

## SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA POHON JATI MENGUNAKAN METODE FORDWARD CHAINING

*Johan Hikmah Sanubari<sup>1</sup>, Heribertus Yulianton<sup>2</sup>*

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Stikubank  
e-mail: <sup>1</sup>[johanputramjss@gmail.com](mailto:johanputramjss@gmail.com), <sup>2</sup>[heribertus@gmail.com](mailto:heribertus@gmail.com)

### ABSTRAK

*Semakin naiknya harga kayu jati di pasar internasional yang dihargai Rp.5.000.000 hingga Rp.22.000.000/meter kubik mendorong banyak pelaku usaha menawarkan peluang investasi di tanaman jati ini. Potensi keuntungan 2000 sampai 10.000 persen pada tahun ke 10. Sementara untuk pasar indonesia harga kayu jati sekarang mencapai Rp 8.000.000/m<sup>3</sup> sampai Rp 12.500.000/m<sup>3</sup> (bukausaha.com). Oleh sebab itu diperlukan perawatan khusus agar tidak terserang hama maupun penyakit pada pohon jati tersebut.*

*Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah ESDLC yang terdiri dari identifikasi dan analisa masalah, akuisisi dan representasi pengetahuan, pembangunan prototipe, verifikasi, validasi dan testing, implementasi dan integrasi, maintenance . Perancangan sistem menggunakan DFD Levelled yang terdiri dari diagram konteks dan DFD Level 0 dan ERD. Pembuatan website dengan menggunakan pemrograman PHP dan database MySQL.*

*Hasil akhir dari penelitian ini adalah sistem pakar mendiagnosa awal penyakit pada pohon jati dengan metode forward chaining berbasis web dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah penanganan penyakit pada pohon jati karena dapat memberikan hasil diagnosis dari setiap jenis penyakit.*

**Keyword:** *Sistem Pakar, Pohon Jati, Forward Chaining*

### 1. PENDAHULUAN

Kecerdasan buatan sebagaimana telah diketahui, saat ini merupakan suatu inovasi dalam bidang ilmu pengetahuan. Adanya kecerdasan buatan dimulai sejak munculnya komputer modern antara tahun 1940 dan tahun 1950. Ini merupakan kemampuan mesin-mesin elektronika yang baru yang dapat menyimpan sejumlah informasi dan memprosesnya dengan kecepatan yang sangat tinggi dan menandingi kemampuan manusia. Ada beberapa cabang dalam perkembangan kecerdasan buatan, antara lain sistem pendukung keputusan jaringan saraf dan sistem pakar.

Diantara bidang-bidang tersebut, sistem pakar merupakan salah satu bidang yang sangat menarik untuk dikembangkan, namun banyak sekali kesulitan dalam mengembangkan sistem pakar. Faktor utama yang menghambat perkembangan sistem pakar adalah ketidaktahuan para pengembangan program akan konsep sistem pakar itu sendiri.

Semakin naiknya harga kayu jati di pasar internasional yang dihargai Rp.5.000.000 hingga Rp.22.000.000/meter kubik mendorong banyak pelaku usaha menawarkan peluang investasi di tanaman jati ini. Potensi keuntungan 2000 sampai 10.000 persen pada tahun ke 10. Sementara untuk pasar indonesia harga kayu jati sekarang mencapai Rp 8.000.000/m<sup>3</sup> sampai Rp 12.500.000/m<sup>3</sup> (bukausaha.com). Oleh sebab itu diperlukan perawatan khusus agar tidak terserang hama maupun penyakit pada pohon jati tersebut.

Peran penyuluh lapangan dari Dinas Kehutanan dan Perkebunan sangatlah diperlukan dalam menjaga kelangsungan hidup pada tanaman pohon jati dari mulai pembibitan sampai siap panen. Saat ini penyuluh lapangan memberikan pengarahan kepada masyarakat dengan menggunakan media buku dan papan tulis. Hal ini dirasa kurang memberikan pengaruh kepada masyarakat yang sedang mengembangkan tanaman pohon jati.

### 2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian Sistem Pakar untuk Simulasi Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Bawang Merah dan Cabai Menggunakan Forward Chaining dan Pendekatan Berbasis Aturan (Ginanjari Wiro Sasmito, 2010). Sistem pakar yang dibuat dapat dijadikan sebagai sarana untuk konsultasi, sarana pembelajaran di sebuah instansi Dinas Pertanian atau Laboratorium Pertanian serta dapat dijadikan sebagai alat bantu (*tool*) bagi seorang pakar dalam mendiagnosa dan mensosialisasikan jenis hama dan penyakit dua jenis

tanaman hortikultura. Runut maju (*Forward Chaining*) digunakan sebagai salah satu teknik inferensi dalam sistem pakar ini. Metode pendekatan basis pengetahuan dalam sistem pakar ini menggunakan metode pendekatan berbasis aturan (*rule base reasoning*), yaitu sebuah metode pendekatan dengan menggunakan pola *if-then*. Permasalahan penelitian ini membuat aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa hama dan penyakit tanam bawang merah dan cabai yang kontennya mencakup simulasi gejala tanaman yang terserang hama penyakit, jenis hama dan penyakit, keterangan hama dan penyakit beserta gambar, solusi terbaik yang harus dicapai, profil tanaman hortikultura, profil tanaman cabai, profil tanaman bawang merah, profil hama, profil penyakit, profil orang yang dijadikan *expert*, daftar istilah tentang hama, penyakit dan tanaman hortikultura serta petunjuk penggunaan aplikasi.

Abragus Sabra, 2011 melakukan penelitian tentang Sistem Pakar dengan Metode Backward Chaining untuk Mendiagnosis Penyakit Tanaman Kopi. Dewasa ini teknologi komputer berkembang dengan sangat pesat. Sistem Pakar yang dikembangkan digunakan untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman kopi dengan menggunakan metode backward chaining. Dengan tujuan dapat membantu dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman kopi dan mendapatkan hasil diagnosa yang tepat dan akurat.

Sedangkan Masza Abdika Nugroho, 2014 telah melakukan penelitian tentang Rancang Bangun Sistem Pakar untuk Penanganan Penyakit pada Durian Montong berbasis Web. Para petani mulai menyadari bahwa membudidaya durian montong memang sangat menjanjikan atau dapat memberikan keuntungan yang besar. Hal itu tentu saja jika tanaman durian montong dibudidayakan dengan cara yang benar yang berarti syarat utama untuk mendapat keuntungan besar dalam membudidayakan durian montong terletak pada pengelolaannya. Hingga saat ini, petani sering mengalami kerugian karena tanaman durian montong sering dimakan oleh hama tanaman durian montong karena para petani masih menggunakan cara yang manual untuk mengetahui tentang hama tanaman durian montong tersebut. Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah sistem pakar yang terdiri dari identifikasi, konseptualisasi, formalisasi, implementasi, evaluasi dan pengembangan sistem.

## 2.1 Sistem Pakar

Secara umum sistem pakar (*Expert System*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer agar komputer tersebut dapat menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang ahli. Terdapat beberapa definisi sistem pakar, antara lain:

1. Menurut (Angel, 2010), sistem pakar merupakan salah satu bidang dalam kecerdasan buatan memiliki banyak definisi, tetapi pada dasarnya sistem pakar diterapkan untuk mendukung aktivitas pemecahan masalah.
2. Menurut (Martin dan Oxman, 1988), sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya dapat diselesaikan oleh seorang pakar dalam bidang tertentu.
3. Menurut (Ignozio, 1991), sistem pakar merupakan bidang yang didirikan oleh system berbasis pengetahuan (*Knowledge Base System*), memungkinkan komputer dapat berfikir dan mengambil keputusan dari sekumpulan kaidah.
4. Menurut (John Durkin, 1994), sistem pakar adalah program komputer yang di-*design* untuk meniru kemampuan memecahkan masalah dari seorang pakar.
5. Menurut (Giarratano dan Filey, 2005), sistem pakar adalah salah satu cabang kecerdasan buatan yang menggunakan pengetahuan-pengetahuan khusus yang dimiliki oleh seorang ahli untuk menyelesaikan suatu masalah tertentu.

## 2.2 Ciri-ciri Sistem Pakar

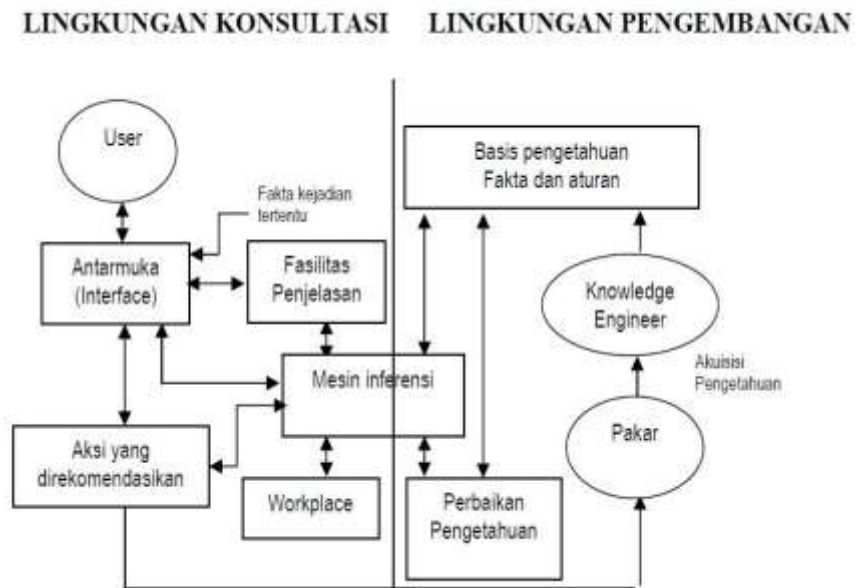
Adapun ciri-ciri sistem pakar seperti:

1. Mudah dimodifikasi, yaitu dengan merubah atau menghapus suatu pengetahuan dari basis pengetahuannya.
2. Memiliki kemampuan untuk beradaptasi.
3. Terbatas pada bidang spesifik.
4. Output tergantung dialog dengan pengguna (user).
5. Knowledge base dan inferensi terpisah.

## 2.3 Struktur Sistem Pakar

Sistem pakar terdiri dari dua bagian utama, yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*), *development environment* dipakai oleh pembangunan sistem pakar untuk membangun komponen-komponen dan mengenalkan suatu

pengetahuan kepada *knowledge base*. *Consultation environment* dipakai oleh user untuk mendapatkan suatu pengetahuan yang berhubungan dengan suatu keahlian. Komponen sistem pakar tersebut dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur Sistem Pakar

Dari gambar dapat dijelaskan sbb:

1. **Antarmuka pengguna (*user interface*)**  
 Pada komponen ini terjadi dialog antara program dan user, dimana sistem menerima input berupa informasi dan instruksi dari user, dan sistem memberikan output berupa informasi kepada user.
2. **Basis pengetahuan (*knowledge base*)**  
 Basis pengetahuan adalah basis atau pangkalan pengetahuan yang berisi fakta, pemikiran, teori, prosedur, dan hubungannya satu dengan yang lain atau informasi yang terorganisasi dan teranalisa (pengetahuan didalam pendidikan atau pengalaman dari seorang pakar) yang diinputkan kedalam komputer. Ada 2 bentuk pendekatan basis pengetahuan yang sangat umum digunakan, yaitu:
  - a. **Pendekatan berbasis aturan (*Rule-Based Reasoning*)**  
 Pengetahuan direpresentasikan dalam suatu bentuk fakta (*facts*) dan aturan (*rules*). Bentuk representasi ini terdiri atas premis dan kesimpulan. Pada pendekatan berbasis aturan, pengetahuan dipresentasikan dengan menggunakan aturan berbentuk : *if-then*.
  - b. **Pendekatan berbasis kasus (*Case-Based Reasoning*)**  
 Pada pendekatan berbasis kasus, basis pengetahuan, akan berisi solusi-solusi yang telah dicapai sebelumnya, kemudian akan diturunkan suatu solusi untuk keadaan yang terjadi sekarang (fakta yang ada).
3. **Akuisisi pengetahuan (*knowledge acquisition*)**  
 Akuisisi pengetahuan merupakan merupakan tranformasi keahlian dalam menyelesaikan masalah dari sumber pengetahuan kedalam program komputer.
4. **Mesin inferensi (*Inference Engine*)**  
 Mesin inferensi merupakan otak dari sistem pakar yang mengandung mekanisme fungsi berpikir dan pola-pola penalaran sistem yang digunakan oleh seorang pakar. Mesin inferensi bertindak sebagai penarik kesimpulan dan mengontrol mekanisme dari sitem pakar.
5. **Memori kerja (*working memory*)**  
 Memori kerja merupakan tempat penyimpanan fakta-fakta yang diketahui dari hasil menjawab pertanyaan.
6. **Subsistem penjelasan (*explanation subsystem*)**

Komponen ini merupakan komponen tambahan yang akan meningkatkan komponen sistem pakar. Komponen menggambarkan penalaran sistem kepada pemakai dengan cara menjawab pertanyaan-pertanyaan.

7. Perbaikan pengetahuan

Pakar memiliki kemampuan untuk menganalisa dan meningkatkan kinerjanya serta kemampuan untuk belajar dari kinerjanya.

### 3. METODE PENELITIAN

Metodologi dilakukan untuk mendapatkan informasi dan menindak lanjuti dalam langkah memilih data yang diperlukan sesuai dengan permasalahan yang dibahas.

#### 3.1 Jenis Data

Data yang dikumpulkan adalah data yang sesuai dengan permasalahan. Data tersebut dapat dikelompokkan ke dalam dua golongan, yaitu :

a. Data Primer

Data primer yaitu data yang diperoleh secara langsung pada sumbernya melalui wawancara, dalam hal ini adalah Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Grobogan yang beralamat di JL Dr. Sutomo, No. 10, Purwodadi, Jawa Tengah. Nomor Telepon (0292) 422 012.

b. Data Sekunder

Data sekunder yaitu data yang diperoleh dari literature, buku-buku dan majalah yang berhubungan dengan sistem pakar mendiagnosa awal penyakit pada pohon jati.

#### 3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data untuk menunjang penyelesaian tugas akhir ini yaitu dengan cara wawancara dengan pejabat di Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Grobogan untuk memperoleh data primer sebagai acuan dalam pembuatan basis pengetahuan dalam sistem pakar.

#### 3.3 Metode Pengembangan Sistem

Dalam pengembangan sebuah sistem pakar, maka dikenal pula sebuah siklus yang bernama Expert Sistem Development Life Cycle (ESDLC). Adapun tahapan-tahapan yang ada dalam ESDLC adalah sebagai berikut (Durkin, 1994) :

1. Identifikasi dan Analisa Masalah

Identifikasi masalah berhubungan dengan pengenalan situasi/ lingkungan penyebab timbulnya masalah. Sementara analisa masalah meliputi evaluasi karakteristik dari masalah yang ada, serta penjelasan dari proses input dan output-nya.

2. Akuisisi dan Representasi Pengetahuan

Akuisisi masalah merupakan proses dimana perekayasa pengetahuan (knowledge engineer) memperoleh dan mengkodekan pengetahuan berdasarkan apa yang pakar biasa lakukan. Sementara representasi pengetahuan merupakan tahap pengolahan pengetahuan yang berasal dari proses akuisisi, ke dalam bentuk yang mudah diakses oleh sistem pakar yaitu dalam mencari solusi.

3. Pembangunan Prototipe

Prototipe yang dimaksud di sini adalah sebuah bentuk hasil dari proses sebelumnya di atas (identifikasi & analisa masalah, akuisisi & representasi pengetahuan) yang akan digunakan dalam proses penilaian pelanggan dan pengembang.

4. Verifikasi, Validasi dan Testing

Pada proses ini pengetahuan yang sudah direpresentasikan dan dibuat prototype-nya pada proses sebelumnya kemudian dikonfirmasi kembali kepada pakar untuk dilakukan verifikasi, validasi, dan testing, untuk mengetahui apakah pengetahuan tersebut sudah benar atau belum. Apabila pengetahuan tersebut belum sesuai, maka perlu dilakukan penyempurnaan atau kembali ke proses sebelumnya dan kemudian diverifikasi dan divalidasi ulang sehingga didapatkan pengetahuan yang sesuai.

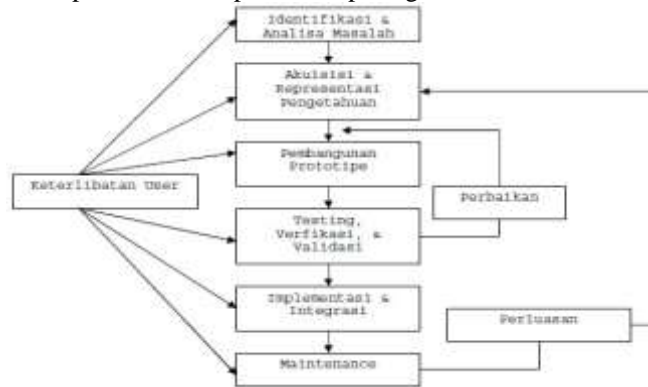
5. Implementasi dan Integrasi

Merupakan tahap pembangunan aplikasi. Dari pengetahuan yang sudah terverifikasi dan valid tersebut, kemudian diintegrasikan ke dalam aplikasi sistem pakar secara utuh.

6. Maintenance

Merupakan proses yang dilakukan setelah sistem pakar terbangun, yaitu membuat mekanisme pengoperasian serta pemeliharannya. Keluaran dari proses maintenance ini dapat menjadi acuan bagi proses perluasan/ pengembangan aplikasi sistem pakar ke depannya.

Alur kerja dari tahapan ESDLC dapat dilihat pada gambar 1. berikut ini :

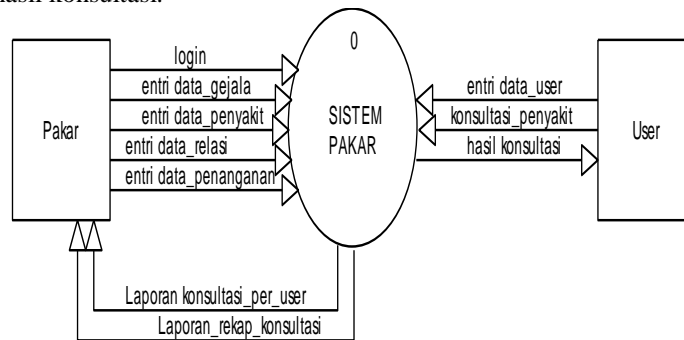


Gambar 2. Tahapan ESDLC (Durkin:1994)

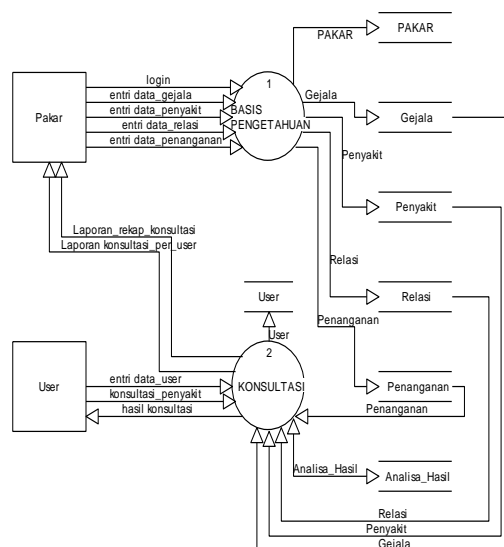
#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Rancangan Sistem

Pakar melakukan login untuk masuk ke sistem kemudian pakar memasukkan data gejala, data penyakit, data penanganan dan data relasi dan cetak laporan konsultasi per user dan laporan rekap konsultasi. User memasukkan data user kemudian melakukan konsultasi penyakit pohon jati dan user akan mendapatkan hasil konsultasi.



Gambar 3. Konteks Diagram

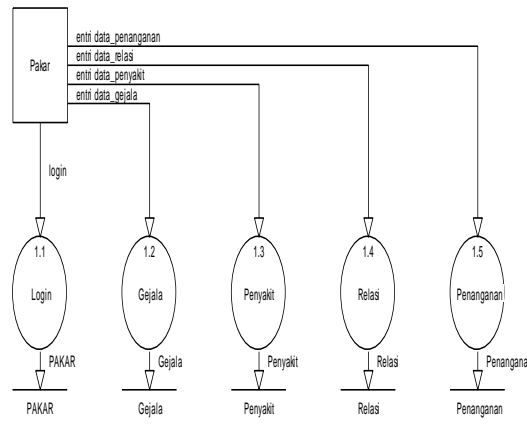


Gambar 4. DFD Sistem

Pakar melakukan login untuk masuk ke sistem kemudian pakar memasukkan data gejala dan disimpan dalam tabel gejala, data penyakit dimasukkan ke tabel penyakit, data penanganan dimasukkan ke tabel penanganan dan data relasi yang disimpan ke dalam tabel relasi dan cetak laporan konsultasi per user dan laporan rekap konsultasi. User memasukkan data user disimpan di tabel user kemudian melakukan konsultasi penyakit dan mendapatkan hasil konsultasi kemudian hasilnya disimpan di tabel analisa hasil.

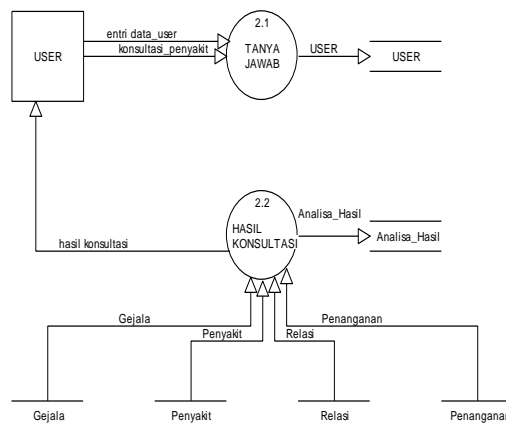
### 3.3 DFD Level 1 dari Proses Basis Pengetahuan

Pakar melakukan login untuk masuk ke sistem kemudian pakar memasukkan data gejala dan disimpan dalam tabel gejala, data penyakit dimasukkan ke tabel penyakit, data penanganan dimasukkan ke tabel penanganan dan data relasi yang disimpan ke dalam tabel relasi.



Gambar 5. DFD Level 1 Dari Proses Basis Pengatahuan

### 3.4 DFD Level 1 Dari Proses Konsultasi

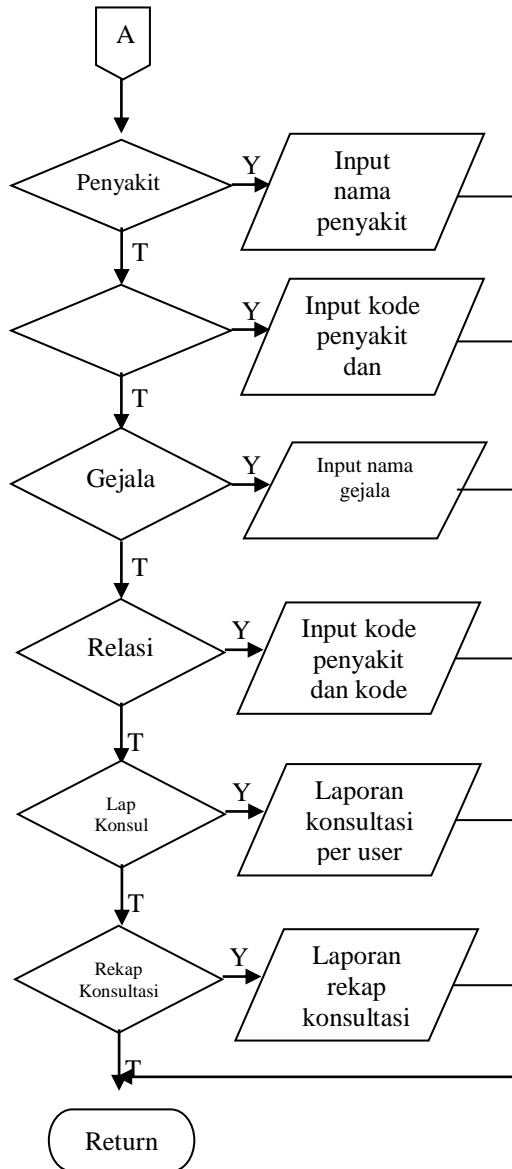


Gambar 6. DFD Level 1 Dari Proses Konsultasi

User memasukkan data user disimpan di tabel user kemudian melakukan konsultasi penyakit dan mendapatkan hasil konsultasi kemudian hasilnya disimpan di tabel analisa hasil.

### 4.5 Flowchart Menu Pakar

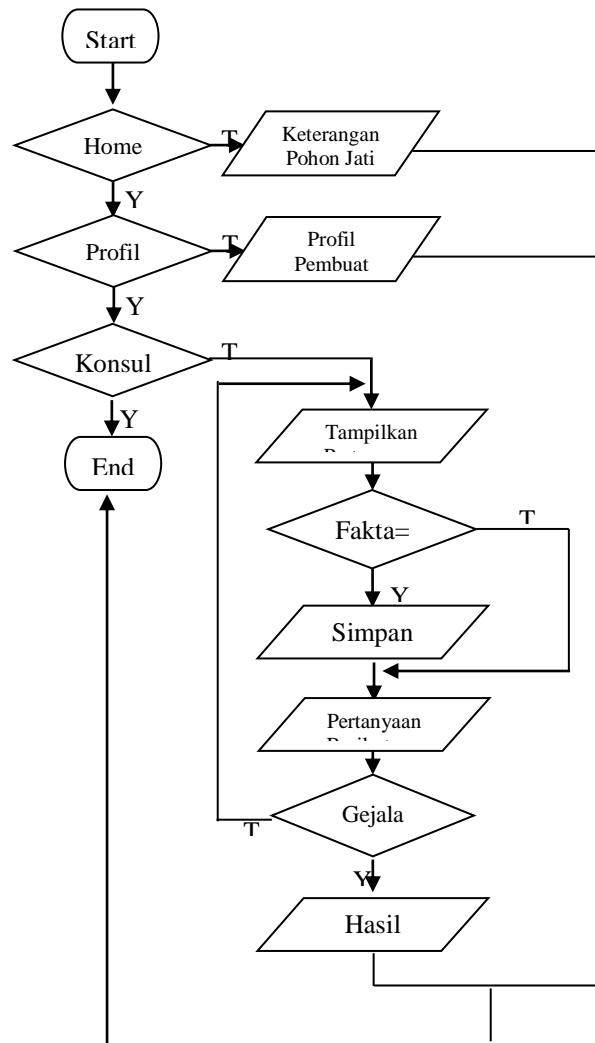
Menu pakar terdiri 7 menu yaitu menu penyakit yang digunakan untuk mengisi nama penyakit, menu penanganan yang digunakan untuk mengisi nama penanganan, menu gejala yang digunakan untuk memasukkan nama gejala, menu relasi yang digunakan untuk memasukkan kode penyakit dan kode gejala, menu laporan konsultasi/user untuk melihat laporan laporan konsultasi per user, menu rekap konsultasi untuk melihat laporan rekap konsultasi dan menu logout yang digunakan untuk keluar dari sistem



Gambar 7. Flowchart Menu Pakar

**4.6 Flowchart User**

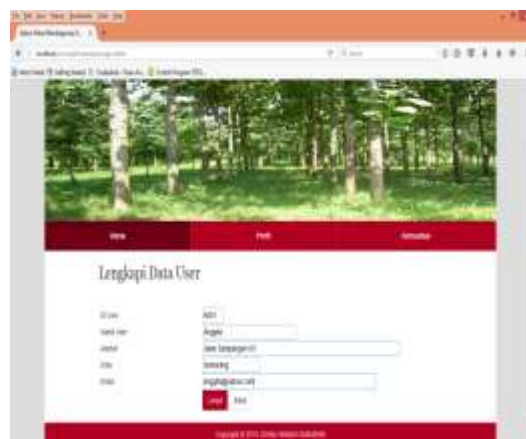
Menu user terdiri dari 3 menu yaitu menu home yang digunakan untuk menampilkan keterangan pohon jati, profil untuk menampilkan profil pembuat sistem pakar mendiagnosa awal penyakit pada pohon jati dengan metode *forward chaining* berbasis web dan menu konsultasi yang digunakan untuk melakukan konsultasi penyakit pohon jati.



Gambar 8. Flowchart Menu User

#### 4.5 Tampilan Menu User

Halaman user pada gambar digunakan untuk mengisi data pribadi user sebelum melakukan konsultasi. Isi data user kemudian klik lanjut untuk melakukan konsultasi dan klik batal untuk membatalkan pengisian data user.



Gambar 9. Halaman Menu User





masalah penanganan penyakit pohon jati dan segera dapat melakukan penanganan terhadap penyakit pohon jati.

3. Kelebihan dari aplikasi ini adalah aplikasi ini memiliki basis pengetahuan yang dinamis dimana jika ada penyakit dan gejala-gejala baru ditemukan dapat langsung ditambahkan tanpa mengubah kode program.

#### **SARAN**

Berdasarkan permasalahan, analisa, dan kesimpulan diatas. Maka penulis berusaha memberikan saran-saran sebagai berikut:

1. Ruang lingkup sistem pakar mendiagnosa awal penyakit pada pohon jati dengan metode forward chaining berbasis web dapat dikembangkan menjadi lebih luas dan lebih kompleks terutama memperbanyak pertanyaan-pertanyaan gejala sehingga dapat menghasilkan kesimpulan yang lebih akurat dan dapat mengetahui penanganan penyakit pohon jati.
2. Sebaiknya ditambahkan lagi jenis-jenis penyakit pohon jati yang lain sehingga dapat melengkapi referensi dari sistem pakar yang dibuat.
3. Menyajikan penanganan yang lebih detail dengan langkah-langkah penanganan penyakit pohon jati yang rinci dan disertai dengan gambar.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Abdika, N. Masza. 2014. Rancang Bangun Sistem Pakar Untuk Penanganan Penyakit Pada Durian Montong Berbasis Web. Skripsi. UNISBANK. Semarang.
- [2] Agus, N. 2011. Analisa Dan Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Dengan Metode Backward Chaining Untuk Mendiagnosa Penyakit Tanaman Kopi. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan
- [3] Dadi, R. Asril. 2014. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Metode Forward Chaining. Skripsi. STIMIK Madira Indonesia. Bandung
- [4] Hasdyah, M. R. 2011. Sistem Pakar Untuk Menentukan Penyakit Dan Hama Pada Tanaman Semangka Menggunakan Metode Forward Chaining, Universitas Sumut, Medan
- [5] Sasmito, W. Ginanjar. 2010. Aplikasi Sistem Pakar Untuk Simulasi Diagnosa Hama Dan Penyakit Tanaman Bawang Merah Dan Cabai Menggunakan Forward Chaining Dan Pendekatan Berbasis Aturan. Skripsi. Universitas Diponegoro. Semarang
- [6] Toto, H. 2011. Metode Forward Chaining Dan Backward Chaining, <http://totoharyanto.staff.ipb.ac.id/2011/02/25/forward-dan-backward-chaining/>. Pdf diakses pada tanggal 17-7-2016.