

**PENERAPAN METODE CERTAINTY FACTOR DALAM DIAGNOSA
PENYAKIT TANAMAN LADA BERBASIS WEB**

SKRIPSI



Oleh :

MUHAMMAD SARJUNI
NPM. 18010001

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS DEHASEN BENGKULU**

2022

**PENERAPAN METODE CERTAINTY FACTOR DALAM DIAGNOSA
PENYAKIT TANAMAN LADA BERBASIS WEB**

SKRIPSI

MUHAMMAD SARJUNI
NPM. 18010001

Diajukan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
Pada Program Studi Informatika

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS DEHASEN BENGKULU**

2022

**PENERAPAN METODE CERTAINTY FACTOR DALAM DIAGNOSA
PENYAKIT TANAMAN LADA BERBASIS WEB**

SKRIPSI

Oleh :

MUHAMMAD SARJUNI
NPM. 18010001

DISETUJUI OLEH :

Dosen Pembimbing I



Siswanto, SE, S.Kom, M.Kom
NIDN. 02.240363.01

Dosen Pembimbing II



Lena Elfianty, S.Kom., M.Kom
NIDN. 02.050871.01

**MENGETAHUI,
KETUA PROGRAM STUDI
INFORMATIKA**


Liza Yulianti, S.Kom., M.Kom
NIDN. 02.160772.01

**PENERAPAN METODE CERTAINTY FACTOR DALAM DIAGNOSA
PENYAKIT TANAMAN LADA BERBASIS WEB**

SKRIPSI


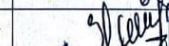

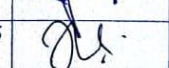
Disusun Oleh :

MUHAMMAD SARJUNI
NPM. 18010001

Telah Dipertahankan di depan TIM Penguji Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu.

Hari : Kamis
Tanggal : 17 November 2022
Ujian Gedung Universitas Dehasen Bengkulu

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui oleh TIM Penguji.

Penguji	Nama	NIDN	Tanda Tangan
Ketua	Siswanto, SE, S.Kom, M.Kom	02.240363.01	
Anggota	Lena Elfianty, S.Kom., M.Kom	02.050871.01	
Anggota	Khairil, S.Kom., M.Kom	02.130475.01	
Anggota	Devi Sartika, S.Kom., M.Kom	02.030386.05	

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Siswanto, SE, S.Kom, M.Kom
NIDN. 02.240363.01

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Sidodadi Kabupaten Bengkulu Tengah pada tanggal 30 Desember 2000 anak pertama dari 2 bersaudara, buah kasih pasangan dari Ayahanda "Sujono" dan Ibunda "Dasmini Rohmah".

Bangku Pendidikan yang pernah ditempuh yaitu Tingkat Sekolah Dasar (SD) Pada SDN 06 Pondok Kelapa tahun 2006 dan selesai Pada Tahun 2012, dan Pada Tahun yang sama penulis melanjutkan Sekolah Menengah Pertama (SMP) Pada SMPN 02 Pondok Kelapa dan selesai Pada Tahun 2015, dan Pada Tahun yang sama penulis melanjutkan Pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) pada SMKN 02 Bengkulu Tengah Penulis mengambil Jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) dan selesai Pada Tahun 2018. Pada Tahun 2018 Penulis melanjutkan ke tingkat Perguruan Tinggi yaitu Universitas Dehasen Bengkulu Program Strata 1 (S1) Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu yang Alhamdulillah dapat saya selesaikan dan tidak ada kendala pada tahun 2022.

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya.” (Q.S. Al-Baqarah : 286)

“Ketakutan adalah penjara bernama kegagalan. Taklukan rasa takut karena sukses adalah hak pemberani”- Jefri Al Buchori

“Janganlah melihat ke masa depan dengan mata buta. Masa yang lampau sangat berguna sebagai kaca benggala dari pada masa depan yang akan datang”- Soekarno

“perjalanan seribu mil dimulai dengan satu langkah”- Lao Tzu

PERSEMBAHAN

Dengan Memanjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, dengan penuh kasih sayang dan kerendahan hati karya sederhana ini ku persembahkan kepada :

- ◆ Kedua Orang tua ku Ayah Sujono dan Ibu Dasmini Rohmah yang sangat ku hormati dan kucintai, yang telah membesarkan ku dan selalu mendo'akan Ananda dengan segala usaha dan kasih sayang.
- ◆ Untuk adekku tercinta, Faozan Ferdi Saputra terima kasih telah menjadi penyemangat.
- ◆ Untuk seluruh keluarga besar yang selalu memberikan semangat dan motivasi.
- ◆ Untuk Bapak Siswanto, SE, S.Kom, M.Kom. Selaku Pembimbing 1 yang telah memberikan semangat dan solusi atas skripsi ini dan Ibu Lena Elfianty, S.Kom, M.Kom selaku pembimbing 2 yang juga memberikan solusi atas skripsi ini.
- ◆ Untuk Lestia Wati, terima kasih selalu ada, memberikan suport, dukungan, semangat dalam pengerjaan skripsi sampai saat ini.
- ◆ Terima kasih untuk seluruh teman kelas A1 angkatan 2018.
- ◆ Serta almamater kebanggaanku.

ABSTRAK

PENERAPAN METODE CERTAINTY FACTOR DALAM DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN LADA BERBASIS WEB

Oleh :

Muhammad Sarjuni¹⁾
Siswanto, SE., S.Kom., M.Kom²⁾
Lena Eflianty, M.Kom²⁾

Lada disebut juga merica atau sahang yang mempunyai nama latin piper nigrum adalah sebuah tanaman yang kaya akan kandungan kimia, seperti minyak lada, minyak lemak, dan juga pati. Lada bersifat sedikit pahit, pedas, hangat, dan antipiretik. Penyakit yang terdapat pada tanaman lada terdiri dari 10 penyakit diantaranya penyakit busuk pangkal batang, penyakit kuning, jamur akar, busuk tunggul, keriting daun, karat merah, bercak daun, sarang laba-laba, jamur upas, penggerak batang.

Sistem pakar diagnosa penyakit tanaman lada dapat membantu para pembudidaya tanaman lada dalam mendiagnosa penyakit berdasarkan gejala yang dialami tanaman lada tersebut. Dari hasil pengujian melalui pendekatan teori confusion matrix diperoleh tingkat akurasi metode certainty factor dalam diagnosa penyakit tanaman lada yaitu 100%. Sistem pakar ini dibuat berbasis web dengan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL yang dapat diakses melalui link <http://sarjuni.vad.my.id..>

Kata Kunci : *Metode Certainty Factor, Diagnosa Penyakit, Tanaman Lada, Berbasis Web*

- 1) Calon Sarjana
- 2) Dosen Pembimbing

ABSTRACT

THE IMPLEMENTATION OF WEB-BASED CERTAINTY FACTOR METHOD IN DIAGNOSING PEPPER PLANT DISEASES

By :

Muhammad Sarjuni¹⁾

Siswanto, SE., S.Kom., M.Kom²⁾

Lena Eflianty, M. Kom²⁾

Pepper is also called pepper or sahang which has the Latin name piper nigrum is a plant that is rich in chemical compounds, such as pepper oil, fatty oil, and also starch. Pepper is slightly bitter, spicy, warm and antipyretic. Diseases found in pepper plants consist of 10 diseases including stem base rot, jaundice, root fungus, stump rot, leaf curl, red rust, leaf spot, cobwebs, peeling fungus, stem actuator.

The expert system for diagnosing pepper plant diseases can help pepper cultivators diagnose diseases based on the symptoms experienced by the pepper plants. From the results of the comparative analysis test of the certainty factor method with experts, there are 5 data samples with the results of the diagnosis of the certainty factor method P01 and the results of the diagnosis of the expert P01, the results of the diagnosis of the certainty factor method P04 and the results of the diagnosis of the expert P04, the results of the diagnosis of the certainty factor method P02 and the results of the diagnosis of experts P02, the results of the diagnosis of the certainty factor method P10 and the results of the diagnosis of the expert P10, the results of the diagnosis of the certainty factor method P07 and the results of the diagnosis of the expert P07. From the test results through the confusion matrix theory approach, the accuracy level of the certainty factor method in diagnosing pepper plant diseases is 100%. This expert system is made web-based with the PHP programming language and MySQL database which can be accessed via the link <http://sarjuni.vad.my.id..>

Keywords: Certainty Factor Method, Disease Diagnosis, Pepper Plants, Web-Based

1) Student

2) Supervisors

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat serta karunia-Nya, Penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **Penerapan Metode Certainty Factor Dalam Diagnosa Penyakit Tanaman Lada Berbasis Web.**

Skripsi ini ditujukan untuk memperoleh Gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu. Dalam penulisan skripsi ini, Penulis selalu mendapatkan bimbingan, dorongan, serta semangat dari banyak pihak. Oleh karena itu Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pembimbing yang terhormat, yakni :

1. Yth. Bapak Prof. DR. Husaini, SE., M.Si., Ak., CA., CRP selaku Rektor Universitas Dehasen Bengkulu
2. Yth. Bapak Siswanto, SE., S.Kom., M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu dan selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktunya, tenaga dan pikirannya untuk membimbing Penulis dalam penulisan skripsi ini.
3. Yth. Ibu Liza Yulianti, S.Kom., M.Kom selaku Ketua Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu.
4. Yth. Ibu Lena Elfianty, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya, tenaga dan pikirannya untuk membimbing penulis dalam penulisan skripsi ini.

5. Kepala Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Bengkulu

6. Teman-teman Angkatan 2018.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, dan banyak kekurangan baik dalam metode penulisan maupun dalam pembahasan materi. Hal tersebut dikarenakan keterbatasan kemampuan Penulis, sehingga Penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun mudah-mudahan dikemudian hari dapat memperbaiki segala kekurangannya.

Bengkulu, November 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
RIWAYAT HIDUP	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.5.1. Bagi Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Bengkulu.....	4
1.5.2. Bagi Pembaca.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1. Sistem Pakar	5
2.2. Metode <i>Certainty Factor</i> (CF)	8
2.3. Tanaman Lada	12
2.4. <i>Adobe Dreamweaver</i>	12
2.5. Basis Data	14

2.6. <i>Data Flow Diagram</i> (DFD).....	15
2.7. <i>Entity Relationship Diagram</i>	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1. Sejarah Singkat Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Bengkulu	19
3.1.1. Tempat dan Waktu Penelitian	19
3.1.2. Struktur Organisasi	20
3.1.3. Tugas Dan Wewenang	20
3.2. Metode Penelitian	22
3.3. Perangkat Keras dan Perangkat Lunak.....	23
3.4. Metode Pengumpulan Data	24
3.5. Metode Perancangan Sistem.....	25
3.5.1. Analisis Sistem Aktual.....	25
3.5.2. Analisis Sistem Baru	25
A. Penerapan Metode Certainty Factor	26
B. DFD (Data Flow Diagram)	36
C. Entity Relationship Diagram.....	39
D. Rancangan File	39
E. Rancangan Struktur Menu.....	42
F. Rancangan Login.....	42
G. Rancangan Menu Pakar.....	43
H. Rancangan Menu Konsultasi.....	47
3.6. Metode Pengujian Sistem	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark no
4.1. Hasil dan Pembahasan	Error! Bookmark no
4.2. Pengujian Sistem	Error! Bookmark no
BAB V PENUTUP	Error! Bookmark no
5.1. Kesimpulan.....	Error! Bookmark no
5.2. Saran	Error! Bookmark no

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Bobot Nilai MB	10
2.2. Bobot Nilai MD	11
2.3. Simbol DFD	16
2.4. Simbol ERD	17
3.1. Basis Pengetahuan Penyakit	27
3.2. Basis Pengetahuan Gejala	29
3.3. Basis Pengetahuan Rule	31
3.4. Nilai MB, Nilai MD, dan Nilai CF Pakar	32
3.5. Nilai Persentase Keyakinan Penyakit	36
3.6. Admin	39
3.7. Gejala	40
3.8. Penyakit	40
3.9. Rule	41
3.10. Nilai CF Pakar	41
3.11. Konsultasi	41
4.1. Hasil Pengujian	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Struktur Dasar Sistem Pakar	5
2.2. Tampilan Awal Adobe Dreamweaver	13
3.1. Tahapan Metode Waterfall	23
3.2. Diagram Konteks	37
3.3. DFD Level 0	38
3.4. Entity Relationship Diagram	39
3.5. Rancangan Struktur Menu	42
3.6. Rancangan Form Login	43
3.7. Menu Utama Pakar	43
3.8. Input Data Basis Pengetahuan Gejala.....	44
3.9. Input Data Basis Pengetahuan Penyakit	44
3.10. Input Data Basis Pengetahuan Rule.....	45
3.11. Input Data Nilai CF	45
3.12. Input Data Konsultasi	46
3.13. Output Hasil Konsultasi.....	46
4.1. Form Login	52
4.2. Gagal Login	52
4.3. Berhasil Login	53
4.4. Menu Utama Pakar	53
4.5. Input Data Basis Pengetahuan Gejala.....	54
4.6. Input Data Basis Pengetahuan Penyakit	55
4.7. Input Data Basis Pengetahuan Rule.....	56
4.8. Input Data Nilai CF Pakar	56
4.9. Input Data Admin	57
4.10. Data Konsultasi (1).....	58
4.11. Data Konsultasi (2).....	58
4.12. Metode CF	59
4.13. Output Data Konsultasi	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Time Schedule
2. Struktur Organisasi
3. Kartu Bimbingan Skripsi
4. Data Pendukung
5. Kode Program
6. Output Program
7. Surat Keterangan Selesai Penelitian
8. Surat Keterangan Selesai Demo Program
9. Kuisioner Pengujian
10. Dokumentasi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Saat ini komputer telah mampu menggantikan peran atau tugas-tugas rumit yang dilakukan oleh manusia, bahkan sanggup menirukan proses biologis manusia dalam pengambilan keputusan yang disebut juga kecerdasan buatan. Sistem kecerdasan buatan dapat digunakan untuk memecahkan masalah yang tidak terstruktur dan dimana tidak ada suatu prosedur tertentu untuk memecahkan masalah tersebut.

Sistem pakar merupakan salah satu cabang ilmu dari kecerdasan buatan yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar sudah banyak diterapkan pada berbagai bidang yakni bidang kesehatan, bidang pemerintahan, bidang pendidikan, bidang pertanian, bidang perkebunan, dan lain-lain.

Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Bengkulu merupakan salah satu instansi pemerintahan yang terdapat di Provinsi Bengkulu. Pada Tahun 2001 dibentuk UPTD (Unit Pelaksana Teknis Daerah) dengan tujuan untuk melaksanakan kegiatan teknis operasional, teknis penunjang tertentu. UPTD dibagi menjadi beberapa bagian diantaranya UPTD benih induk padi dan palawija kelopak, UPTD benih induk tanaman pangan, hortikultura dan perbenihan perkebunan, UPTD perlindungan tanaman pangan, hortikultura dan perkebunan, UPTD

pengawasan, pengujian dan sertifikasi benih tanaman pangan, hortikultura dan perkebunan, UPTD pelatihan dan penyuluhan pertanian, UPTD mekanisasi pertanian. Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Bengkulu memiliki program kegiatan penyuluhan yang digunakan untuk membekali para petani dengan ilmu, pengetahuan, keterampilan, pengenalan teknologi dan inovasi baru di bidang pertanian.

Lada disebut juga merica atau sahang yang mempunyai nama latin *piper nigrum* adalah sebuah tanaman yang kaya akan kandungan kimia, seperti minyak lada, minyak lemak, dan juga pati. Lada bersifat sedikit pahit, pedas, hangat, dan antipiretik. Penyakit yang terdapat pada tanaman lada terdiri dari 10 penyakit diantaranya penyakit busuk pangkal batang, penyakit kuning, jamur akar, busuk tunggul, keriting daun, karat merah, bercak daun, sarang laba-laba, jamur upas, penggerak batang. Dari berbagai macam penyakit tersebut terdapat beberapa gejala yang serupa dan tentunya hal ini menyulitkan bagi para pembudidaya tanaman lada dalam menentukan penyakit apa yang dialami. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu pakar yang dapat membantu memberikan pengetahuan berupa penyakit berdasarkan gejala yang dialami pada tanaman lada tersebut.

Salah satu metode yang dapat digunakan pada sistem pakar adalah Metode Certanty Factor untuk mencari besarnya nilai kepercayaan gejala dan faktor terhadap kemungkinan. Metode Certainty Factor sangat sesuai untuk digunakan pada sistem pakar yang digunakan untuk mendiagnosis sesuatu yang belum pasti, hal ini dikarenakan metode yang terdapat pada *Certainty Factor* melakukan pembuktian sebuah fakta dengan melihat nilai

kepastian terhadap fakta tersebut. *Certainty Factor* diharapkan dapat mendeteksi penyakit yang diderita berdasarkan gejala-gejala yang dirasakan dan memberikan solusi untuk menangani penyakit.

Dari uraian tersebut, maka penulis tertarik untuk mengangkat judul “**Penerapan Metode *Certainty Factor* Dalam Diagnosa Penyakit Lada Berbasis Web**”.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini, adalah bagaimana menerapkan Metode *Certainty Factor* Dalam Diagnosa Penyakit Lada Berbasis Web?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini, antara lain :

- a. Mesin inferensi yang digunakan adalah *Forward Chaining*
- b. Dalam menentukan kepastian terhadap penyakit menggunakan Metode *Certainty Factor*.
- c. Aplikasi sistem pakar berbasis online, sehingga dapat diakses kapan saja dan dimana saja melalui akses internet.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini, antara lain :

- a. Untuk memperoleh Gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu.
- b. Untuk menerapkan Metode *Certainty Factor* Dalam Diagnosa Penyakit Lada Berbasis Web

- c. Untuk membuat aplikasi sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit lada melalui pendekatan Metode *Certainty Factor*

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini, antara lain :

1.5.1. Bagi Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Bengkulu

- a. Dapat membantu pada pembudidaya tanaman lada dalam mendiagnosa penyakit berdasarkan gejala yang dialami tanaman tersebut.
- b. Dapat membantu penyuluh dalam memberikan program penyuluhan terkait dengan tanaman lada.

1.5.2. Bagi Pembaca

- a. Dapat dijadikan bahan referensi dalam menerapkan metode *Certainty Factor*.
- b. Dapat bermanfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang komputer pembuatan sistem pakar.

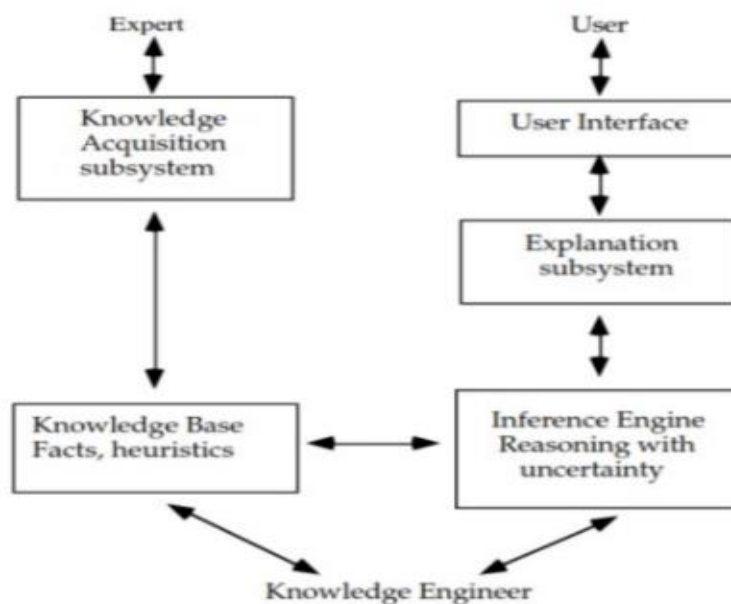
BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Sistem Pakar

Prof. Edward Feigenbaum adalah seorang pelopor awal dari teknologi sistem pakar, yang mendefinisikan sistem pakar sebagai suatu program komputer cerdas yang menggunakan knowledge (pengetahuan) dan prosedur inferensi untuk menyelesaikan masalah yang cukup sulit sehingga membutuhkan seorang yang ahli untuk menyelesaikannya (Darnila, 2019).

Pada dasarnya sistem pakar terdiri dari dua komponen utama yaitu basis pengetahuan dan mesin inferensi. Basis pengetahuan berisikan pengetahuan faktual dan bersifat heuristik serta pada akhirnya pengetahuan tersebut diformulasi dan diorganisasi ke dalam mesin inferensi. Adapun struktur dasar sistem pakar seperti Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Struktur Dasar Sistem Pakar

Tujuan dari Sistem Pakar adalah memindahkan kepakaran dari seorang pakar kedalam komputer, kemudian ditransfer kepada orang lain yang bukan pakar. Proses ini melibatkan empat proses yaitu tambahan pengetahuan (dari pakar atau sumber lain), inferensi pengetahuan, representasi pengetahuan (pada komputer), pemindahan pengetahuan ke pengguna, Inferensi. Inferensi adalah sebuah prosedur (program) yang mempunyai kemampuan dalam melakukan penalaran. Inferensi ditampilkan pada suatu komponen yang disebut mesin inferensi yang mencakup prosedur-prosedur mengenai pemecahan masalah (Yuliyana, 2019).

Sistem pakar atau *expert system* biasa disebut juga dengan *Knowledge Based System* yaitu suatu aplikasi komputer yang ditujukan untuk membantu pengambilan keputusan atau pemecahan persoalan dalam bidang yang spesifik. Sistem ini bekerja dengan menggunakan pengetahuan dan metode analisis yang telah didefinisikan terlebih dahulu oleh pakar yang sesuai dengan bidang keahliannya. Sistem ini disebut sistem pakar karena fungsi dan perannya sama seperti seorang ahli yang harus memiliki pengetahuan, pengalaman dan memecahkan suatu persoalan (Hayadi, 2018).

Adapun manfaat sistem pakar (Hayadi, 2018), antara lain :

1. Meningkatkan produktivitas, karena sistem pakar dapat bekerja lebih cepat dari pada manusia
2. Membuat seseorang yang awam bekerja seperti layaknya seorang pakar
3. Meningkatkan kualitas, dengan memberi nasehat yang konsisten dan mengurangi kesalahan
4. Mampu menangkap pengetahuan dan kepakaran seseorang

5. Memudahkan akses pengetahuan pakar
6. Bisa digunakan sebagai media pelengkap dalam pelatihan. Pengguna pemula yang bekerja dengan sistem pakar akan menjadi lebih berpengalaman karena adanya fasilitas penjelas yang berfungsi sebagai guru
7. Meningkatkan kemampuan untuk menyelesaikan masalah karena sistem pakar mengambil sumber pengetahuan dari banyak pakar

Selain manfaat, ada juga beberapa kekurangan yang ada pada sistem pakar, antara lain (Hayadi, 2018) :

1. Biaya yang sangat mahal untuk membuat dan memeliharanya
2. Sulit dikembangkan karena keterbatasan keahlian dan ketersediaan pakar
3. Sistem pakar tidak 100% bernilai benar

Ciri-ciri sistem pakar, antara lain (Hayadi, 2018) :

1. Terbatas pada domain keahlian tertentu
2. Dapat memberikan penalaran untuk data yang tidak pasti
3. Dapat mengemukakan rangkaian alasan yang diberikannya dengan cara yang dapat dipahami
4. Berdasarkan pada kaidah atau rule tertentu
5. Dirancang untuk dapat dikembangkan secara bertahap
6. Pengetahuan dan mekanisme inferensi jelas terpisah
7. Keluarannya bersifat anjuran
8. Sistem dapat mengaktifkan kaidah secara searah yang sesuai dituntun oleh dialog dengan pemakai.

Ada beberapa komponen dari sistem pakar agar dapat mudah dalam memahami sistem pakar, antara lain :

a. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Basis pengetahuan mengandung pengetahuan untuk pemahaman, formulasi, dan penyelesaian masalah. Komponen sistem pakar ini disusun atas dua elemen dasar, yaitu fakta dan aturan. Fakta merupakan informasi tentang obyek dalam area permasalahan tertentu, sedangkan aturan merupakan informasi tentang cara bagaimana memperoleh fakta baru dari fakta yang telah diketahui.

b. Mesin Inferensi (*Inference Engine*)

Mesin inferensi berperan sebagai otak dari sistem pakar. Mesin inferensi berfungsi untuk memandu proses penalaran terhadap suatu kondisi, berdasarkan pada basis pengetahuan yang tersedia. Di dalam mesin inferensi terjadi proses untuk memanipulasi dan mengarahkan kaidah, model, dan fakta yang disimpan dalam basis pengetahuan dalam mencapai solusi atau kesimpulan. Dalam prosesnya, mesin inferensi menggunakan strategi penalaran dan strategi pengendalian. Strategi penalaran terdiri dari strategi penalaran pasti (*exact Reasoning*) dan strategi penalaran tak pasti (*inexact Reasoning*). *Exact reasoning* akan dilakukan jika semua data yang dibutuhkan untuk menarik suatu kesimpulan tersedia, sedangkan *inexact reasoning* dilakukan pada keadaan sebaliknya.

2.2. Metode *Certainty Factor* (CF)

Teori Certainty Factor diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada Tahun 1975 untuk mengadopsi permasalahan ketidakpastian oleh seorang pakar. Metode Certainty Factor ini dipilih ketika menghadapi suatu permasalahan atau kejadian yang tidak pasti dalam jawaban (Ramadhan, 2018).

Certainty factor adalah suatu metode untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti ataukah tidak pasti yang berbentuk metric yang biasanya digunakan dalam sistem pakar. Metode ini sangat cocok untuk sistem pakar yang mendiagnosis sesuatu yang belum pasti. Certainty Factor merupakan suatu metode yang digunakan untuk menyatakan ke-percayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesis) berdasarkan bukti atau penilaian pakar. Certainty Factor dapat terjadi dengan berbagai kondisi. Diantara kondisi yang terjadi adalah terdapat beberapa antensenden (dalam rule yang berbeda) dengan satu konsekuen yang sama. Adapun kelebihan metode ini antara lain (Mulyono, 2020) :

- 1) Cocok dipakai dalam sistem pakar untuk mengukur sesuatu apakah pasti atau tidak pasti dalam mendiagnosis penyakit atau masalah
- 2) Dalam sekali hitung hanya dapat mengolah 2 data saja sehingga keakuratan data dapat terjaga.

Metode Certainty Factor sangat sesuai untuk digunakan pada sistem pakar yang digunakan untuk mendiagnosis sesuatu yang belum pasti, hal ini dikarenakan metode yang terdapat pada *Certainty Factor* melakukan pembuktian sebuah fakta dengan melihat nilai kepastian terhadap fakta tersebut. *Certainty Factor* diharapkan dapat mendeteksi penyakit yang

diderita berdasarkan gejala – gejala yang dirasakan pasien dan memberikan solusi untuk menangani penyakit yang diderita oleh seorang pasien (Permana, 2020).

Metode CF menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. CF merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. Kelebihan dari metode CF adalah dapat mengukur sesuatu yang pasti atau tidak pasti dalam pengambilan keputusan pada sistem pakar diagnosa penyakit (Setyaputri, 2018).

Certainty Factor menggunakan beberapa ungkapan seperti: mungkin, kemungkinan besar, hampir pasti untuk mengakomodasi tingkat keyakinan seorang pakar di dalam melakukan analisa terhadap suatu permasalahan Formulasi Certainty Factor (Permana, 2020).

Adapun langkah-langkah perhitungan metode Certainty Factor dalam membangun sistem pakar, antara lain (Arifin, 2017) :

- 1) Penentuan data penyakit
- 2) Penentuan data gejala
- 3) Penentuan data gabungan, yaitu gabungan antara data gejala dan data penyakit
- 4) Penentuan nilai ukuran kepercayaan (MB) dan ukuran ketidakpercayaan (MD), melalui tabel sebagai berikut :

Tabel 2.1. Bobot Nilai MB

No.	Keterangan	Nilai MB
1	Sangat Yakin	1

2	Yakin	0,8
3	Cukup Yakin	0,6
4	Sedikit Yakin	0,4
5	Tidak Tahu	0,2
6	Tidak	0

Tabel 2.2. Bobot Nilai MD

No.	Keterangan	Nilai MD
1	Sangat Yakin	0,11 – 0,15
2	Yakin	0,06 – 0,10
3	Sedikit Yakin	0 – 0,05

- 5) Pemilihan data gejala oleh user
- 6) Perhitungan nilai CF dari gejala user, antara lain :
 - a. Menghitung nilai CF

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

Keterangan :

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

MB(H,E) = *measure of belife* (ukuran kepercayaan) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

$MD(H,E)$ = *measure of disbelief* (ukuran ketidakpastian) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E

b. Menghitung nilai CF Combine

$$CF_{\text{combine } CF(H,E)1,2} = CF_{(H,E)1} + CF_{(H,E)2} * (1 - CF_{(H,E)1})$$

7) Hasil diagnosis penyakit.

2.3. Tanaman Lada

Lada dengan nama Binomial Piper Nigrum Linn, merupakan salah satu tanaman rempah yang dibudidayakan di Indonesia. Tanaman ini juga dikenal dengan sebutan “Raja Rempah”. Lada merupakan salah satu tanaman yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi yang menjadi salah satu andalan perdagangan ekspor Indonesia (Prianto, 2019).

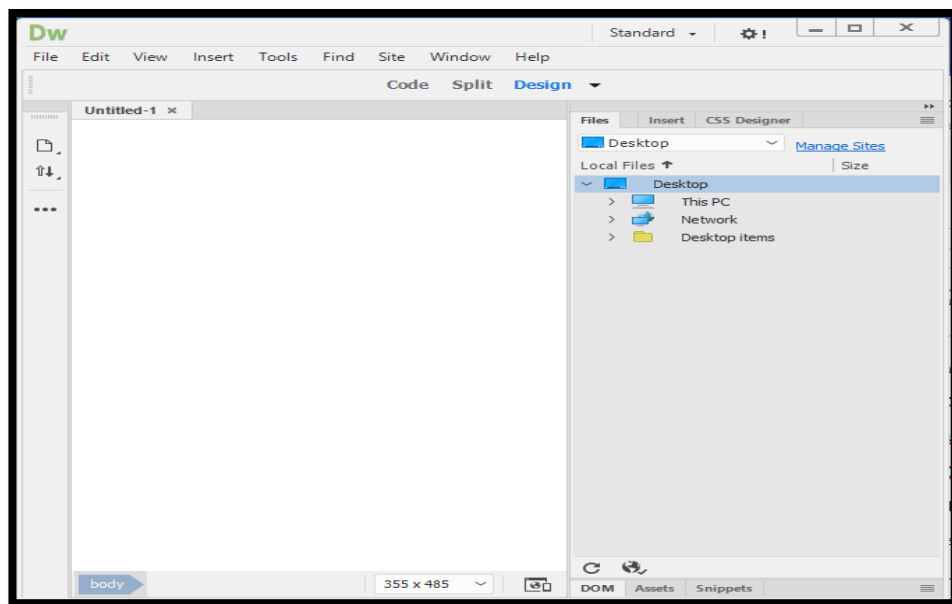
Lada merupakan salah satu tanaman yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi di Indonesia. Daerah penghasil lada di Indonesia salah satunya daerah Lampung tepatnya pada Desa Geram yang dikenal sebagai penghasil lada hitam atau Lampung Black Pepper, tanaman lada (Piper Nigrum L), selain menjadi komoditas ekspor perkebunan andalan Indonesia, keberhasilan pengembangan tanaman lada ditentukan oleh beberapa hal diantaranya yaitu produktivitas tanaman lada, kesesuaian daerah pengembangan, dan serangan penyebab penyakit lada (Sutomo, 2018).

2.4. Adobe Dreamweaver

Adobe Dreamweaver merupakan aplikasi pengembang yang berfungsi untuk mendesain web yang dibuat, dikembangkan, dan diproduksi oleh Adobe System. Aplikasi pengembang web ini sangat digemari oleh

web desainer dalam merancang web sebab perangkat lunak komputer ini memiliki kelebihan dan kemudahan dalam penggunaannya. Dengan menggunakan aplikasi ini, pengembangan web dapat dilakukan secara visual, sehingga hasil perancangan web dapat langsung terlihat tanpa harus menggunakan aplikasi bantu peramban seperti Google Chrome, Firefox atau Internet Explorer. Teknologi web yang didukung oleh Adobe Dreamweaver sangat beragam, salah satunya adalah teknologi untuk kebutuhan pengembangan web berbasis mobile (Mandar, 2017).

Adapun antarmuka tampilan awal dari aplikasi Adobe Dreamweaver CC 2019 terlihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.2. Tampilan Awal Adobe Dreamweaver

PHP merupakan bahasa pemrograman berbasis web yang memiliki kemampuan memproses dan mengolah data secara dinamis. PHP dapat dikatakan sebagai sebuah *server-side embedded script language*, artinya sintak-sintak dan perintah program yang ditulis akan sepenuhnya dijalankan

oleh server tetapi dapat di sertakan pada halaman HTML biasa (Karman, 2017).

2.5. Basis Data

Basis data merupakan suatu kumpulan data terhubung yang disimpan secara bersama-sama pada suatu media, yang diorganisasikan berdasarkan sebuah skema atau struktur tertentu, dan dengan software untuk melakukan manipulasi untuk kegiatan tertentu. Basis data bisa diartikan juga sebagai sekumpulan data yang disusun dalam bentuk beberapa tabel yang saling memiliki relasi maupun berdiri sendiri (Widodo, 2017).

Basis data adalah kumpulan data yang saling berhubungan secara logis dan didesain untuk mendapatkan data yang dibutuhkan oleh suatu organisasi. Basis Data merupakan data yang terintegrasi, yang diorganisasi untuk memenuhi kebutuhan para pemakai di dalam suatu organisasi (Hardiansyah, 2020)

Sistem Basis Data merupakan basis data dengan para pemakai yang menggunakan basis data secara bersama-sama, personil yang merancang dan mengelola basis data, Teknik-teknik untuk merancang dan mengelola basis data, serta sistem computer yang mendukungnya. Sistem Basis Data adalah suatu sistem menyusun dan mengelola record-record menggunakan computer untuk menyimpan atau merekam serta memelihara data operasional lengkap sebuah organisasi/perusahaan sehingga mampu menyediakan informasi yang optimal yang diperlukan pemakai untuk proses mengambil keputusan

Ada tiga fase dalam membuat desain basis data, yaitu :

1. *Conceptual Database Design*

Merupakan suatu proses pembentukan model yang berasal dari informasi yang digunakan dalam perusahaan yang bersifat independen dari keseluruhan aspek fisik. Model data tersebut dibangun menggunakan informasi dalam spesifikasi kebutuhan user dan merupakan sumber informasi untuk fase desain logikal.

2. *Logical Database Design*

Merupakan suatu proses pembentukan model yang berasal dari informasi yang digunakan dalam perusahaan berdasarkan model data tertentu, namun independen terhadap DBMS tertentu dan aspek fisik lainnya. Misalnya relasional. Model data konseptual yang telah dibuat sebelumnya, diperbaiki dan dipetakan kembali ke dalam model data logikal.

3. *Physical Database Design*

Merupakan proses yang menghasilkan deskripsi implementasi basis data pada penyimpanan sekunder. Menggambarkan struktur penyimpanan dan metode akses yang digunakan untuk mencapai akses yang efisien terhadap data. Dapat dikatakan juga desain fisik merupakan cara pembuatan menuju DBMS tertentu.

2.6. *Data Flow Diagram (DFD)*


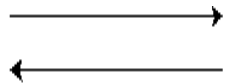
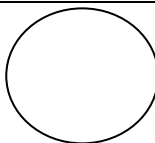
Diagram alir data sering digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik dimana data tersebut

mengalir atau lingkungan fisik dimana data tersebut akan disimpan (Firman, 2019).

Sebagian besar para perancang sistem informasi dalam menggambarkan informasi dengan memanfaatkan *Data Flow Diagram* (DFD), pemilihan metode perancangan sistem ini berdasar kepada prinsip :

- 1) Mudah dipahami oleh analisis maupun orang awam.
- 2) Menggambarkan level sistem tingkat tinggi, beserta batasan-batasan sistem dan informasi arus datanya.
- 3) Menggambarkan secara rinci sistem yang ada di setiap komponennya

Tabel 2.2. Simbol DFD

Simbol	Keterangan	Penjelasan
	<i>External Entity</i>	Simbol ini digunakan untuk menggambarkan asal atau tujuan data
	<i>Data Flow</i>	Simbol ini digunakan untuk menggambarkan aliran data yang berjalan
	Proses	Simbol ini digunakan untuk proses pengolahan atau transformasi data
	<i>Data Store</i>	Simbol ini digunakan untuk

		menggambarkan data flow yang sudah disimpan atau diarsipkan
--	--	-------------------------------------------------------------


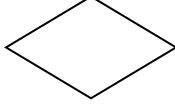


2.7. *Entity Relationship Diagram*

Sebuah model ER biasanya dinyatakan dalam sebuah entity relationship diagram (ER Diagram), yang diwakili oleh sebuah grafik dari sebuah model ER. Konstruksi dasar dari model ER adalah kumpulan entity, relationship, dan atributs (Widodo, 2017).

Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan teknik yang digunakan untuk memodelkan kebutuhan data dari suatu organisasi, biasanya oleh System Analyst dalam tahap analisis persyaratan proyek pengembangan sistem. Sementara seolah-olah teknik diagram atau alat peraga memberikan dasar untuk desain database relasional yang mendasari sistem informasi yang dikembangkan. ERD bersama-sama dengan detail pendukung merupakan model data yang pada gilirannya digunakan sebagai spesifikasi untuk database (Suprpto, 2021).

Pemakaian istilah model keterhubungan entitas dalam bahasa Indonesia dapat digunakan sebagai pandangan dari istilah asing *Entity Relationship Model (E-R Model)*. Akan tetapi istilah model *Entity Relationship* telah demikian populer/umum digunakan dalam berbagai pembahasan tentang analisis/perancangan basis data. Pada model *Entity Relationship*, semesta data yang ada di dunia nyata diterjemahkan dengan memanfaatkan sejumlah perangkat konseptual menjadi sebut diagram data yang umum disebut sebagai *Diagram Entity Relationship (Diagram E-R)*.

Tabel 2.4. Simbol ERD

No.	Gambar Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1		Entitas (<i>Entity</i>)	Objek yang nyata adanya dan dapat dibedakan dengan objek lainnya, bisa berupa fisik seperti orang, tempat, objek atau berupa non fisik seperti kejadian atau konsep.
2		Relasi	suatu kesatuan diantara satu atau beberapa tipe entity. .
3		Garis Hubungan	Berfungsi untuk menghubungkan atribut dengan entitas dan entitas dengan relasi.
4		Atribut	sebuah sifat atau karakteristik dari sebuah entitas yang khas. Sebuah entitas dapat dinyatakan sebagai kumpulan atribut yang menggambarkan sifat yang dimiliki oleh semua anggota dari himpunan entitas

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Sejarah Singkat Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Bengkulu

Dinas tanaman pangan, hortikultura dan perkebunan pada mulanya merupakan bagian dari provinsi Sumatra selatan. pada tahun 1982 dibentuklah dinas tanaman pangan, hortikultura dan perkebunan dengan nama balai proteksi tanaman pangan. seiring dengan berjalanya waktu, sesuai dengan ketentuan Bab III tentang pembentukan UPT pada pasal 5,6, dan 8 peraturan daerah provinsi Bengkulu nomor 8 tahun 2016 tentang pembentukan dan susunan perangkat daerah provinsi Bengkulu, maka ditetapkanlah unit pelaksana teknis pada dinas / badan dilingkungan pemerintah daerah provinsi Bengkulu.

Pada tahun 2001 dibentuklah UPTD .unit pelaksana teknis daerah yang dibentuk adalah organisasi yang melaksanakan kegiatan teknis operasional dan/ atau kegiatan teknis penunjang tertentu pada dinas atau badan daerah provinsi Bengkulu. Dan UPTD pun dibagi menjadi beberapa bagian seperti UPTD benih induk padi dan palawija kelopak, UPTD benih induk tanaman pangan, hortikultura dan perbenihan perkebunan, UPTD perlindungan tanaman pangan, hortikultura dan perkebunan, UPTD pengawasan , pengujian dan sertifikasi benih tanaman pangan, hortikultura dan perkebunan, UPTD pelatihan dan penyuluhan pertanian, UPTD mekanisasi pertanian.

3.1.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilaksanakan di Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura Dan Perkebunan Provinsi Bengkulu yang beralamat di Jalan Pembangunan No.19A

Padang Harapan Kecamatan Gading Cempaka Kota Bengkulu. Waktu penelitian dimulai pada bulan Juni 2022 sampai dengan November 2022.

3.1.2. Struktur Organisasi

Struktur Organisasi Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura Dan Perkebunan Provinsi Bengkulu dapat dilihat di lampiran (terlampir).

3.1.3. Tugas Dan Wewenang

Adapun Tugas Dan Wewenang Pada Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura Dan Perkebunan Provinsi Bengkulu antara lain :

1. Kepala UPTD perlindungan tanaman pangan, hortikultura dan perkebunan mempunyai tugas melaksanakan penyusunan, pelaksanaan kebijakan, dan pemberian bimbingan teknis, serta pemantauan dan evaluasi dibidang perlindungan tanaman pangan, hortikultura dan perkebunan.

Kepala UPTD menyelenggarakan fungsi :

- a) Pelaksanaan penyusunan rencana dan anggaran kegiatan perlindungan tanaman pangan, hortikultura dan perkebunan
 - b) Pelaksanaan penyusunan kebijakan perlindungan tanaman pangan, hortikultura dan perkebunan
 - c) Pelaksanaan pengamatan , pemantapan diagnosa dan penyebarluasan informasi OPT/DPI
 - d) Pelaksanaan penetapan rekomendasi pengendalian OPT
2. Kepala sub bagian tata usaha mempunyai tugas melaksanakan urusan ketatausahaan, administrasi kepegawaian, keuangan , pengelolaan urusan rumah

tangga dan perlengkapan kantor serta melaksanakan penghimpunan data guna pelaksanaan penyusunan program kerja.

Kepala sub bagian tata usaha menyelenggarakan fungsi :

- a) Pengelolaan administrasi persuratan dan Pengelolaan kearsipan
 - b) Pengelolaan administrasi kepegawaian
 - c) Penyiapan hal- hal yang berkenaan dengan rapat dilingkungan UPTD
 - d) Pendokumentasian pelaksanaan acara- acara pada UPTD
3. Kepala seksi pelayanan teknis mempunyai tugas melaksanakan pelayanan teknis terhadap kegiatan pengamatan, peramalan, penerapan teknik pengendalian organisme pengganggu tumbuhan, serta pengawasan dan pemantauan dampak penggunaan pestisida pada tanaman pangan, hortikultura dan perkebunan.

Kepala seksi pelayanan teknis menyelenggarakan fungsi :

- a) Pelaksanaan pengamatan dan pemantauan OPTD/DPI
 - b) Pelaksanaan pengendalian serangan OPT
 - c) Pelaksanaan penanganan bencana alam akibat DPI
 - d) Pelaksanaan pengolahan data OPT/DPI
4. Kepala seksi laboratorium pengamatan hama dan penyakit mempunyai tugas melaksanakan pencatatan dan pengamatan hama dan penyakit tanaman, identifikasi dan tingkat serangan hama dan penyakit.

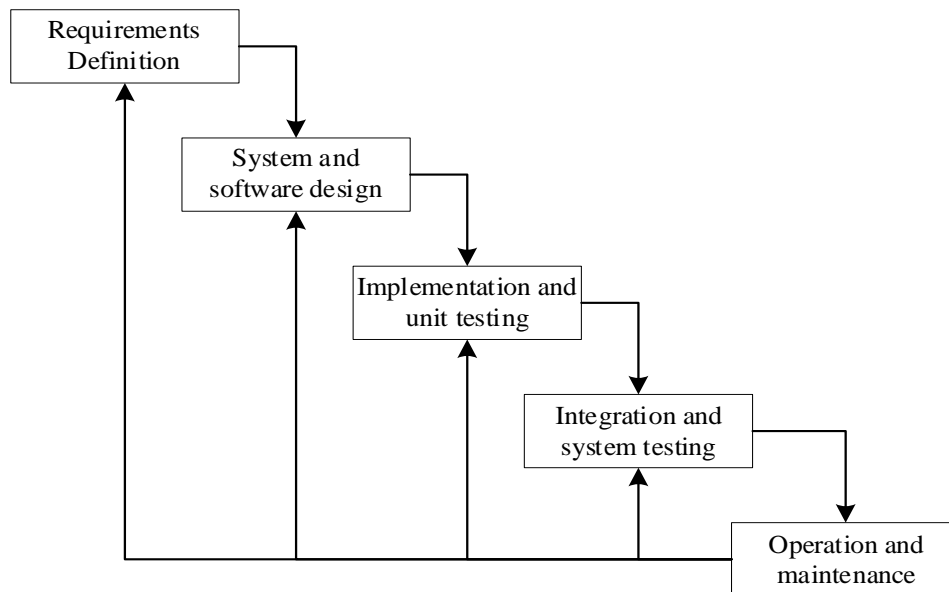
Kepala seksi laboratorium pengamatan hama dan penyakit menyelenggarakan fungsi :

- a) Pelaksanaan pengamatan, penetapan diagnosis dan penyebaran informasi
OPT

- b) Pelaksanaan peramalan organisme pengganggu tumbuhan secara spesifik lokasi
- c) Pelaksanaan kajian teknik pengendalian OPT dan penetapan rekomendasi pengendaliannya
- d) Pelaksanaan surveilliance pengambilan contoh OPT

3.2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *waterfall*. Secara garis besar metode *waterfall* salah satu metode pengembangan *software* yang bersifat sekuensial dan terdiri dari 5 (lima) tahap yang saling berkaitan, seperti tampak pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. Tahapan Metode *Waterfall*

Keterangan :

- 1) *Requirements analysis and definition*

Layanan sistem, kendala, dan tujuan ditetapkan oleh hasil konsultasi dengan pengguna yang kemudian didefinisikan secara rinci dan berfungsi sebagai spesifikasi sistem.

2) *System and software design*

Tahapan perancangan sistem mengalokasikan kebutuhan-kebutuhan sistem baik perangkat keras maupun perangkat lunak dengan membentuk arsitektur sistem secara keseluruhan. Perancangan perangkat lunak melibatkan identifikasi dan penggambaran abstraksi sistem dasar perangkat lunak dan hubungannya.

3) *Implementation and unit testing*

Pada tahap ini, perancangan perangkat lunak direalisasikan sebagai serangkaian program atau unit program. Pengujian melibatkan verifikasi bahwa setiap unit memenuhi spesifikasinya.

4) *Integration and system testing*

Unit-unit individu program atau program digabung dan diuji sebagai sebuah sistem lengkap untuk memastikan apakah sesuai dengan kebutuhan perangkat lunak atau tidak. Setelah pengujian, perangkat lunak dapat dikirimkan ke *customer*

5) *Operation and maintenance*

Biasanya (walaupun tidak selalu), tahapan ini merupakan tahapan yang paling panjang. Sistem dipasang dan digunakan secara nyata. *Maintenance* melibatkan pembetulan kesalahan yang tidak ditemukan pada tahapan-tahapan sebelumnya, meningkatkan implementasi dari unit sistem, dan meningkatkan layanan sistem sebagai kebutuhan baru.

3.3. Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

1. Perangkat Keras (*Hardware*)
 - a. Laptop Acer
 - b. Processor Intel Core
 - c. Memory RAM 2GB
2. Perangkat Lunak (*Software*)
 - a. Sistem Operasi Windows 7
 - b. Visual Studio 2010
 - c. SQL Server 2008r2
 - d. Crystal Report

3.4. Metode Pengumpulan Data

Adapun metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain :

a. Observasi

Observasi dilakukan dengan mendatangi langsung Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura Dan Perkebunan Provinsi Bengkulu untuk mengetahui proses penyuluhan pertanian yang selama ini dilakukan dalam pembekalan para petani.

b. Wawancara

Penulis melakukan wawancara dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan masalah yang akan dibahas kepada Kepala Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura Dan Perkebunan Provinsi Bengkulu.

c. Studi Pustaka

Studi pustaka digunakan untuk mengumpulkan data yang diambil dari perpustakaan atau yang berupa karya ilmiah, jurnal, buku-buku yang berhubungan dengan penulisan ini.

3.5. Metode Perancangan Sistem

3.5.1. Analisis Sistem Aktual

Lada disebut juga merica atau sahang yang mempunyai nama latin *piper nigrum* adalah sebuah tanaman yang kaya akan kandungan kimia, seperti minyak lada, minyak lemak, dan juga pati. Lada bersifat sedikit pahit, pedas, hangat, dan antipiretik. Penyakit yang terdapat pada tanaman lada terdiri dari 10 penyakit diantaranya penyakit busuk pangkal batang, penyakit kuning, jamur akar, busuk tunggul, keriting daun, karat merah, bercak daun, sarang laba-laba, jamur upas, penggerak batang. Dari berbagai macam penyakit tersebut terdapat beberapa gejala yang serupa dan tentunya hal ini menyulitkan bagi para pembudidaya tanaman lada dalam menentukan penyakit apa yang dialami. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu pakar yang dapat membantu memberikan pengetahuan berupa penyakit berdasarkan gejala yang dialami pada tanaman lada tersebut.

3.5.2. Analisis Sistem Baru

Sistem baru dibuat berdasarkan masalah-masalah yang terdapat pada sistem lama. Sistem baru diharapkan dapat mengatasi permasalahan yang ada dengan cara membuat Sistem Pakar. Salah satu metode yang dapat digunakan pada sistem pakar adalah Metode *Certainty Factor* untuk mencari besarnya nilai kepercayaan gejala dan faktor terhadap kemungkinan. Metode *Certainty Factor*

sangat sesuai untuk digunakan pada sistem pakar yang digunakan untuk mendiagnosis sesuatu yang belum pasti, hal ini dikarenakan metode yang terdapat pada *Certainty Factor* melakukan pembuktian sebuah fakta dengan melihat nilai kepastian terhadap fakta tersebut. *Certainty Factor* diharapkan dapat mendeteksi penyakit yang diderita berdasarkan gejala-gejala yang dirasakan dan memberikan solusi untuk menangani penyakit.

A. Penerapan Metode Certainty Factor

Dalam penerapan Metode Certainty Factor, dibutuhkan nilai CF pakar yang digunakan untuk mengetahui nilai kepastian per gejala terhadap penyakit. Adapun langkah-langkah perhitungan metode CF pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Lada, antara lain :

- 1) Penentuan data penyakit

Tabel 3.1. Basis Pengetahuan Penyakit

Kode Penyakit	Penyakit	Solusi
P01	Penyakit Busuk Pangkal Batang	Cara penanggulangan penyakit ini yaitu dengan penyemprotan fungisida Delsene MX-200 atau Dithane dengan dosis sesuai aturan yang tertera pada label kemasan
P02	Penyakit Kuning	Buang tanaman yang terserang penyakit dan di bakar, bakar lubang

		tanaman yang terserang penyakit supaya cacing nematode yang tersisa turut mati, selanjutnya siram dengan nematisida bermerek Nemagon dengan dosis sesuai anjuran
P03	Jamur Akar	Penyebab kemunculan penyakit ini yaitu drainase yang kurang lancar. Maka untuk pengendalian tentu drainase harus lancar terlebih dahulu setelah itu lakukan penyemprotan dengan fungisida Benlate dan Manzate dosis sesuai pada label kemasan
P04	Busuk Tunggul	Penanggulangan penyakit ini yaitu melancarkan sistem drainase lahan. Lubang tanaman sebelum di tanami bibit lada dibakar untuk mematikan spora jamur yang tertinggal di tanah
P05	Keriting Daun	Pengendaliannya cukup dengan memotong daun yang sudah terserang dan membakarnya supaya tidak menular ke tanaman lada lain

P06	Karat Merah	Untuk penanggulangan penyakit ini cukup dengan memotong daun yang sudah terserang penyakit dan membakarnya
P07	Bercak Daun	Upaya pencegahan yang bisa dilakukan yaitu membuat sirkulasi udara di area tajuk tanaman menjadi lancar. Untuk pengendaliannya lakukan pemotongan pada daun yang sudah terserang penyakit lalu membakarnya supaya tanaman lain tak tertular
P08	Sarang Lab-laba	Penanggulangannya dengan penyemprotan 70 WP dengan dosis sesuai yang tertera pada label kemasan
P09	Jamur Upas	Penanggulangan penyakit ini yaitu dengan cara penyemprotan fungisida Dithane dengan dosis sesuai yang tertera pada label kemasan
P10	Penggerek	Membuang dan membakar bagian

	Batang	tanaman yang menunjukkan gejala serangan penggerek. Dan pengolesan jika pangkasan dengan bahan kimia insektisida berbahan aktif metidation dan asefat
--	--------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2) Penentuan data gejala

Tabel 3.2. Basis Pengetahuan Gejala

Kode Gejala	Gejala
G01	Tanaman Layu
G02	Daun menguning dilanjutkan dengan perubahan warna menjadi hitam dari pucuk daun sampai merata ke seluruh permukaan daun
G03	Bagian batang pada ketinggian sekitar 30cm dari permukaan tanah muncul warna coklat kehitaman
G04	Daun menguning
G05	Tanaman lada berubah menjadi coklat dan mengering
G06	Bila tanah digali akan tampak perakaran kemerahan atau putih
G07	Daun mengering
G08	Pada bagian akar dan batang tampak membusuk
G09	Daun-daun mengeriting di bagian tepinya

G10	Daun rontok karena sel jaringan rusak
G11	Tampak bercak hijau kemerahan pada permukaan daun
G12	Daun muncul bercak berbentuk lingkaran berwarna abu-abu, coklat dan hitam.
G13	Pertumbuhan tanaman terganggu
G14	Tanaman berwarna coklat
G15	Tanaman mati walau batang, cabang, daun dan bunga masih tetap menggantung di pohon
G16	Tanaman terlihat benang-benang berwarna putih atau hitam yang melilit batang, ujung cabang, dan daun-daun
G17	Batang berwarna hitam
G18	Layu bagian yang digerek mengering dan mudah patah

3) Penentuan data gabungan (rule)

Tabel 3.3. Basis Pengetahuan Rule

Kode Rule	Kode Penyakit	Kode Gejala
R01	P01	G01 ; G02 ; G03
R02	P02	G04 ; G05
R03	P03	G01 ; G06
R04	P04	G01 ; G04 ; G07 ; G08

R05	P05	G09 ; G10
R06	P06	G11
R07	P07	G12 ; G13
R08	P08	G14 ; G15
R09	P09	G16 ; G17
R10	P10	G01 ; G04 ; G18

- 4) Penentuan nilai ukuran kepercayaan (MB) dan ukuran ketidakpercayaan (MD), Nilai CF Pakar

Nilai ukuran kepercayaan (MB) dan ukuran ketidakpercayaan (MD) diperoleh dari Pakar dengan ketentuan nilai MB dan MD seperti pada Tabel 2.1. dan Tabel 2.2. sedangkan nilai CF pakar diperoleh menggunakan rumus :

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

Dimana nilai MB dikurangi dengan nilai MD untuk mendapatkan nilai CF pakar. seperti Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Nilai MB, Nilai MD, dan Nilai CF Pakar

Kode Penyakit	Kode Gejala	Nilai MB	Nilai MD	Nilai CF Pakar
P01	G01	0,6	0,10	0,5
	G02	1	0,05	0,95
	G03	1	0,05	0,95
P02	G04	0,6	0,10	0,5
	G05	1	0,05	0,95
P03	G01	0,6	0,10	0,5

	G06	1	0,05	0,95
P04	G01	0,6	0,10	0,5
	G04	0,6	0,10	0,5
	G07	1	0,05	0,95
	G08	1	0,05	0,95
P05	G09	1	0,05	0,95
	G10	1	0,05	0,95
P06	G11	1	0	1
P07	G12	1	0,05	0,95
	G13	1	0,05	0,95
P08	G14	1	0,05	0,95
	G15	1	0,05	0,95
P09	G16	1	0,05	0,95
	G17	1	0,05	0,95
P10	G01	0,6	0,10	0,5
	G04	0,6	0,10	0,5
	G18	1	0,05	0,95

5) Pemilihan data gejala oleh user :

Contoh Kasus :

Petani A, memilih G01, G02. G03, G04 berdasarkan gejala yang dialami tanaman lada.

Penyelesaian :

Pada 4 gejala tersebut teridentifikasi 5 Penyakit yaitu P01, P02, P03, P04, P10. Kemudian membuat premis tunggal berdasarkan urutan basis pengetahuan rule :

a) Penyakit P01

IF G01 THEN P01

IF G02 THEN P01

IF G03 THEN P01

Nilai CF Pakar Penyakit P01 :

$$CF_{\text{pakar}}(G01) = 0,5$$

$$CF_{\text{pakar}}(G02) = 0,95$$

$$CF_{\text{pakar}}(G03) = 0,95$$

Terdapat 3 nilai CF pakar, sehingga dilakukan kombinasi nilai untuk mendapatkan persentase keyakinan P01. Kombinasi nilai CF(G01) dengan CF(G02) dengan rumus berikut :

$$\begin{aligned} CF_{\text{combine}}(CF_1, CF_2) &= CF_1 + CF_2 * (1 - CF_1) \\ &= 0,5 + 0,95 * (1-0,5) \\ &= 0,5 + 0,475 \\ &= 0,975 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{combine}}(CF_{\text{lama}}, CF_3) &= CF_{\text{lama}} + CF_3 * (1 - CF_{\text{lama}}) \\ &= 0,975 + 0,95 * (1-0,975) \\ &= 0,975 + 0,02375 \\ &= 0,99875 \end{aligned}$$

$$\text{Persentase Keyakinan P01} = CF_{\text{combine}} * 100$$

$$= 0,99875 * 100$$

$$= 99,875\%$$

b) Penyakit P02

IF G04 THEN P02

Nilai CF Pakar Penyakit P02 :

$$CF_{\text{pakar}}(G04) = 0,5$$

Karena terdapat nilai 1 nilai CF, maka langsung mencari persentase keyakinan P02

$$\text{Persentase Keyakinan P02} = CF * 100$$

$$= 0,5 * 100$$

$$= 50 \%$$

c) Penyakit P03

IF G01 THEN P03

Nilai CF Pakar Penyakit P03 :

$$CF_{\text{pakar}}(G01) = 0,5$$

Karena terdapat nilai 1 nilai CF, maka langsung mencari persentase keyakinan P03

$$\text{Persentase Keyakinan P03} = CF * 100$$

$$= 0,5 * 100$$

$$= 50 \%$$

d) Penyakit P04

IF G01 THEN P04

IF G04 THEN P04

Nilai CF Pakar Penyakit P04 :

$$CF_{\text{pakar}}(G01) = 0,5$$

$$CF_{\text{pakar}}(G04) = 0,5$$

Terdapat 2 nilai CF pakar, sehingga dilakukan kombinasi nilai untuk mendapatkan persentase keyakinan P04. Kombinasi nilai CF(G01) dengan CF(G02) dengan rumus berikut :

$$\begin{aligned} CF_{\text{combine}}(CF_1, CF_2) &= CF_1 + CF_2 * (1 - CF_1) \\ &= 0,5 + 0,5 * (1-0,5) \\ &= 0,5 + 0,25 \\ &= 0,75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase Keyakinan P04} &= CF_{\text{combine}} * 100 \\ &= 0,75 * 100 \\ &= 75 \% \end{aligned}$$

e) Penyakit P10

IF G01 THEN P10

IF G04 THEN P10

Nilai CF Pakar Penyakit P10 :

$$CF_{\text{pakar}}(G01) = 0,5$$

$$CF_{\text{pakar}}(G04) = 0,5$$

Terdapat 2 nilai CF pakar, sehingga dilakukan kombinasi nilai untuk mendapatkan persentase keyakinan P10. Kombinasi nilai CF(G01) dengan CF(G02) dengan rumus berikut :

$$CF_{\text{combine}}(CF_1, CF_2) = CF_1 + CF_2 * (1 - CF_1)$$

$$= 0,5 + 0,5 * (1-0,5)$$

$$= 0,5 + 0,25$$

$$= 0,75$$

$$\text{Persentase Keyakinan P10} = \text{CFcombine} * 100$$

$$= 0,75 * 100$$

$$= 75 \%$$

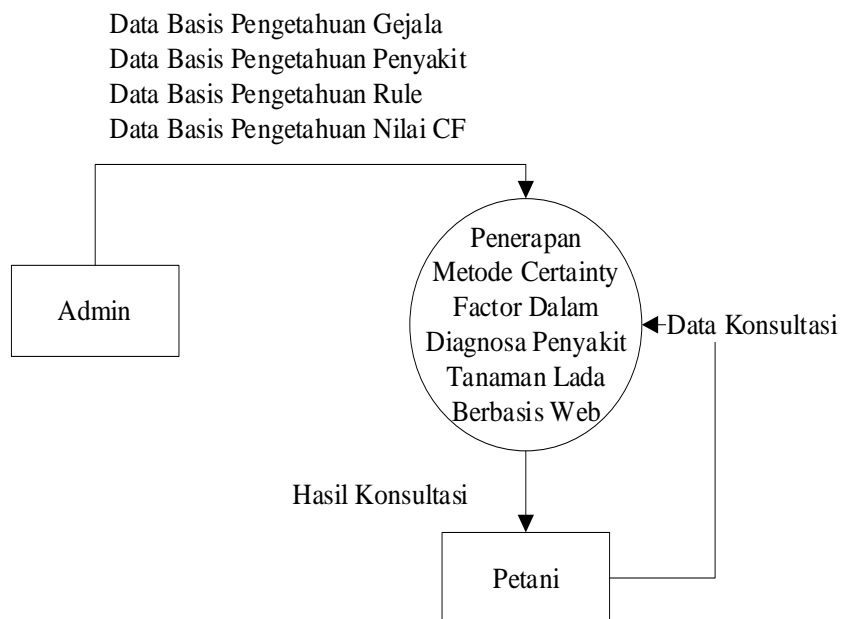
Adapun nilai persentase keyakinan setiap penyakit seperti Tabel 3.5

Tabel 3.5. Nilai Persentase Keyakinan Penyakit

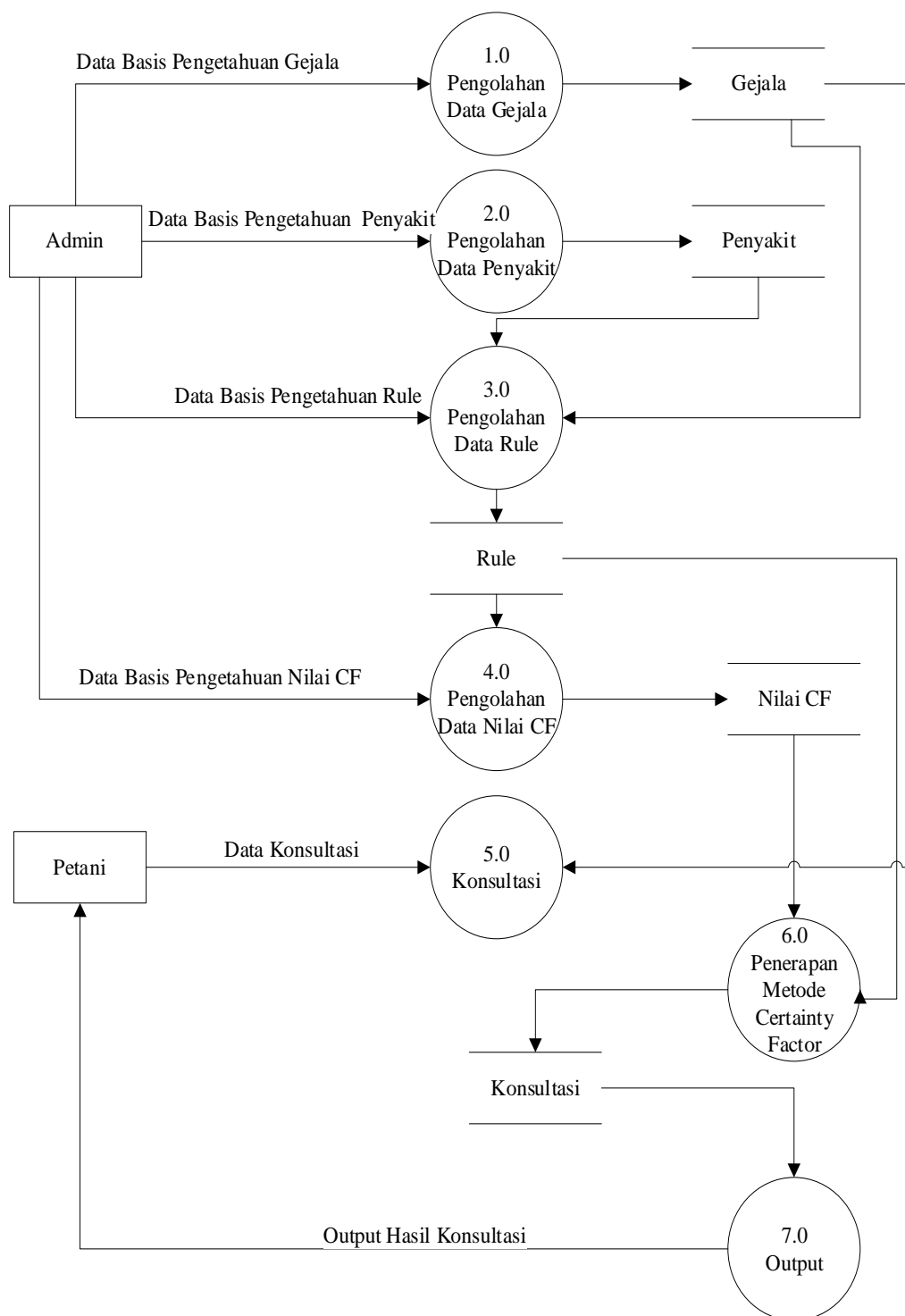
Kode Penyakit	Penyakit	Persentase Keyakinan
P01	Penyakit Busuk Pangkal Batang	99,875%
P02	Penyakit Kuning	50%
P03	Jamur Akar	50%
P04	Busuk Tunggul	75%
P10	Penggerek Batang	75%

Berdasarkan Tabel 3.5. tersebut terlihat bahwa tingkat persentase keyakinan yang paling tinggi yaitu P01 (Penyakit Busuk Pangkal Batang).

B. DFD (Data Flow Diagram)

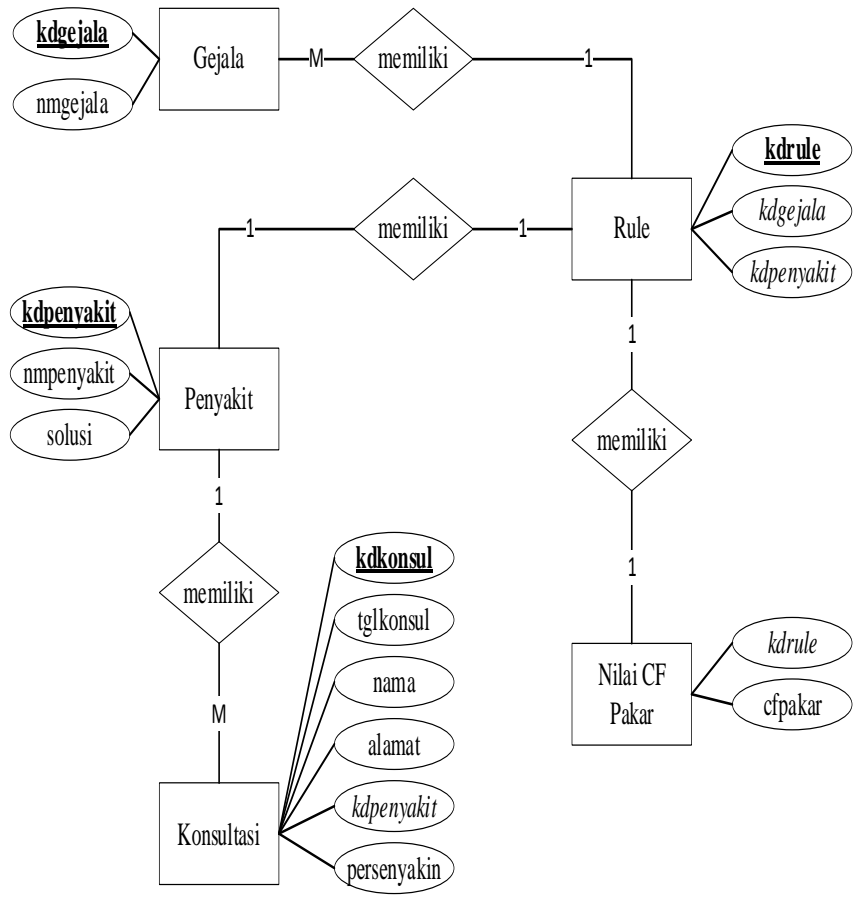


Gambar 3.2. Diagram Konteks



Gambar 3.3. DFD Level 0

C. Entity Relationship Diagram



Gambar 3.4. Entity Relationship Diagram

D. Rancangan File

1. Tabel Admin

Nama File : tbladmin

Kunci Utama : username

Kunci Tamu : -

Tabel 3.6. Admin

No	Field/Atribut	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
----	---------------	-----------	--------	------------

1.	Username	Varchar	30	Username
2.	Password	Varchar	30	Password

2. Tabel Gejala

Nama File : tblgejala

Kunci Utama : kdgejala

Kunci Tamu : -

Tabel 3.7. Gejala

No	Field/Atribut	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
1.	kdgejala	Varchar	3	Kode Gejala
2.	Nmgejala	Varchar	50	Nama Gejala

3. Tabel Penyakit

Nama File : tblpenyakit

Kunci Utama : kdpenyakit

Kunci Tamu : kdsolusi

Tabel 3.8. Penyakit

No	Field/Atribut	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
1.	Kdpenyakit	Varchar	3	Kode Penyakit
2.	Nmpenyakit	Varchar	50	Nama Penyakit
3	Solusi	Varchar	50	Solusi

4. Tabel Rule

Nama File : tblrule

Kunci Utama : kdrule

Kunci Tamu : kdgejala, kdpenyakit

Tabel 3.9. Rule

No	Field/Atribut	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
1.	Kdrule	Varchar	3	Kode Rule
2.	Kdgejala	Varchar	3	Kode Gejala
3	Kdpenyakit	Varchar	3	Kode Penyakit

5. Tabel Nilai CF Pakar

Nama File : tblrule

Kunci Utama : -

Kunci Tamu : kdrule

Tabel 3.10. Nilai CF Pakar

No	Field/Atribut	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
1.	Kdrule	Varchar	3	Kode Rule
2.	Cfpakar	Float	3	Nilai CF Pakar

6. Tabel Konsultasi

Nama File : tblkonsultasi

Kunci Utama : kdkonsultasi

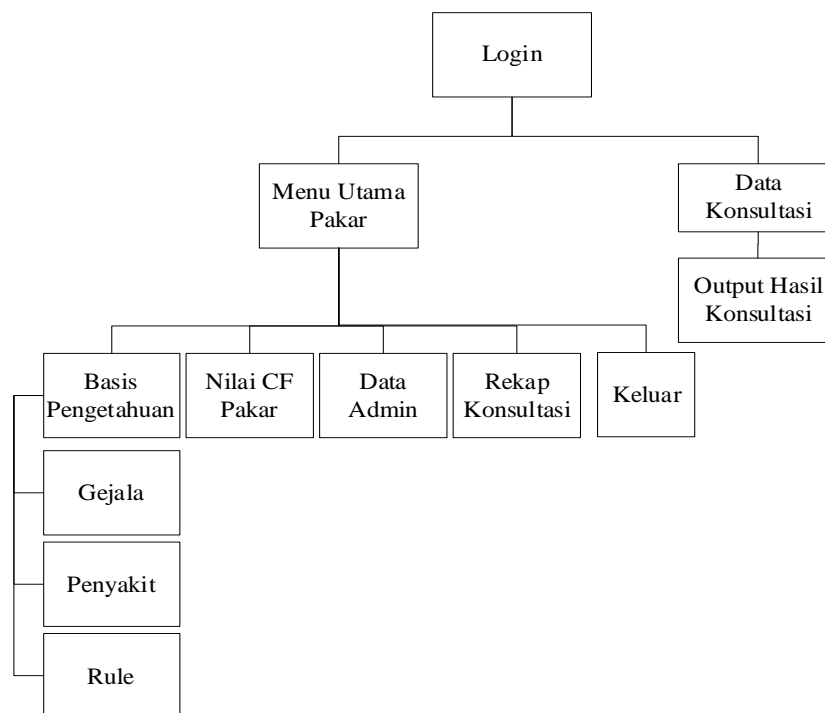
Kunci Tamu : kdpenyakit

Tabel 3.11. Konsultasi

No	Field/Atribut	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
1.	Kdkonsul	Varchar	5	Kode Konsultasi

2	Tglkonsul	Date	10	Tanggal Konsultasi
3	Nama	Varchar	50	Nama
4	Alamat	Varchar	50	Alamat
5	Kdpenyakit	Varchar	3	Kode Penyakit
6	Persenyakin	Float	3	Persentase Keyakinan Penyakit

E. Rancangan Struktur Menu



Gambar 3.5. Rancangan Struktur Menu

F. Rancangan Login

Login	
Isi Usemame dan Password di Bawah ini jika ingin masuk sebagai pakar :	
Usemame	<input type="text" value="XXXXXXXX"/>
Password	<input type="text" value="XXXXXXXX"/>
<input type="button" value="Masuk Sebagai Pakar"/>	
<input type="button" value="Masuk Sebagai User"/>	

Gambar 3.6. Rancangan Form Login

G. Rancangan Menu Pakar

1. Menu Utama Pakar

Header				
Basis Pengetahuan	Nilai CF Pakar	Data Admin	Rekap Konsultasi	Keluar
Footer				

Gambar 3.7. Menu Utama Pakar

2. Input Data Basis Pengetahuan Gejala

Data Basis Pengetahuan Gejala			
Kode Gejala	<input type="text" value="xxxxx"/>		
Nama Gejala	<input type="text"/>		
		Simpan	Batal
No	Kode Gejala	Nama Gejala	Aksi
99	xxxxx	xxxxxxxxxxx	Koreksi Hapus
Z	Z	Z	Z
99	xxxxx	xxxxxxxxxxx	Koreksi Hapus

Gambar 3.8. Input Data Basis Pengetahuan Gejala

3. Input Data Basis Pengetahuan Penyakit

Data Basis Pengetahuan Penyakit				
Kode Penyakit	<input type="text" value="xxxxx"/>			
Nama Penyakit	<input type="text" value="xxxxxxxxxxxxx"/>			
Solusi	<input type="text" value="xxxxxxxxxxxxx"/>			
		Simpan	Batal	
No	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Solusi	Aksi
99	xxxxx	xxxxx	xxxxxxxxxxx	Koreksi Hapus
Z	Z	Z	Z	Z
99	xxxxx	xxxxx	xxxxxxxxxxx	Koreksi Hapus

Gambar 3.9. Input Data Basis Pengetahuan Penyakit

4. Input Data Basis Pengetahuan Rule

Data Basis Pengetahuan Rule			
Kode Rule	<input type="text" value="xxxxx"/>		
Kode Penyakit	<input type="text" value="xxxxx"/>	<input type="text" value=""/>	
Kode Gejala	<input type="text" value="xxxxx"/>	<input type="text" value=""/>	
		Simpan	Batal
Kode Rule	Kode Penyakit	Kode Gejala	Aksi
xxxxx	xxxxx	xxxxx	Koreksi Hapus
Z	Z	Z	Z
xxxxx	xxxxx	xxxxx	Koreksi Hapus

Gambar 3.10. Input Data Basis Pengetahuan Rule

5. Input Data Nilai CF Pakar

Data Nilai CF Pakar		
Kode Rule	<input type="text" value="xxxxx"/>	<input type="text" value=""/>
Nilai CF Pakar	<input type="text" value="999"/>	
		Simpan
		Batal
Kode Rule	Nilai CF Pakar	Aksi
xxxxx	999	Koreksi Hapus
Z	Z	Z
xxxxx	999	Koreksi Hapus

Gambar 3.11. Input Data Nilai CF Pakar

6. Input Data Admin

Data Nilai CF Pakar

Kode Rule

Nilai CF Pakar

Kode Rule	Nilai CF Pakar	Aksi
xxxx	999	Koreksi Hapus
Z	Z	Z
xxxx	999	Koreksi Hapus

Gambar 3.12. Input Data Admin

7. Output Rekap Konsultasi

LOGO Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura Dan Perkebunan Provinsi Bengkulu
Jalan Pembangunan No.19A Padang Harapan Kecamatan Gading Cempaka Kota Bengkulu

Output Rekap Konsultasi Per Tahun
Tahun 9999

Kode Konsultasi	Tanggal Konsultasi	Nama	Hasil Konsultasi
xx x	d/M/y	xx xxx xxx xxx x	xxxxxxxxxxx
Z	Z	Z	Z
xx x	d/M/y	xx xxx xxx xxx x	xxxxxxxxxxx

Bengkulu, dd-MM-yyyy
Pakar

xxxxxxxxxxx

Gambar 3.13. Output Rekap Konsultasi

H. Rancangan Menu Konsultasi

1. Data Konsultasi

Data Konsultasi	
Silahkan isi data dibawah ini terlebih dahulu sebelum melakukan konsultasi :	
Kode Konsultasi	<input type="text" value="xxxxxxxx"/>
Nama	<input type="text" value="xxxxxxxx"/>
Tanggal Konsultasi	<input type="text" value="dd-MM-yyyy"/>
<input type="button" value="Mulai Konsultasi"/>	

Gambar 3.14. Data Konsultasi (Biodata)

Pilih Gejala		
Silahkan pilih gejala yang dialami oleh tanaman lada :		
	Kode Gejala	Nama Gejala
<input type="checkbox"/>	xxxxx	xxxxx
<input checked="" type="checkbox"/>	Z	Z
<input type="checkbox"/>	xxxxx	xxxxx
<input type="button" value="Diagnosa Penyakit"/>		

Gambar 3.15. Data Konsultasi (Pilih Gejala)

2. Metode CF

Metode CF		
Gejala Yang Dipilih User		
Kode Gejala xxx Z xxx	Nama Gejala xxxxxxxxxxxx Z xxxxxxxxxxxx	
		Proses Metode CF
Identifikasi Penyakit Berdasarkan Gejala Yang Dipilih		
Kode Penyakit xxx Z xxx	Nama Penyakit xxxxxxxxxxxx Z xxxxxxxxxxxx	
Nilai CF Pakar Gejala Terhadap Penyakit		
Kode Penyakit xxx Z xxx	Kode Gejala xxxxxxxxxxxx Z xxxxxxxxxxxx	Nilai CF Pakar 999 Z 999
Proses Metode CF		
Kode Penyakit xxx Z xxx	Nilai Metode CF 999 Z 999	
Hasil Akhir Diagnosa (Persentase Keyakinan Penyakit)		
Kode Penyakit xxx Z xxx	Nama Penyakit xxxxxxxxxxxx Z xxxxxxxxxxxx	Persentase Nilai CF 999 Z 999
<p>Berdasarkan persentase nilai CF yang tertinggi, diperoleh hasil diagnosa penyakit yaitu xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx</p>		
		<div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">Simpan</div> <div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 5px;">Lihat Laporan</div>

Gambar 3.16. Metode CF

3. Output Hasil Konsultasi

LOGO	Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura Dan Perkebunan Provinsi Bengkulu Jalan Pembangunan No.19A Padang Harapan Kecamatan Gading Cempaka Kota Bengkulu
Output Hasil Konsultasi	
Kode Konsultasi	: xxx.xxx.xxx.xxx.xxx
Nama	: xxx.xxx.xxx.xxx.xxx
Tanggal Konsultasi	: dd-MM-yyyy
Gejala Yang Dipilih	
Kode Gejala	Nama Gejala
xxx	xxxxxxxxxxx
Z	Z
xxx	xxxxxxxxxxx
Kesimpulan :	
Penyakit : xxxxxxxxxx xxxxxxxxxx	
Solusi :	
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	
Bengkulu, dd-MM-yyyy Pakar	
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	

Gambar 3.17. Output Hasil Konsultasi

3.6. Metode Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan proses eksekusi sistem dengan tujuan mencari kesalahan atau kelemahan dari program tersebut. Proses tersebut dilakukan dengan mengevaluasi kemampuan program. Suatu program yang diuji akan dievaluasi apakah keluaran atau *output* yang dihasilkan telah sesuai dengan yang diinginkan atau tidak. Metode pengujian yang dipakai dalam sistem ini adalah metode *black box*. Metode pengujian *black box* merupakan metode pengujian dengan pendekatan yang mengasumsikan sebuah sistem perangkat lunak atau program sebagai suatu kotak hitam. Adapun komponen yang diuji seperti Tabel 3.12

Tabel 3.12. Pengujian Sistem

No.	Komponen Yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil Pengujian
1	Form Login	Memasukkan username atau password yang salah	
		Memasukkan username dan password yang benar	
2	Form Basis Pengetahuan Gejala	Menambahkan data gejala dari penyakit tanaman lada yang baru	
3	Form Basis Pengetahuan Penyakit	Menambahkan data penyakit tanaman lada yang baru	
4	Form Konsultasi	Memilih gejala yang dialami oleh tanaman lada	
		Melakukan diagnosa dari gejala yang telah dipilih	

Selain itu pengujian juga dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi dari hasil diagnosa metode Certainty Factor dengan cara membandingkan hasil diagnosa pakar melalui pendekatan teori *Confusion Matrix*. Adapun tabel pengujian dalam analisis perbandingan seperti Tabel 3.13.

Tabel 3.13. Uji Analisis Perbandingan

Uji	Gejala	Hasil Diagnosa Metode Certainty Factor		Hasil Diagnosa Pakar	
		Penyakit	%	Penyakit	%
1					
2					
3					

Dari Tabel 3.13. tersebut dihitung tingkat akurasi, recall, precision, berdasarkan tabel 3.14.

Tabel 3.14. Akurasi Metode Certainty Factor

		Pakar	
		Negatif	Positif
Metode Certainty Factor	Negatif		
	Positif		

1) Accuracy

Total keseluruhan seberapa sering model benar mengklasifikasi.

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{Total}$$

2) Precision

Ketika model memprediksi positif, seberapa sering prediksi itu benar

$$Precision = \frac{TP}{FP + TP}$$

3) Recall (Sensitivity/True Positive Rate)

Ketika kelas aktual positif, seberapa sering model memprediksi positif

$$Recall = \frac{TP}{FN + TP}$$

4) F1-Score

Merupakan rata-rata harmonik dari Precision dan Recall.

$$Recall = 2 * \frac{precision * recall}{precision + recall}$$