

NASKAH PUBLIKASI

PROYEK TUGAS AKHIR

**PENERAPAN METODE FORWARD CHAINING DAN
CERTAINTY FACTOR DALAM MENDIAGNOSIS PENYAKIT
PADA TANAMAN CABAI**

Program Studi Informatika
Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro



Disusun oleh
Adam Muhhamad Yusuf
5150411419

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN ELEKTRO
UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA
2020**

Naskah Publikasi

PROYEK TUGAS AKHIR

**PENERAPAN METODE FORWARD CHAINING DAN
CERTAINTY FACTOR DALAM MENDIAGNOSIS PENYAKIT
PADA TANAMAN CABAI**

Program Studi Informatika
Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro

Disusun oleh :
Adam Muhhamad Yusuf
5150411419

Telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing

Donny Avianto, S.T., MT.

Tanggal :

PENERAPAN METODE FORWARD CHAINING DAN CERTAINTY FACTOR DALAM MENDIAGNOSIS PENYAKIT PADA TANAMAN CABAI

Adam Muhamad Yusuf

*Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro
Universitas Teknologi Yogyakarta
Jl. Ringroad Utara Jombor Sleman Yogyakarta
Email: adamsopo@gmail.com*

ABSTRAK

Cabai (Capsium annum L.) adalah komoditas sayuran yang banyak mendapatkan perhatian karena memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi kebutuhan cabai semakin lama semakin meningkat setiap tahunnya sejalan dengan berkembangnya sebuah industri yang membutuhkan bahan baku cabai, tanaman ini menjadi salah satu jenis tanaman yang sangat dibutuhkan oleh semua orang di Indonesia karena mayoritas penduduk Indonesia menyukai makanan pedas. Dalam beberapa tahun terakhir ini sudah banyak petani yang mulai menanam cabai sebagai salah satu alternatif dalam bercocok tanam. Hampir setiap warga Negara Indonesia membutuhkan cabai yang digunakan untuk menambah cita rasa pedas pada masakan. Cabai besar adalah salah satu jenis cabai hibrida yang sangat diminati oleh para petani untuk dibudidayakan karena memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Tanamannya produktif dan memiliki pasar yang luas. Perancangan sistem ini menggunakan metode Forward Chaining dan Certainty Factor guna memberikan saran atau pertimbangan kepada petani untuk menentukan varietas cabai yang unggul. Metode Forward Chaining berfungsi sebagai mesin inferensi berdasarkan fakta-fakta yang ada setelah itu dihitung dengan metode Certainty Factor.

Kata Kunci: Cabai, Forward Chaining, Certainty Factor

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Komputer saat ini merupakan perangkat yang sudah menjangkau hampir sebagian besar masyarakat. Kemajuan teknologi dalam bidang komputer telah menjadikan komputer sebagai alat bantu untuk memudahkan pekerjaan manusia dalam berbagai aspek. Salah satu contohnya menghasilkan suatu cara pendekatan yang sering disebut dengan kecerdasan buatan. Salah satu pengembangan kecerdasan buatan yaitu sistem pakar yang dalam hal ini sistem pakar diagnosa hama dan penyakit tanaman.

Media yang dapat membantu permasalahan diatas adalah dengan dibuatnya Penerapan Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* Dalam Mendiagnosis Penyakit Pada Tanaman Cabai. Pada penelitian ini metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* diterapkan untuk mengakomodasi tingkat keyakinan pakar sehingga dapat diterapkan untuk membuat Penerapan Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* Dalam Mendiagnosis Penyakit Pada Tanaman Cabai dan didapatkan prosentase nilai keyakinan serangan penyakit beserta solusi pengendaliannya.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Bagaimana membangun suatu aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit tanaman cabai menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*?
- Seberapa tinggi akurasi *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* dalam mendiagnosis penyakit tanaman cabai?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini antara lain:

- Sistem yang dibuat hanya akan mendiagnosis penyakit tanaman cabai.
- Penyakit tanaman cabai yang dapat didiagnosis sebanyak 8 penyakit dengan 29 gejala.
- Proses diagnosis dilakukan dengan menginputkan gejala yang dialami
- Gejala yang digunakan adalah gejala yang langsung dilihat mata.
- Proses pada sistem meliputi proses diagnosis dan proses pengelolaan basis pengetahuan.
- Metode penalaran yang digunakan adalah

Forward Chaining dan *Certainty Factor* untuk menghitung tingkat keyakinan.

1.4. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan masalah yang dirumuskan dan yang telah diidentifikasi maka tujuan dari penelitian ini adalah :

- a. Membangun aplikasi sistem pakar yang dapat mendiagnosis penyakit pada tanaman cabai menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*.
- b. Mengukur akurasi sistem dalam mendiagnosis penyakit pada tanaman cabai menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*.

1.5. Manfaat Penelitian

Dari perancangan pembuatan sistem ini mempunyai manfaat sebagai berikut:

- a. Membantu masyarakat, petani atau penyuluh dalam mendapatkan informasi penyakit tanaman cabai.
- b. Membantu masyarakat, petani atau penyuluh tanaman cabai dalam mendapatkan informasi penanganannya berdasarkan gejala yang terlihat.

2. KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1. Kajian Pustaka

Beberapa hasil penelitian yang pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yang memiliki bidang dan tema yang sama dengan penelitian yang akan dilakukan.

Penelitian mengenai “Sistem Pakar Analisa Penyakit Pada Tanaman Cabai Merah Menggunakan Metode Backward Chaining”. Sistem pakar ini menggunakan metode *Backward Chaining* yang telah disesuaikan pada penyakit tanaman cabai dengan jumlah 21 gejala, 5 penyakit, dan 5 solusi. Aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman PHP dan berbasis web sehingga dapat di jalankan pada browser apapun tanpa harus menginstall aplikasinya [1].

Penelitian lain dengan judul “Diagnosis Penyakit Cabai Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining – Dempster Shafer”. Pada penelitian ini perancangan sistem menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Dempster-Shafer* guna memberikan saran atau pertimbangan kepada petani untuk menentukan varietas cabai yang unggul. Hasil dari metode ini berupa perangkian. Metode *Forward Chaining* berfungsi sebagai mesin inferensi berdasarkan fakta-fakta yang ada setelah itu dihitung dengan metode *Dempster-Shafer* [2].

Penelitian lainnya yang berjudul “Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Pada Tanaman Cabai Berbasis Web”. Penelitian ini merancang dan membangun aplikasi sistem pakar menggunakan metode probabilitas *Bayes Theorema*. Sistem pakar ini diterapkan di

situs web, sehingga dapat dengan mudah diakses oleh pengguna. Sistem ini mendiagnosis serangan dari gejala yang dipilih, kemudian sistem menghitung probabilitas setiap gejala, dan menampilkan hasil dari nama serangan dan persentase pecahnya serangan [3].

Penelitian lain dengan judul “Perancangan Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Cabai Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining. Dalam penelitian ini dirancang suatu sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman cabai berbasis web dengan menggunakan metode *Forward Chaining*, Karena dengan metode *Forward Chaining* dapat memprediksi suatu penyakit pada tanaman cabai yaitu dengan sekumpulan fakta – fakta atau gejala – gejala yang ada, kemudian akan menjadi sebuah kesimpulan yang berupa jenis penyakit apa yang menyerang tanaman cabai tersebut [4].

Penelitian lainnya dengan judul “Rancang Bangun Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Tanaman Cabai Menggunakan Metode Bayes”. Pada penelitian ini, penulis membuat aplikasi ini berbasis web dengan menggunakan metode *bayes*. Hasil atau luaran dari aplikasi ini memberikan nilai probabilitas kepastian hama dan penyakit pada tanaman cabai, dan kemudian hipotesanya dipilih dengan nilai terbesar [5].

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Cabai

Tanaman cabai merupakan salah satu komoditas hortikultura yang tergolong tanaman semusim. Tanaman cabai diperkirakan ada sekitar 20 spesies yang sebagian besar tumbuh di tempat asalnya, Amerika. Adapun klasifikasi tanaman cabai adalah sebagai berikut : Kerajaan : *Plantae* (Tumbuhan), Divisi : *Spermathophyta*, Sub divisi *Angiospermae*, Kelas *Dicotyledoneae* (Berkeping dua/dikotil), Sub kelas *Metachlamydeae*, Ordo *Solanales*, Famili *Solanaceae*, Genus *Capsicum*, Spesies *Capsicum annum* L [6].

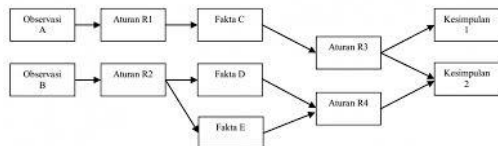
2.2.2. Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar biasanya digunakan untuk melakukan interpretasi dan analisa, diagnosa, dan membantu pengambilan keputusan [7].

2.2.3. Forward Chaining

Forward chaining merupakan proses perunutan yang dimulai dengan menampilkan kumpulan data atau fakta yang meyakinkan menuju konklusi akhir. Dalam pendekatan ini pelacakan dimulai dari informasi masukan, dan selanjutnya

mencoba menggambarkan kesimpulan. Sehingga metode ini juga sering disebut “data driven” yang dimulai dari premis-premis atau informasi masukan (*if*) dahulu kemudian menuju konklusi atau kesimpulan (*then*) [8].



Gambar 2.1 Proses *Forward Chaining*

2.2.4. Certainty Factor

Dalam pembuatan sistem pakar diagnosa penyakit tanaman padi, metode pengambilan kesimpulan yang digunakan adalah *Certainty Factor*. *Certainty Factor* merupakan bagian dari *Certainty Theory*, yang pertama kali diperkenalkan oleh Shorliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN mencatat bahwa dokter sering kali menganalisa informasi yang ada dengan ungkapan seperti misalnya: mungkin, kemungkinan besar, hampir pasti. Untuk mengakomodasi hal ini tim MYCIN menggunakan *certainty factor* (CF) guna menggambarkan tingkat kepercayaan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi. Dalam CF dikenalkan konsep *Measures of Belief* (MB) atau ukuran kepercayaan dan *Measures of Disbelief* (MD) atau ukuran ketidakpercayaan..

Berikut tabel 2.1 aturan nilai-nilai kepercayaan dan tabel 2.2 nilai interpretasi untuk MB dan MD yang diberikan oleh MYCIN.

Tabel 2.1 Aturan Nilai-Nilai Kepercayaan

Kepercayaan	CF
Tidak Pasti	-1,0 sampai -0,79
Hampir Tidak Pasti	-0,8 sampai -0,59
Kemungkinan Tidak	-0,6 sampai -0,39
Mungkin Tidak	-0,4 sampai -0,19
Tidak Tahu	-0,2 sampai 0,2
Mungkin	0,4 sampai 0,59
Kemungkinan Besar	0,6 sampai 0,79
Hampir Pasti	0,8 sampai 0,89
Pasti	0,9 sampai 1,0

Tabel 2.2 Nilai Interpretasi Untuk MB dan MD

Kepercayaan	MB / MD
Tidak tahu	0 – 0,29
Mungkin	0,3 – 0,49
Kemungkinan Besar	0,5 – 0,69
Hampir Pasti	0,7 – 0,89
Pasti	0,9 – 1,0

Certainty Factor menggunakan ukuran kepercayaan (MB) dan ukuran ketidakpercayaan (MD) dalam mengkombinasikan beberapa *evidence* untuk menentukan nilai CF suatu hipotesis. Konsep ini kemudian di formulasikan ke dalam rumus 1 [9] :

Certainty Factor didefinisikan sebagai persamaan berikut :

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

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) : 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.

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

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

Dimana :

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

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

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

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

$$CF(E, e) = CF(H, E) \quad (3)$$

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

Metode *certainty factor* ini hanya bisa mengolah 2 bobot dalam sekali perhitungan. Untuk bobot yang lebih dari 2 banyaknya, untuk melakukan perhitungan tidak terjadi masalah apabila bobot yang dihitung teracak, artinya tidak ada aturan untuk mengkombinasikan bobotnya, karena untuk kombinasi seperti apapun hasilnya akan tetap sama.

2.2.5. Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak adalah proses menjalankan dan mengevaluasi sebuah perangkat lunak secara manual maupun otomatis untuk menguji apakah perangkat lunak sudah memenuhi persyaratan atau belum. Pengertian lain, pengujian adalah aktivitas untuk menemukan dan menentukan perbedaan antara hasil yang diharapkan dengan hasil sebenarnya. Pendekatan *Black-Box* merupakan pendekatan pengujian untuk mengetahui apakah semua fungsi perangkat lunak telah berjalan semestinya sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah didefinisikan [10].

3. METODE PENELITIAN

3.1. Spesifikasi Kebutuhan Fungsional

Spesifikasi kebutuhan fungsional dari perangkat lunak ini adalah:

- Daftar penyakit, berisi daftar jenis-jenis penyakit cabai.
- Konsultasi, proses tanya jawab antara user dengan sistem untuk mengidentifikasi hama dan penyakit cabai dan untuk memastikan jenis penyakit apa yang menyerang tanaman cabai.
- Entry master penyakit, meliputi proses meng-input, meng-edit dan menghapus data penyakit cabai.
- Entry solusi, meliputi proses meng-input, meng-edit dan menghapus data solusi penyakit cabai.
- Entry master gejala, meliputi proses meng-input, meng-edit dan menghapus data gejala penyakit cabai.
- Entry detail gejala, meliputi proses meng-input, meng-edit dan menghapus data detail gejala penyakit cabai.
- Entry gejala penyakit, yakni proses merelasikan antara master penyakit dan master gejala yang meliputi proses meng-input, meng-edit dan menghapus.
- Entry detail gejala penyakit, yakni proses merelasikan antara gejala penyakit dengan detail gejala yang meliputi proses meng-input, meng-edit dan menghapus.

3.2 Perangkat Penelitian

3.2.1 Perangkat Lunak

Pengembangan sistem identifikasi hama dan penyakit tanaman cabai ini didukung perangkat lunak sebagai berikut:

- XAMPP sebagai *database server*.
- Sublime Text sebagai *editor source code*.
- Web Browser (Mozilla Firefox) untuk menguji localhost yang telah dibuat.
- Sistem Operasi Windows 10

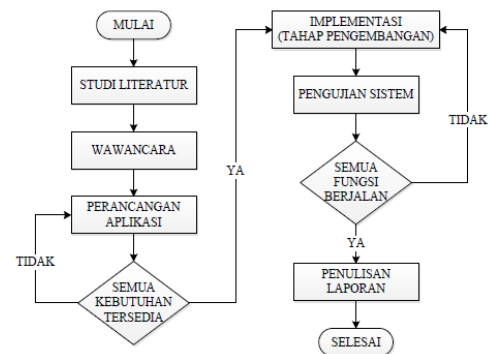
3.2.2 Perangkat Keras

Kebutuhan perangkat keras yang digunakan dalam proses pengembangan sistem ini yaitu seperangkat komputer atau laptop dengan spesifikasi seperti berikut:

- Processor (AMD A-10-8700 3.20 GHz).
- RAM DDR3 6 GB
- HD 1 TB

3.2. Metode Pengumpulan Data

Tahapan penelitian yaitu tahapan yang akan dilakukan peneliti untuk mempermudah dalam melakukan penelitian. Desain penelitian sistem pakar penyakit tanaman cabai dengan metode *Forward Chaining* dan *Certainly Factor* digambarkan pada Gambar 3.1.

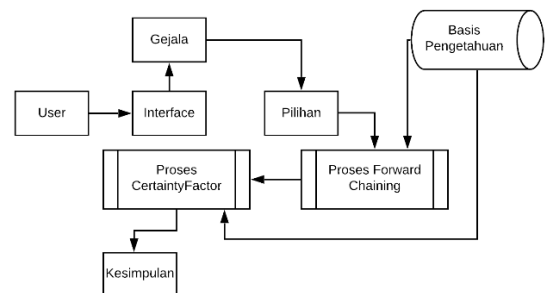


Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.4 Perancangan Aplikasi

Perancangan aplikasi adalah tahapan untuk merencanakan bagaimana aplikasi yang akan dibuat dan merancangnyanya kedalam desain yang dapat dilihat oleh pengguna.

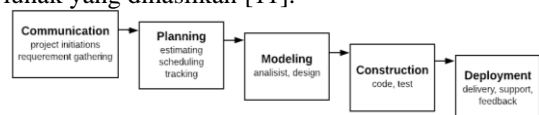
Terdapat beberapa bagian pada perancangan aplikasi yang dirancang diantaranya basis pengetahuan, *Forward Chaining*, *Certainty Factor*, dan pengguna. Berikut adalah diagram blok dari aplikasi yang akan dibuat dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Diagram Blok

3.4.1 Metode Waterfall

Nama lain dari Model *Waterfall* adalah Model Air Terjun dan kadang dinamakan siklus hidup klasik (*classic life cycle*), dimana hal ini menyiratkan pendekatan yang sistematis dan berurutan (sekuensial) pada pengembangan perangkat lunak. Pengembangan perangkat lunak dimulai dari spesifikasi kebutuhan pengguna dan berlanjut melalui tahapan-tahapan perencanaan (*planning*), pemodelan (*modelling*), konstruksi (*construction*), serta penyerahan sistem perangkat lunak ke para pelanggan/pengguna (*deployment*), yang diakhiri dengan dukungan berkelanjutan pada perangkat lunak yang dihasilkan [11].



Gambar 3.2 Model pengembangan Waterfall

4. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

4.1 Analisis Kebutuhan

4.1.1 Analisis Kebutuhan Proses

Dari data yang diperoleh melalui hasil wawancara dan studi literatur, menghasilkan sebuah gagasan penyelesaian masalah dalam penelitian ini. Gagasan tersebut selanjutnya akan diuraikan dan dianalisis untuk mendapatkan beberapa kebutuhan proses dalam pengembangan sistem ini. Kebutuhan proses adalah kebutuhan yang akan memberi gambaran bagaimana urutan suatu kejadian pada sistem berjalan. Komponen dalam kebutuhan ini akan dijelaskan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Tabel Kebutuhan Proses

INPUT	PROSES	OUTPUT
Input login admin, (username & password)	Verifikasi username & password	Masuk ke halaman dashboard admin.
Input data konsultasi	Verifikasi data dengan aturan/relasi	Hasil Konsultasi
Manajemen admin, diagnosa, gejala, relasi, dll (lihat, tambah, ubah, hapus data)	Update data (tampil, tambah, edit, hapus)	Data baru tersimpan Data berubah Data terhapus

4.1.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Pemilihan perangkat lunak yang digunakan, dipilih berdasarkan keputusan hasil akhir dari *output* sistem yang sudah ditentukan pada tahap *planning*. Hasil akhir dari pembuatan sistem ini adalah berupa *web* aplikasi. Untuk itu dibutuhkan perangkat lunak yang dapat mencakup kebutuhan sistem seperti pembuatan *DFD*, *ERD*, pembuatan *interface*, *framework*, *web server*, *script editor*, *database server* dan *web preview*. Untuk mengetahui detail perangkat lunak apa saja yang digunakan dalam penelitian ini, dapat dilihat seperti berikut:

Kebutuhan Perangkat Lunak Yang Digunakan Dalam Penelitian

- Perancangan *Interface* : Balsamiq Mockups 3
- Script Editor (PHP, SQL, etc)* : Sublime Text 3
- Database Server*: MySQL
- Web Preview* : Firefox, Google Chrome
- Bootstrap

4.1.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Agar perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan sistem dapat bekerja dengan optimal, maka dibutuhkan komponen perangkat keras komputer yang mendukung. Spesifikasi minimal yang digunakan peneliti dalam membuat sistem ini dapat dilihat seperti berikut :

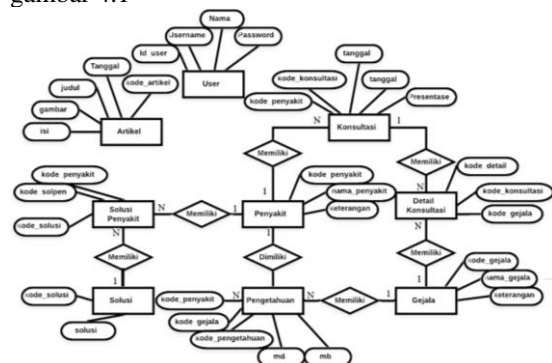
Kebutuhan Perangkat Keras Yang Digunakan Dalam Penelitian :

- Laptop Acer E15
- Sistem Operasi Windows 10
- RAM 6 GB DDR3
- HardDisk 1 TB

4.2 Rancangan Basis Data

4.2.1 Entity Relationship Diagram (ERD)

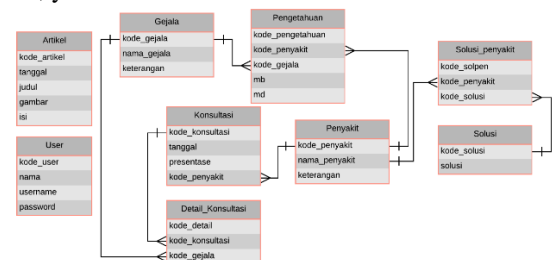
Entity Relationship Diagrams (ERD) adalah alat bantu dalam memodelkan data dan menggambarkan hubungan antara data, sehingga dapat dilihat hubungan antar entitas. *Entity Relationship Diagrams (ERD)* yang diusulkan untuk sistem yang akan dibangun dapat dilihat pada gambar 4.1



Gambar 4.3 Entity Relationship Diagrams (ERD)

4.2.2 Diagram Relasi Antar Tabel

Relasi tabel merupakan hubungan yang terjadi pada suatu tabel dengan tabel yang lainnya, yang berfungsi untuk mengatur operasi suatu database. Di bawah ini relasi tabel dari sistem informasi Sistem Informasi pembelian sparepart dan service ini, yaitu :

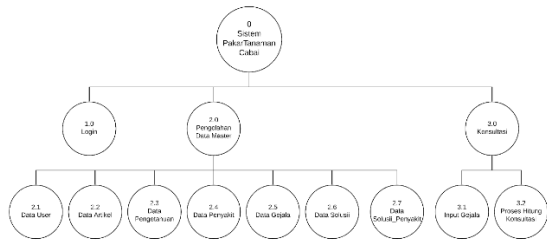


Gambar 4.4 Relasi Tabel

4.3 Rancangan Diagram Arus Data

4.3.1 Diagram Jenjang

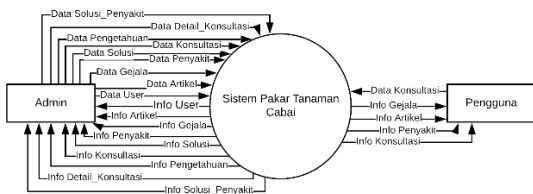
Berikut adalah desain diagram jenjang pembangunan Penerapan Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* Dalam Mendiagnosis Penyakit Pada Tanaman Cabai yang akan ditampilkan pada Gambar 4.3. sebagai berikut :



Gambar 4.5 Perancangan Diagram Jenjang

4.3.2 Diagram Konteks

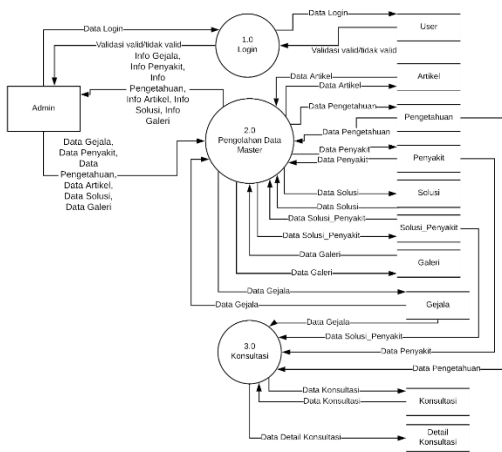
Berikut adalah desain diagram konteks pembangunan Penerapan Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* Dalam Mendiagnosis Penyakit Pada Tanaman Cabai yang akan ditampilkan pada Gambar 4.4. sebagai berikut :



Gambar 4.6 Diagram Konteks

4.3.3 DFD Level 1

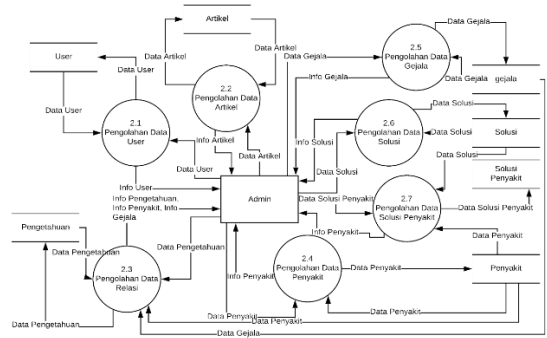
Berikut adalah diagram level 1 pembangunan Penerapan Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* Dalam Mendiagnosis Penyakit Pada Tanaman Cabai yang akan ditampilkan pada Gambar 4.5. sebagai berikut :



Gambar 4.7 Data Flow Diagram (DFD) level 1

4.3.4 Diagram Level 2 Proses 2 Pengolahan Data Master

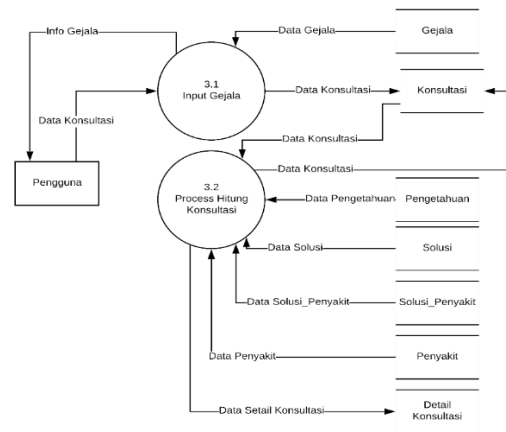
Berikut adalah diagram level 2 proses pengolahan data master pembangunan Penerapan Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* Dalam Mendiagnosis Penyakit Pada Tanaman Cabai yang akan ditampilkan pada Gambar 4.6. sebagai berikut :



Gambar 4.8 Diagram Level 2 Proses 2 Pengolahan Data Master

4.3.5 Diagram Level 2 Proses 3 Konsultasi

Berikut adalah diagram level 2 proses konsultasi pembangunan Penerapan Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* Dalam Mendiagnosis Penyakit Pada Tanaman Cabai yang akan ditampilkan pada Gambar 4.7. sebagai berikut :



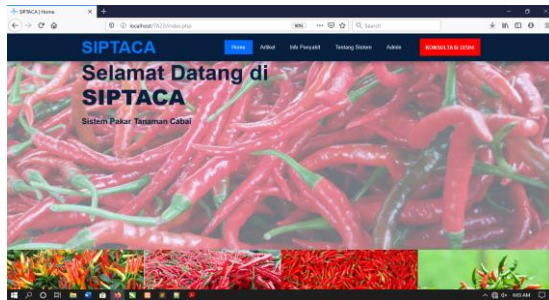
Gambar 4.9 Diagram Level 2 Proses 3 Konsultasi

5. IMPLEMENTASI SISTEM

Bab ini merupakan tahapan lanjutan dari bab sebelumnya yang menjelaskan proses perancangan sistem. Implementasi digunakan untuk penerapan dan pengujian bagi sistem berdasarkan hasil analisa serta perancangan yang telah dilakukan, Pada tahap ini akan dijelaskan mengenai tampilan dan potongan script program yang digunakan dalam membangun sistem.

5.1. Halaman Utama

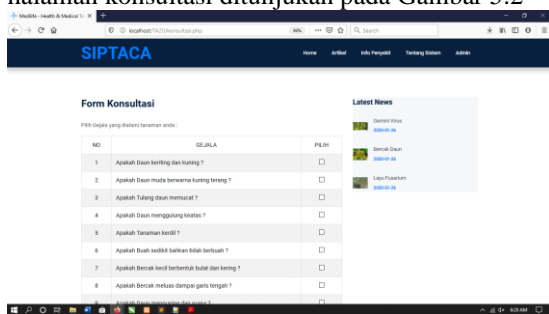
Merupakan halaman pertama yang ditampilkan ketika *User* mengunjungi program. Halaman ini yang digunakan oleh *User* untuk mengakses berbagai menu yang terdapat didalam sistem. Halaman utama dapat dilihat pada Gambar 5.1



Gambar 5.10 Halaman Utama

5.2 Halaman Konsultasi

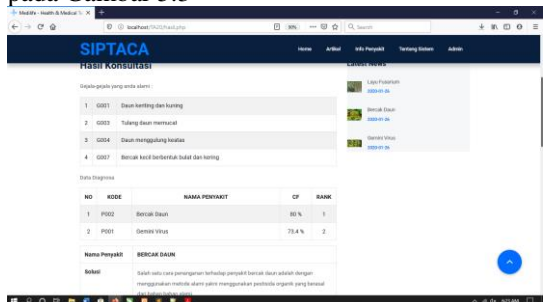
Halaman ini adalah halaman dimana user bias melakukan konsultasi. Berikut implementasi dari halaman konsultasi ditunjukkan pada Gambar 5.2



Gambar 5.2 Halaman Konsultasi

5.3 Halaman Hasil Konsultasi

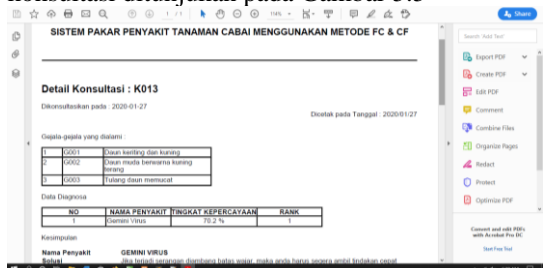
Halaman ini digunakan untuk menampilkan data dari proses konsultasi yang telah dilakukan. Implementasi halaman hasil konsultasi ditunjukkan pada Gambar 5.3



Gambar 5.3 Halaman Hasil Konsultasi

5.4 Halaman Cetak Konsultasi

Halaman ini digunakan untuk hasil konsultasi yang telah berhasil dilakukan. Hasil cetak ini berupa file pdf. Implementasi halaman cetak konsultasi ditunjukkan pada Gambar 5.5



Gambar 5.4 Halaman Cetak Konsultasi

6. PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan untuk mengembangkan Penerapan Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* Dalam Mendiagnosis Penyakit Pada Tanaman Cabai, maka dapat penulis ambil beberapa simpulan sebagai berikut:

- Penerapan Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* Dalam Mendiagnosis Penyakit Pada Tanaman Cabai telah berhasil dibuat. Aplikasi ini telah berhasil mendiagnosa penyakit cabai berdasarkan gejala yang diberikan dan memberikan tingkat kepercayaan pada penyakit-penyakit yang berhasil teridentifikasi.
- Berdasarkan hasil pengujian sistem dengan 100 data kasus uji yang sudah teridentifikasi penyakitnya, sistem yang dibuat dapat mendiagnosis sebanyak 88 kasus dengan benar. Dari hasil pengujian tersebut, maka sistem ini mempunyai akurasi kebenaran sebesar 88%.

6.2 Saran

Mengingat berbagai keterbatasan yang dialami terutama masalah pemikiran dan waktu, berikut adalah saran penulis untuk pengembangan penelitian dimasa yang akan datang :

- Memberikan penambahan jumlah data penyakit yang dapat dialami tanaman cabai, serta dalam prosesnya perlu ada pembeda bagian yang terserang apakah batang, daun atau akar serta buah sehingga gejala yang ditampilkan akan lebih spesifik.
- Mengganti kombinasi metode yang digunakan dalam penelitian ini dengan metode yang lain seperti dengan menggunakan citra yang mungkin dapat menghasilkan akurasi yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Nusantara, Dimas Olga. (2017). *Sistem Pakar Analisa Penyakit Pada Tanaman Cabai Merah Menggunakan Metode Backward Chaining*. Teknik Informatika STIMIK AMIKOM Yogyakarta.
- Wijaya. Eka Heri. (2018) *Diagnosis Penyakit Cabai Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining – Dempster-Shafer*. Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya Malang.
- Afrianti, Dedeh Kurnia. (2018). *Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Pada Tanaman Cabai Berbasis Web*. Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknik Universitas Riau.

- [4] Ginarto. (2017). *Perancangan Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Cabai Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining*. Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
- [5] Mahmudi, Ali. (2016). *Rancang Bangun Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Tanaman Cabai Menggunakan Metode Bayes*. Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Informasi , Vol.2, No 2, Agustus 2016.
- [6] Pitojo, S., (2003). *Benih Cabai*. Yogyakarta: Kanisius.
- [7] Suci Oktaviani, Satria Perdana Arifin, and Ibnu Surya (2012), *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal Menggunakan Metode Hill Climbing*, Jurnal Teknik Informatika, Vol. 1, September 2012.
- [8] Arhami, M. (2005). *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta: Andi.
- [9] Kusumadewi, Sri. (2003). *Artificial Intelligence: Teknik dan Aplikasinya*. Edisi 1. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [10] Jiang, F., Y. Lu. (2012). *Software testing model selection research based on yin- yang testing theory*. In: *IEEE Proceeding of International Conference on Computer Science and Information Processing (CISP)*, pp. 590-594.
- [11] Pressman, R.S. (2015). *Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Praktisi (Buku Dua)*. Yogyakarta: Penerbit Andi.