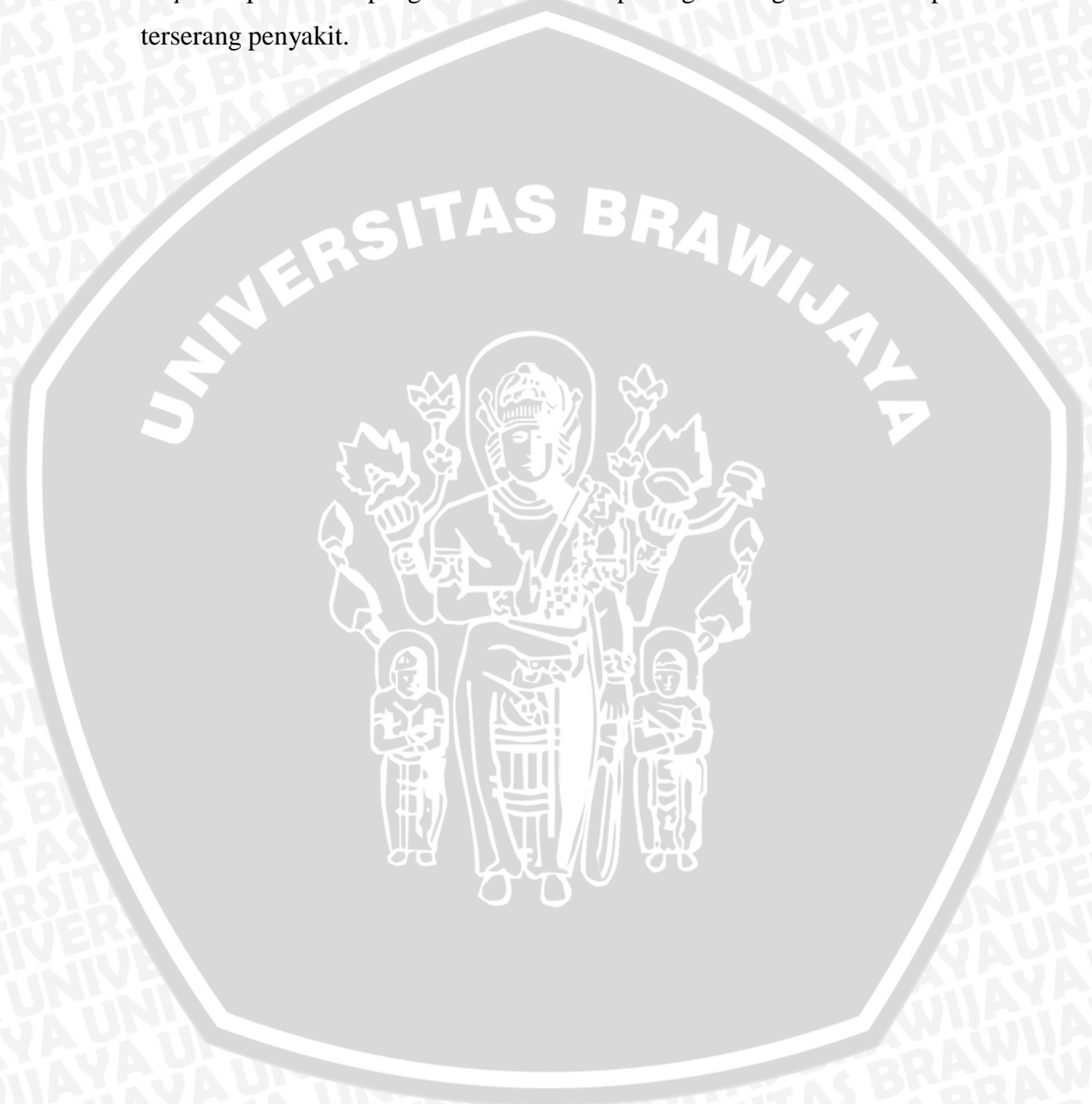
1. Implementasi untuk membangun aplikasi sistem pakar menggunakan pemrograman berbasis *website* online. Pada *website* ini dibuat diagnosis penyakit paru - paru yang menggunakan metode *certainty factor* sebagai fungsi perhitungan bobot saat program melakukan diagnosa.
2. Berdasarkan hasil pengujian validasi, seluruh fungsi pada fitur dapat berjalan dengan baik sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Untuk pengujian akurasi menggunakan metode *Certainty Factor* berdasarkan data diagnosa gejala penyakit paru - paru mempunyai tingkat akurasi keberhasilan yang cukup baik sesuai dengan diagnosa pakar yaitu sebesar 84%.
3. Berdasarkan dari pengujian perubahan nilai CF, ketika nilai ditambah 0.1 akurasi menjadi 80%, ketika nilai dikurang 0.1 akurasi menjadi 72%. Hasil tersebut menurun dari nilai CF normal yang akurasi 84%. Kemudian dilakukan optimasi pada nilai CF normal agar mendapatkan akurasi yang terbaik.

6.2. Saran

Berikut merupakan saran – saran yang dapat penulis sampaikan untuk pengembangan penelitian lebih lanjut antara lain :

1. Diharapkan untuk kedepannya, fitur - fitur yang tersedia pada *website* sistem pakar ini akan memudahkan pihak dokter dan pasien dalam melakukan diagnosa penyakit paru – paru.
2. Tidak hanya penyakit paru – paru saja, *website* ini bisa dikembangkan untuk memungkinkan seluruh penyakit dapat di diagnosa dari gejalanya.

3. Diharapkan untuk kedepannya sistem ini bisa diaplikasikan dan mendukung fitur pada *mobile* untuk memudahkan *user* atau pasien dalam mendiagnosa penyakitnya.
4. Penambahan fitur konsultasi online dengan dokter, serta penambahan *output* seperti cara pengobatan dan cara pencegahan agar tidak sampai terserang penyakit.



DAFTAR PUSTAKA

- [ART - 12] Geovani, Miranda. 2012. *Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Untuk Diagnosis Penyakit Asma Dan Gangguan Pernapasan (Studi Kasus Rumah Sakit Dokter Soetomo)*. Sistem Informasi STIKOM. Surabaya.
- [ASM - 04] Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, PDPI ASMA. 2004, Pedoman Diagnosis dan Penatalaksanaan Di Indonesia 8 September 1973. Jakarta.
- [FKS - 12] Rahman, Haidar. Penyakit paru – paru penyebab kematian terbanyak. Artikel kesehatan. 2012. Tasikmalaya. <http://kompas.com/>. diakses 11 Januari 2015
- [GEN - 13] Gentara, Lucas. 2013. Macam – macam penyakit pada paru – paru, artikel kesehatan, 2013. <http://www.gen22.net/>. diakses 10 Desember 2014.
- [KKA - 10] Khrisna, Marlina. 2012, Gejala, Penyebab dan Pengobatan Penyakit Paru-Paru, kunci kesehatan alami, 2010. <http://www.kuncikesehatanalami.com/>. diakses 17 Desember 2014.
- [KPP - 03] Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, PDPI KANKER PARU. 2003, Pedoman Diagnosis dan Penatalaksanaan Di Indonesia 8 September 1973. Jakarta.
- [KSD - 03] Kusumadewi, Sri. 2003. *Artificial Intelligence* (Teknik dan Aplikasinya). Yogyakarta : GrahaIlmu. 2010.
- [KUS - 08] Kusrini. 2008. *Menentukan factor kepastian pengguna dengan metode kuantifikasi pertanyaan*. Yogyakarta: andi offset.
- [PKM - 03] Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, PDPI PNEUMONIA KOMUNITI. 2003, Pedoman Diagnosis dan Penatalaksanaan Di Indonesia 8 September 1973. Jakarta.
- [PPO - 03] Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, PDPI PENYAKIT PARU OBSTRUKTIF KRONIK. 2003, Pedoman Diagnosis dan Penatalaksanaan Di Indonesia 8 September 1973. Jakarta.

[TBC - 02] Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, PDPI TUBERKULOSIS. 2002, Pedoman Diagnosis dan Penatalaksanaan Di Indonesia 8 September 1973. Jakarta.

[VRD - 15] Viradinna. 2015. *Sistem Pakar Diagnosa Defisiensi/Kekurangan Vitamin Pada Tubuh Manusia Berbasis Web*. Teknik Informatika UB. Malang.



Lampiran 1. Hasil pengujian terhadap 24 data uji.

Pada lampiran 1 ini merupakan hasil pengujian setelah dilakukan perubahan nilai CF pada gejala ‘batuk pada malam hari’ dipenyakit Kanker Paru – Paru. Pengujian yang dilakukan di bab V sub 5.3 ini meliputi 3 kasus yaitu, kasus 2, kasus 17 dan kasus 25. Merujuk pada tabel 5.3 maka hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian

No	Diagnosa Sistem	CF		Diagnosa Pakar
1	Tuberculosis	0.8898	1	TBC
2	Kanker Paru - Paru	0.9434	1	Kanker
3	Tuberculosis	0.9242	1	TBC
4	Kanker Paru - Paru	0.9521	1	Kanker
5	Kanker Paru - Paru	0.8535	1	Kanker
6	Pneumonia Komuniti	0.8922	1	Pneumonia
7	Kanker Paru - Paru	0.9392	1	Kanker
8	Tuberculosis	0.8992	1	TBC
9	Kanker Paru - Paru	0.9380	1	Kanker
10	Kanker Paru - Paru	0.9333	0	Asma
11	Tuberculosis	0.9546	1	TBC
12	Kanker Paru - Paru	0.9039	1	Kanker
13	Kanker Paru - Paru	0.9681	1	Kanker
14	Kanker Paru - Paru	0.8955	1	Kanker
15	Penyakit Paru Obstruktif Kronis	0.9641	1	PPOK
16	Tuberculosis	0.9157	1	TBC
17	Kanker Paru - Paru	0.9270	1	Kanker
18	Kanker Paru - Paru	0.9050	1	Kanker
19	Tuberculosis	0.8953	1	TBC
20	Kanker Paru - Paru	0.8535	1	Kanker

21	Pneumonia Komuniti	0.9161	1	Pneumonia
22	Kanker Paru - Paru	0.9246	1	Kanker
23	Kanker Paru - Paru	0.8828	1	Kanker
24	Tuberculosis	0.9607	1	TBC
25	Kanker Paru - Paru	0.9214	1	Kanker

Sumber: Pengujian dan Analisis



Lampiran 2. Hasil pengujian terhadap 24 data uji.

Pada lampiran 2 ini merupakan hasil pengujian setelah dilakukan perubahan nilai CF pada gejala ‘suara serak’ dan ‘sakit menelan’ dipenyakit Asma. Pengujian yang dilakukan di bab V sub 5.3 ini meliputi kasus 10. Merujuk pada tabel 5.3 maka hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian

No	Diagnosa Sistem	CF		Diagnosa Pakar
1	Tuberculosis	0.8898	1	TBC
2	Kanker Paru - Paru	0.9434	1	Kanker
3	Tuberculosis	0.9242	1	TBC
4	Kanker Paru - Paru	0.9521	1	Kanker
5	Kanker Paru - Paru	0.8535	1	Kanker
6	Pneumonia Komuniti	0.8922	1	Pneumonia
7	Kanker Paru - Paru	0.9392	1	Kanker
8	Tuberculosis	0.8992	1	TBC
9	Kanker Paru - Paru	0.9380	1	Kanker
10	Asma	0.9380	1	Asma
11	Tuberculosis	0.9546	1	TBC
12	Kanker Paru - Paru	0.9039	1	Kanker
13	Kanker Paru - Paru	0.9681	1	Kanker
14	Kanker Paru - Paru	0.8955	1	Kanker
15	Penyakit Paru Obstruktif Kronis	0.9641	1	PPOK
16	Tuberculosis	0.9157	1	TBC
17	Kanker Paru - Paru	0.9270	1	Kanker
18	Kanker Paru - Paru	0.9050	1	Kanker
19	Tuberculosis	0.8953	1	TBC
20	Kanker Paru - Paru	0.8535	1	Kanker
21	Pneumonia Komuniti	0.9161	1	Pneumonia

22	Kanker Paru - Paru	0.9246	1	Kanker
23	Kanker Paru - Paru	0.8828	1	Kanker
24	Tuberculosis	0.9607	1	TBC
25	Kanker Paru - Paru	0.9214	1	Kanker

Sumber: Pengujian dan Analisis



Lampiran 3. Hasil perbandingan nilai CF

Pada tabel 3. dibawah ini merupakan hasil perbandingan nilai CF saat dinaikkan sebesar 0.1, nilai CF normal dan nilai CF saat diturunkan 0.1.

Tabel 3. Perbandingan Nilai CF

Nama Pasien	Minus		Normal		Plus		No	Pakar
	Penyakit	CF	Penyakit	CF	Penyakit	CF		
Rizky Setyawan	Tuberculosis	0.8835	Tuberculosis	0.8898	Tuberculosis	0.8912	1	TBC
Reza Adi	Penyakit Paru Obstruktif Kronis	0.9196	Penyakit Paru Obstruktif Kronis	0.9356	Penyakit Paru Obstruktif Kronis	0.9396	2	Kanker
Agung Dwi	Tuberculosis	0.9174	Tuberculosis	0.9242	Tuberculosis	0.9254	3	TBC
Rani Anugerah	Kanker Paru - Paru	0.9181	Kanker Paru - Paru	0.9521	Kanker Paru - Paru	0.9661	4	Kanker
Ayu Tiffany	Kanker Paru - Paru	0.8203	Kanker Paru - Paru	0.8535	Kanker Paru - Paru	0.8635	5	Kanker
Rifqi Aditya	Pneumonia Komuniti	0.8762	Pneumonia Komuniti	0.8922	Pneumonia Komuniti	0.8972	6	Pneumo
Rizky Kurnia	Kanker Paru - Paru	0.9002	Kanker Paru - Paru	0.9392	Kanker Paru - Paru	0.9282	7	Kanker
Dedy Surya	Tuberculosis	0.8911	Tuberculosis	0.8992	Tuberculosis	0.9007	8	TBC
Rizky Rachmawan	Kanker Paru - Paru	0.9303	Kanker Paru - Paru	0.9380	Kanker Paru - Paru	0.9392	9	Kanker
Asri Nur	Kanker Paru - Paru	0.8043	Kanker Paru - Paru	0.8779	Kanker Paru - Paru	0.9171	10	Asma
Satria Pandu	Tuberculosis	0.9496	Tuberculosis	0.9546	Tuberculosis	0.9552	11	TBC
Rizaldy	Kanker Paru - Paru	0.8892	Kanker Paru - Paru	0.9039	Kanker Paru - Paru	0.9081	12	Kanker
Achmad Dzulfikar	Kanker Paru - Paru	0.9431	Kanker Paru - Paru	0.9681	Kanker Paru - Paru	0.9751	13	Kanker
Gogor Pasuko	Kanker Paru - Paru	0.8752	Kanker Paru - Paru	0.8955	Kanker Paru - Paru	0.9011	14	Kanker
Wahyu Utomo	Penyakit Paru Obstruktif Kronis	0.9511	Penyakit Paru Obstruktif Kronis	0.9641	Penyakit Paru Obstruktif Kronis	0.9671	15	PPOk
Taufiqurrohman	Tuberculosis	0.9027	Tuberculosis	0.9157	Kanker Paru - Paru	0.9264	16	TBC

Nora Ivronia	Penyakit Paru Obstruktif Kronis	0.9148	Penyakit Paru Obstruktif Kronis	0.9200	Penyakit Paru Obstruktif Kronis	0.9208	17	TBC
Arif Rahman	Kanker Paru - Paru	0.8583	Kanker Paru - Paru	0.8677	Kanker Paru - Paru	0.8698	18	Kanker
Brian Jokom	Tuberculosis	0.8806	Tuberculosis	0.8953	Tuberculosis	0.8998	19	TBC
Iklila Muzayyanah	Tuberculosis	0.8346	Kanker Paru - Paru	0.8535	Kanker Paru - Paru	0.8635	20	Kanker
Jakti Prasajo	Pneumonia Komuniti	0.9001	Pneumonia Komuniti	0.9161	Pneumonia Komuniti	0.9211	21	Pneumo
Achmad Dwi	Pneumonia Komuniti	0.9074	Kanker Paru - Paru	0.9246	Kanker Paru - Paru	0.9358	22	Kanker
Satria Mulya	Asma	0.8325	Kanker Paru - Paru	0.8456	Kanker Paru - Paru	0.8505	23	Kanker
Happy Gagas	Tuberculosis	0.9460	Tuberculosis	0.9607	Tuberculosis	0.9652	24	TBC
Yuangga Dwi	Asma	0.9037	Asma	0.9167	Penyakit Paru Obstruktif Kronis	0.9206	25	Kanker