

**SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT
HIPERTENSI MENGGUNAKAN
METODE *CERTAINTY*
*FACTOR***

**Oleh
MUHAMMAD RIZQA M. AYUBA
T3114042**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Ujian
Guna Memperoleh Gelar Sarjana(S1)**



**PROGRAM SARJANA
TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
GORONTALO
2021**

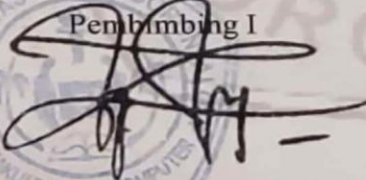
PENGESAHAN SKRIPSI
SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT HIPERTENSI
MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR*

Oleh
MUHAMMAD RIZQA M. AYUBA
T3114042

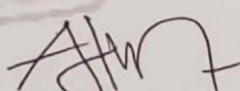
SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat ujian guna memperoleh gelar sarjana
Program Studi Teknik Informatika, ini telah disetujui oleh Tim Pembimbing
Gorontalo, 20 Juni 2021

Pembimbing I


Zohrahayatv, M.Kom
NIDN: 0912117702

Pembimbing II


Yarin Aril Mustofa, M.Kom
NIDN: 0926088503

PERSETUJUAN SKRIPSI

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT HIPERTENSI MENGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR*

Oleh

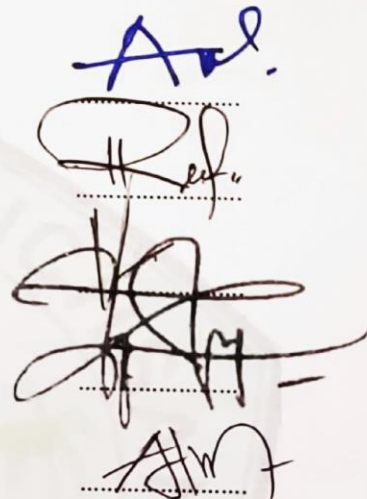
MUHAMMAD RIZQA M. AYUBA

T3114042

Diperiksa oleh Panitia Ujian Strata Satu (S1)
Universitas Ichsan Gorontalo

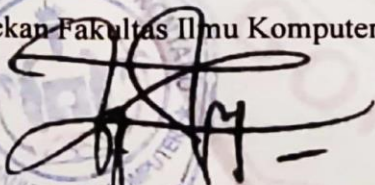
Gorontalo, 6 Juni 2021

1. Ketua Penguji
Amiruddin, M.Kom
2. Anggota
Rofiq Harun, M.Kom
3. Anggota
Mohamad Efendi Lasuliksa, M.Kom
4. Anggota
Zohrahayaty, M.Kom
5. Anggota
Yusin Aril Mustofa, M.Kom



Mengetahui :

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Zohrahayaty, M.Kom
NIDN.0912117702

Ketua Program Studi



Irvan Abraham Salih, M.Kom
NIDN. 0928028108

PERNYATAAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis (Skripsi) saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Ichsan Gorontalo maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis (Skripsi) saya ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis (Skripsi) saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah di publikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan/sitasi dalam naskah dan dicantumkan pula dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma-norma yang berlaku di Universitas Ichsan Gorontalo.

Gorontalo, 6 Juni 2021

Yang membuat pernyataan



Muhammad Rizqa M. Ayuba

ABSTRACT

MUHAMMAD RIZQA MAYUBA. T3114041. EXPERT SYSTEM FOR DIAGNOSIS OF HYPERTENSION DISEASE USING CERTAINTY FACTOR METHOD

Hypertension is one of the leading causes of death in the world. Hypertension can cause complications in the form of coronary heart disease, heart attack (blockage of blood vessels causing tissue damage), heart disease (54%), stroke (36%), and kidney failure (32%). Based on the World Health Organization (WHO) and the International Society of Hypertension (ISH), there are 600 million people with hypertension worldwide, and of which 3 million die every year. The subject of this research is an Expert System in Diagnosing Hypertension. This research starts from January 2021 to May 2021, located at the Regional General Hospital dr. Hasri Ainun Habibi. Based on the results of research and testing that has been carried out, it indicates that the expert system for diagnosing hypertension using the certainty factor method works as expected. The application of the certainty factor method for diagnosing hypertension has been successfully identified. The design of an expert system to diagnose hypertension using the certainty factor method is still far from perfect. To build a perfect system, of course, it is necessary to do further development, both in terms of benefits and in terms of system work.

Keywords: expert system, disease diagnosis, hypertension, Certainty Factor method

ABSTRAK

MUHAMMAD RIZQA M AYUBA. T3114041. SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT HIPERTENSI MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

Hipertensi merupakan salah satu penyebab utama kematian di dunia. Hipertensi dapat menimbulkan komplikasi berupa penyakit jantung koroner, serangan jantung (penyumbatan pembuluh darah yang menyebabkan kerusakan jaringan), jantung (54%), stroke (36%), dan gagal ginjal (32%). Menurut World Health Organization (WHO) dan International Society of Hypertension (ISH), terdapat 600 juta penderita hipertensi di seluruh dunia, dimana 3 juta diantaranya meninggal setiap tahunnya. Subjek penelitian ini adalah Sistem Pakar pada Diagnosa Penyakit Hipertensi. Penelitian ini dimulai dari Januari 2021 sampai dengan Mei 2021 yang berlokasi pada Rumah Sakit Umum Daerah dr. Hasri Ainun Habibi. Berdasarkan hasil penelitian serta pengujian yang sudah dilaksanakan bahwa sistem pakar diagnosa penyakit hipertensi menggunakan metode certainty factor dapat disimpulkan sebagai berikut: Cara diagnosa penyakit hipertensi menggunakan metode certainty factor berjalan sesuai dengan yang diharapkan. penerapan metode certainty factor untuk diagnosa penyakit hipertensi telah berhasil di ketahui. Perancangan sistem pakar mendiagnosa penyakit hipertensi menggunakan metode certainty factor ini masih sangat jauh dari kesempurnaan. Untuk membangun sebuah sistem yang baik dan sempurna tentunya perlu dilakukan pengembangan yang lebih lanjut, baik dari sisi manfaat maupun dari sisi kerja system.

Kata kunci: sistem pakar, diagnosa penyakit, hipertensi, metode *Certainty Factor*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT HIPERTENSI MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR” untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana komputer dari Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Ichsan Gorontalo.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini tidak dapat dibuat tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, baik moril maupun materil. Untuk itu, dengan segala keikhlasan dan kerendahan hati, penulis, mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan yang setinggi – tingginya kepada:

1. Bapak Muhamad Ichsan Gaffar S.E M.AK, selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengatahuan dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo,
2. Bapak Dr. Abd. Gaffar Latjokke, M.Si, selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo,
3. Ibu Zohrahayaty, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo sekaligus Pembimbing Utama yang telah membimbing penulis selama penyusunan penelitian ini,
4. Bapak Sudirman S. Panna, M.Kom, selaku Wakil Dekan 1 Bidang Akademik Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo,
5. Ibu Irma Surya Kumala Idris, M.Kom, selaku Wakil Dekan II Bidang Administrasi Umum dan Keuangan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo,
6. Bapak Sudirman Melangi, M.Kom, selaku Wakil Dekan III Bidang Kemahasiswaan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo,
7. Bapak Irvan Abraham Salihi, M.Kom, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo,
8. Bapak Yasin Aril Mustofa, M.Kom, selaku Pembimbing Pendamping yang telah membimbing penulis selama penyusunan penelitian ini,

9. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Ichsan Gorontalo yang telah mendidik dan mengajarkan berbagai disiplin ilmu kepada penulis,
10. Ibu dan Bapak saya tercinta, atas segala kasih sayang, jerih payah dan doa restunya dalam membesarkan dan mendidik penulis,
11. Rekan-rekan seperjuangan yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan moril yang sangat besar kepada penulis,
12. Kepada semua pihak yang ikut membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tak sempat penulis sebutkan satu-persatu.

Semoga Allah, SWT melimpahkan balasan atas jasa bapak dan ibu serta kerabat seperjuangan. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa apa yang telah dicapai masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Akhir kata penulis berharap semoga hasil yang diperoleh dapat bermanfaat bagi kita semua, Amin.

Gorontalo, 19 April 2021

Penulis

DAFTAR ISI

PENGESAHAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN SKRIPSI.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRACT	iv
ABSTRAK	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi masalah	4
1.3 Rumusan masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Studi	6
2.2 Tinjauan Pustaka	7
2.2.1 Penyakit Hipertensi.....	7
2.2.2 Etiologi Hipertensi.....	8
2.2.3 Gejala-gejala Hipertensi	10
2.2.4 Sistem Pakar	10
2.2.5 Ciri-ciri Sistem Pakar	11
2.2.5 Jenis-Jenis Sistem Pakar	11
2.2.6 Cara kerja sistem pakar.....	13
2.2.6 Representase Pengetahuan.....	13
2.2.7 Faktor kepastian (<i>Certainty Factor</i>).....	14

2.2.8 Pengembangan Sistem.....	22
2.2.9 Perencanaan Sistem	23
2.2.10 Analisis Sistem.....	24
2.2.11 Desain Sistem.....	25
2.2.12 Seleksi Sistem	31
2.2.13 Implementasi Sistem	31
2.2.14 Perawatan Sistem	31
2.2.15 White Box Testing	32
2.2.16 Black Box Testing.....	36
2.2.17 Perangkat Pendukung.....	38
2.3 Kerangka Pikir	39
BAB III METODE PENELITIAN.....	40
3.1 Jenis, Metode, Subjek, Waktu dan Lokasi Penelitian	40
3.2 Pengumpulan Data	40
3.3 Pengembangan Sistem	41
3.3.1 Analisis Sistem	41
3.3.2 Desain Sistem	41
3.3.3 Konstruksi Sistem.....	42
3.3.4 Pengujian Sistem	42
BAB IV HASIL PENELITIAN	43
4.1 Hasil Pengumpulan Data.....	43
4.2 Hasil Pemodelan Sistem.....	45
4.2.1 Alur sistem yang digunakan.....	45
4.2.2 Desain Sistem.....	46
4.2.3 Diagram Berjenjang	46
4.2.4 Diagram Alir Data Level 0.....	47
4.2.5 Diagram Alir Data Level 1 Proses 1	48
4.2.6 Kamus data.....	49
4.3 Desain sistem secara Umum	51
4.3.1 Desain output secara umum.....	51
4.3.2 Desain input secara umum	52

4.3.3 Desain file secara umum	52
4.4 Rancangan Input Secara Terinci	55
4.4.1 Desain Output Secara Terinci.....	55
4.4.2 Desain Input Secara Terperinci	56
4.5 Uji White box	59
4.6 Flowchart.....	61
4.7 Uji Black Box pada Form Data Gejala	63
BAB V PEMBAHASAN PENELITIAN.....	64
5.1 Pembahasan Model	64
5.1.1 Tampilan Halaman Awal.....	64
5.1.2 Halaman Tampilan Login.....	65
5.1.3 Tampilan Halaman Admin	65
5.1.4 Tampilan Halaman Menu Admin.....	66
5.1.5 Tampilan Halaman Menu Data Penyakit	67
5.1.6 Tampilan Halaman Menu Data Gejala	70
5.1.7 Tampilan Halaman Menu Data Pengetahuan	72
5.1.8 Tampilan Halaman Menu Diagnosa User	73
5.1.9 Tampilan Data Hasil Diagnosa.....	75
BAB VI PENUTUP	76
6.1 Kesimpulan	76
6.1 Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN.....	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komponen Sistem Pakar	13
Gambar 2. 2 Proses Akuisisi Pengetahuan.....	14
Gambar 2. 3 Siklus Hidup Pengembangan Sistem.....	23
Gambar 2. 4 Bagan Air: <i>Roger S. Pressman</i> [13].....	34
Gambar 2. 5 <i>Flowgraph: Roger S. Pressman</i> [13].....	35
Gambar 2. 6 Kerangka Pikir.....	39
Gambar 3. 1 Sistem Yang Diusulkan	41
Gambar 4. 1 Bagan Alur Sistem	45
Gambar 4. 2 Diagram konteks	46
Gambar 4. 3 Diagram Berjenjang	46
Gambar 4. 4 D.A.D level 0	47
Gambar 4. 5 D.O.D Level 1 Proses 1.....	48
Gambar 4. 6 Perhitungan CF.....	55
Gambar 4. 7 Nilai Diagnosa.....	55
Gambar 4. 8 Form Input Admin.....	56
Gambar 4. 9 Form Input Penyakit.....	56
Gambar 4. 10 Form Input Gejala	57
Gambar 4. 11 From Input Pengetahuan	57
Gambar 4. 12 From Input Diagnosa.....	58
Gambar 4. 13 Data Gejala Rinci	58
Gambar 4. 14 Data Hasil Diagnosa.....	59
Gambar 4. 15 Flowchart Perhitungan CF	61
Gambar 4. 16 Flowgraph Perhitungan CF	62
Gambar 5. 1 Tampilan halaman Utama	64
Gambar 5. 2 Tampilan Form Login	65
Gambar 5. 3 Tampilan Halaman Admin	65
Gambar 5. 4 Tampilan Daftar Admin	66
Gambar 5. 5 Tampilan Input data Admin	66
Gambar 5. 6 Tampilan Halaman Daftar Data Penyakit	67
Gambar 5. 7 Tampilan Halaman input data penyakit	68
Gambar 5. 8 Tampilan Halaman Edit Data Penyakit.....	69
Gambar 5. 9 Tampilan Halaman Daftar Data Gejala	70
Gambar 5. 10 Tampilan Halaman Input Data Gejala.....	70
Gambar 5. 11 Tampilan From Edit Data Gejala	71
Gambar 5. 12 Tampilan Halaman Daftar Data Pengetahuan.....	72
Gambar 5. 13 Tampilan Halaman input Data Pengetahuan.....	72
Gambar 5. 14 Tampilan From Input Diagnosa User.....	73
Gambar 5. 15 Tampilan Halaman Data Gejala Rinci	74

Gambar 5. 16 Tampilan Nilai Diagnosa	74
Gambar 5. 17 Data Hasil Diagnosa.....	75

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Pasien pada RSUD Ainun Habibie.....	2
Tabel 2. 1 Penelitian Terkait	6
Tabel 2. 2 : Input Gejala Oleh User Atau Pengguna.....	20
Tabel 2. 3 Perhitungan Cf Kombinasi.....	21
Tabel 2. 4 Daftar Simbol Bagan Alir Dokumen	26
Tabel 2. 5 Daftar Simbol Diagram Alir Dokumen.....	28
Tabel 2. 6 Hubungan antara <i>Cyclomatic Complexity</i> dan Resiko.....	36
Tabel 2. 7 Perangkat Pendukung.....	38
Tabel 4. 1 Kunjungan Penyakit Hipertensi Tahun 2018.....	43
Tabel 4. 2 Kunjungan Penyakit Hipertensi Tahun 2019.....	44
Tabel 4. 3 Kunjungan Penyakit Hipertensi Tahun 2020.....	44
Tabel 4. 4 Kamus Data : Data Admin	49
Tabel 4. 5 Kamus Data : Data Penyakit	49
Tabel 4. 6 Kamus Data : Data Gejala.....	49
Tabel 4. 7 Kamus Data : Data Gejala.....	50
Tabel 4. 8 Kamus Data : Data Nilai CF Pakar	50
Tabel 4. 9 Kamus Data : Data Gejala User	50
Tabel 4. 10 Kamus Data : Hasil Diagnosa	51
Tabel 4. 11 Rancangan Output Secara Umum	51
Tabel 4. 12 Rancangan Input secara umum	52
Tabel 4. 13 Rancangan File Secara Umum	52
Tabel 4. 14 Data Tabel Admin.....	53
Tabel 4. 15 Data Tabel Penyakit.....	53
Tabel 4. 16 Data Tabel Gejala	53
Tabel 4. 17 Data Tabel Nilai CF Pakar	54
Tabel 4. 18 Data Tabel Data Gejala User.....	54
Tabel 4. 19 Data Tabel Diagnosa.....	54
Tabel 4. 20 Pengujian Black Box	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kode Program.....	79
Lampiran 2. Rekomendasi Penelitian	102
Lampiran 3. Surat Bebas Pustaka	103
Lampiran 4. Surat Rekomendasi Bebas Plagiasi	104
Lampiran 5. Hasil Uji Turnitin	105
Lampiran 6. Riwayat Hidup	106

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tekanan darah merupakan faktor yang sangat penting dalam sistem peredaran darah. Peningkatan atau penurunan tekanan darah akan mempengaruhi *homeostasis* dalam tubuh. Tekanan darah selalu diperlukan untuk kekuatan pendorong darah mengalir di *arteri*, *arteriol*, *kapiler* dan sistem *vena*, sehingga aliran darah yang konstan terbentuk. Ada dua jenis gangguan tekanan darah antara lain yang dikenal dengan hipertensi atau tekanan darah tinggi dan hipotensi atau tekanan darah rendah [1].

Saat ini hipertensi masih menjadi masalah di dunia dan di negara berkembang. Hipertensi merupakan salah satu penyebab utama kematian di dunia. Hipertensi dapat menimbulkan komplikasi berupa penyakit jantung koroner, serangan jantung (penyumbatan pembuluh darah yang menyebabkan kerusakan jaringan), jantung (54%), stroke (36%), dan gagal ginjal (32%). Menurut *World Health Organization* (WHO) dan *International Society of Hypertension* (ISH), terdapat 600 juta penderita hipertensi di seluruh dunia, dimana 3 juta diantaranya meninggal setiap tahunnya. 7 dari 10 pasien tidak mendapatkan pengobatan yang memadai [2].

Banyak faktor yang dapat meningkatkan risiko atau kecenderungan seseorang terkena hipertensi, antara lain karakteristik individu seperti usia, jenis kelamin dan etnis, faktor genetik dan lingkungan seperti obesitas, stres, asupan garam, merokok, konsumsi alkohol, dll. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi perkembangan hipertensi biasanya tidak berdiri sendiri, tetapi bersama-sama menurut teori mosaik hipertensi esensial. Teori tersebut menjelaskan bahwa terjadinya hipertensi disebabkan oleh beberapa faktor yang saling mempengaruhi, dimana faktor utama yang berperan dalam patofisiologi adalah faktor genetik dan setidaknya tiga faktor lingkungan yaitu asupan garam, stres dan obesitas [1].

Di Indonesia, hipertensi merupakan penyebab kematian nomor tiga setelah stroke dan tuberkulosis, yaitu sebesar 6,7% dari populasi pada semua umur. Di Indonesia, masalah hipertensi cenderung meningkat. Prevalensi di perkotaan 39,9% (37,0% - 45,8%) dan di perdesaan 44,1 (36,2% - 51,7%) [3]. Data Dinas Kesehatan Provinsi Gorontalo tahun 2018 diperoleh data jumlah penderita hipertensi 23.684 orang, dengan jumlah terbanyak di Kota Gorontalo 12.263 orang, disusul Kabupaten Gorontalo 4.225 orang, Kabupaten Gorontalo Utara 2.808 orang, Kabupaten Bone Bolango 2.186 orang, Kabupaten Boalemo 1.362 jiwa, dan terendah di Kabupaten Pohuwato sebanyak 840 jiwa.

Rumah Sakit Umum Daerah dr. Hasri Ainun Habibie (RSUD Ainun) adalah rumah sakit milik Pemerintah Provinsi Gorontalo yang berdiri dan didirikan pada 3 November 2013. Rumah Sakit Ainun merupakan rumah sakit rujukan di Provinsi Gorontalo, sehingga sering disebut Rumah Sakit Ainun. RS Ainun Habibie banyak menerima pasien hipertensi karena memiliki dokter penyakit dalam dan fasilitas yang memadai. Data RSUD Ainun Habibie selama 3 tahun terakhir mengalami peningkatan yang signifikan, berikut pelayanan rawat inap dan rawat jalan di RSUD Ainun Habibie:

Tabel 1. 1 Data Pasien pada RSUD Ainun Habibie

NO	TAHUN	JUMLAH PASIEN	
		RAWAT JALAN	RAWAT INAP
1	2018	213	144
2	2019	641	244
3	2020	310	258

Sumber : RSUD Ainun Habibie 2021

Saat ini hipertensi termasuk dalam kategori penyakit yang salah satunya disebabkan oleh gaya hidup yang salah dan tidak sehat. Hipertensi juga bisa disebabkan oleh faktor keturunan. Orang yang memiliki kerabat atau anggota keluarga yang terkena hipertensi cenderung memiliki tekanan darah tinggi. Sebuah penelitian melaporkan bahwa faktor genetik mungkin menjadi salah satu penyebab hipertensi. Masalah yang Anda hadapi saat ini adalah saat ini masih banyak masyarakat yang tidak mengetahui penyakitnya, terutama penyakit hipertensi yang

menimpanya. Bisa jadi hipertensi yang dialaminya bersifat akut, kurangnya kesadaran masyarakat, dan masyarakat tidak mau berobat ke rumah sakit dan menjadi dokter karena prosedur administrasi yang rumit, antrean panjang, dan biaya tinggi.

Saat mendiagnosis suatu penyakit di bidang medis, diperlukan alat seperti aplikasi kecerdasan buatan, upaya untuk memahami dan meniru kecerdasan manusia melalui penggunaan komputer agar pengetahuan sebagai ahli tidak lagi hanya ilusi. Dengan berkembangnya salah satu bidang kecerdasan buatan, sistem pakar, dengan sistem pakar ini diagnosis hipertensi dapat dipermudah masyarakat karena hipertensi merupakan penyakit yang mematikan tanpa disertai gejala terlebih dahulu sebagai peringatan bagi korbannya.

Sistem pakar adalah sistem yang dirancang untuk melakukan jenis aktivitas yang hanya dapat dilakukan oleh pakar. Atau dengan kata lain sistem pakar adalah sistem yang dirancang dan diimplementasikan dengan bantuan bahasa pemrograman tertentu untuk dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para ahli. Dimana sistem dapat digunakan sebagai asisten yang berpengalaman. Sistem pakar adalah perangkat lunak yang digunakan untuk memecahkan suatu masalah yang biasanya diselesaikan oleh seorang pakar. Aturan di dalamnya memberi tahu program bagaimana seorang ahli menerapkan informasi yang disimpan. Berdasarkan hal tersebut, program memberikan solusi atau bantuan untuk pengambilan keputusan pada masalah tertentu, mirip dengan saran seorang ahli [4].

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode faktor kepastian (*Certainty Factor*), metode ini merupakan metode untuk menguji ketidakpastian pemikiran seorang pakar, dimana untuk mengakomodir hal tersebut, faktor kepastian umumnya digunakan untuk menggambarkan tingkat kepercayaan dari pakar tersebut pada masalah yang dimaksud. Hasil metode faktor kepastian dalam bentuk persentase cukup untuk hasil program penelitian yang diperlukan. Proses perhitungan untuk metode CF dilakukan dengan menghitung nilai perkalian antara nilai user cf dengan nilai expert cf dan menghasilkan nilai CF gabungan. Nilai CF kombinasi tertinggi adalah keputusan akhir dari metode CF [5].

Penelitian sebelumnya oleh Rame R Girsang, Hasanul Fahmi, 2019. Judul Sistem pakar yang mendiagnosis penyakit mata katarak menggunakan metode faktor kepastian berbasis web. Metode yang digunakan untuk mendiagnosis penyakit katarak adalah melalui metode *Certainty Factor* dimana metode CF menunjukkan nilai kepastian suatu fakta yang tidak pasti dan memperoleh tingkat persentase dengan nilai 95% sehingga dengan metode *Certainty Factor* dapat digunakan untuk menentukan masing-masing gejalanya..

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka penulis menyimpulkan akan mengangkat Judul Penelitian tentang **“Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hipertensi Menggunakan Metode *Certainty Factor*”** Studi kasus Rumah Sakit Umum Daerah dr. Hasri Ainun Habibi.

1.2 Identifikasi masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, maka identifikasi masalahnya adalah :

1. Kurangnya pengetahuan masyarakat tentang diagnose penyakit hipertensi.
2. Belum adanya sistem pakar yang dapat membantu masyarakat untuk mendiagnosa penyakit hipertensi.

1.3 Rumusan masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka permasalahannya dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara diagnosa penyakit hipertensi menggunakan metode *Certainty Factor*?
2. Bagaimana hasil penerapan metode *Certainty Factor* untuk diagnosa penyakit hipertensi?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan Rumusan permasalahan diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui cara diagnosa penyakit hipertensi menggunakan metode *Certainty Factor*.
2. Untuk mengetahui hasil penerapan metode metode *Certainty Factor* untuk diagnosa penyakit hipertensi.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat, yaitu

1. Secara Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan ilmu pengetahuan bagi akademis sebagai bahan masukan pemikiran mengenai permasalahan penyakit hipertensi dengan efektif dan efisien, dan memberikan sumber informasi bagi mahasiswa apabila melakukan penelitian yang sejenis.

2. Secara Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan ilmu pengetahuan bagi perusahaan sebagai bahan informasi agar dapat mengoptimalkan dan mengelola aplikasi system pakar diagnosa penyakit hipertensi menggunakan metode *Certainty Factor*.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Studi

Berikut ini merupakan beberapa studi yang pernah dilakukan sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini:

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait

NO	PENELITI	JUDUL	HASIL
1	Rame R Girsang, Hasanul Fahmi, 2019. [6]	Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Mata Katarak Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Web	Metode yang digunakan untuk mendiagnosis penyakit katarak adalah melalui metode <i>Certainty Factor</i> dimana metode CF menunjukkan nilai kepastian suatu fakta yang tidak pasti dan memperoleh tingkat persentase dengan nilai 95% sehingga dengan metode Certainty Factor dapat digunakan untuk menentukan masing-masing gejalanya..
2	Adi Sucipto, Yusra Fernando, Rohmat Indra Borman, Nisa Mahmuda, 2019. [4]	Penerapan Metode Certainty Factor Pada Diagnosa Penyakit Saraf Tulang Belakang	Terbatasnya dan tidak meratanya persebaran dokter spesialis sumsum tulang belakang di Indonesia membuat masyarakat sulit mendiagnosis penyakit tersebut. Sistem pakar dapat membantu dalam mendiagnosis penyakit, dimana sistem ini merekonstruksi pengalaman dan kemampuan penalaran seorang pakar. Dalam penelitian ini, faktor kepastian diimplementasikan dalam penerapan diagnosis penyakit sumsum tulang belakang. Sistem diuji pada serangkaian input, hasil pengujian yang diperoleh memberikan hasil sesuai dengan perhitungan manual. Hasil pengujian dengan pengujian

NO	PENELITI	JUDUL	HASIL
			pada rangkaian input ternyata memberikan hasil yang sesuai dengan perhitungan manual. Sedangkan pengujian akurasi kecukupan data uji yang diperoleh pakar dengan keluaran sistem pakar, hasil keluaran yang sesuai adalah 90%.
3	Khairina Eka Setyaputri, Abdul Fadlil, dan Sunardi, 2018. [7]	Analisis Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT	Metode CF dapat diimplementasikan dalam sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit THT berdasarkan gejala yang dimasukkan. Sistem pakar THT dapat digunakan dengan benar, dibuktikan dengan bukti pakar bahwa sistem pakar diagnosis penyakit THT memiliki hasil yang sama. Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan perbandingan antara metode CF dengan metode lainnya, sehingga dapat diketahui ketepatan hasil diagnostik untuk setiap metode yang digunakan. Misalnya penelitian yang berkaitan dengan perbandingan hasil diagnostik sistem pakar adalah perbandingan penggunaan metode CF dan metode <i>Dempster Shafer</i> .

2.2 Tinjauan Pustaka

2.2.1 Penyakit Hipertensi

Hipertensi merupakan tekanan yang tinggi dalam arteri dengan tingkat yang melebihi 140/90 mmHg yang dikonfirmasi pada berbagai kesempatan. Sedangkan menurut *American Hypertension Society (ASH)*, hipertensi dikatakan sebagai suatu sindrom atau kumpulan gejala yang berasal dari jantung dan pembuluh darah (*kardiovaskular*) yang bersifat progresif, akibat kondisi lain yang kompleks dan kohesif. Penyebab hipertensi adalah adanya penebalan dinding

pembuluh darah (arteri) yang dikarenakan plak lemak yang disebut *aterosklerosis*. Timbulnya hipertensi tidak dapat diketahui karena penyakit ini tidak menunjukkan gejala awal, sebagian dari penderita hipertensi tidak menyadari akan adanya ancaman yang tersembunyi [8].

2.2.2 Etiologi Hipertensi

Berdasarkan penyebab hipertensi dibagi menjadi 2 golongan [9] :

1. Hipertensi primer (*Esensial*)

Hipertensi primer adalah hipertensi esensial atau hipertensi yang 90% penyebabnya tidak diketahui. Beberapa faktor diyakini terkait dengan perkembangan hipertensi esensial, termasuk :

a) Genetika

Keluarga penderita hipertensi memiliki potensi yang lebih besar untuk mengalami hipertensi.

b) Jenis kelamin dan usia

Pria berusia 35 hingga 50 tahun dan wanita pascamenopause berisiko tinggi terkena hipertensi.

c) Konsumsi garam atau lemak yang tinggi.

Mengonsumsi banyak garam atau makan makanan tinggi lemak berhubungan langsung dengan perkembangan hipertensi.

d) Berat badan obesitas

Berat badan yang 25% lebih dari berat badan ideal sering dikaitkan dengan perkembangan hipertensi.

e) Gaya hidup merokok dan konsumsi alkohol

Merokok dan konsumsi alkohol sering dikaitkan dengan perkembangan hipertensi karena reaksi terhadap bahan atau zat yang terkandung di dalamnya.

2. Hipertensi sekunder

Hipertensi sekunder adalah jenis hipertensi dengan penyebab yang diketahui. Hipertensi sekunder disebabkan oleh berbagai penyakit, yaitu:

- a) *Koartasio aorta*, yaitu penyempitan *aorta* kongenital yang dapat terjadi pada berbagai tingkat di *aorta toraks* atau *abdominal*. Penyempitan *aorta* dapat menghalangi aliran darah, mengakibatkan peningkatan tekanan darah di daerah yang menyempit.

- b) Penyakit ginjal parenkim dan vaskular. Penyakit ini merupakan penyebab utama hipertensi sekunder. Hipertensi renovaskular berhubungan dengan penyempitan
- c) Satu atau lebih arteri besar, yang membawa darah langsung ke ginjal. Sekitar 90% cedera arteri ginjal pada pasien hipertensi disebabkan oleh aterosklerosis atau displasia fibrosa (pertumbuhan abnormal jaringan fibrosa). Penyakit parenkim ginjal berhubungan dengan infeksi, inflamasi, dan perubahan struktur dan fungsi ginjal.
- d) Penggunaan kontrasepsi hormonal (estrogen). Kontrasepsi oral yang mengandung estrogen dapat menyebabkan hipertensi melalui mekanisme ekspansi volume yang diperantarai renin-aldosteron. Pada hipertensi ini, tekanan darah akan kembali normal setelah beberapa bulan penghentian kontrasepsi oral.
- e) Gangguan endokrin. Disfungsi medula adrenal atau korteks adrenal dapat menyebabkan hipertensi sekunder. Hipertensi yang diperantarai kelenjar adrenal disebabkan oleh kelebihan primer aldosteron, kortisol, dan katekolamin..
- f) Kegemukan (obesitas) dan malas berolahraga.
- g) stres, yang cenderung meningkatkan tekanan darah untuk sementara.
- h) Kehamilan
- i) Luka Bakar
- j) Peningkatan tekanan vaskuler

2.2.3 Gejala-gejala Hipertensi

Hipertensi merupakan penyakit yang berbahaya, karena bisa terjadi tanpa gejala. Bahkan, pada beberapa kasus, gejalanya baru muncul setelah hipertensi makin parah dan sampai mengancam nyawa. Gejala yang dapat muncul pada kondisi tersebut antara lain:

- Mual
- Muntah
- Sakit kepala
- Mimisan
- Sesak napas
- Nyeri dada
- Gangguan penglihatan
- Telinga berdenging
- Gangguan irama jantung
- Darah dalam urine

2.2.4 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk memecahkan masalah seperti yang dipikirkan para ahli. Para ahli yang dimaksud di sini adalah orang-orang yang memiliki kemampuan khusus yang dapat memecahkan masalah yang tidak dapat dilakukan oleh orang biasa. Misalnya, dokter adalah seorang ahli yang dapat mendiagnosis penyakit yang diderita pasien dan dapat memberikan manajemen penyakit tersebut. Program ini bertindak sebagai konsultan atau penasihat cerdas dalam lingkungan pengalaman tertentu, sebagai hasil dari kumpulan pengetahuan yang telah dikumpulkan dari berbagai ahli [5].

Sistem pakar terdiri dari komponen antarmuka pengguna, komponen basis data sistem pakar, komponen kemudahan pengetahuan, dan komponen mekanisme inferensi. Kelebihan sistem pakar antara lain (1) dengan sistem pakar, orang biasa dapat bekerja sebagai pakar; (2) dapat melakukan proses berulang-ulang secara

otomatis; (3) menyimpan pengetahuan dan pengalaman para ahli; (4) mampu memperoleh dan mempertahankan pengalaman para ahli; (5) mampu beroperasi di lingkungan yang berbahaya; (6) memiliki keandalan; (7) mampu bekerja dengan informasi yang tidak lengkap dan tidak pasti; (8) menghemat waktu dalam pengambilan keputusan [10].

2.2.5 Ciri-ciri Sistem Pakar

Sistem pakar memiliki ciri-ciri sebagai berikut [10] :

- 1) Fasilitas informasi
- 2) Kemampuan modifikasi
- 3) Berdasarkan pada kaidah/rule tertentu
- 4) Terbatas pada domain keahlian tertentu
- 5) Transportability
- 6) Kemampuan belajar adaptif
- 7) Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak pasti
- 8) Dirancang untuk dapat dikembangkan secara bertahap.
- 9) Outputnya bersifat nasihan atau anjuran
- 10) Outputnya tergantung dari dialog dengan user
- 11) Knowledge base dan inference engine terpisah

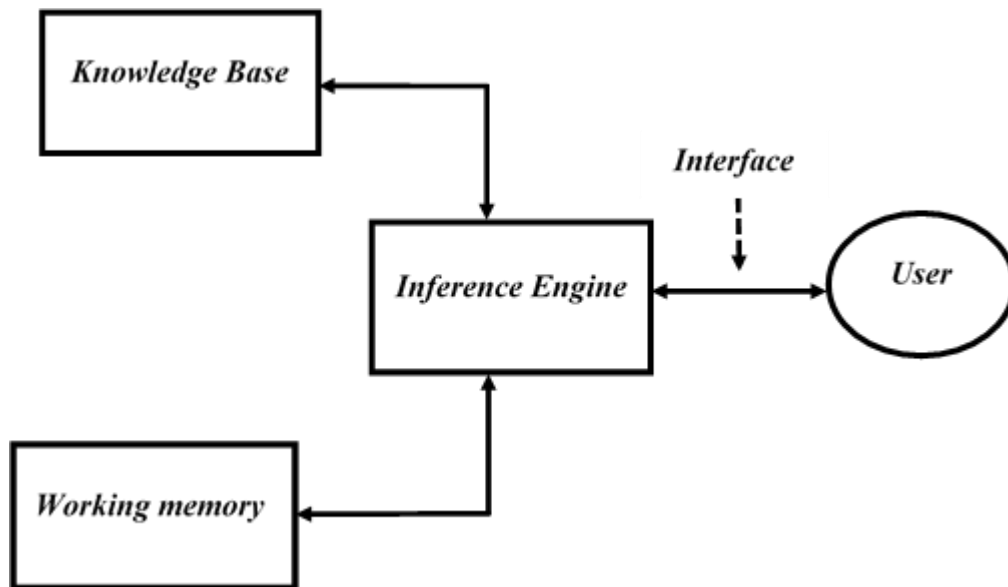
2.2.5 Jenis-Jenis Sistem Pakar

Sistem pakar muncul dalam beberapa variasi, seperti dijelaskan di bawah ini [10] :

- 1) *Sistem pakar vs Knowledge-based system.* . Sistem pakar mendapatkan pengetahuan dari pakar, sedangkan KBS dari sumber terdokumentasi. KBS lebih murah dan lebih cepat untuk dibangun daripada sistem pakar
- 2) *Rule-Based Experd System.* Pengetahuan direpresentasikan sebagai seperangkat aturan (aturan produksi)
- 3) *Frame-Based System.* Pengetahuan direpresentasikan sebagai kerangka kerja, yang merupakan representasi dari pendekatan Pemrograman Berbasis Objek (OOP)

- 4) *Hybrid Systems*. Ini melibatkan berbagai pendekatan representasi pengetahuan, setidaknya kerangka kerja dan aturan, tetapi umumnya lebih dari itu.
- 5) *Model-Based System*. Diatur di sekitar model yang mensimulasikan struktur dan fungsi sistem yang dipelajari. Model digunakan untuk menghitung nilai-nilai, yang dibandingkan dengan yang diamati. Perbandingan memicu tindakan (jika perlu) atau diagnosis tambahan.
- 6) Sistem yang diklasifikasikan berdasarkan Sifatnya. Ada 3 jenis (1) berhubungan dengan evidence gathering (pengumpulan bukti), (2) stepwise refinement system. Sistem ini menangani sejumlah besar hasil pada tingkat detail selanjutnya. (3) stepwise assembly, di mana domain subjek mungkin memiliki jumlah kemungkinan hasil yang luar biasa besar. Jenis khusus ini disebut seleksi katalog. Sistem ini menangani masalah seperti pemilihan bahan kimia, baja yang benar
- 7) Sistem siap pakai (off-the shelf Systems). Hasil produksi massal lebih murah dibandingkan sistem yang memenuhi kebutuhan pengguna. (*customized system*).
- 8) Real-Time Expert System. Sistem ini berkenaan dengan waktu, jadi harus cukup cepat mengontrol proses terkomputerisasi. Sistem ini menghasilkan respon sesuai waktu yang diperlukan.

2.2.6 Cara kerja sistem pakar



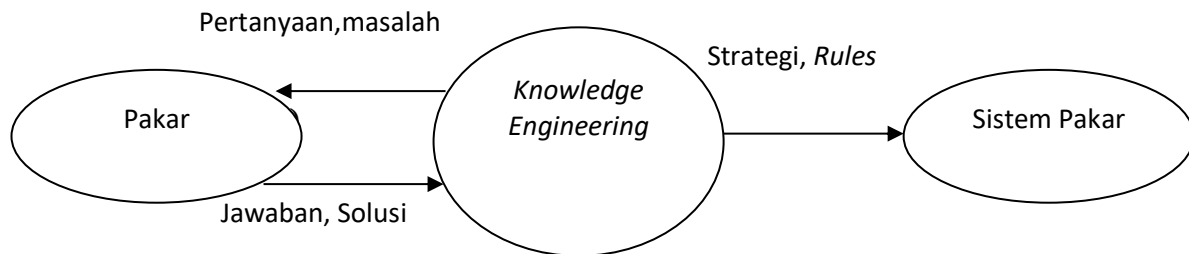
Gambar 2. 1 Komponen Sistem Pakar

1. Kepakaran ditransfer dari seorang pakar (sumber pakar) ke computer.
2. Pengetahuan (*Knowledge Base*) yang ada disimpan dalam computer.
3. Pengguna dapat berkonsultasi (*Working Memory*) pada komputer itu untuk suatu nasehat.
4. Komputer dapat mengambil inferensi(*Inference Engine*) menyimpulkan, mendeduksi layaknya seorang pakar.
5. Komputer memberikan penjelasan kepada pengguna (*User*)

2.2.6 Representase Pengetahuan

Representasi pengetahuan adalah sebuah metode untuk menggabungkan pengetahuan dari sistem pakar dalam basis pengetahuan [11]. Pengetahuan dapat bersumber dari keahlian pakar, kasus-kasus, dokumen, gambar-gambar, laporan, dan data-data lainnya. Proses menyerap pengetahuan dari sumber-sumber pengetahuan dan mentransformasinya ke dalam bentuk representasi internal

berdasarkan kerangka representasi pengetahuan disebut dengan akuisisi pengetahuan [10]. Berikut gambarnya



Gambar 2. 2 Proses Akuisisi Pengetahuan

2.2.7 Faktor kepastian (*Certainty Factor*)

2.2.7.1 Ketidakpastian dengan teori *Certainty Factor* (Faktor Kepastian)

Ketika menghadapi suatu masalah, seringkali ditemukan jawaban yang tidak sepenuhnya pasti. Ketidakpastian ini dapat berupa probabilitas atau probabilitas tergantung pada hasil dari suatu peristiwa. Hasil yang tidak pasti disebabkan oleh faktor-faktor yaitu aturan yang tidak pasti dan tanggapan pengguna yang tidak pasti terhadap suatu pertanyaan yang diajukan oleh sistem. Hal ini sangat mudah dilihat dalam sistem diagnostik penyakit, dimana para ahli tidak dapat mendefinisikan secara pasti hubungan antara gejala dan penyebabnya, dan pasien tidak dapat merasakan suatu gejala dengan pasti. Pada akhirnya, banyak kemungkinan diagnosis akan ditemukan. [6].

Sistem pakar harus mampu bekerja dalam kondisi ketidakpastian. Berbagai teori telah ditemukan untuk menyelesaikan ketidakpastian, termasuk probabilitas klasik, probabilitas Bayesian, teori Hartley berdasarkan himpunan klasik, teori Shannon berdasarkan probabilitas, teori Depmster-Shafer, teori fuzzy Zadeh dan faktor kepastian (*Certainty Factor*) [7].

2.2.7.2 Ketidak pastian Aturan

Ada tiga penyebab ketidakpastian aturan: aturan tunggal, resolusi konflik, dan ketidakcocokan (*incompatibility*) aturan yang konsisten dalam aturan. Aturan-aturan yang dapat menimbulkan ketidakpastian dipengaruhi oleh tiga hal, yaitu: kesalahan, probabilitas, dan kombinasi gejala (*evidence*) kesalahan dapat terjadi karena [6] :

- Ambiguitas, sesuatu didefinisikan dengan lebih dari satu cara
- Ketidaklengkapan data
- Kesalahanh informasi
- Ketidakpercayaan terhadap suatu alat

Certainty Factors (CF) menyatakan belief dalam suatu event (atau fakta, atau hipotesis) didasarkan kepada evidence atau expert's assessment.

- CF [P,H] = MB [P,E] – MD [P,E] Dimana:
CF = certainty factor MB = measure of belief
MD = measure of disbelief P = probability E = evidence, atau event
- Mengkombinasikan beberapa CF dalam satu rule:

Operator AND:

$$CF(A \text{ AND } B \text{ AND } C) = \min [CF(A), CF(B), CF(C)]$$

Contoh:

IF inflation is high, [CF = 0,5, (A)] AND

IF unemployment rate is above 7%, [CF =0,7, (B)],

AND IF bond prices decline [CF=0,1, (C)]

THEN stock prince decline

$$CF(A \text{ AND } B \text{ AND } C) = \min [CF(A), CF(B), CF(C)]$$

$$= \min (0,5,0,7,1,0)$$

$$= \min 0.5$$

Operator OR

$$CF(A \text{ OR } B) = \max [CF(A), CF(B)]$$

Kombinasi dari 2 (dua) atau lebih Rules:

Dua Rules (independent)

$$CF(R1,R2) = CF(R1) + CF(R2) \times [1 - CF(R1)] \text{ atau}$$

$$CF(R1,R2) = CF(R1) + CF(R2) - CF(R1) \times CF(R2)$$

Dua Rules (independent)

$$CF(R1,R2) = CF(R1) \times CF(R2)$$

Tiga Rules (independent):

$$CF(R1,R2,R3) = CF(R1,R2) + CF(R3) \times [1 - CF(R1,R2)]$$

Contoh:

R1 : IF the infation rate is less than 5 %

THEN stock market princes go up (CF = 0,7

R2 : IF unemployment level is less than 7 %

THEN sock market princes go up (CF = 0,6

R3 : IF bond princes increases,

THEN stock princes go up (CF = 0,85)

Hitung : -CF(R1,R2) dan

- CF (R1.R2.R3)

- Solusi:

Dua Rules (independent)

$$CF(R1,R2) = CF(R1) + CF(R2) \times [1 - CF(R1)]$$

$$= 0.7 + 0.6 \times (1 - 0.7)$$

$$= 0.7 + 0.18$$

$$= 0.88$$

TIGA RULES (independent)

$$CF(R1,R2,R3) = CF(R1,R2) + CF(R3) \times [1 - CF(R1,R2)]$$

$$= 0.88 + 0.85 \times (1 - 0.88)$$

$$= 0.88 + 0.85 \times 0.12$$

$$= 0.88 + 0.102$$

$$= 0.982$$

2.2.7.3 Pengertian Faktor Kepastian (*Certainty Factor*)

Faktor kepastian (CF) menunjukkan jaringan kepercayaan pada suatu hipotesis berdasarkan beberapa fakta atau gejala di bidang medis. CF positif berarti fakta yang mendukung hipotesis karena $MB > MD$.

CF = 1 berarti fakta, menurut definisi, menguji hipotesis. CF = 0 berarti salah satu dari dua kemungkinan yaitu, pertama CF = $MB - MD = 0$ baik MB maupun MD sama-sama nol, artinya tidak ada fakta. Kemungkinan kedua adalah $MB = MD$ dan keduanya tidak sama dengan nol, yang berarti ketidakpastian menghilangkan atau meniadakannya. CF negatif berarti fakta berarti penolakan hipotesis karena $MB < MD$. Dengan kata lain, lebih masuk akal untuk mengungkapkan ketidakpercayaan pada hipotesis daripada mempercayainya [6].

Faktor kepastian (*certainty factory*) diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN. *Certainty Factory* (CF) adalah nilai parameter klinis yang disediakan oleh MYCIN untuk menunjukkan jumlah kepercayaan. *Certainty Factory* (CF) menunjukkan ukuran kepastian fakta atau aturan. *Certainty Factory* (CF) didefinisikan sebagai berikut :

$$CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E)$$

Dengan :

$CF(H,E)$: *certainty factor* dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (*evidence*) E. Besarnya CF berkisar antara -1 sampai dengan 1. Nilai -1 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak sedangkan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak.

$MB(H,E)$: ukuran kenaikan kepercayaan (*measure of increased belief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

$MD(H,E)$: ukuran kenaikan ketidakpercayaan (*measure of increased disbelief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E

Cara perhitungan manual untuk mendapatkan nilai *certanty factor*, yaitu sebagai berikut.

Pertama, mereka akan memilih usia anak terlebih dahulu, kemudian mereka akan menanggapi gejala yang dialami pasien, misalnya, gejala awal yang dipilih seperti menangis atau tertawa tiba-tiba tanpa merasa malu, menolak untuk dipeluk,

berkembang sedikit terlambat, misalnya saat berlari. Keberanian dengan percaya diri mengacu pada tebelatur Anda.

Rumus Awal :

IF E THEN H

Adalah :

$CF(H,e)$

$CF(E,e) \cdot CF(H,E)$

Dimana:

$CF(E,e)$: faktor kepastian dari fakta E membuat antecedent dari kaidah berdasarkan padaketidakpastian fakta E
 $CF(H,E)$: faktor kepastian dalam hipotesa dengan asumsi bahwa fakta di ketahui dengan

Pasti, bila $CF(E,e) = 1$

$CF(H,e)$: faktor kepastian hipotesis yang didasarkan pada ketidakpastian fakta e. Jika semua fakta dalam antecedent di ketahui dengan pasti rumus factor kepastian menjadi:

$CF(H,E) = CF(E,e)$, karena $CF(E,e) = 1$ penalaranpengantar kecerdasan Buatan (AK045218)

Contoh : kaidah streptococcus (bakteri)

IF

1. Zat dari organisme adalag gram positif AND
2. Morfologi dari organisme adalah coccus AND
3. Penyesuaian diri dari organisme adalah merantai

THEN

Ada bukti sugesstif (0.7)

Bahwa indetifikasi dari organisme tersebut adalah streptococcus

Dimana factorkepastian dari hipotesis dengan kepastian fakta adalah

$CF(H,E) = CF(H,E1)$

$\cap E2$

$\cap E3 = 0.7$

Dan disebut Attenuation factor Attenuation factor didasarkan pada asumsi bahwa semua fakta E1,E2 dan E3 diketahui dengan pasti,yaitu :

$CF(E1,e) = CF(E2,e) = CF(E3,e) = 1$ jika diasumsikan : $CF(E1,e) = 0.5$

$CF(E2,e) = 0.6$ $CF(E3,e) = 0.3$ Maka $CF(E,e) = CF(E1 \cap E2 \cap E3,e) = 0.7$

$= \text{Min}[CF(E1,e),e$

$CF(E3,e) = \text{min}[0.5;0.6;0.3] = 0.3$ $CF(H,e)$ $CF(H,e) = (0.3).(0.7) = 0.21$

karena CF dari antecedent $CF(E,e) > 0.2$; antecedent dinyatakan benar dan kaidah diaktifkan.

Untuk setiap perhitungan dibandingkan dengan nilai masing-masing jenis penyakit untuk dapat membandingkan penyakit mana yang memiliki nilai CF yang besar sehingga diperoleh tingkat kepastian (sumber: MATERI KULIAH. Html artikel diakses 12 Mei 2013)

Keterkaitan rumus dan proses diajukan (kelebihan metode *certainty factory* (CF). Aturan metode *certainty factory* (CF):

1. McAllister menggambarkan aturan untuk menambahkan dua faktor *Certainty* positif adalah:

$$(CFaCFb) = CFa + CFb * (1-Cfa)$$

2. Aturan untuk menambahkan dua *certainty factory* yang negatif adalah :

$$(CFcCFd) = CFc + CFd + CFc * CFd$$

3. Aturan untuk menambahkan *certainty factory* positif dan *certainty factory* negatif lebih kompleks :

$$(CFeCFf) = \frac{CFe + CFf}{1 - \min\{|CFe|, |CFf|\}}$$

Keuntungan dari metode *certainty factor* (CF) adalah:

1. Metode ini cocok digunakan dalam sistem pakar untuk mengukur apakah sesuatu itu benar atau tidak pasti ketika mendiagnosa suatu penyakit.
2. Perhitungan menggunakan metode ini pada hitungan hanya dapat mengolah 2 buah data sehingga ketelitian data dapat terjaga.

Kerugian dari metode *Certainty Factor* (CF) adalah:

1. Gagasan umum pemodelan ketidakpastian manusia menggunakan numerik metode *certainty factor* sering diperdebatkan. Beberapa orang akan

berpendapat bahwa rumus metode *certainty factor* di atas memiliki sedikit kebenaran.

2. Metode ini hanya mengelola ketidakpastian/kepastian 2 data saja. Perlu beberapa kali untuk memproses data lebih baik dari 2 buah

2.2.7.4 Penerapan Metode Certainty Factor

Penerapan Metode *Certainty Factor* pada identifikasi penyakit tanaman tembakau: pada contoh di bawah ini, pengguna memilih empat gejala dengan nilai bobot serangan masing-masing, yaitu gejala 1: daun tiba-tiba layu seperti tersiram air panas (98%), gejala 2: bercak daun berwarna coklat tua agak lembab (65%), gejala 3: bintik-bintik hijau keabu-abuan kotor (80%), dan gejala 4: jika pangkal batang terbelah, empulur mengering (80%).

Tabel 2. 2 : Input Gejala Oleh User Atau Pengguna

Kode Gejala	Nama Gejala	Input User (%)
L01	Daun tiba-tiba layu seperti tersiram air panas	98
L02	Bercak daun berwarna coklat tua agak lembab	65
L03	Bintik-bintik hijau keabu-abuan kotor	80
L04	Jika pangkal batang terbelah, empulur mengering	80

Selanjutnya perhitungan faktor kepastian dilakukan dengan menggabungkan CF User yang diperoleh dengan CF Expert, yaitu nilai yang diperoleh dari kepercayaan expert dari setiap aturan. Sistem akan membagi nilai bobot yang diberikan oleh pengguna dengan angka 100 karena penggunaan metode *Certainty Factor*, rentang bobot yang dapat dipilih adalah dari 0 sampai dengan 1.

CF gabungan diperoleh dengan mengalikan CF pengguna dan CF ahli. Sedangkan untuk gejala yang tidak dipilih, sistem akan secara otomatis memberikan nilai 0.

Tabel 2. 3 Perhitungan Cf Kombinasi

Kode Gejala	Nama Variabel Gejala	Penyakit	Nilai CF User	Nilai CF Pakar	CF Kombinasi
L01	Daun tiba-tiba layu seperti tersiram air panas	Lanas	0.98	0.2	0.196
L02	Bercak daun berwarna coklat tua agak lembab		0.65	0.6	0.39
L03	Bintik-bintik hijau keabu-abuan kotor		0.8	0.8	0.64
L04	Jika pangkal batang terbelah, empulur mengering		0.8	1	0.8
B05	Daun layu sebagian	Layu Bakteri	0.3	0.2	0.06
B06	Tulang dan tepi daun menguning		0	0.4	0
B07	Daun mengering dan menjadi seperti selaput		0	0.6	0
B08	Terjadi pembusukan pada pangkal batang		0	0.8	0
B09	Keluar lendir putih kotor bila pangkal batang dipotong		0	1	0
K10	Daun muda tampak berkerut dan mengeriting	Keriting	0	0.2	0
K11	Tepi daun melengkung keatas		0	0.6	0
K12	Tulang daun bengkok dan menebal		0	0.8	0
K13	Daun tua tambak berkerut dan mengeriting		0	1	0
M14	Bercak berwarna kuning	Mosaik	0	0.2	0
M15	Daun mempunyai gambaran mosaik (belang) terutama daun muda		0	0.4	0

Kode Gejala	Nama Variabel Gejala	Penyakit	Nilai CF User	Nilai CF Pakar	CF Kombinasi
M16	Tulang daun lebih jernih dan ada gambaran mosaik		0	0.6	0
M17	Pertumbuhan terhambat dan ada gambaran mosaik		0	1	0

Berdasarkan nilai CF Kombinasi pada tabel 2, ditentukan nilai CF gabungan dari setiap rules dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{CFgabungan (CF1, CF2)} = \text{CF1} + \text{CF2} - (\text{CF1} * \text{CF2})$$

CF Gabungan untuk Penyakit Lanas:

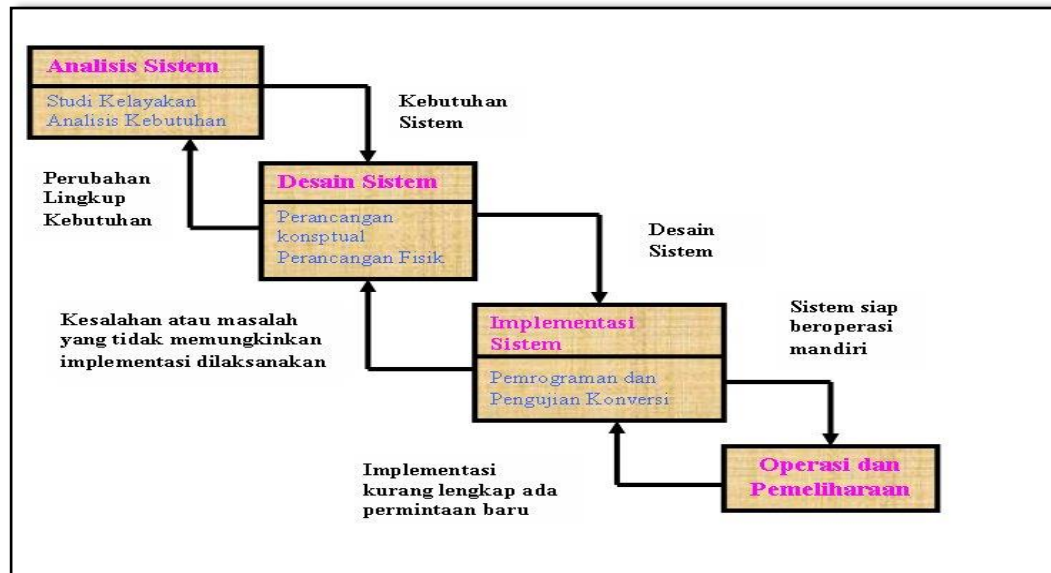
1. $\text{CFgabungan (L01, L02)} = 0,196 + 0,39 - (0,196 * 0,39) = 0,586 - 0,07644 = 0,50956$
2. $\text{CF Gabungan (old, L03)} = 0,50956 + 0,64 - (0,50956 * 0,64) = 1,14956 - 0,3261184 = 0,8234416$
3. $\text{CF Gabungan (old, L04)} = 0,8234416 + 0,8 - (0,8234416 * 0,8) = 1,6234416 - 0,65875 = 0,96468$

Selanjutnya, untuk mendapatkan nilai persentase identifikasi penyakit tanaman tembakau, dilakukan perhitungan CF Gabungan * 100%. Sehingga sistem akan memberikan informasi persentase identifikasi penyakit lanas sebesar **96,46%**.

2.2.8 Pengembangan Sistem

Menurut Jogiyanto (2005:41), Proses pengembangan sistem melalui beberapa tahapan mulai dari perencanaan sistem hingga sistem diimplementasikan, dioperasikan dan dipelihara. Apabila operasi yang telah dikembangkan masih timbul permasalahan yang tidak dapat diatasi pada tahap pemeliharaan, maka perlu dikembangkan sistem untuk mengatasinya dan proses ini kembali ke tahap pertama

yaitu tahap perencanaan sistem. Siklus ini disebut siklus hidup suatu sistem (life cycle of systems). Siklus pengembangan sistem atau life cycle adalah suatu cara yang digunakan untuk menggambarkan tahapan-tahapan utama dan langkah-langkah dalam tahapan-tahapan tersebut dalam proses pengembangan. Langkah-langkah berikut digunakan [12] :



Gambar 2. 3 Siklus Hidup Pengembangan Sistem

2.2.9 Perencanaan Sistem

Kebijakan pengembangan sistem informasi dilakukan oleh manajemen puncak karena ingin memanfaatkan peluang yang ada yang tidak dapat dijangkau oleh sistem yang lama atau sistem yang lama memiliki banyak kelemahan yang perlu diperbaiki. Setelah manajemen puncak menetapkan kebijakan untuk mengembangkan sistem informasi, sebelum sistem itu sendiri dikembangkan, perlu direncanakan terlebih dahulu dengan cermat. Perencanaan sistem ini meliputi perkiraan kebutuhan fisik, tenaga kerja, dan dana yang diperlukan untuk mendukung pengembangan sistem ini dan untuk mendukung operasinya setelah implementasinya [10].

Selama fase perencanaan sistem, hal-hal yang perlu dipertimbangkan adalah:

1. Faktor kelayakan yang berhubungan dengan probabilitas keberhasilan sistem informasi yang dikembangkan dan digunakan.

2. Faktor Strategis (Strategic Factors) yang terkait dengan dukungan sistem informasi dari tujuan komersial dipertimbangkan untuk setiap proyek yang diusulkan. Nilai yang dihasilkan dievaluasi untuk menentukan proyek sistem mana yang akan menerima prioritas tertinggi.

2.2.10 Analisis Sistem

Menurut Kusrini (2007:40), Tahap analisis sistem dimulai karena adanya permintaan sistem baru. Permintaan dapat datang dari seorang pemimpin/manajer di luar departemen sistem informasi yang melihat masalah atau menemukan peluang baru. Namun, terkadang inisiatif pengembangan sistem baru datang dari mereka yang bertanggung jawab atas pengembangan sistem informasi. Tujuan utama dari analisis sistem adalah untuk menentukan secara rinci apa yang akan dilakukan sistem yang diusulkan [10].

Saat menganalisis sistem pendukung keputusan, langkah-langkah pemodelan yang akan dilakukan, yaitu :

1. Proses studi kelayakan terdiri dari penargetan, pencarian prosedur, pengumpulan data, identifikasi masalah, identifikasi pemilik masalah, dan akhirnya membentuk rumusan masalah.
2. Proses desain model. Pada tahap ini akan dirumuskan model yang akan digunakan dan ditentukan kriterianya. Setelah itu, mencari model alternatif yang dapat menyelesaikan masalah tersebut. Langkah selanjutnya adalah memprediksi hasil yang mungkin terjadi. Selanjutnya, tentukan variabel dalam model. Setelah diberikan beberapa alternatif model, pada tahap ini akan ditentukan model yang akan digunakan dalam sistem pendukung keputusan yang akan dibangun.

Pada tahap analisis sistem terdapat langkah-langkah dasar yang harus dilakukan oleh seorang analis sistem, yaitu sebagai berikut :

- a. *Identify*, mengidentifikasi (mengenal) masalah merupakan langkah awal dalam tahap analisis sistem. Masalah dapat didefinisikan sebagai pertanyaan yang ingin Anda pecahkan. Tahap identifikasi masalah sangat penting karena akan menentukan keberhasilan pada langkah selanjutnya.

- b. *Understand*, adalah untuk memahami bagaimana sistem yang ada bekerja. Langkah ini dapat dilakukan dengan mempelajari secara detail bagaimana sistem yang ada bekerja. Untuk mempelajari pengoperasian sistem ini diperlukan data yang dapat diperoleh dengan melakukan penelitian.
- c. *Analyze*, memindai sistem tanpa laporan.
- d. *Report*, yaitu menyusun laporan hasil analisis. Tujuan utama pelaporan hasil pemindaian adalah untuk memberi tahu Anda bahwa pemindaian telah selesai. [10]

2.2.11 Desain Sistem

Dalam desain sistem, Anda memerlukan alat desain. Pada tahap ini, pengembang sistem dapat menentukan arsitektur sistem, mendesain citra konseptual sistem, mendesain basis data, mendesain antarmuka, dan membuat diagram alir program. Salah satu tools yang dapat digunakan dalam pengembangan sistem pendukung keputusan adalah data flow diagram (DFD). DFD adalah model atau proses data logis yang dibuat untuk menggambarkan sumber data dan tujuan data yang keluar dari sistem, tempat penyimpanan data, proses apa yang menghasilkan data, dan interaksi antara data yang disimpan dan proses. pajak data. [10]

Menurut John Burch dan Gary Grudnitski, desain sistem dapat didefinisikan sebagai penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah menjadi satu kesatuan yang utuh dan berfungsi. (Jogiyanto, 2005 : 196) [12].

Tahap desain sistem memiliki dua tujuan utama :

1. Untuk memenuhi kebutuhan pengguna sistem.
2. Memberikan gambaran yang jelas dan desain yang lengkap kepada pemrogram komputer dan ahli teknis lainnya.

Perancangan sistem dibagi menjadi dua bagian, yaitu perancangan sistem secara umum (*general systems design*) dan perancangan sistem secara rinci. (*detailed systems design*).

1. Desain Sistem Secara Umum (*general systems design*)

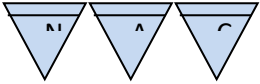
Pada tahap desain umum, komponen sistem informasi dirancang dengan tujuan dikomunikasikan kepada pengguna, bukan untuk pemrograman. Komponen sistem informasi yang dirancang adalah model, produk, input, database, teknologi dan kontrol. (Jogiyanto,2005 : 211). [12]

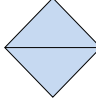
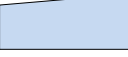
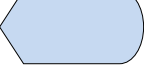
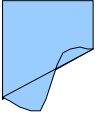
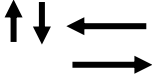
a. Desain Model Secara Umum

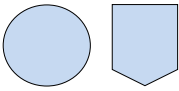
Analisis sistem dapat merancang model sistem informasi yang diusulkan berupa sistem fisik dan model logis. Diagram alir sistem adalah alat yang cocok digunakan untuk menggambarkan sistem fisik, model logika dapat digambarkan dengan diagram aliran data. (Jogiyanto,2005 : 211). [12]

Bagan alir sistem adalah diagram yang menunjukkan aliran kerja kering keseluruhan sistem. Diagram alir sistem digambar dengan simbol-simbol berikut :

Tabel 2. 4 Daftar Simbol Bagan Alir Dokumen

No.	Nama Simbol	Simbol	Keterangan
1.	Terminal		Menunjukkan untuk memulai dan mengakhiri Suatu proses
2.	Dokumen		Dokumen masuk dan keluar, baik proses manual, mekanis atau komputerisasi.
3.	Kegiatan Manual		Menunjukan pekerjaan manual
4.	Simpanan Offline		penyimpanan file non-komputer yang di arsip urut angka (numerik), huruf (abjad), atau tanggal (kronologis)
5.	Kartu Plong		Menunjukkan i/o yang menggunakan kartu punch
6.	Proses		Menunjukkan kegiatan proses dari operasi program komputer

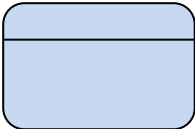
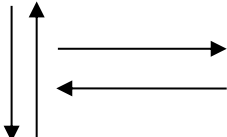
No.	Nama Simbol	Simbol	Keterangan
7.	Operasi Luar		Menunjukkan operasi yang dilakukan diluar operasi computer
8.	Pengurutan Offline		Menunjukkan proses urut data di luar proses komputer
9.	Pita Magnetik		Menunjukkan input dan output menggunakan pita <i>magnetic</i>
10.	Hard Disk		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan <i>harddisk</i>
11.	Diskette		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan <i>diskette</i>
12.	Drum Magnetik		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan drum magnetik
13.	Pita Kertas Berlubang		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan pita kertas berlubang
14.	Keyboard		Menunjukkan <i>input</i> yang menggunakan <i>on-line keyboard</i>
15.	Display		Menunjukkan <i>output</i> yang ditampilkan di monitor
16.	Pita Kontrol		Menunjukkan penggunaan pita kontrol (<i>control tape</i>) dalam <i>batch control</i> total untuk pencocokan di proses <i>batch processing</i>
17.	Hubungan Komunikasi		Menunjukkan proses transmisi data melalui channel komunikasi
18.	Garis Alir		Menunjukkan arus dari proses
19.	Penjelasan		Menunjukkan penjelasan dari suatu proses

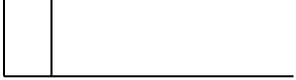
No.	Nama Simbol	Simbol	Keterangan
20	<i>Penghubung</i>		Menunjukkan tautan ke halaman yang sama ke halaman lain

(Sumber: Jogiyanto HM, 2005 : 802) [12]

Untuk menyederhanakan gambaran sistem yang sudah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logis dan tanpa memperhitungkan lingkungan fisik, aliran data atau lingkungan fisik tempat data akan disimpan, digunakan Diagram Alir data. (DAD) atau *Data Flow Diagram* (DFD).

Tabel 2. 5 Daftar Simbol Diagram Alir Dokumen

No	Simbol	Keterangan
1.		Simbol Proses, penentuan informasi dari input ke output
2.		Eksternal Entitas, merupakan kesatuan di lingkungan luar sistem yang dapat berupa orang, organisasi atau sistem lain yang berada di lingkungan luarnya yang akan memberikan masukan seta menerima keluaran dari system
3.		Flow atau aliran data, menggambarkan pergerakan data atau paket informasi dari satu bagian ke bagian lain, dimana penyimpanan mewakili lokasi penyimpanan data.

No	Simbol	Keterangan
4.		Storage, digunakan untuk memodelkan kumpulan data atau paket data.

(Sumber : Jogiyanto, 2005 : 700-807) [12]

b. Desain Output Secara Umum

Keluaran merupakan produk dari sistem informasi yang dapat dilihat. Keluaran terdiri dari beberapa jenis, seperti hasil pada media kertas dan hasil pada media lunak. Selanjutnya output tersebut dapat berupa hasil dari suatu proses yang akan digunakan oleh proses lain dan disimpan pada suatu media seperti tape, disk, atau card. Yang dimaksud dengan output pada tahap desain ini disampaikan dalam bentuk tampilan di atas kertas atau pada layar video. (Jogiyanto, 2005 : 213). [12]

c. Desain Input Secara Umum

Perangkat input dapat diklasifikasikan menjadi 2 kelompok, yaitu perangkat input langsung (perangkat input online) dan perangkat input tidak langsung (perangkat input offline). Perangkat input langsung adalah perangkat input yang terhubung langsung ke CPU, sedangkan perangkat input tidak langsung adalah perangkat input yang tidak terhubung langsung ke CPU. (Jogiyanto, 2005 : 214) [12].

d. Desain Database Secara Umum

Basis data (database) adalah kumpulan data yang saling berhubungan satu sama lain, disimpan di luar komputer dan digunakan oleh perangkat lunak tertentu untuk memanipulasinya. Sistem basis data adalah sistem informasi yang mengintegrasikan kumpulan data yang saling terkait dan membuatnya tersedia untuk berbagai aplikasi dalam suatu organisasi. (Jogiyanto, 2005 : 217). [12]

2. Desain Sistem Secara Rinci (*Detailed systems design*)

a. Desain *Output* Terinci

Desain keluaran yang terperinci bertujuan untuk menemukan bagaimana dan seperti apa keluaran dari sistem baru itu nantinya. Detail layout output terbagi menjadi dua, yaitu layout output berupa laporan kertas dan layout output berupa dialog pada layar terminal. (Jogiyanto, 2005 : 362). [12]

1. Desain output dalam bentuk laporan : dimaksudkan untuk menghasilkan hasil dalam bentuk laporan di atas kertas. Bentuk laporan yang paling banyak digunakan adalah dalam bentuk tabel dan dalam bentuk grafik atau tabel. (Jogiyanto, 2005 : 362). [12]
2. Desain output dalam bentuk dialog layar terminal : Merupakan rancangan percakapan antara pengguna sistem atau pengguna dengan komputer. Percakapan ini dapat terdiri dari memasukkan data ke dalam sistem, menampilkan informasi keluaran kepada pengguna, atau keduanya.

b. Desain *Input* Terinci

Input adalah awal dari proses informasi. Bahan baku informasi adalah data yang dihasilkan dari transaksi yang dilakukan oleh organisasi. Data yang dihasilkan dari transaksi tersebut merupakan input untuk sistem informasi. Hasil dari sistem informasi tidak lepas dari data yang dimasukkan. Detail desain input dimulai dengan desain dokumen dasar sebagai pengambil input pertama. Jika dokumen dasar tidak dirancang dengan benar, kemungkinan input yang direkam mungkin salah atau bahkan lebih sedikit. (Jogiyanto, 2005 : 375). [12]

Fungsi dokumen dasar dalam manajemen aliran data :

1. Dapat menampilkan jenis data yang akan dikumpulkan dan ditangkap.
2. Dapat mendaftar dengan jelas, konsisten dan akurat.
3. Dapat meningkatkan integritas data, karena data yang dibutuhkan disebutkan satu per satu dalam dokumen dasar.

c. Desain *Database* Terinci

Database Ini adalah kumpulan data yang saling berhubungan satu sama lain, disimpan di luar komputer dan digunakan oleh perangkat lunak tertentu untuk memanipulasinya. Basis data merupakan salah satu komponen penting dari sistem informasi, karena berfungsi sebagai dasar untuk memberikan informasi kepada penggunanya. Aplikasi *database* dalam sistem informasi disebut *database system*. (Jogiyanto, 2005 : 400). [12]

2.2.12 Seleksi Sistem

Tahapan ini merupakan tahapan untuk memilih perangkat yang akan digunakan untuk sistem informasi. Pengetahuan pemilih yang dibutuhkan sistem mencakup pengetahuan tentang siapa yang menyediakan teknologi ini, bagaimana memilikinya, dan sebagainya. Memilih sistem yang harus familiar dengan teknik evaluasi untuk melengkapi sistem [10].

2.2.13 Implementasi Sistem

Menurut Kusri (2007:43), Implementasi sistem adalah tahap untuk menyiapkan sistem. Pada tahap ini banyak kegiatan yang dilakukan, yaitu : [10]

1. Pemrograman dan pengetesan program
Pemrograman adalah kegiatan menulis program yang akan dieksekusi oleh komputer. Kode program harus didasarkan pada dokumentasi yang disediakan oleh analis sistem sebagai hasil dari desain sistem.
2. Instalasi perangkat keras dan lunak
Proses instalasi *hardware* dan *software* yang ada.
3. Pelatihan kepada pemakai
Manusia merupakan faktor penting dalam sistem informasi. Jika ingin sukses dalam sistem informasi, personel yang terlibat harus menerima pemahaman dan pengetahuan tentang sistem informasi serta posisi dan tugasnya.
4. Pembuatan dokumentasi.
5. Dokumentasi terdiri dari pencatatan setiap langkah pekerjaan pembuatan program yang dilakukan dari awal sampai akhir [10].

2.2.14 Perawatan Sistem

Perawatan sistem informasi adalah upaya untuk meningkatkan, memelihara, melampaui dan mengembangkan sistem yang ada. Perlakuan ini diperlukan untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas kinerja sistem yang ada agar pemanfaatannya dapat optimal. Beberapa alasan mengapa kita perlu mempertahankan sistem yang ada adalah: untuk meningkatkan kinerja sistem/sistem dan beradaptasi dengan perkembangan, agar sistem yang ada tidak ketinggalan [13].

Penerapan SDLC secara profesional dan teknik pemodelan serta alat yang mendukungnya adalah hal terbaik secara keseluruhan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pemeliharaan sistem.

Jenis pemeliharaan sistem meliputi :

1. Perawatan korektif : adalah merupakan perawatan yang mengoreksi kesalahan yang ditemukan pada sistem, pada saat sistem beroperasi.
2. Pemeliharaan adaptif : yaitu, pemeliharaan yang bertujuan untuk beradaptasi dengan perubahan yang terjadi.
3. Pemeliharaan perfektif : Pemeliharaan ini dimaksudkan untuk memperbaiki cara kerja suatu sistem.
4. Pemeliharaan preventif : Pemeliharaan ini dimaksudkan untuk memperbaiki cara kerja suatu sistem.

2.2.15 White Box Testing

White Box Testing atau pengujian *glass box* adalah Metode desain *test case* menggunakan struktur kontrol desain prosedur untuk mendapatkan *test case*. Dengan menggunakan metode kotak putih, analisis sistem akan menghasilkan *test case* yang [13] :

- a) Pastikan semua *Independent path* modul dilakukan setidaknya sekali.
- b) Jalankan semua keputusan secara logis
- c) Jalankan semua *loop* dalam batasan
- d) Bekerja pada semua struktur data internal yang memastikan validitasnya.

Untuk melakukan proses pengujian *test case*, silakan lakukan terlebih dahulu penerjemahan flowchart ke notasi *flowchart* (aliran kontrol). Ada beberapa bentuk istilah dalam membuat *flowchart*, yaitu::

1. *1. Node* adalah lingkaran pada *flowchart* yang menggambarkan satu atau lebih perintah prosedural.
2. *Edge* adalah panah yang mewakili aliran kontrol setiap *node* harus memiliki *node* tujuan *node*.
3. *Region* adalah luas yang dibatasi oleh *node* dan *edge* dan untuk menghitung luas di luar *flow chart* juga harus dihitung.

4. *Preach Node* adalah kondisi yang ada pada sebuah *node* dan memiliki karakteristik dua buah *edge* atau lebih.
5. *Kompleksitas Cyclomatic* adalah metrik perangkat lunak yang menyediakan ukuran kuantitatif dari kompleksitas logis suatu program dan dapat digunakan untuk menemukan jumlah jalur dalam diagram alir.
6. *Independen Path* yaitu jalur melalui program di mana setidaknya ada satu proses perintah baru atau satu kondisi baru.

Rumus untuk menghitung jumlah *Independen path* dalam *flowgraph* adalah:

1. Jumlah *region* pada diagram alir berhubungan dengan *Cyclomatic Complexity* (CC).
2. $V(G)$ untuk diagram alir dapat dihitung dengan rumus :
 - a) $V(G) = E - N + 2$

Dimana :

E = Jumlah *edge* dalam *flowgraph*

N = Jumlah *node* dalam *flowgraph*

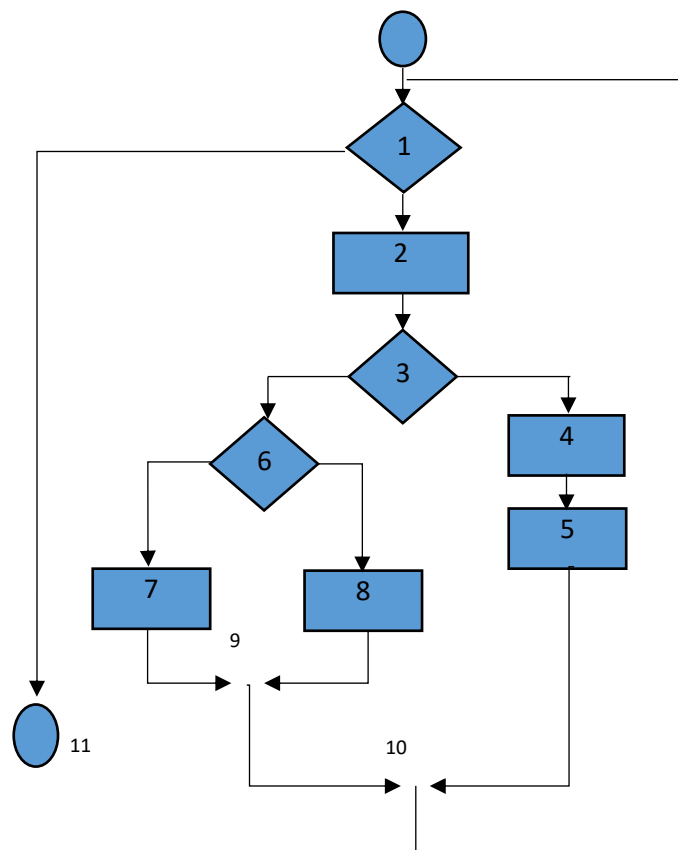
- b) $V(G) = P + 1$

Dimana :

P = Jumlah *predicate node* dalam *flowchart*

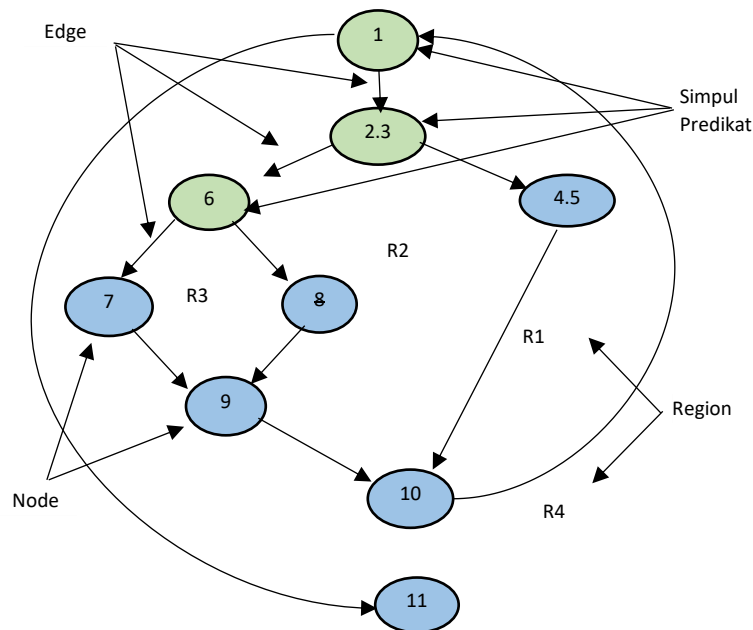
Teknik pengujian White Box ini memiliki tiga langkah, yaitu:

- 1) Gambar diagram alir yang ditransfer oleh diagram alir
- 2) Perhitungan *Cyclomatic Complexity* untuk *flowgraph* yang diminta.
- 3) Menentukan jalur pengujian dari *flowgraph* yang sesuai dengan *Cyclomatic Complexity* yang ditentukan.



Gambar 2. 4 Bagan Air: Roger S. Pressman [13].

Flowchart digunakan untuk menggambarkan program struktur kontrol, dan untuk mengilustrasikan *flowchart*, perhatian harus diberikan pada desain prosedural *flowchart*. Pada gambar di bawah, *flowchart* berdasarkan *flowchart* di *flowchart* yang sesuai (dengan asumsi tidak ada kondisi majemuk yang dimasukkan dalam diagram alur keputusan berlian). Setiap lingkaran, disebut *node flowchart*, mewakili satu atau lebih pernyataan prosedural. Urutan kotak keputusan dan permata bisa menjadi simpul tunggal. Panah ini, yang disebut *edge* atau *link*, mewakili aliran kontrol dan analog dengan panah dalam diagram alur. Tepi harus berhenti pada sebuah *node*, bahkan jika *node* tersebut tidak mewakili deklarasi prosedural [14].



Gambar 2. 5 Flowgraph: Roger S. Pressman [13].

Dari gambar *flowgraph* di atas didapat:

Path 1 = 1 – 11

Path 2 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 10 – 1 – 11

Path 3 = 1 – 2 – 3 – 6 – 8 – 9 – 10 – 1 – 11

Path 4 = 1 – 2 – 3 – 6 – 7 – 9 – 10 – 1 – 11

Path 1,2,3,4 yang telah didefinisikan diatas merupakan basis set untuk diagram alir.

Cyclomatic complexity digunakan untuk mencari jumlah path dalam satu flowgraph. Dapat dipergunakan rumusan sebagai berikut:

1. Jumlah region grafik alir sesuai dengan *cyclomatic complexity*.
2. *Cyclomatic complexity* $V(G)$ untuk grafik alir dihitung dengan rumus:

$$V(G) = E - N + 2 \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

E = jumlah edge pada grafik alir

N = jumlah node pada grafik alir

3. *Cyclomatic complexity* $V(G)$ juga dapat dihitung dengan rumus:

$$V(G) = P + 1 \dots\dots\dots (2)$$

Dimana P = jumlah *predicate node* pada grafik alir

Dari Gambar di atas dapat dihitung *cyclomatic complexity*:

1. *Flowgraph* mempunyai 4 region
2. $V(G) = 11 \text{ edge} - 9\text{node} + 2 = 4$
3. $V(G) = 3 \text{ predicate node} + 1 = 4$

Jadi *cyclomatic complexity* untuk *flowgraph* adalah 4

Cyclomatic Complexity yang tinggi menunjukkan prosedur kompleks yang sulit untuk dipahami, diuji dan dipelihara. Ada hubungan antara *Cyclomatic Complexity* dan resiko dalam suatu prosedur.

Tabel 2. 6 Hubungan antara *Cyclomatic Complexity* dan Resiko

<i>CC</i>	<i>Type of Procedure</i>	<i>Risk</i>
1-4	<i>A simple procedure</i>	<i>Low</i>
5-10	<i>A well structured and stable procedure</i>	<i>Low</i>
11-20	<i>A more complex procedure</i>	<i>Moderate</i>
21-50	<i>A complex procedure, alarming</i>	<i>High</i>
>50	<i>An error-prone, extremely troublesome, untestable procedure</i>	<i>Very high</i>

2.2.16 Black Box Testing

Menurut Pressman [13] *Black-Box testing* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak, memungkinkan para *engineers* untuk memperoleh serangkaian kondisi *input* yang akan sepenuhnya mengimplementasikan persyaratan fungsional suatu program. *Black-Box testing* mencoba menemukan kesalahan dalam kategori berikut::

1. Fungsi salah atau fungsi yang hilang
2. Kesalahan antarmuka
3. Kesalahan dalam struktur data atau akses ke *database* eksternal
4. Kesalahan perilaku (*behavior*) atau kesalahan kinerja
5. Inisialisasi dan pemutusan kesalahan

Tes ini dirancang untuk menjawab beberapa pertanyaan berikut ini:

- a. Bagaimana validitas fungsional diuji?
 - b. Bagaimana perilaku dan kinerja sistem diuji?
 - c. Apa kelas *input* akan membuat kasus uji yang baik?
 - d. Apakah sistem *sensitive* terhadap nilai input tertentu?
 - e. Bagaimana batas-batas kelas data yang terisolasi?
 - f. Kecepatan dan volume data seperti apa yang dapat ditolerir sistem?
 - g. Efek apakah yang akan menspesifikasikan kombinasi data dalam sistem operasi?
1. Ciri-Ciri Black Box Testing
 - a. *Black box testing* berfokus pada kebutuhan fungsional pada *software*, berdasarkan pada spesifikasi kebutuhan dari *software*.
 - b. *Black box testing* bukan teknik alternatif daripada *white box testing*. Lebih daripada itu, ia merupakan pendekatan pelengkap dalam mencakup *error* dengan kelas yang berbeda dari metode *white box testing*.
 - c. *Black box testing* melakukan pengujian tanpa pengetahuan detail struktur internal dari sistem atau komponen yang dites. juga disebut sebagai *behavioral testing*, *specification-based testing*, *input/output testing* atau *functional testing*
 2. Jenis teknik *design* tes yang dapat dipilih berdasarkan pada tipe testing yang akan digunakan.
 - a. *Equivalence Class Partitioning*
 - b. *Boundary Value Analysis*
 - c. *State Transitions Testing*
 - d. *Cause-Effect Graphing*

3. Kategori *error* yang akan diketahui melalui *black box testing*
 - a. Fungsi yang hilang atau tak benar
 - b. *Error* dari antar-muka
 - c. *Error* dari struktur data atau akses eksternal database
 - d. *Error* dari kinerja atau tingkah laku
 - e. *Error* dari inisialisasi dan terminasi

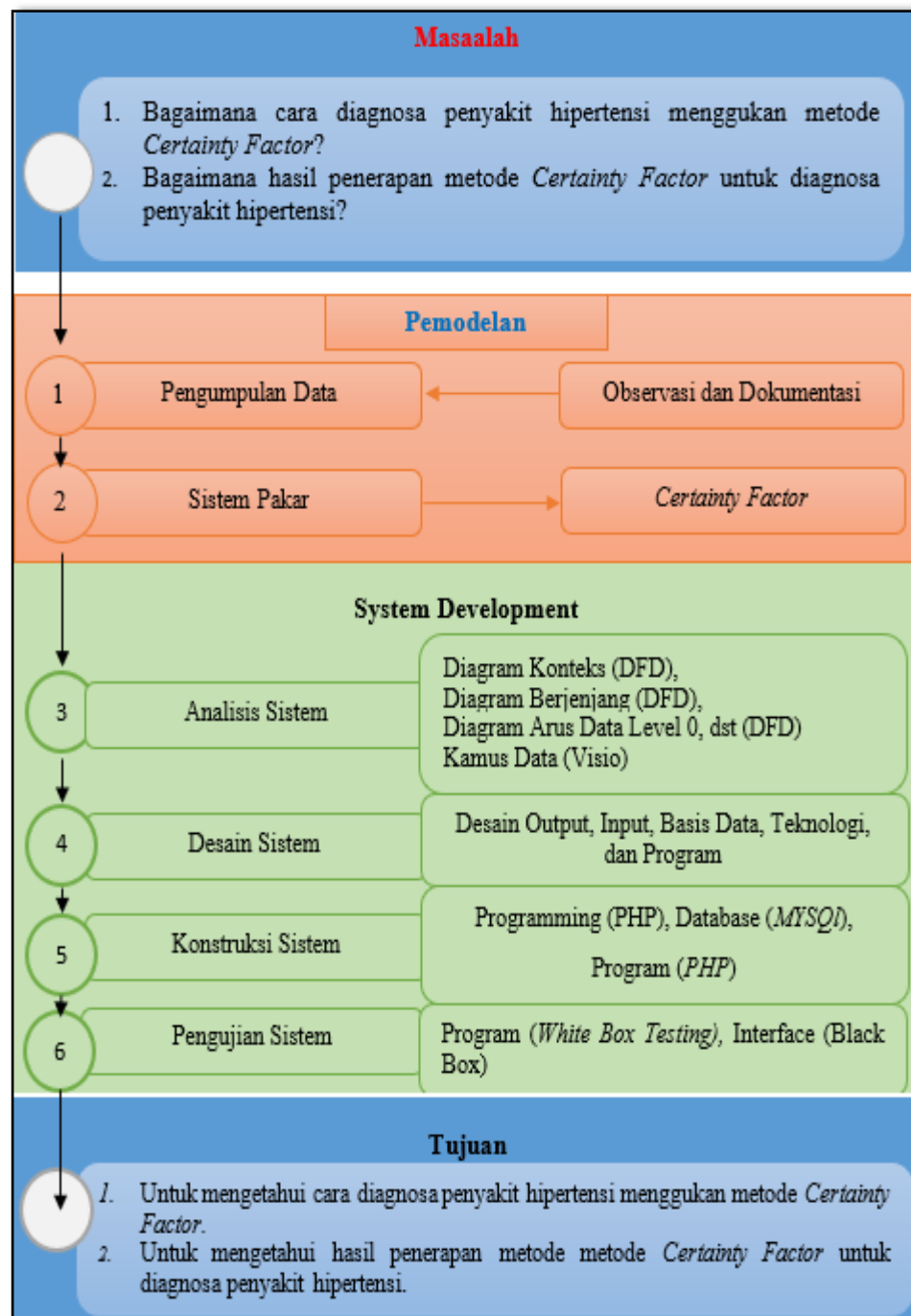
2.2.17 Perangkat Pendukung

Perangkat lunak (software) pendukung yang digunakan dalam membangun system ini yaitu PHP dan MySQL, sebagai berikut:

Tabel 2. 7 Perangkat Pendukung

No	Tools	Kegunaan
1	PHP	Bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat program. salah satu pengolah database yang menggunakan <i>SQL (Struktur Query Language)</i>
2	MySQL	Sebuah <i>server database open source</i> yang digunakan berbagai aplikasi terutama untuk <i>server</i> atau membuat web, pengolah database menggunakan <i>SQL (struktur Query Language)</i>

2.3 Kerangka Pikir



Gambar 2. 6 Kerangka Pikir

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis, Metode, Subjek, Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian studi kasus, dengan demikian jenis penelitian ini adalah deskriptif.

Subjek penelitian ini adalah Sistem Pakar pada Diagnosa Penyakit Hipertensi. Penelitian ini dimulai dari Januari 2021 sampai dengan Mei 2021 yang berlokasi pada Rumah Sakit Umum Daerah dr. Hasri Ainun Habibi.

3.2 Pengumpulan Data

Untuk mengumpulkan data digunakan 2 (dua) jenis data yaitu data primer dan sekunder. Data primer yaitu data yang berasal dari penelitian lapangan dan data sekunder berasal dari penelitian kepustakaan.

1. Penelitian Data Primer (Lapangan)

Untuk memperoleh data primer yang merupakan data langsung dari objek penelitian yaitu bertempat di Rumah Sakit Umum Daerah dr. Hasri Ainun Habibi. Maka dilakukan dengan teknik :

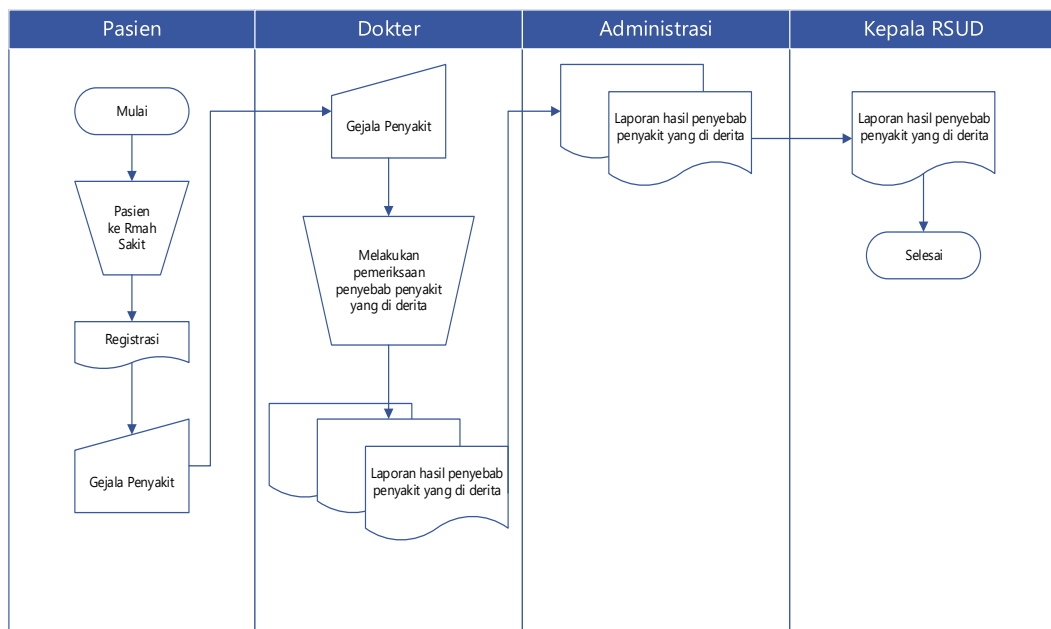
- a. Observasi, metode ini memungkinkan analisis sistem mengamati atau meninjau langsung. Adapun pada penelitian ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data pasien rawat jalan dan rawat inap.
- b. Wawancara, metode ini digunakan dengan mengajukan beberapa pertanyaan kepada pihak yang terkait di Rumah Sakit Umum Daerah dr. Hasri Ainun Habibi.

2. Studi pustaka (*Literatur*)

Teknik ini penulis lakukan untuk menunjang penelitian, dengan membaca dan mempelajari buku-buku yang berhubungan dengan penelitian penulis.

3.3 Pengembangan Sistem

Sistem yang diusulkan dapat digambarkan menggunakan flowchart dokumen yang ditunjukkan.



Gambar 3. 1 Sistem Yang Diusulkan

3.3.1 Analisis Sistem

Analisis system menggunakan pendekatan procedural structural digambarkan dalam bentuk :

- Diagram Konteks, menggunakan alat bantu DFD
- Diagram Berjenjang, menggunakan alat bantu DFD
- Diagram Arus Data Level 0,1,dst menggunakan alat bantu DFD
- Kamus Data menggunakan alat bantu Visio

3.3.2 Desain Sistem

- Desain Output, menggunakan alat bantu DFD dalam bentuk :
 - Desain Output Secara Umum
 - Desain Output secara Terinci
- Desain Input menggunakan alat bantu DFD dalam bentuk :
 - Desain Input Secara Umum
 - Desain Input Secara Terinci

- c) Desain Basis data, menggunakan alat bantu DFD dalam bentuk :
 - Struktur data
 - Entity Relationship Diagram
- d) Desain Teknologi, menggunakan alat bantu dalam bentuk :
 1. Model Jaringan dari system *stand alone*
 2. Spesifikasi *hardware* dan *software* yang di rekomendasikan
- e) Desain Program, menggunakan alat bantu dalam bentuk :
 - *Pseudoce* program pada proses penerapan metode *Certainty Factor*

3.3.3 Konstruksi Sistem

Pada tahap ini menerjemahkan hasil pada tahap analisis dan desain kedalam kode kode program komputer kemudian membangun sistemnya. Alat bantu yang digunakan pada tahap ini adalah dengan bahasa pemrograman *PHP* dan alat bantu database yang digunakan *Mysql*.

3.3.4 Pengujian Sistem

a. White Box Testing

Software yang telah direkayasa kemudian diuji dengan metode White Box Testing pada kode program proses penerapan metodenya/modelnya. Kode program tersebut dibuatkan *flowchart* programnya kemudian dipetakan kedalam bentuk *flowgraph* (bagian alir kontrol) yang tersusun dari beberapa node dan edge, Berdasarkan *flowgraph*, ditentukan jumlah *Region* dan *Cyclomatic Complexity* (CC). Apabila independent path = $V(G) = (CC) = region$, dimana setiap *path* hanya dieksekusi sekali dan sudah benar, maka sistem dinyatakan efisien dari segi kelayakan logika pemrograman.

b. Black Box Testing

Selanjutnya software diuji pula dengan metode Black Box Testing yang fokus pada keperluan fungsional dari *software* dan berusaha untuk menemukan kesalahan dalam beberapa kategori, diantaranya: (1) fungsi-fungsi yang salah atau hilang; (2) kesalahan *interface*; (3) kesalahan dalam struktur data atau akses data basis eksternal; (4) kesalahan *performa*; (5) kesalahan inisialisasi dan terminasi. Jika sudah tidak ada kesalahan-kesalahan tersebut, maka sistem dinyatakan efisien dari segi kesalahan komponen-komponen sistem.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1 Hasil Pengumpulan Data

Tabel 4. 1 Kunjungan Penyakit Hipertensi Tahun 2018

BULAN	RAWAT INAP	RAWAT JALAN
JANUARI	8	13
FEBRUARI	18	11
MARET	22	7
APRIL	13	-
MEI	17	12
JUNI	11	-
JULI	14	-
AGUSTUS	13	-
SEPTEMBER	5	-
OKTOBER	15	73
NOVEMBER	10	40
DESEMBER	15	57
JUMLAH	161	200

Tabel 4. 2 Kunjungan Penyakit Hipertensi Tahun 2019

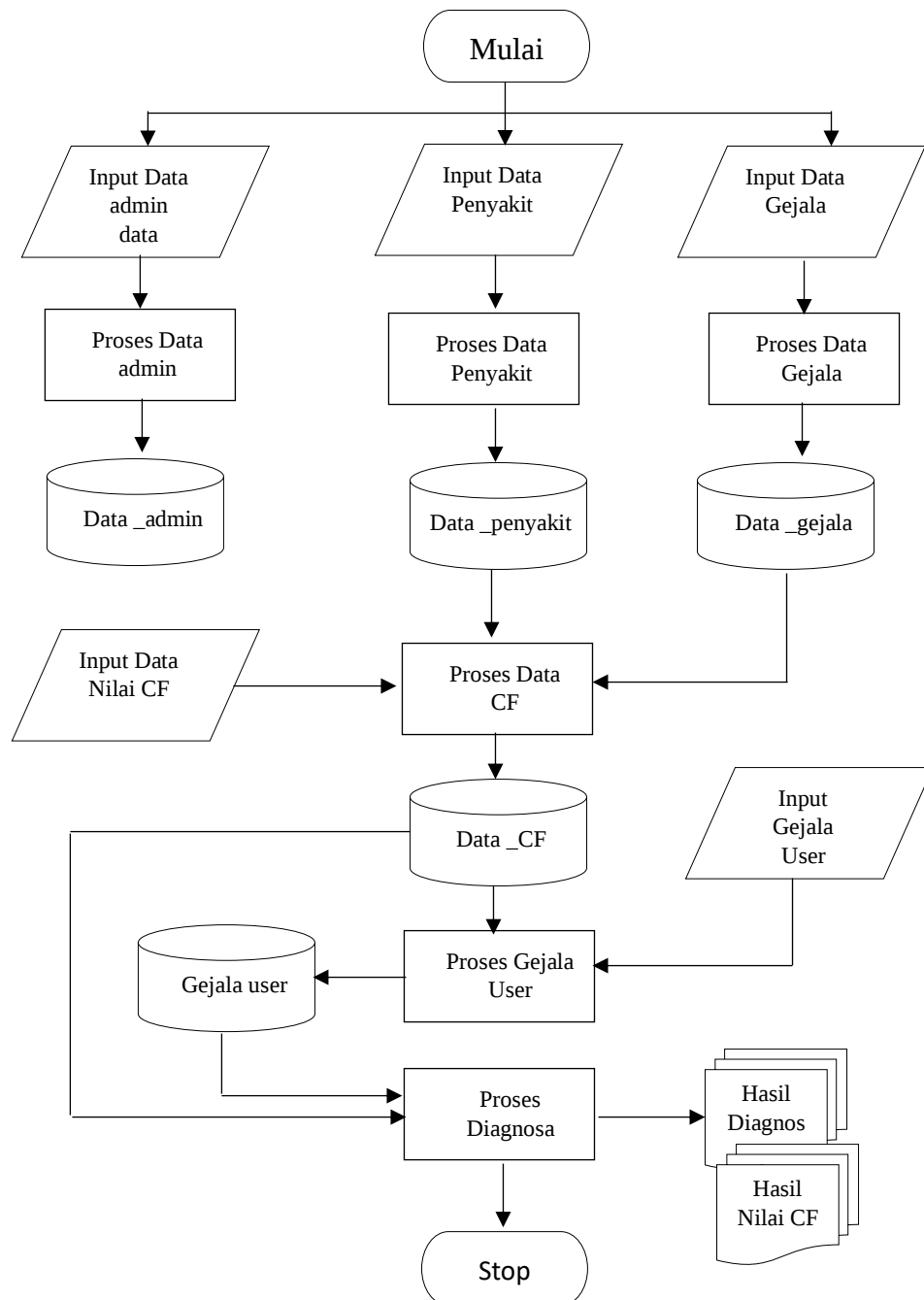
BULAN	RAWAT INAP	RAWAT JALAN
JANUARI	9	57
FEBRUARI	-	48
MARET	-	64
APRIL	-	47
MEI	23	65
JUNI	40	94
JULI	26	58
AGUSTUS	-	58
SEPTEMBER	30	-
OKTOBER	25	46
NOVEMBER	32	47
DESEMBER	59	57
JUMLAH	244	641

Tabel 4. 3 Kunjungan Penyakit Hipertensi Tahun 2020

BULAN	RAWAT INAP	RAWAT JALAN
JANUARI	47	64
FEBRUARI	62	81
MARET	36	65
APRIL	36	25
MEI	4	8
JUNI	15	17
JULI	15	-
AGUSTUS	-	-
SEPTEMBER	5	18
OKTOBER	-	17
NOVEMBER	16	11
DESEMBER	22	4
JUMLAH	258	310

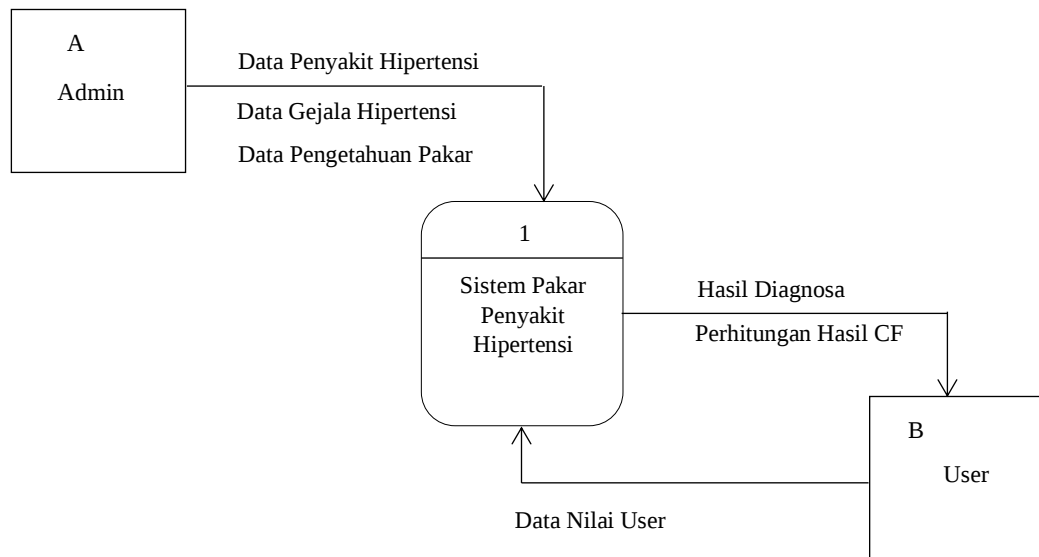
4.2 Hasil Pemodelan Sistem

4.2.1 Alur sistem yang digunakan



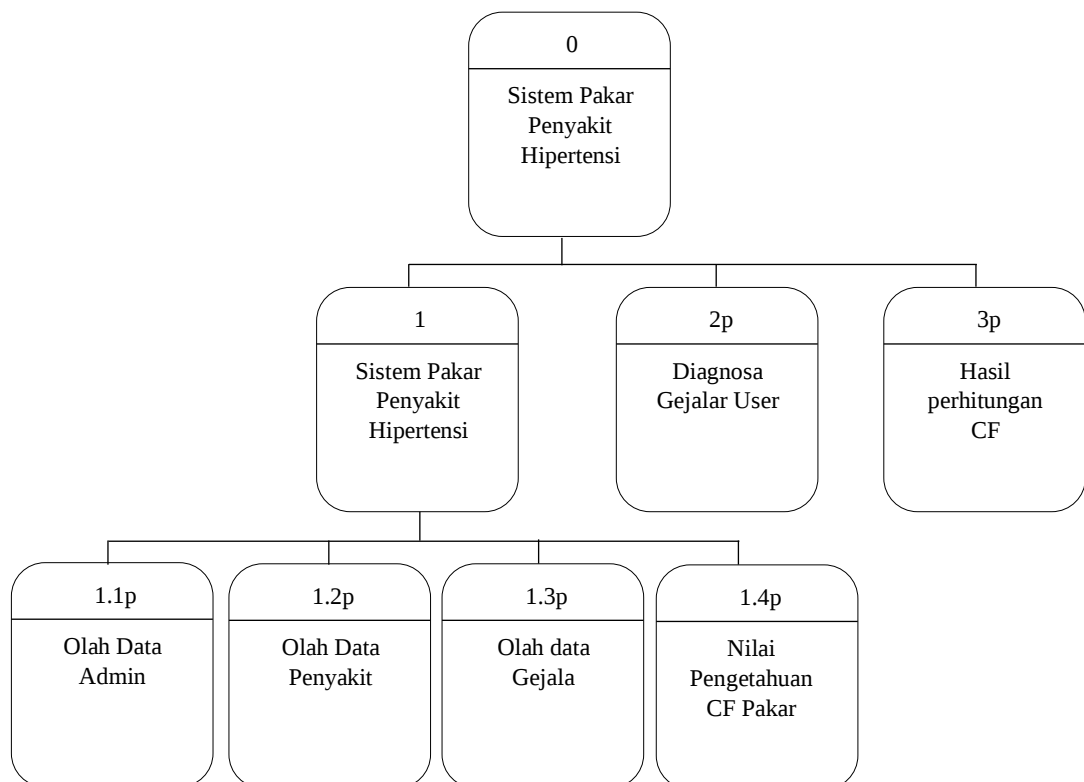
Gambar 4. 1 Bagan Alur Sistem

4.2.2 Desain Sistem



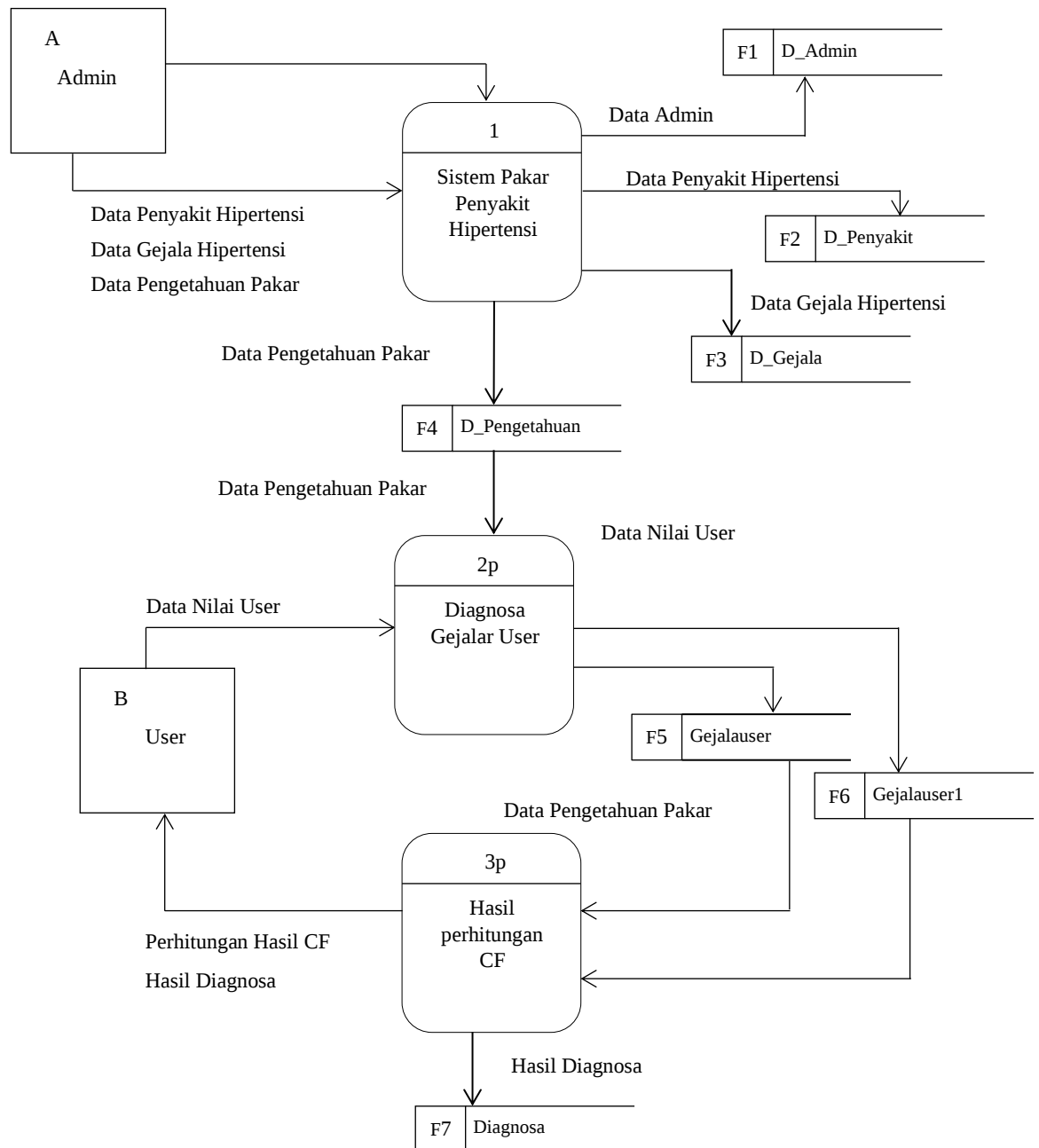
Gambar 4. 2 Diagram konteks

4.2.3 Diagram Berjenjang



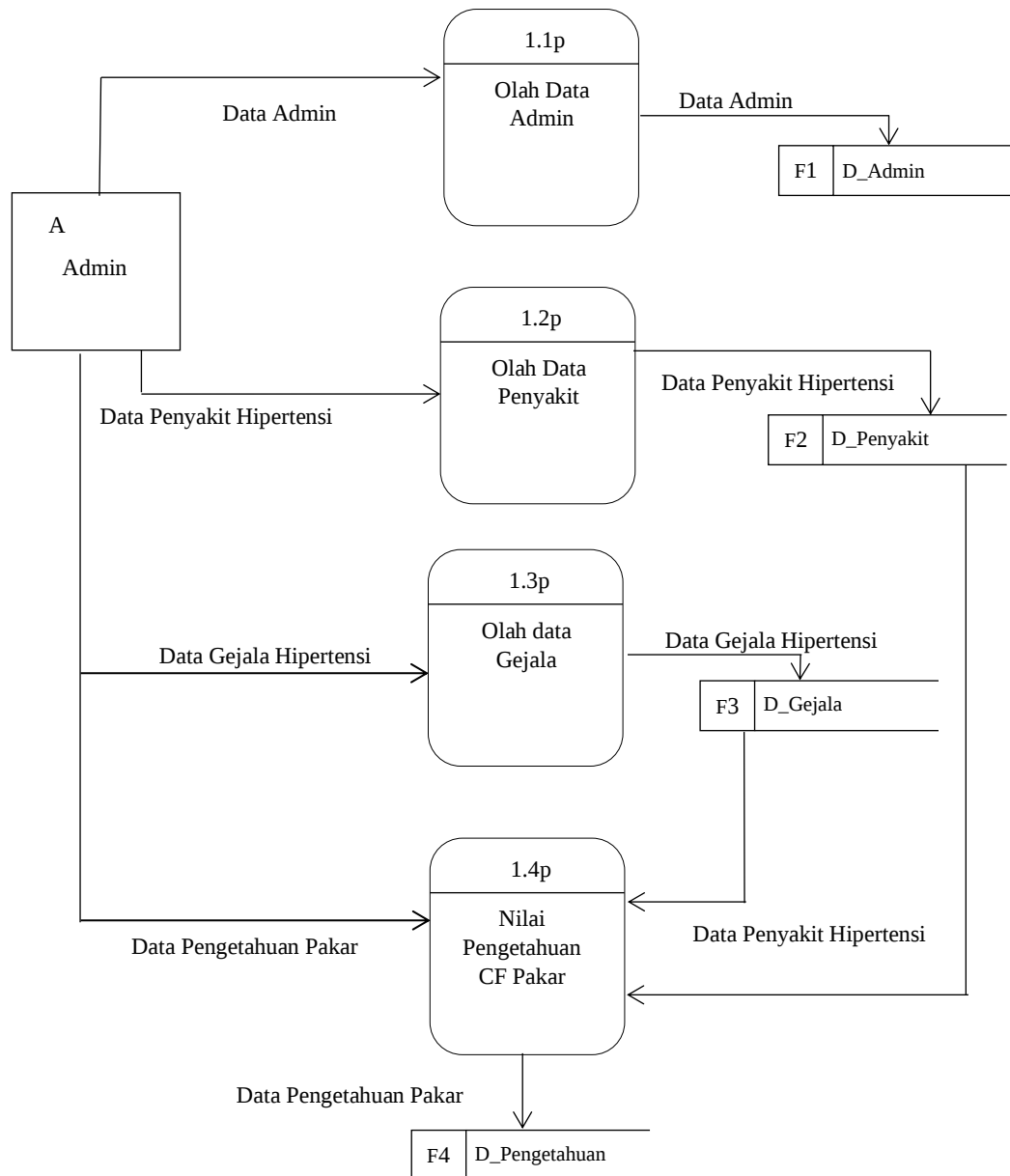
Gambar 4. 3 Diagram Berjenjang

4.2.4 Diagram Alir Data Level 0



Gambar 4. 4 D.A.D level 0

4.2.5 Diagram Alir Data Level 1 Proses 1



Gambar 4. 5 D.O.D Level 1 Proses 1

4.2.6 Kamus data

Tabel 4. 4 Kamus Data : Data Admin

Nama Arus Data	Data Admin		
Bentuk Data	Field		
Arus Data	A-1.1p,1.1p-F1		
Penjelasan	Admin diberikan hak penuh mengakses system		
Periode	Bulanan		
Volume	1-4		
Struktur Data			
No	Keterangan	Tipe data	Ukuran
1	Id_user	Varchar	30
2	Nama_user	Varchar	30
3	Password	Varchar	30

Tabel 4. 5 Kamus Data : Data Penyakit

Nama Arus Data	Data Penyakit		
Bentuk Data	Field		
Arus Data	A-1.2p,1.2p-F2		
Penjelasan	Data penyakit Diabetes		
Periode	Bulanan		
Volume	1-10		
Struktur Data			
No	Keterangan	Tipe data	Ukuran
1	Kode_Penyakit	Varchar	10
2	Nama_Penyakit	Varchar	30
3	Pengobatan	Varchar	100

Tabel 4. 6 Kamus Data : Data Gejala

Nama Arus Data	Data Gejala		
Bentuk Data	Field		
Arus Data	A-1.3p,1.3p-F3		
Penjelasan	Data Gejala penyakit Diabetes		
Periode	Bulanan		
Volume	1-10		
Struktur Data			
No	Keterangan	Tipe data	Ukuran
1	Kode_Gejala	Varchar	10
2	Nama Gejala	Varchar	100

Tabel 4. 7 Kamus Data : Data Gejala

Nama Arus Data	Data Gejala		
Bentuk Data	Field		
Arus Data	A-1.3p,1.3p-F3		
Penjelasan	Data Gejala penyakit Diabetes		
Periode	Bulanan		
Volume	1-10		
Struktur Data			
No	Keterangan	Tipe data	Ukuran
1	Kode_Gejala	Varchar	10
2	Nama_Gejala	Varchar	100

Tabel 4. 8 Kamus Data : Data Nilai CF Pakar

Nama Arus Data	Data Nilai CF Pakar		
Bentuk Data	Field		
Arus Data	A-2p,2p-F4,F4-3p		
Penjelasan	Data Nilai CF Pakar		
Periode	Bulanan		
Volume	1-40		
Struktur Data			
No	Keterangan	Tipe data	Ukuran
1	Kode_CF	Varchar	20
2	Kode_Gejala	Varchar	10
3	Kode_Penyakit	Varchar	10
4	Nilai_CFPakar	Number	5

Tabel 4. 9 Kamus Data : Data Gejala User

Nama Arus Data	Data Gejala User		
Bentuk Data	Field		
Arus Data	A-2p,2p-F4,F4-3p		
Penjelasan	Data Gejala User		
Periode	Harian		
Volume	1-10		
Struktur Data			
No	Keterangan	Tipe data	Ukuran
1	Kode_Diagnosa	Varchar	20
2	Nama_user	Varchar	50
3	Kode_gejala	Varchar	10
4	Nilai User	Number	5

Tabel 4. 10 Kamus Data : Hasil Diagnosa

Nama Arus Data	Data Hasil Diagnosa		
Bentuk Data	Field		
Arus Data	4p-F6,4p-B		
Penjelasan	Data Hasil Diagnosa semua gejala		
Periode	Bulanan		
Volume	1-10		
Struktur Data			
No	Keterangan	Tipe data	Ukuran
1	Kode_CF	Varchar	20
2	Kode_Gejala	Varchar	10
3	Kode_Penyakit	Varchar	10
4	Nilai_CFUser	Number	5
5	Nilai_CFPakar	Number	5
6	Nilai_Combinasi	Number	5
7	Nilai_Gabungan	Number	5

4.3 Desain sistem secara Umum

4.3.1 Desain output secara umum

Tabel 4. 11 Rancangan Output Secara Umum

No/Kode Output	Nama Output	Type Output	Media Output	Alat Output	Jumlah Tembusan	Distribusi	Periode
DO-01	Hasil Perhitungan CF	Eksternal	Kertas	Printer	2	User	Harian
DO-02	Hasil Diagnosa Penyakit Diabetes	Eksternal	Kertas	Printer	2	User	Harian

4.3.2 Desain input secara umum

Tabel 4. 12 Rancangan Input secara umum

No/Kode Input	Nama Form Input	Arus Data	Penjelasan	Periode	Struktur Data
FI-01	Form Input Data Admin	Admin	Input user id dan nama user	Bulanan	Id user, nama user dan password
FI-02	Form input penyakit	Admin	Input data penyakit	Bulanan	Kode penyakit , nama penyakit dan pengobatan
FI-03	Form input gejala	Admin	Input data gejala	Bulanan	Kode gejala, nama gejala
FI-04	Form input Nilai CF Pakar	Admin	Input data nilai CF dari pakar	Bulanan	Kode CF, Kode gejala, kode penyakit dan nilai CF Pakar
FI-04	Form input Gejala User	User	Input data gejala yang dirasakan user	Harian	Kode Diagnosa, nama user, kode gejala, nilai user

4.3.3 Desain file secara umum

Tabel 4. 13 Rancangan File Secara Umum

Kode File	Nama File	Tipe File	Kunci File	Keterangan
F1	Data_admin	Master	Id_User	Menyimpan data admin
F2	Data_Penyakit	Master	Kode_Penyakit	Menyimpan data penyakit
F3	Data_Gejala	Master	Kode_Gejala	Menyimpan data gejala
F4	Data_CF	Transaksi	Kode_CF	Menyimpan data CF
F5	Gejala_User	Transaksi	Kode_Gejala	Menyimpan gejala user
F6	Gejala_User 1	Transaksi	Kode_Gejala	Menyimpan gejala 1

F7	Diagnosa	transaksi	Kode_ CF	Meyimpan hasil diagnosa
----	----------	-----------	----------	----------------------------

Nama Tabel : Data_admin
 Kunci Tabel : Id_user
 Tipe File : File master
 Kegunaan : Menyimpan Data admin

Tabel 4. 14 Data Tabel Admin

Nama Field	Tipe	Lebar	Deskripsi
Id_user	Varchar	30	Primary Key
Nama_user	Varchar	30	
Password	Varchar	30	

Nama Tabel : Data_penyakit
 Kunci Tabel : Kode_Penyakit
 Tipe File : File master
 Kegunaan : Menyimpan Data Penyakit

Tabel 4. 15 Data Tabel Penyakit

Nama Field	Tipe	Lebar	Deskripsi
Kode_Penyakit	Varchar	10	Primary Key
Nama_Penyakit	Varchar	30	
Kode_Penyakit	Varchar	10	

Nama Tabel : Data_gejala
 Kunci Tabel : Kode_gejala
 Tipe File : File master
 Kegunaan : Menyimpan Data gejala

Tabel 4. 16 Data Tabel Gejala

Nama Field	Tipe	Lebar	Deskripsi
Kode_Gejala	Varchar	10	Primary Key
Nama_Gejala	Varchar	100	

Nama Tabel : Data_CF
 Kunci Tabel : Kode_CF
 Tipe File : File Transaksi
 Kegunaan : Menyimpan Data Nilai CF

Tabel 4. 17 Data Tabel Nilai CF Pakar

Nama Field	Tipe	Lebar	Deskripsi
Kode_CF	Varchar	20	Primary Key
Kode_Gejala	Varchar	10	
Kode_Penyakit	Varchar	10	
Nilai_CFPakar	Number	5	

Nama Tabel : Gejala User
 Kunci Tabel : Kode_gejala
 Tipe File : File Transaksi
 Kegunaan : Menyimpan Data Nilai CF

Tabel 4. 18 Data Tabel Data Gejala User

Nama Field	Tipe	Lebar	Deskripsi
Kode_Diagnosa	Varchar	20	
Nama_user	Varchar	50	
Kode_gejala	Varchar	10	Primary Key
Nilai_User	Number	5	

Nama Tabel : Diagnosa
 Kunci Tabel : Kode_gejala
 Tipe File : File Transaksi
 Kegunaan : Menyimpan Data Nilai CF

Tabel 4. 19 Data Tabel Diagnosa

Nama Field	Tipe	Lebar	Deskripsi
Kode_CF	Varchar	20	Primary Key
Kode_Gejala	Varchar	10	
Kode_Penyakit	Varchar	10	
Nilai_CFUser	Number	5	
Nilai_CFPakar	Number	5	
Nilai_Combinasi	Number	5	
Nilai_Gabungan	Number	5	

4.4 Rancangan Input Secara Terinci

4.4.1 Desain Output Secara Terinci

No	Diagnosa	Kode Pengetahuan	Nama Gejala	Nilai Cf User
9	X(10)	X(10)	X(20)	999
				

Gambar 4. 6 Perhitungan CF

No	Diagnosa	Kode Pengetahuan	Nama Gejala	Nilai Cf User
9	X (10)	X(10)	X(20)	999
				

Gambar 4. 7 Nilai Diagnosa

4.4.2 Desain Input Secara Terperinci

DATA ADMIN << Input Admin

Neme

X(5)

Password

X(15)

Submit

Gambar 4. 8 Form Input Admin

DATA PENYAKIT

kode

X(5)

Nama penyakit

X(15)

Pencegahan

X(25)

Pengobatan

X(25)

Gambar 4. 9 Form Input Penyakit

DATA GEJALA

Kode

X(5)

Nama Gejala

X(15)

Gambar 4. 10 Form Input Gejala

DATA PENGATAHUAN

Kode penyakit

x(5)

Kode gejala

x(10)

Nilai CF Pakar

x(10)

Submit

Gambar 4. 11 From Input Pengetahuan

DATA DIAGNOSA

Kode Diagnosa

X(5)

Nama User

X(15)

Nilai CF Pakar

X(10)

Jenis Kelamin

X(9)

Cek	Kode	X(10)
X	X(5)	X(10)
X	X(5)	X(10)
X	X(5)	X(10)

Submit

Gambar 4. 12 From Input Diagnosa

TAMPILAN NILAI DIAGNOSA

NO	Kode	K'Penyakit	K'Gejala	Nilai CF Pakar	Nilai CF User	Nilai Kombinasi	Nilai Gabungan
X	X(5)	X(5)	X(5)	X(10)	X(10)	X(10)	X(10)
X	X(5)	X(5)	X(5)	X(10)	X(10)	X(10)	X(10)
X	X(5)	X(5)	X(5)	X(10)	X(10)	X(10)	X(10)
X	X(5)	X(5)	X(5)	X(10)	X(10)	X(10)	X(10)

Gambar 4. 13 Data Gejala Rinci

Nama User

Nama User

X(10)

Jenis Kelamin

X(9)

Data Gejala

NO	Diagnosa	Kode pengetahuan	Nama Gejala	Nilai CF User
X	X(5)	X(5)	X(10)	X(10)
X	X(5)	X(5)	X(10)	X(10)
X	X(5)	X(5)	X(10)	X(10)
X	X(5)	X(5)	X(10)	X(10)

Gambar 4. 14 Data Hasil Diagnosa

4.5 UJI White box

5 Listing Program Perhitungan CF

```

<?php
// Create database connection using config file
include_once("../config.php");

$result = mysqli_query($mysqli, "SELECT gejalauser1.K_diagnosa,
gejalauser1.K_pengetahuan, d_gejala.n_gejala, diagnosa.n_cfuser
FROM (d_gejala INNER JOIN diagnosa ON d_gejala.k_gejala =
diagnosa.K_gejala) INNER JOIN gejalauser1 ON diagnosa.K_pengetahuan =
gejalauser1.K_pengetahuan");

$result2 = mysqli_query($mysqli, "SELECT * FROM diagnosa");

while($data = mysqli_fetch_array($result2)) {
    $kodep = $data['K_pengetahuan'];
    $cfpakar=$data['n_cfpakar'];
    $cfuser=$data['n_cfuser'];

```

```

        $kombinasi=$cfpakar*$cfuser;
        $result1 = mysqli_query($mysqli, "UPDATE diagnosa SET
n_kombinasi='$kombinasi' WHERE K_pengetahuan='$kodep'");
    }

    $cf1=0;      6
    $result3 = mysqli_query($mysqli, "SELECT * FROM diagnosa");
    while($data = mysqli_fetch_array($result3)) {      7
        $kodep = $data['K_pengetahuan'];
        $cf2=$data['n_kombinasi'];
        $hasil=$cf1+$cf2-($cf1*$cf2);      8
        $cf1=$hasil;
        $result5 = mysqli_query($mysqli, "UPDATE diagnosa SET
n_gabungkan='$hasil' WHERE K_pengetahuan='$kodep'");
    }

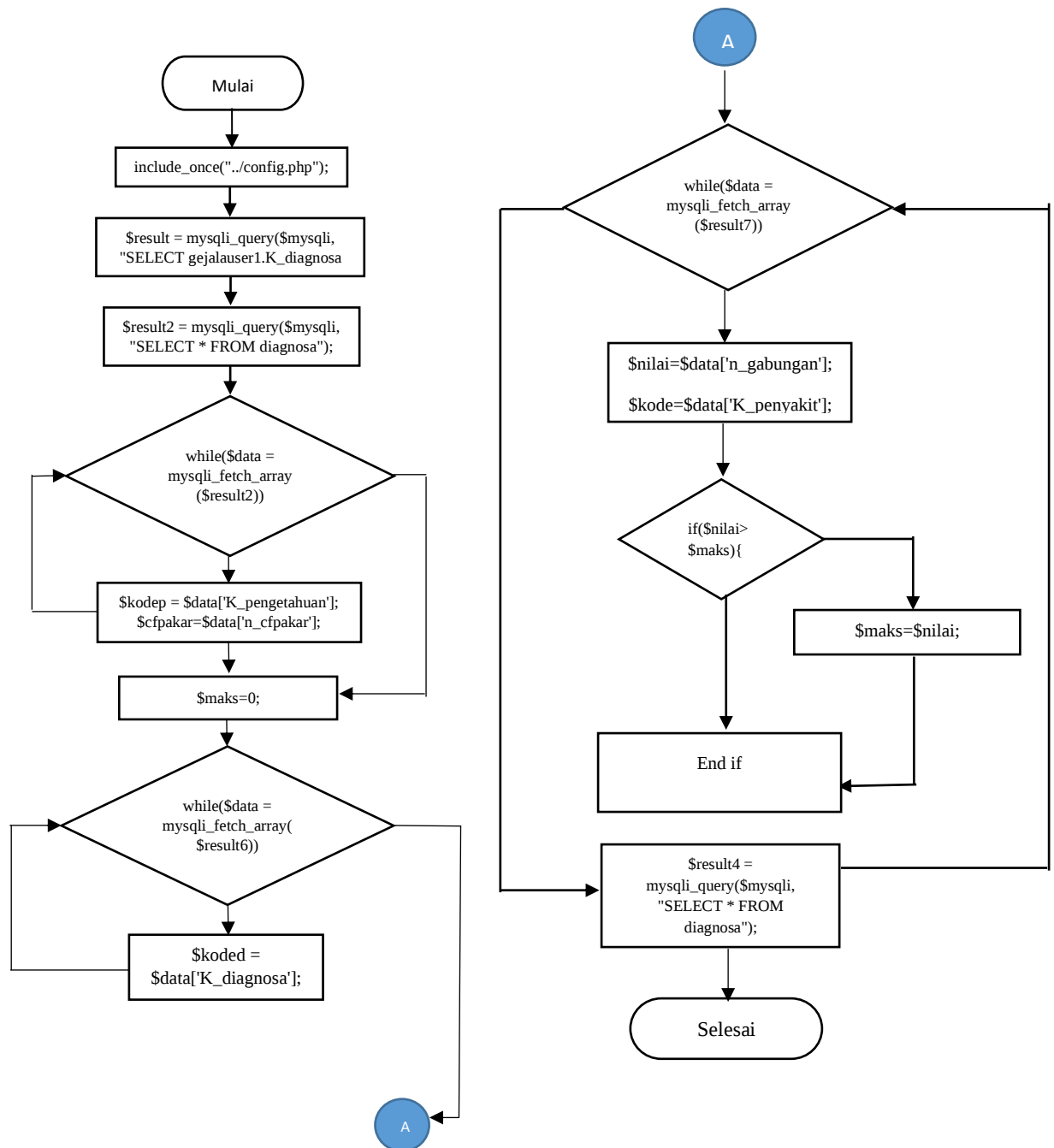
    $result6 = mysqli_query($mysqli, "SELECT * FROM gejalauser1");      9
    while($data = mysqli_fetch_array($result6)) {      10
        $koded = $data['K_diagnosa'];      11
    }

    $maks=0;      12
    $result7 = mysqli_query($mysqli, "SELECT * FROM diagnosa");
    while($data = mysqli_fetch_array($result7)){      13
        $nilai=$data['n_gabungkan'];
        $kode=$data['K_penyakit'];      14
        if($nilai>$maks){      15
            $maks=$nilai;
            $result8 = mysqli_query($mysqli, "UPDATE gejalauser SET      16
K_penyakit='$kode',Nilai='$maks' WHERE K_diagnosa='$koded'");
        }      17
    }

    $result4 = mysqli_query($mysqli, "SELECT * FROM diagnosa");      18
    ?>

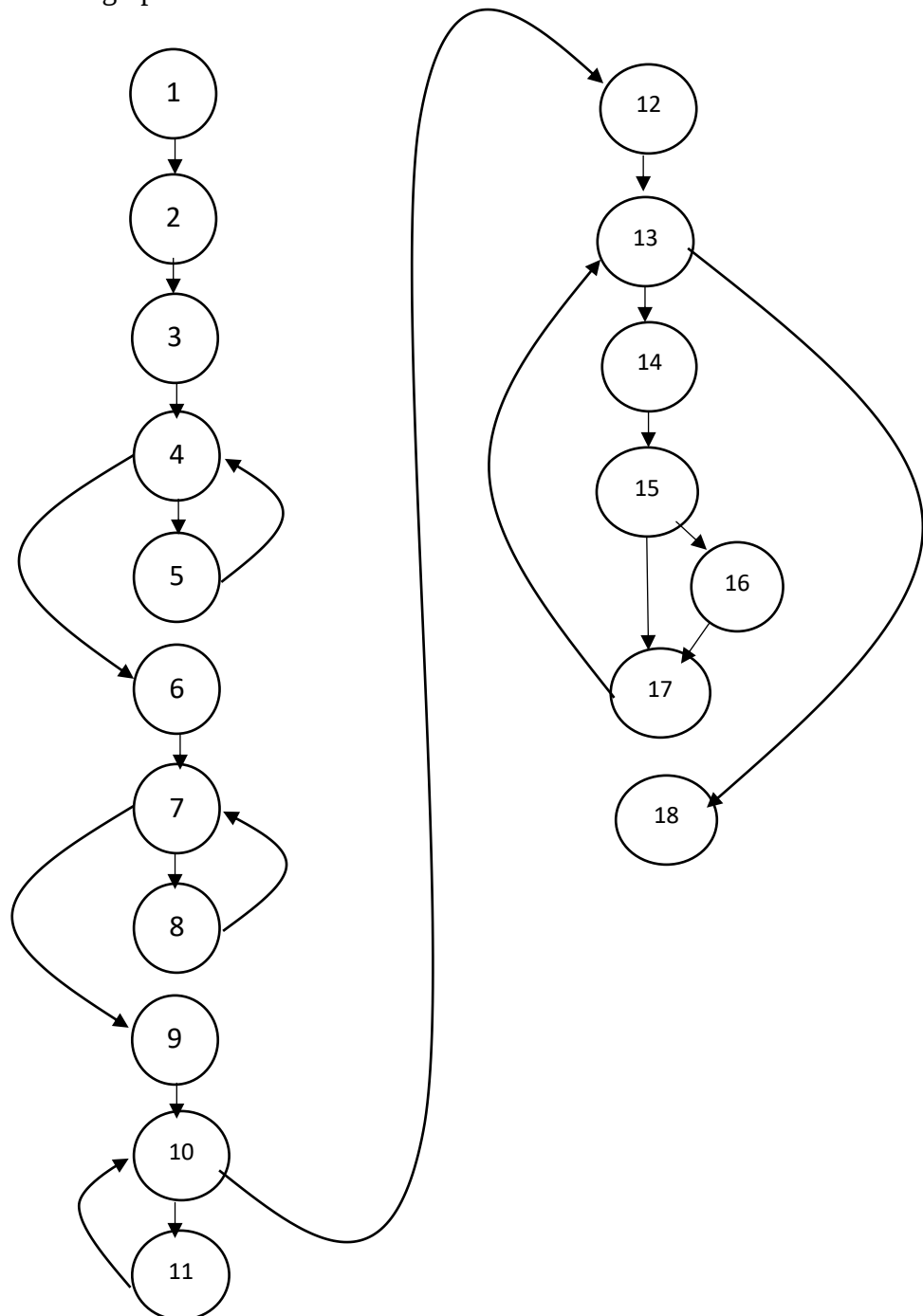
```

1.6 Flowchart



Gambar 4. 15 Flowchart Perhitungan CF

4.7 Flowgraph

**Gambar 4. 16** Flowgraph Perhitungan CF

Berdasarkan Flowgraph pada gambar 4.16 di dapatkan bahwa jumlah Edge =22, jumlah node (n)=18, sehingga nilai cyclomatic complexity (CC) = $22-18+2=6$

Jalur independent yang didapat:

Jalur 1: 1-2-3-4-6-7-9-10-12-13-18

Jalur 2: 1-2-3-4-5-4-6-7-9-10-12-13-18

Jalur 3: 1-2-3-4-6-7-8-7-9-10-12-13-18

Jalur 4: 1-2-3-4-6-7-9-10-11-10-12-13-18

Jalur 5: 1-2-3-4-6-7-9-10-12-13-14-15-16-17-13-18

Jalur 6: 1-2-3-4-6-7-9-10-12-13-14-15-17-13-18

1.7 Uji Black Box pada Form Data Gejala

Tabel 4. 20 Pengujian Black Box

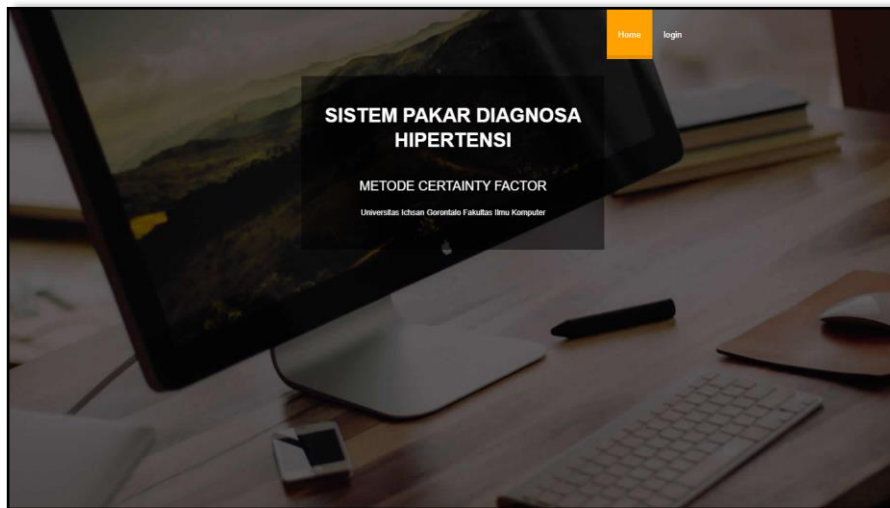
2. Aktivitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Klik sub menu gejala	Menampilkan data gejala	Data gejala ditampilkan	[√] diterima [] ditolak
Klik tombol tambah	Menampilkan form input yang terdiri dari kode dan nama gejala	Form input gejala ditampilkan	[√] diterima [] ditolak
Klik tombol submit	Menyimpan data gejala yang terdiri dari kode dan nama gejala	Data gejala disimpan berdasarkan kode dan nama yang dimasukan dalam form	[√] diterima [] ditolak
Klik tombol tampil data	Menampilkan data gejala	Data gejala ditampilkan	[√] diterima [] ditolak
Klik tombol edit di tampilan data gejala	Menampilkan data gejala yaitu nama berdasarkan kode gejala	Data gejala yaitu nama gejala ditampilkan berdasarkan kode gejala	[√] diterima [] ditolak
Klik submit di form edit	Mengupdate data gejala berdasarkan kode gejala	Data gejala diupdate berdasarkan data gejala	[√] diterima [] ditolak
Klik Hapus di tampilan data gejala	Menghapus data gejala berdasarkan kode gejala	Data gejala di hapus berdasarkan kode gejala	[√] diterima [] ditolak

BAB V

PEMBAHASAN PENELITIAN

5.1 Pembahasan Model

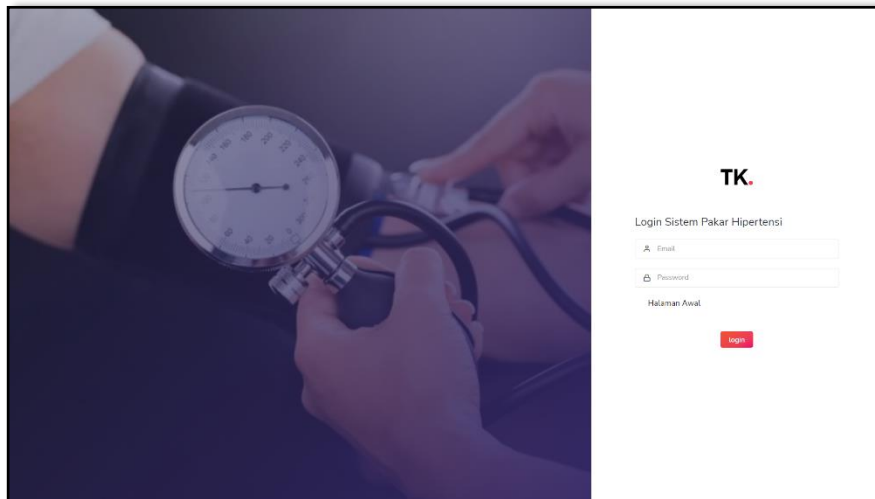
5.1.1 Tampilan Halaman Awal



Gambar 5. 1 Tampilan halaman Utama

Halaman ini adalah tampilan awal dari Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Hipertensi.

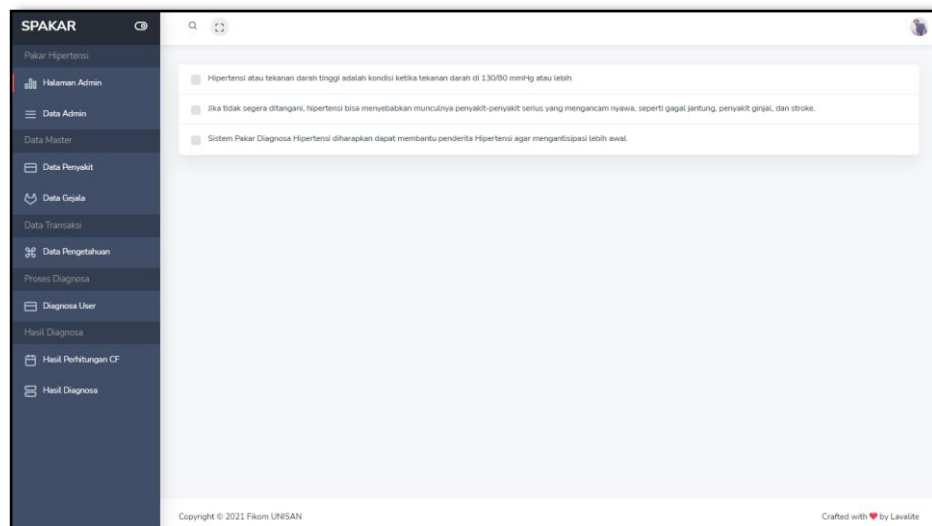
5.1.2 Halaman Tampilan Login



Gambar 5. 2 Tampilan Form Login

Halaman ini digunakan untuk menginput username dan password agar dapat masuk ke Aplikasi Sistem Pakar Hipertensi. Pastikan username dan password yang diinput sudah benar.

5.1.3 Tampilan Halaman Admin

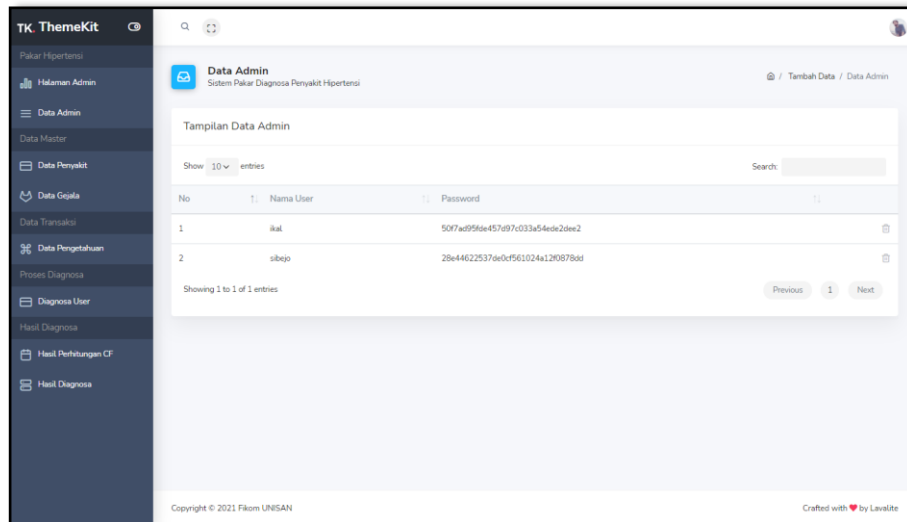


Gambar 5. 3 Tampilan Halaman Admin

Halaman tampil setelah login kedalam aplikasi. Halaman ini memberi penjelasan tentang diagnosa penyakit hipertensi.

5.1.4 Tampilan Halaman Menu Admin

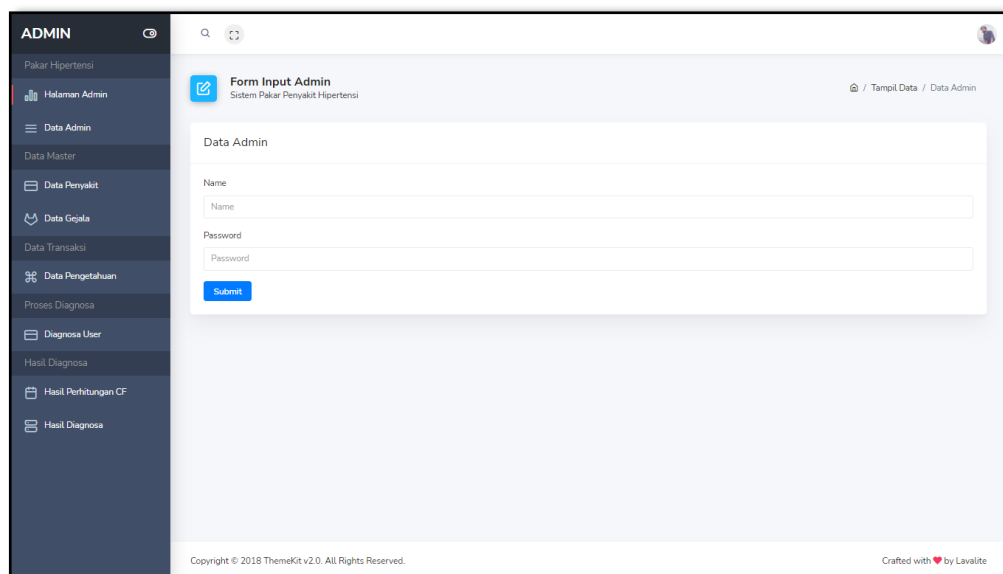
1. Tampilan Halaman Daftar Admin



Gambar 5. 4 Tampilan Daftar Admin

Halaman ini berfungsi untuk menampilkan dan menghapus data Admin yang tersimpan di database.

2. Tampilan Input data Admin

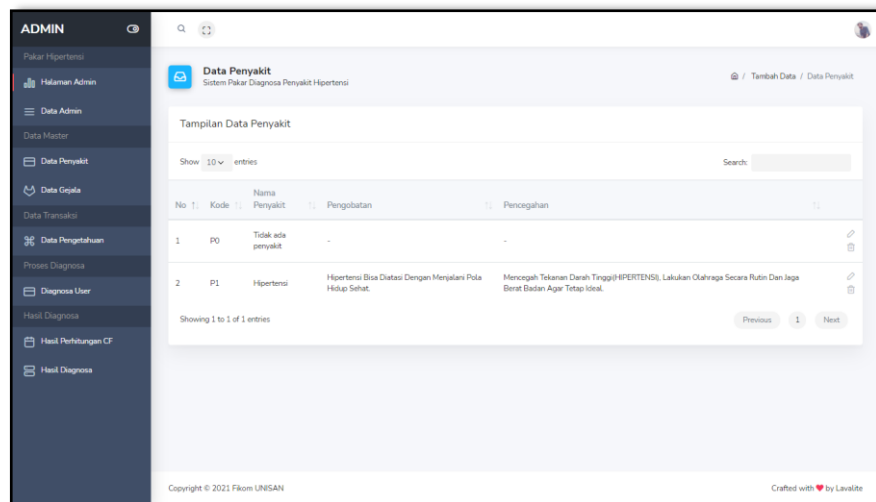


Gambar 5. 5 Tampilan Input data Admin

Halaman ini digunakan untuk menginput data Admin. Masukkan terlebih dahulu username, kemudian password. Pastikan data telah diisi dengan benar lalu klik tombol submit untuk menyimpan data ke dalam sistem.

5.1.5 Tampilan Halaman Menu Data Penyakit

1. Tampilan Halaman Daftar Data Penyakit



Gambar 5. 6 Tampilan Halaman Daftar Data Penyakit

Halaman ini berfungsi untuk menampilkan seluruh data penyakit yang terinput ke dalam sistem.

2. Tampilan Halaman input data penyakit

ADMIN

Pakar Hipertensi

Halaman Admin

Data Admin

Data Master

Data Penyakit

Data Gejala

Data Transaksi

Data Pengetahuan

Proses Diagnosa

Diagnosa User

Hasil Diagnosa

Hasil Perhitungan CF

Hasil Diagnosa

Form Input Penyakit

Sistem Pakar Penyakit Hipertensi

/ Tampil Data / Data Penyakit

Data Penyakit

Kode

Kode

Nama Penyakit

Nama Penyakit

Pengobatan

Pencegahan

Submit

Copyright © 2021 Fikom UNISAN

Crafted with ❤️ by Lavalite

Gambar 5. 7 Tampilan Halaman input data penyakit

Halaman ini digunakan untuk menginput data penyakit. Masukkan terlebih dahulu kode penyakit, nama penyakit, kemudian masukkan deskripsi pengobatan dan pencegahan. Setelah semua data dipastikan sudah benar, tekan tombol submit untuk menyimpan data ke dalam sistem.

3. Tampilan Halaman Edit Data Penyakit

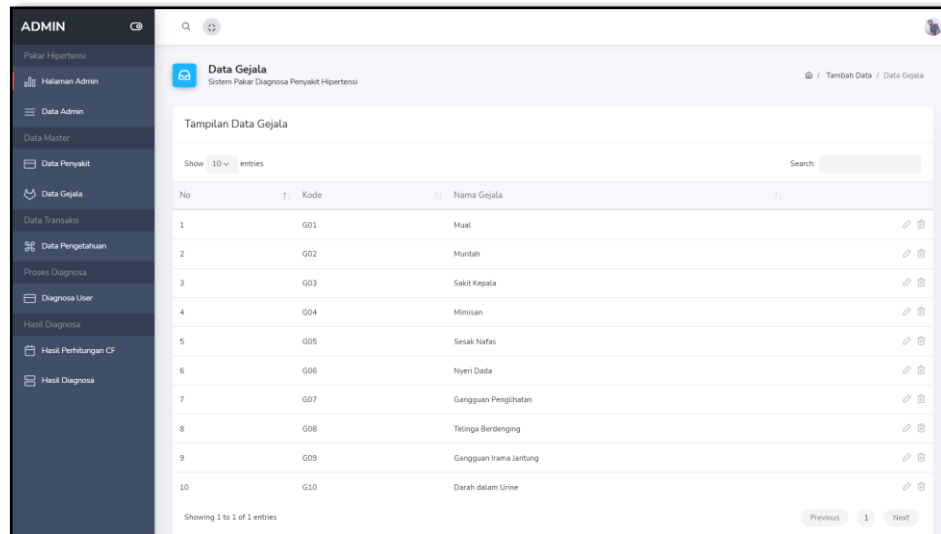
The screenshot displays the 'Form Input Penyakit' (Disease Input Form) within an 'ADMIN' dashboard. The dashboard's sidebar on the left lists various menu items including 'Pakar Hipertensi', 'Halaman Admin', 'Data Admin', 'Data Master', 'Data Penyakit', 'Data Gejala', 'Data Transaksi', 'Data Pengetahuan', 'Proses Diagnosis', 'Diagnosa User', 'Hasil Diagnosis', 'Hasil Perhitungan CF', and 'Hasil Diagnosa'. The main content area is titled 'Form Input Penyakit' and 'Sistem Pakar Penyakit Hipertensi'. It contains a 'Data Penyakit' section with the following fields: 'Kode' (filled with 'P1'), 'Nama Penyakit' (filled with 'Hipertensi'), 'Pengobatan' (filled with 'Hipertensi Bisa Diatasi Dengan Menjalani Pola Hidup Sehat'), and 'Pencegahan' (filled with 'Mencegah Tekanan Darah Tinggi @HIPERTENSI, Lakukan Olahraga Secara Rutin Dan Jaga Berat Badan Agar Tetap Ideal'). A blue 'Submit' button is located at the bottom of the form. The footer of the page includes 'Copyright © 2021 Fikom UNSAN' and 'Crafted with ❤️ by Lavalite'.

Gambar 5. 8 Tampilan Halaman Edit Data Penyakit

Halaman ini digunakan untuk mengubah yang telah tersimpan di dalam sistem. Masukkan kode dan nama penyakit yang baru, masukkan juga deskripsi pengobatan dan pencegahan yang baru. pastikan form telah terisi dengan benar lalu klik tombol submit untuk menyimpan data yang baru kedalam sistem.

5.1.6 Tampilan Halaman Menu Data Gejala

1. Tampilan Halaman Daftar Data Gejala



ADMIN

Pakar Hipertensi

Halaman Admin

Data Admin

Data Master

Data Penyakit

Data Gejala

Data Transaksi

Data Pengetahuan

Proses Diagnosis

Diagnosa User

Hasil Diagnosis

Hasil Perhitungan CF

Hasil Diagnosis

Data Gejala

Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Hipertensi

Tambah Data / Data Gejala

Tampilan Data Gejala

Show 10 entries

Search:

No	Kode	Nama Gejala
1	G01	Mual
2	G02	Muntah
3	G03	Sakit Kepala
4	G04	Mimisan
5	G05	Sesak Nafas
6	G06	Nyeri Dada
7	G07	Gangguan Penglihatan
8	G08	Telinga Berdereng
9	G09	Gangguan Irama Jantung
10	G10	Darah dalam Urine

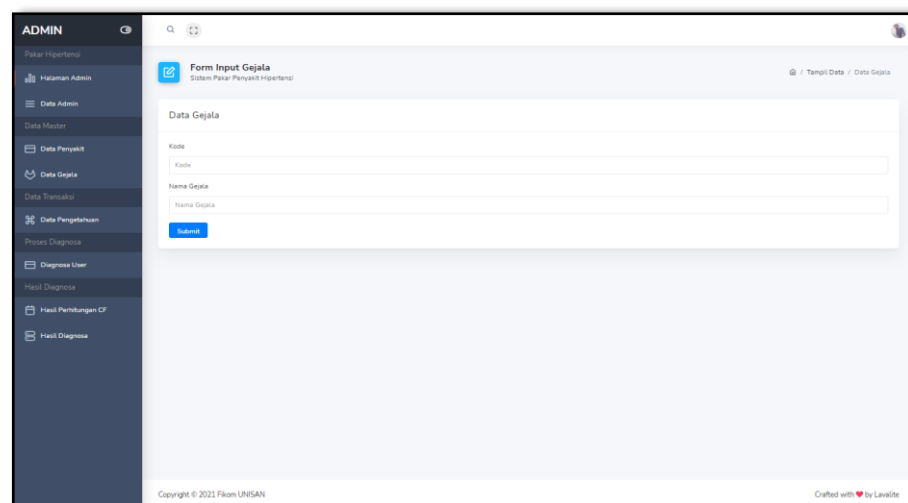
Showing 1 to 1 of 1 entries

Previous 1 Next

Gambar 5. 9 Tampilan Halaman Daftar Data Gejala

Halaman ini berfungsi untuk menampilkan data gejala yang telah terinput dan tersimpan dalam sistem.

2. Tampilan Halaman Input Data Gejala



ADMIN

Pakar Hipertensi

Halaman Admin

Data Admin

Data Master

Data Penyakit

Data Gejala

Data Transaksi

Data Pengetahuan

Proses Diagnosis

Diagnosa User

Hasil Diagnosis

Hasil Perhitungan CF

Hasil Diagnosis

Form Input Gejala

Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Hipertensi

Tampil Data / Data Gejala

Data Gejala

Kode

Kode

Nama Gejala

Nama Gejala

Submit

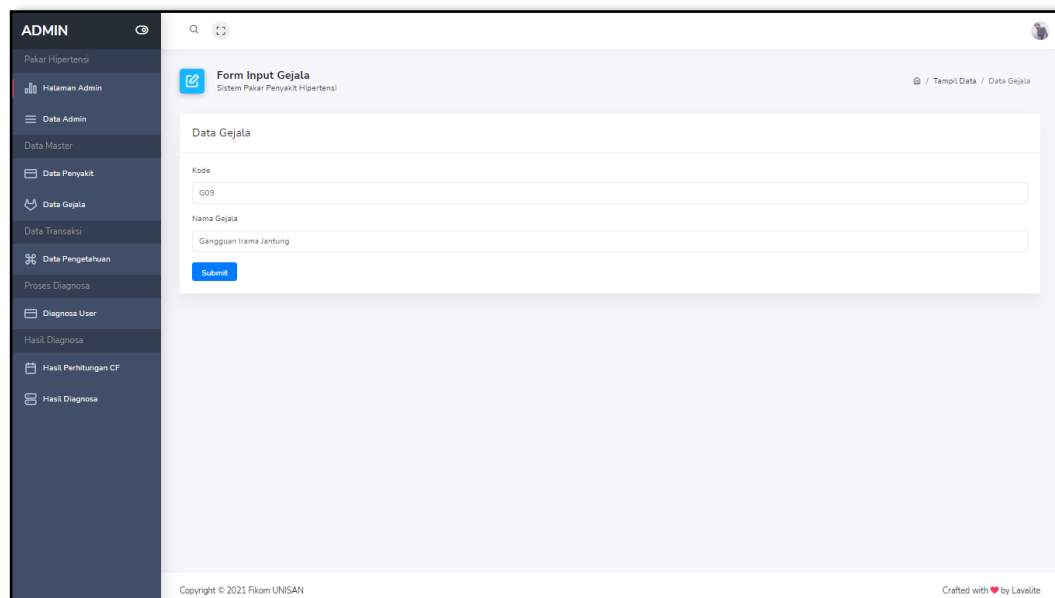
Copyright © 2021 Fikom UNSAN

Crafted with by LoveUit

Gambar 5. 10 Tampilan Halaman Input Data Gejala

Halaman ini digunakan untuk menginput data gejala. Masukkan kode dan nama gejala, pastikan data telah terisi dengan benar lalu klik tombol submit untuk menyimpan data kedalam sistem.

3. Tampilan Halaman Edit Data Gejala



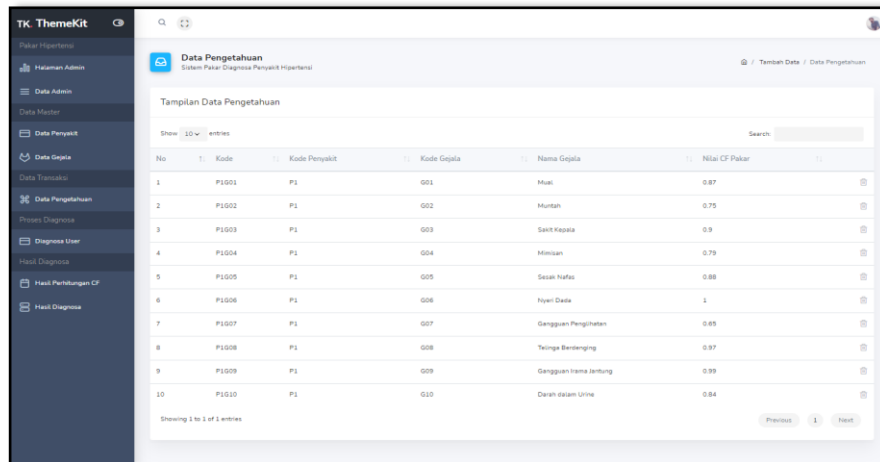
The screenshot displays the 'Form Input Gejala' page within an ADMIN dashboard. The sidebar on the left lists various navigation items, including 'Halaman Admin', 'Data Admin', 'Data Penyakit', 'Data Gejala', 'Data Transaksi', 'Data Pengetahuan', 'Proses Diagnosa', 'Diagnosa User', 'Hasil Diagnosa', 'Hasil Perhitungan CF', and 'Hasil Diagnosa'. The main content area is titled 'Form Input Gejala' and contains a 'Data Gejala' form. The form has two input fields: 'Kode' with the value '009' and 'Nama Gejala' with the value 'Gangguan Irama Jantung'. A blue 'Submit' button is located below the form. The footer of the page includes the text 'Copyright © 2021 Fikom UNISAN' and 'Crafted with ❤️ by Lavalite'.

Gambar 5. 11 Tampilan From Edit Data Gejala

Halaman ini digunakan untuk mengubah data gejala yang telah ada. Masukkan kode dan nama gejala yang baru, kemudian klik tombol submit untuk menyimpan data yang baru kedalam sistem.

5.1.7 Tampilan Halaman Menu Data Pengetahuan

1. Tampilan Halaman Daftar Data Pengetahuan

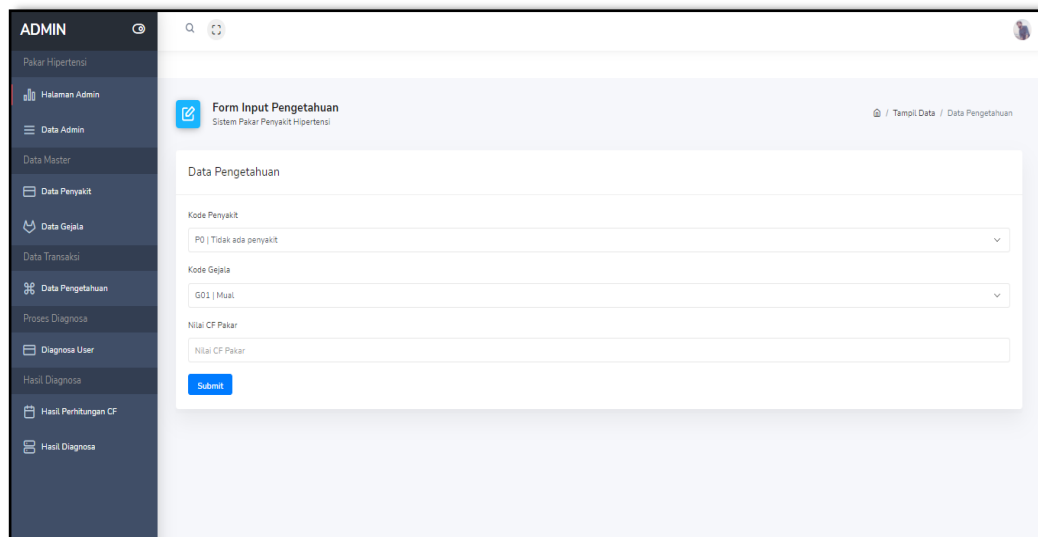


No	Kode	Kode Penyakit	Kode Gejala	Nama Gejala	Nilai CF Pakar
1	P1G01	P1	G01	Mual	0.87
2	P1G02	P1	G02	Muntah	0.75
3	P1G03	P1	G03	Sakit Kepala	0.9
4	P1G04	P1	G04	Merasa	0.79
5	P1G05	P1	G05	Sesak Nafas	0.88
6	P1G06	P1	G06	Nyeri Dada	1
7	P1G07	P1	G07	Gangguan Penglihatan	0.65
8	P1G08	P1	G08	Tingka Berdebing	0.97
9	P1G09	P1	G09	Gangguan Nema Jantung	0.99
10	P1G10	P1	G10	Darah dalam Urine	0.84

Gambar 5. 12 Tampilan Halaman Daftar Data Pengetahuan

Halaman ini berfungsi untuk menampilkan data pengetahuan tentang gejala dan nilai Certainty Factor pakar yang tersimpan di sistem.

2. Tampilan Halaman Input Data Pengetahuan



Gambar 5. 13 Tampilan Halaman input Data Pengetahuan

Halaman ini berfungsi untuk menginput data pengetahuan. Masukkan kode penyakit, kode gejala dan nilai CF pakar. Kemudian klik tombol submit untuk menyimpan data kedalam system

5.1.8 Tampilan Halaman Menu Diagnosa User

1. Tampilan From Input Diagnosa User

Cek	Kode	Nama Gejala
☐	D01	Mual
☐	D02	Muntah
☐	D03	Sakit Kepala
☐	D04	Mimisan
☐	D05	Sesak Habis
☐	D06	Nyeri Dada
☐	D07	Gangguan Penglihatan
☐	D08	Telinga Berdegang
☐	D09	Gangguan Irama Jantung
☐	D10	Darah dalam Urine

Gambar 5. 14 Tampilan From Input Diagnosa User

Form ini digunakan untuk menginput data diagnosa. Masukkan kode diagnosa, nama user dan jenis kelamin, kemudian centang salah satu gejala. Setelah data terisi dengan benar klik tombol submit.

2. Tampilan Halaman Data Gejala Rinci

No	Diagnosis	Kode Pengelompokan	Nama Gejala	Nilai CF User
1	001	P1001	Muk	0.9
2	001	P1002	Muntah	0.9

Gambar 5. 15 Tampilan Halaman Data Gejala Rinci

Halaman ini menampilkan data gejala rinci yang tersimpan di dalam sistem. Tampilan ini muncul setelah menginput data diagnosa user.

3. Tampilan Nilai Diagnosa

No	Kode	K_penyakit	K_gejala	Nilai CF Pakar	Nilai CF User	Nilai Combined	Nilai Gabungan
1	P1001	P1	001	0.87	0.9	0.783	0.783
2	P1002	P1	002	0.75	0.9	0.675	0.675
3	P1003	P1	003	0.9	0	0	0.928475
4	P1004	P1	004	0.75	0	0	0.928475
5	P1005	P1	005	0.88	0	0	0.928475
6	P1006	P1	006	1	0	0	0.928475
7	P1007	P1	007	0.65	0	0	0.928475
8	P1008	P1	008	0.97	0	0	0.928475
9	P1009	P1	009	0.99	0	0	0.928475
10	P1010	P1	010	0.84	0	0	0.928475

Gambar 5. 16 Tampilan Nilai Diagnosa

5.1.9 Tampilan Data Hasil Diagnosa

Data Hasil Diagnosa
Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hipertensi

Diagnosa kembali / Penyakit Hipertensi

Data User

Nama
Jenis Kelamin
Usia

Data Gejala

Show 10 entries Search

No	Diagnosa	Kode Pengetahuan	Nama Gejala	Nilai CF User
1	D01	P1001	Mual	0.9
2	D01	P1002	Muntah	0.9

Showing 1 to 1 of 1 entries Previous 1 Next

Nama Penyakit

Nama Penyakit	Nilai CF	Pengobatan	Pencegahan
Hipertensi	92.947596	Hipertensi Bisa Diatas Dengan Menjalan Pola Hidup Sehat.	Mencegah Tekanan Darah Tinggi(HIPERTENSI), Lakukan Olahraga Secara Rutin Dan Jaga Berat Badan Agar Tetap Ideal.

Gambar 5. 17 Data Hasil Diagnosa

Halaman ini menampilkan hasil dari diagnosa yang sebelumnya telah disimpan di dalam sistem.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian serta pengujian yang sudah dilaksanakan bahwa sistem pakar diagnosa penyakit hipertensi menggunakan metode certainty factor dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Cara diagnosa penyakit hipertensi menggunakan metode certainty factor berjalan sesuai dengan yang diharapkan.
2. penerapan metode certainty factor untuk diagnosa penyakit hipertensi telah berhasil di ketahuai.

6.1 Saran

Perancangan sistem pakar mendiagnosa penyakit hipertensi menggunakan metode certainty factor ini masih sangat jauh dari kesempurnaan. Untuk membangun sebuah sistem yang baik dan sempurna tentunya perlu dilakukan pengembangan yang lebih lanjut, baik dari sisi manfaat maupun dari sisi kerja sistem tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Febby, D. Anggara, and N. Prayitno, “Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Tekanan Darah Di Puskesmas Telaga Murni ,” vol. 5, no. 1, pp. 20–25, 2013.
- [2] H. Efendi, T. A. Larasati, F. Kedokteran, and U. Lampung, “Dukungan Keluarga dalam Manajemen Penyakit Hipertensi Family Support in Hypertension Disease ’ s Management,” vol. 6, pp. 34–40, 2017.
- [3] K. K. RI, “Laporan Nasional RISKESDAS 2018.”
- [4] A. Sucipto, Y. Fernando, R. I. Borman, and N. Mahmuda, “Penerapan Metode Certainty Factor Pada Diagnosa Penyakit Saraf Tulang Belakang,” *J. Ilm. FIFO*, vol. 10, no. 2, p. 18, 2019, doi: 10.22441/fifo.2018.v10i2.002.
- [5] M. Arifin, S. Slamin, and W. E. Y. Retnani, “Penerapan Metode Certainty Factor Untuk Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Tembakau,” *Berk. Sainstek*, vol. 5, no. 1, p. 21, 2017, doi: 10.19184/bst.v5i1.5370.
- [6] H. Fahmi, “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Mata Katarak Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Web,” *Matics*, vol. 11, no. 1, p. 27, 2019, doi: 10.18860/mat.v11i1.7673.
- [7] K. E. Setyaputri, A. Fadlil, and S. Sunardi, “Analisis Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT,” *J. Tek. Elektro*, vol. 10, no. 1, pp. 30–35, 2018, doi: 10.15294/jte.v10i1.14031.
- [8] A. Andira, “HUBUNGAN KARAKTERISTIK DAN STATUS OBESITAS SENTRAL DENGAN KEJADIAN HIPERTENSI,” vol. 6, pp. 51–59, 2018, doi: 10.20473/jbe.v6i1.2018.
- [9] H. Efendi and T. Larasati, “Dukungan Keluarga dalam Manajemen Penyakit Hipertensi,” *J. Major.*, vol. 6, no. 1, pp. 34–40, 2017.
- [10] Kusri. *Sistem pakar. Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta : Andi Offset, 2006.
- [11] Suyanto, “Artificial Intelligence”, Informatika. Bandung, 2007
- [12] H. Jogianto, *Analisis dan Desain Sistem Informasi : Pendekatan Terstruktur*

Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis. Yogyakarta: Andi Offset, 2005.

- [13] S. R. Presman, *Rekayasa Perangkat Lunak : Pendekatan Praktis*. Yogyakarta: Andi, 200

LAMPIRAN

Lampiran 1. Kode program

From login

```
<!doctype html>
<?php
session_start();

$_SESSION['username']='';

unset($_SESSION['username']);

session_unset();
session_destroy();
?>

<html class="no-js" lang="en">
  <head>
    <meta charset="utf-8">
    <meta http-equiv="x-ua-compatible" content="ie=edge">
    <title>Sistem Pakar Diagnosa Hipertensi</title>
    <meta name="description" content="">
    <meta name="keywords" content="">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1">

    <link rel="icon" href="../favicon.ico" type="image/x-icon"
/>

    <link
href="https://fonts.googleapis.com/css?family=Nunito+Sans:300,400,60
0,700,800" rel="stylesheet">
```

```

        <link rel="stylesheet"
href="../../plugins/bootstrap/dist/css/bootstrap.min.css">
        <link rel="stylesheet" href="../../plugins/fontawesome-
free/css/all.min.css">
        <link rel="stylesheet"
href="../../plugins/ionicons/dist/css/ionicons.min.css">
        <link rel="stylesheet" href="../../plugins/icon-
kit/dist/css/iconkit.min.css">
        <link rel="stylesheet" href="../../plugins/perfect-
scrollbar/css/perfect-scrollbar.css">
        <link rel="stylesheet" href="../../dist/css/theme.min.css">
        <script src="../../src/js/vendor/modernizr-
2.8.3.min.js"></script>
    </head>

    <body>
        <!--[if lt IE 8]>
            <p class="browserupgrade">You are using an
<strong>outdated</strong> browser. Please <a
href="http://browsehappy.com/">upgrade your browser</a> to improve
your experience.</p>
        <![endif]-->

        <div class="auth-wrapper">
            <div class="container-fluid h-100">
                <div class="row flex-row h-100 bg-white">
                    <div class="col-xl-8 col-lg-6 col-md-5 p-0 d-md-
block d-lg-block d-sm-none d-none">
                        <div class="lavalite-bg" style="background-
image: url('../../img/auth/login-bg.jpg')">
                            <div class="lavalite-overlay"></div>
                        </div>
                    </div>
                    <div class="col-xl-4 col-lg-6 col-md-7 my-auto
p-0">

```

```

<div class="authentication-form mx-auto">
    <div class="logo-centered">
        <a href="../index.html"></a>
    </div>
    <h3>Login Sistem Pakar Hipertensi</h3>
    <form action="login_action.php"
method="post" name="form1" id="form1">
        <div class="form-group">
            <input type="text" class="form-
control" placeholder="Email" required="" name="username">
            <i class="ik ik-user"></i>
        </div>
        <div class="form-group">
            <input type="password"
class="form-control" placeholder="Password" required=""
name="password">
            <i class="ik ik-lock"></i>
        </div>
        <div class="row">
            <div class="col text-left">
                <label class="custom-control
custom-checkbox">
                    <input type="checkbox"
class="custom-control-input" id="item_checkbox" name="item_checkbox"
value="option1">
                    <a href="../..">Halaman
Awal</a>
                </label>
            </div>
        </div>
        <div class="sign-btn text-center">
            <button class="btn btn-theme"
type="submit" form="form1">login</button>

```

```

        </div>
    </form>

    </div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>

    <script src="https://code.jquery.com/jquery-
3.3.1.min.js"></script>
    <script>window.jQuery || document.write('<script
src="../../src/js/vendor/jquery-3.3.1.min.js"></script>')</script>
    <script
src="../../plugins/popper.js/dist/umd/popper.min.js"></script>
    <script
src="../../plugins/bootstrap/dist/js/bootstrap.min.js"></script>
    <script src="../../plugins/perfect-scrollbar/dist/perfect-
scrollbar.min.js"></script>
    <script
src="../../plugins/screenfull/dist/screenfull.js"></script>
    <script src="../../dist/js/theme.js"></script>
    <!-- Google Analytics: change UA-XXXXX-X to be your site's
ID. -->
    <script>
        (function(b,o,i,l,e,r){b.GoogleAnalyticsObject=l;b[l]||(
b[l]=
        function(){(b[l].q=b[l].q||[]).push(arguments)}};b[l].l=
+new Date;
        e=o.createElement(i);r=o.getElementsByTagName(i)[0];
        e.src='https://www.google-analytics.com/analytics.js';
        r.parentNode.insertBefore(e,r)}(window,document,'script'
,'ga'));
        ga('create','UA-XXXXX-X','auto');ga('send','pageview');
    </script>

```

```

    </body>
</html>

```

From Home

```

<!doctype html>
<?php
include_once("config.php");
session_start();

if (!isset($_SESSION["username"])) {
    header("Location:pages/login.html");
    exit;
}

$username=$_SESSION["username"];
?>
<html class="no-js" lang="en">
    <head>
        <meta charset="utf-8">
        <meta http-equiv="x-ua-compatible" content="ie=edge">
        <title>Sistem Pakar Hipertensi</title>
        <meta name="description" content="">
        <meta name="keywords" content="">
        <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1">

        <link rel="icon" href="favicon.ico" type="image/x-icon" />

        <link
href="https://fonts.googleapis.com/css?family=Nunito+Sans:300,400,60
0,700,800" rel="stylesheet">

```

```

        <link rel="stylesheet"
href="plugins/bootstrap/dist/css/bootstrap.min.css">
        <link rel="stylesheet" href="plugins/fontawesome-
free/css/all.min.css">
        <link rel="stylesheet" href="plugins/icon-
kit/dist/css/iconkit.min.css">
        <link rel="stylesheet"
href="plugins/ionicons/dist/css/ionicons.min.css">
        <link rel="stylesheet" href="plugins/perfect-
scrollbar/css/perfect-scrollbar.css">
        <link rel="stylesheet" href="plugins/datatables.net-
bs4/css/dataTables.bootstrap4.min.css">
        <link rel="stylesheet" href="plugins/jvectormap/jquery-
jvectormap.css">
        <link rel="stylesheet" href="plugins/tempusdominus-
bootstrap-4/build/css/tempusdominus-bootstrap-4.min.css">
        <link rel="stylesheet" href="plugins/weather-
icons/css/weather-icons.min.css">
        <link rel="stylesheet" href="plugins/c3/c3.min.css">
        <link rel="stylesheet"
href="plugins/owl.carousel/dist/assets/owl.carousel.min.css">
        <link rel="stylesheet"
href="plugins/owl.carousel/dist/assets/owl.theme.default.min.css">
        <link rel="stylesheet" href="dist/css/theme.min.css">
        <script src="src/js/vendor/modernizr-2.8.3.min.js"></script>
    </head>

    <body>
        <!--[if lt IE 8]>
            <p class="browserupgrade">You are using an
<strong>outdated</strong> browser. Please <a
href="http://browsehappy.com/">upgrade your browser</a> to improve
your experience.</p>
        <![endif]-->

```

```

<div class="wrapper">
  <header class="header-top" header-theme="light">
    <div class="container-fluid">
      <div class="d-flex justify-content-between">
        <div class="top-menu d-flex align-items-
center">
          <button type="button" class="btn-icon
mobile-nav-toggle d-lg-none"><span></span></button>
          <div class="header-search">
            <div class="input-group">
              <span class="input-group-addon
search-close"><i class="ik ik-x"></i></span>
              <input type="text" class="form-
control">
              <span class="input-group-addon
search-btn"><i class="ik ik-search"></i></span>
            </div>
          </div>
          <button type="button" id="navbar-
fullscreen" class="nav-link"><i class="ik ik-maximize"></i></button>
        </div>
        <div class="top-menu d-flex align-items-
center">
          <div class="dropdown">
            <a class="dropdown-toggle" href="#"
id="userDropdown" role="button" data-toggle="dropdown" aria-
haspopup="true" aria-expanded="false"></a>
            <div class="dropdown-menu dropdown-
menu-right" aria-labelledby="userDropdown">
              <a class="dropdown-item"
href="logout.php"><i class="ik ik-power dropdown-icon"></i>
Logout</a>
            </div>

```

```

        </div>

    </div>
</div>
</div>
</header>

<div class="page-wrap">
    <div class="app-sidebar colored">
        <div class="sidebar-header">
            <a class="header-brand" href="index.html">

                <span class="text">SPAKAR</span>

            </a>
            <button type="button" class="nav-toggle"><i
data-toggle="expanded" class="ik ik-toggle-right toggle-
icon"></i></button>

            <button id="sidebarClose" class="nav-
close"><i class="ik ik-x"></i></button>
        </div>

        <div class="sidebar-content">
            <div class="nav-container">
                <nav id="main-menu-navigation"
class="navigation-main">

                    <div class="nav-lavel">Pakar
Hipertensi</div>

                    <div class="nav-item active">
                        <a href="index"><i class="ik ik-
bar-chart-2"></i><span>Halaman Admin</span></a>
                    </div>
                    <div class="nav-item">
                        <a href="pages/tampiladmin"><i
class="ik ik-menu"></i><span>Data Admin</span></a>
                    </div>

```



```

<a href="pages/lapdiagnosa"><i
class="ik ik-server"></i><span>Hasil Diagnosa</span></a>
</div>
</nav>
</div>
</div>
</div>
<div class="main-content">
<div class="container-fluid">
<div class="card">

<div class="card-body p-0">
<div class="list-item-wrap">
<div class="list-item">
<div class="item-inner">
<label class="custom-
control custom-checkbox">

<input
type="checkbox" class="custom-control-input" id="item_checkbox"
name="item_checkbox" value="option1">

<span class="custom-
control-label">&nbsp;</span>

</label>
<div class="list-
title"><a href="javascript:void(0)">Hipertensi atau tekanan darah
tinggi adalah kondisi ketika tekanan darah di 130/80 mmHg atau
lebih</a></div>

<div class="list-
actions">

<a href="#"><i
class="ik ik-eye"></i></a>

<a href="#"><i
class="ik ik-inbox"></i></a>

<a href="#"><i
class="ik ik-edit-2"></i></a>

```

```

<a href="#"><i
class="ik ik-trash-2"></i></a>

</div>
</div>
</div>
<div class="list-item">
  <div class="item-inner">
    <label class="custom-
control custom-checkbox">

      <input
type="checkbox" class="custom-control-input" id="item_checkbox"
name="item_checkbox" value="option2">

      <span class="custom-
control-label">&nbsp;</span>

    </label>
    <div class="list-
title"><a href="javascript:void(0)">Jika tidak segera ditangani,
hipertensi bisa menyebabkan munculnya penyakit-penyakit serius yang
mengancam nyawa, seperti gagal jantung, penyakit ginjal, dan
stroke.</a></div>

    <div class="list-
actions">

      <a href="#"><i
class="ik ik-eye"></i></a>

      <a href="#"><i
class="ik ik-inbox"></i></a>

      <a href="#"><i
class="ik ik-edit-2"></i></a>

      <a href="#"><i
class="ik ik-trash-2"></i></a>

    </div>
  </div>
</div>
</div>
<div class="list-item">
  <div class="item-inner">

```

```

<label class="custom-
control custom-checkbox">

        <input
type="checkbox" class="custom-control-input" id="item_checkbox"
name="item_checkbox" value="option3">

        <span class="custom-
control-label">&nbsp;</span>

</label>
<div class="list-
title"><a href="javascript:void(0)">Sistem Pakar Diagnosa Hipertensi
diharapkan dapat membantu penderita Hipertensi agar mengantisipasi
lebih awal</a></div>

        <div class="list-
actions">

                <a href="#"><i
class="ik ik-eye"></i></a>

                <a href="#"><i
class="ik ik-inbox"></i></a>

                <a href="#"><i
class="ik ik-edit-2"></i></a>

                <a href="#"><i
class="ik ik-trash-2"></i></a>

        </div>
</div>

</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
<div class="footer">
        <div class="w-100 clearfix">
                <span class="text-center text-sm-left d-md-
inline-block">Copyright © 2021 Fikom UNISAN</span>

```

```

        <span class="float-none float-sm-right mt-1
mt-sm-0 text-center">Crafted with <i class="fa fa-heart text-
danger"></i> by <a href="http://lavalite.org/" class="text-dark"
target="_blank">Lavalite</a></span>

```

```

        </div>

```

```

    </footer>

```

```

</div>

```

```

</div>

```

```

        <script src="https://code.jquery.com/jquery-
3.3.1.min.js"></script>
        <script>window.jQuery || document.write('<script
src="src/js/vendor/jquery-3.3.1.min.js"></script>')</script>
        <script
src="plugins/popper.js/dist/umd/popper.min.js"></script>
        <script
src="plugins/bootstrap/dist/js/bootstrap.min.js"></script>
        <script src="plugins/perfect-scrollbar/dist/perfect-
scrollbar.min.js"></script>
        <script
src="plugins/screenfull/dist/screenfull.js"></script>
        <script
src="plugins/datatables.net/js/jquery.dataTables.min.js"></script>
        <script src="plugins/datatables.net-
bs4/js/dataTables.bootstrap4.min.js"></script>
        <script src="plugins/datatables.net-
responsive/js/dataTables.responsive.min.js"></script>
        <script src="plugins/datatables.net-responsive-
bs4/js/responsive.bootstrap4.min.js"></script>
        <script src="plugins/jvectormap/jquery-
jvectormap.min.js"></script>

```

```

        <script src="plugins/jvectormap/tests/assets/jquery-
jvectormap-world-mill-en.js"></script>
        <script src="plugins/moment/moment.js"></script>
        <script src="plugins/tempusdominus-bootstrap-
4/build/js/tempusdominus-bootstrap-4.min.js"></script>
        <script src="plugins/d3/dist/d3.min.js"></script>
        <script src="plugins/c3/c3.min.js"></script>
        <script src="js/tables.js"></script>
        <script src="js/widgets.js"></script>
        <script src="js/charts.js"></script>
        <script src="dist/js/theme.min.js"></script>
        <!-- Google Analytics: change UA-XXXXX-X to be your site's
ID. -->
        <script>
            (function(b,o,i,l,e,r){b.GoogleAnalyticsObject=l;b[l]||(
b[l]=
            function(){(b[l].q=b[l].q||[]).push(arguments)};b[l].l=
+new Date;
            e=o.createElement(i);r=o.getElementsByTagName(i)[0];
            e.src='https://www.google-analytics.com/analytics.js';
            r.parentNode.insertBefore(e,r)}(window,document,'script'
,'ga'));
            ga('create','UA-XXXXX-X','auto');ga('send','pageview');
        </script>
    </body>
</html>

```

From Tampilan Admin

```

<!doctype html>
<?php
// Create database connection using config file
include_once("../config.php");

```

```

session_start();

if (!isset($_SESSION["username"])) {
    header("Location:login.html");
    exit;
}

$username=$_SESSION["username"];

$result = mysqli_query($mysqli, "SELECT * FROM d_admin");
?>
<html class="no-js" lang="en">
    <head>
        <meta charset="utf-8">
        <meta http-equiv="x-ua-compatible" content="ie=edge">
        <title>Sistem Pakar Hipertensi</title>
        <meta name="description" content="">
        <meta name="keywords" content="">
        <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1">

        <link rel="icon" href="../favicon.ico" type="image/x-icon"
/>

        <link
href="https://fonts.googleapis.com/css?family=Nunito+Sans:300,400,60
0,700,800" rel="stylesheet">

        <link rel="stylesheet"
href="../plugins/bootstrap/dist/css/bootstrap.min.css">
        <link rel="stylesheet" href="../plugins/fontawesome-
free/css/all.min.css">
        <link rel="stylesheet"
href="../plugins/ionicons/dist/css/ionicons.min.css">

```

```

        <link rel="stylesheet" href="../../plugins/icon-
kit/dist/css/iconkit.min.css">
        <link rel="stylesheet" href="../../plugins/perfect-
scrollbar/css/perfect-scrollbar.css">
        <link rel="stylesheet" href="../../plugins/datatables.net-
bs4/css/dataTables.bootstrap4.min.css">
        <link rel="stylesheet" href="../../dist/css/theme.min.css">
        <script src="../../src/js/vendor/modernizr-
2.8.3.min.js"></script>
    </head>

    <body>
        <!--[if lt IE 8]>
            <p class="browserupgrade">You are using an
<strong>outdated</strong> browser. Please <a
href="http://browsehappy.com/">upgrade your browser</a> to improve
your experience.</p>
        <![endif]-->

        <div class="wrapper">
            <header class="header-top" header-theme="light">
                <div class="container-fluid">
                    <div class="d-flex justify-content-between">
                        <div class="top-menu d-flex align-items-
center">
                            <button type="button" class="btn-icon
mobile-nav-toggle d-lg-none"><span></span></button>
                            <div class="header-search">
                                <div class="input-group">
                                    <span class="input-group-addon
search-close"><i class="ik ik-x"></i></span>
                                    <input type="text" class="form-
control">
                                    <span class="input-group-addon
search-btn"><i class="ik ik-search"></i></span>

```



```

        <button type="button" class="nav-toggle"><i
data-toggle="expanded" class="ik ik-toggle-right toggle-
icon"></i></button>

        <button id="sidebarClose" class="nav-
close"><i class="ik ik-x"></i></button>
    </div>
    <div class="sidebar-content">
        <div class="nav-container">
            <nav id="main-menu-navigation"
class="navigation-main">

                <div class="nav-lavel">Pakar
Hipertensi</div>

                <div class="nav-item active">
                    <a href=" ../index.php"><i
class="ik ik-bar-chart-2"></i><span>Halaman Admin</span></a>
                </div>
                <div class="nav-item">
                    <a href="tampiladmin.php"><i
class="ik ik-menu"></i><span>Data Admin</span></a>
                </div>

                <div class="nav-lavel">Data
Master</div>

                <div class="nav-item">
                    <a href="tampilpenyakit.php"><i
class="ik ik-credit-card"></i><span>Data Penyakit</span></a>
                </div>
                <div class="nav-item">
                    <a href="tampilgejala.php"><i
class="ik ik-gitlab"></i><span>Data Gejala</span></a>
                </div>

                <div class="nav-lavel">Data
Transaksi</div>

                <div class="nav-item">

```



```

class="table">

    <table id="data_table"

        <thead>
            <tr>
                <th>No</th>
                <th>Nama
                <th>Password</th>
                <th>
                <th>
            </tr>
        </thead>
        <?php
        $no=1;
        while($data =
        mysqli_fetch_array($result)) {
            echo"<tbody>";
            echo"<tr>";
            echo"<td>".$no."
            </td>";
            echo"<td>".$data
            ['n_user']."</td>";
            echo"<td>".$data
            ['n_password']."</td>";
            echo"<td>";
            echo"<div
            class='table-actions'>";
            echo"<a
            href='hapusadmin.php?kode=$data[n_user]'"><i class='ik ik-trash-
            2'></i></a>";
            echo"</div>";
            echo"</td>";
            echo"</tr>";
;

```

```

        echo"</tbody>";
        $no++;
    }
    ?>
</table>
</div>
</div>
</div>
</div>

</div>
</div>

<footer class="footer">
    <div class="w-100 clearfix">
        <span class="text-center text-sm-left d-md-
inline-block">Copyright © 2021 Fikom UNISAN</span>
        <span class="float-none float-sm-right mt-1
mt-sm-0 text-center">Crafted with <i class="fa fa-heart text-
danger"></i> by <a href="http://lavalite.org/" class="text-dark"
target="_blank">Lavalite</a></span>
    </div>
</footer>
</div>
</div>

<script src="https://code.jquery.com/jquery-
3.3.1.min.js"></script>
    <script>window.jQuery || document.write('<script
src="../../src/js/vendor/jquery-3.3.1.min.js"></script>')</script>
    <script
src="../../plugins/popper.js/dist/umd/popper.min.js"></script>
    <script
src="../../plugins/bootstrap/dist/js/bootstrap.min.js"></script>

```

```

        <script src="../../plugins/perfect-scrollbar/dist/perfect-
scrollbar.min.js"></script>
        <script
src="../../plugins/screenfull/dist/screenfull.js"></script>
        <script
src="../../plugins/datatables.net/js/jquery.dataTables.min.js"></script
>
        <script src="../../plugins/datatables.net-
bs4/js/dataTables.bootstrap4.min.js"></script>
        <script src="../../dist/js/theme.min.js"></script>
        <script src="../../js/datatables.js"></script>
        <!-- Google Analytics: change UA-XXXXX-X to be your site's
ID. -->
        <script>
            (function(b,o,i,l,e,r){b.GoogleAnalyticsObject=l;b[l]||(
b[l]=
            function(){(b[l].q=b[l].q||[]).push(arguments)}};b[l].l=
+new Date;
            e=o.createElement(i);r=o.getElementsByTagName(i)[0];
            e.src='https://www.google-analytics.com/analytics.js';
            r.parentNode.insertBefore(e,r)}(window,document,'script'
,'ga'));
            ga('create','UA-XXXXX-X','auto');ga('send','pageview');
        </script>
    </body>
</html>

```

Lampiran 2. Rekomendasi Penelitian



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
LEMBAGA PENELITIAN (LEMLIT)**

Jln. Achmad Nadjamuddin No. 17 Kota Gorontalo, Telp. (0435) 8724466, 829975
Website: www.internal.lemLit.unisan.ac.id, E-mail: lembagapenelitian@unisan.ac.id

SURAT KETERANGAN

NOMOR : 3456/SK/LEMLIT-UNISAN/GTO/XI/2021

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Zulham, Ph.D
NIDN : 0911108104
Jabatan : Ketua Lembaga Penelitian

Menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Muhammad Rizqa M. Ayuba
NIM : T3114042
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Penelitian : SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSA
PENYAKIT HIPERTENSI MENGGUNAKAN
METODE CERTAINTY FACTOR

Adalah benar telah melakukan pengambilan data publik penelitian dalam rangka
Penyusunan Proposal/Skripsi.

Gorontalo, 25 November 2020


Zulham, Ph.D
NIDN 0911108104

Lampiran 3. Surat Bebas Pustaka



SURAT KETERANGAN BEBAS PUSTAKA

No : 032/Perpustakaan-Fikom/XI/2021

Perpustakaan Fakultas Ilmu Komputer (FIKOM) Universitas Ichsan Gorontalo dengan ini menerangkan bahwa :

Nama Anggota : Mohammad Rizqa M. Ayuba
 No. Induk : T3114042
 No. Anggota : M202163

Terhitung mulai hari, tanggal : Sabtu, 20 November 2021, dinyatakan telah bebas pinjam buku dan koleksi perpustakaan lainnya.

Demikian keterangan ini di buat untuk di digunakan sebagaimana mestinya.

Gorontalo, 20 November 2021

Mengetahui,
 Kepala Perpustakaan



Apriyanto Alhamad, M.Kom

NIDN : 0924048601



Lampiran 4. Surat Rekomendasi Bebas Plagiasi



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN
UNIVERSITAS ICHSAN
(UNISAN) GORONTALO**

SURAT KEPUTUSAN MENDIKNAS RI NOMOR 84/D/O/2001
Jl. Achmad Nadjamuddin No. 17 Telp (0435) 829975 Fax (0435) 829978 Gorontalo

SURAT REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI

No. 1087/UNISAN-G/S-BP/XII/2021

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sunarto Taliki, M.Kom
NIDN : 0906058301
Unit Kerja : Pustikom, Universitas Ichsan Gorontalo

Dengan ini Menyatakan bahwa :

Nama Mahasisw : MUHAMMAD RIZQA M AYUBA
NIM : T3114042
Program Studi : Teknik Informatika (S1)
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer
Judul Skripsi : SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT HIPERTENSI
MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

Sesuai dengan hasil pengecekan tingkat kemiripan skripsi melalui aplikasi Turnitin untuk judul skripsi di atas diperoleh hasil Similarity sebesar 34%, berdasarkan SK Rektor No. 237/UNISAN-G/SK/IX/2019 tentang Panduan Pencegahan dan Penanggulangan Plagiarisme, bahwa batas kemiripan skripsi maksimal 35% dan sesuai dengan Surat Pernyataan dari kedua Pembimbing yang bersangkutan menyatakan bahwa isi softcopy skripsi yang diolah di Turnitin SAMA ISINYA dengan Skripsi Aslinya serta format penulisannya sudah sesuai dengan Buku Panduan Penulisan Skripsi, untuk itu skripsi tersebut di atas dinyatakan BEBAS PLAGIASI dan layak untuk diujikan.

Demikian surat rekomendasi ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Gorontalo, 11 Desember 2021

Tim Verifikasi,

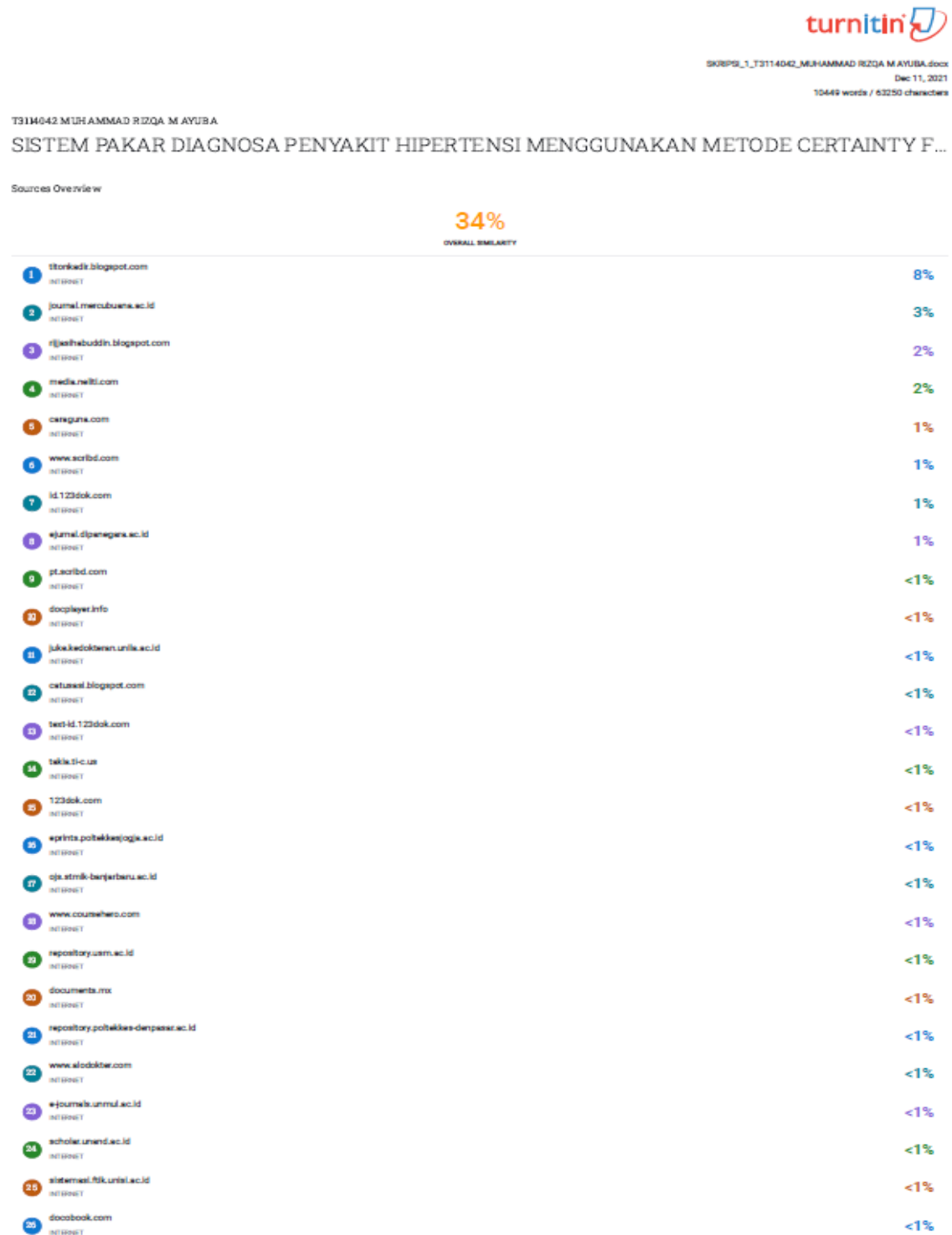


Sunarto Taliki, M.Kom
NIDN. 0906058301

Tembusan :

1. Dekan
2. Ketua Program Studi
3. Pembimbing I dan Pembimbing II
4. Yang bersangkutan
5. Arsip

Lampiran 5. Hasil Uji Turnitin



Lampiran 6. Riwayat Hidup



Nama	:	Muhammad Rizqa M. Ayuba
NIM	:	T3114042
Tempat	:	Limboto
Tanggal Lahir	:	19April 1996
Agama	:	Islam
Email	:	ikalayuba53[at]gmail.com

Riwayat Pendidikan :

1. Tahun 2008, Menyelesaikan Pendidikan Di Sekolah Dasar Negeri 11 Limboto Barat, Kab Gorontalo
2. Tahun 2011, Menyelesaikan Pendidikan Di SMP Muhamadiyah Pone, Kec.Limboto Barat, Kab.Gorontalo
3. Tahun 2014, Menyelesaikan Pendidikan Di SMKN 3 JURUSAN OTOMOTIF Kota Gorontalo.
4. Tahun 2014 Diterima Menjadi Mahasiswa Di Perguruan Tinggi Swasta Universitas Ichsan Gorontalo.

