

## SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI KAYU HASIL HUTAN DENGAN METODE FORWARD CHAINING

Riki Saputra

Program Studi Manajemen Informatika AMIK Depati Parbo Kerinci

Email: [rikisaputraayahyuna@gmail.com](mailto:rikisaputraayahyuna@gmail.com)

### ABSTRAK

*Perancangan sistem pakar identifikasi kayu hasil hutan ini termasuk kategori klasifikasi yang bekerja dengan cara menentukan ciri-ciri makroskopis yang terdapat pada kayu, sehingga kita dapat mengetahui apa jenis kayu yang telah diidentifikasi nantinya. Dengan mengetahui jenis kayu maka selanjutnya kita dapat menentukan kelas keawetan kayu tersebut, kegunaan dan manfaat yang tepat dari kayu yang telah dihasilkan. manfaat yang diharapkan dari penelitian yaitu mengetahui jenis kayu kayu yang tepat sesuai dengan ciri-ciri makroskopis kayu tersebut, mempermudah bagi para pedagang, pengusaha, pengrajin dan pemilik kayu dalam menentukan jenis kayu yang ingin digunakan tanpa harus ada bantuan langsung dari seorang pakar. Ada 8 ciri-ciri makroskopis pada kayu hasil hutan untuk mengidentifikasi jenis kayu hasil hutan, khususnya di hutan yang di kelola oleh Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Kerinci. Identifikasi jenis kayu hasil hutan nanti bisa diketahui dengan melakukan konsultasi dan menjawab semua pernyataan yang diberikan oleh sistem, sehingga nanti dihasilkan ciri-ciri apa saja yang mendukung untuk mengetahui jenis kayu tersebut.*

**Kata Kunci :** Sistem Pakar, *Forward Chaining*, Kayu, *Website*.

### 1. Pendahuluan

Mengingat keterbatasan jumlah ahli atau pakar perkayuan dan begitu banyaknya keanekaragaman kayu hasil hutan pada hutan rakyat yang dikelola oleh Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Kerinci, maka dibuat sistem pakar untuk mengidentifikasi kayu hasil hutan, kemudian akan diolah melalui proses analisa data sehingga komputer mampu mengidentifikasi kayu seperti penalaran seorang pakar.

Perancangan sistem pakar identifikasi kayu hasil hutan ini termasuk kategori klasifikasi yang bekerja dengan cara menentukan ciri-ciri makroskopis yang terdapat pada kayu, sehingga kita dapat mengetahui apa jenis kayu yang telah diidentifikasi nantinya [1]. Dengan mengetahui jenis kayu maka selanjutnya kita dapat menentukan kelas keawetan kayu tersebut, kegunaan dan manfaat yang tepat dari kayu yang telah dihasilkan. Adapun metode yang tepat yaitu metode *forward chaining* dimana pemrosesan berawal dari sekumpulan data yang kemudian dilakukan inferensi sesuai dengan aturan yang diterapkan hingga ditemukan kesimpulan yang optimal.

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian yaitu mengetahui jenis kayu kayu yang tepat sesuai dengan ciri-ciri makroskopis kayu tersebut, mempermudah bagi para pedagang, pengusaha, pengrajin dan pemilik kayu dalam menentukan jenis kayu yang ingin digunakan tanpa harus ada bantuan langsung dari seorang pakar [2]. Membantu Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Kerinci dalam melakukan pembinaan dan penertiban serta pemanfaatan hasil hutan kayu rakyat di Kabupaten Kerinci.

*Expert System* (Sistem Pakar) dapat dikatakan sebagai sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke dalam program komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan para ahli. Sistem Pakar tidak untuk

menggantikan kedudukan seorang pakar tetapi untuk memasyaratkan pengetahuan dan pengalaman pakar tersebut [3].

Secara Umum ada 4 Komponen-komponen yang terdapat dalam sistem pakar yaitu Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*), Basis Data (*Database*), mesin inference (*Inferensi Engine*), antarmuka pengguna (*User Interface*) [4].

### Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Basic pengetahuan mengandung pengetahuan 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.

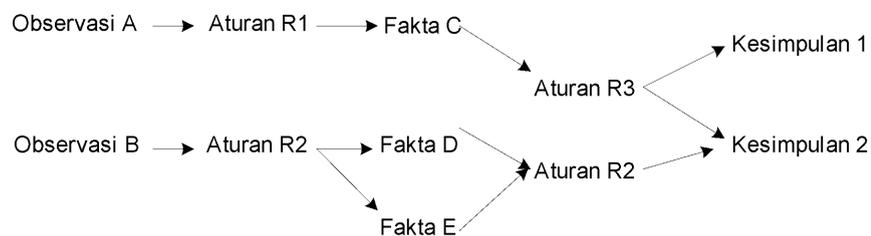
### Basis Data (*Database*)

Basis Data (*Database*) adalah himpunan kelompok data atau arsip yang saling berhubungan yang diorganisasi sedemikian rupa agar kelak dapat dimanfaatkan kembali dengan cepat dan mudah.

### Mesin Inferensi (*Inference Engine*)

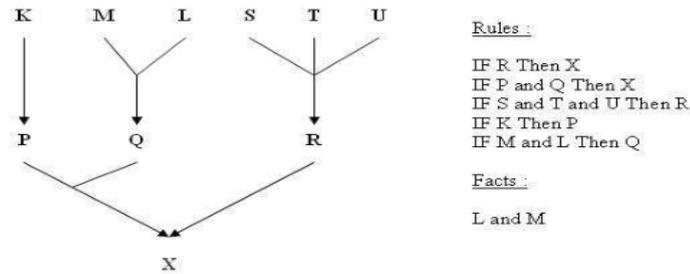
Mesin Inferensi (*Inference Engine*) adalah program komputer yang memberikan metodologi untuk penalaran tentang informasi yang ada dalam basis pengetahuan dan dalam *workplace* dan untuk memformulasikan kesimpulan. (Muhammad Arhami, 2005). Program kontrol yang paling populer untuk sistem berbasis-aturan *forward chaining*.

Pelacakan ke depan adalah pendekatan yang dimotori data (*data-driven*). Dalam pendekatan ini pelacakan dimulai dari informasi masukan, dan selanjutnya mencoba menggambarkan kesimpulan. Pelacakan kedepan mencari fakta yang sesuai dengan bagian IF dari aturan IF-THEN. Gambar 5 menunjukkan proses *forward chaining*.



**Gambar 1. Proses Forward Chaining.**

Pada mesin inferensi dengan teknik forward chaining, aturan-aturan yang memungkinkan dapat digunakan dikumpulkan terlebih dahulu, kemudian dieksekusi. Aturan-aturan tersebut adalah aturan yang bagian kondisinya (fakta) sudah dikenal. Fakta-fakta tersebut bisa datang dari masukan pengguna sebagai bagian dari masalah atau fakta yang dihasilkan dari proses inferensi sebelumnya. Mesin inferensi mencoba mengeksekusi setiap aturan tersebut. Jika suatu aturan berfungsi (dapat digunakan), maka proses inferensi dilanjutkan ke aturan lainnya. Setiap aturan yang dapat digunakan akan disimpan didalam suatu daftar.



**Gambar 2. Proses Inferensi**

Pada teknik forward chaining, mesin inferensi membuat simpulan-simpulan secara deduksi, dimana fakta-fakta yang ada pada bagian kondisi suatu aturan diproses terlebih dahulu. Jika bagian kondisi tersebut bernilai benar (logika), maka aturan tersebut digunakan (fired). Selanjutnya fakta yang ada pada bagian simpulan suatu aturan dijadikan sebagai fakta baru yang sudah dikenal (fakta turunan), dan fakta-fakta ini digunakan untuk mengeksekusi aturan-aturan lainnya yang berisi fakta tersebut. Gambar 2 menjelaskan proses inferensi pada suatu pohon aturan.

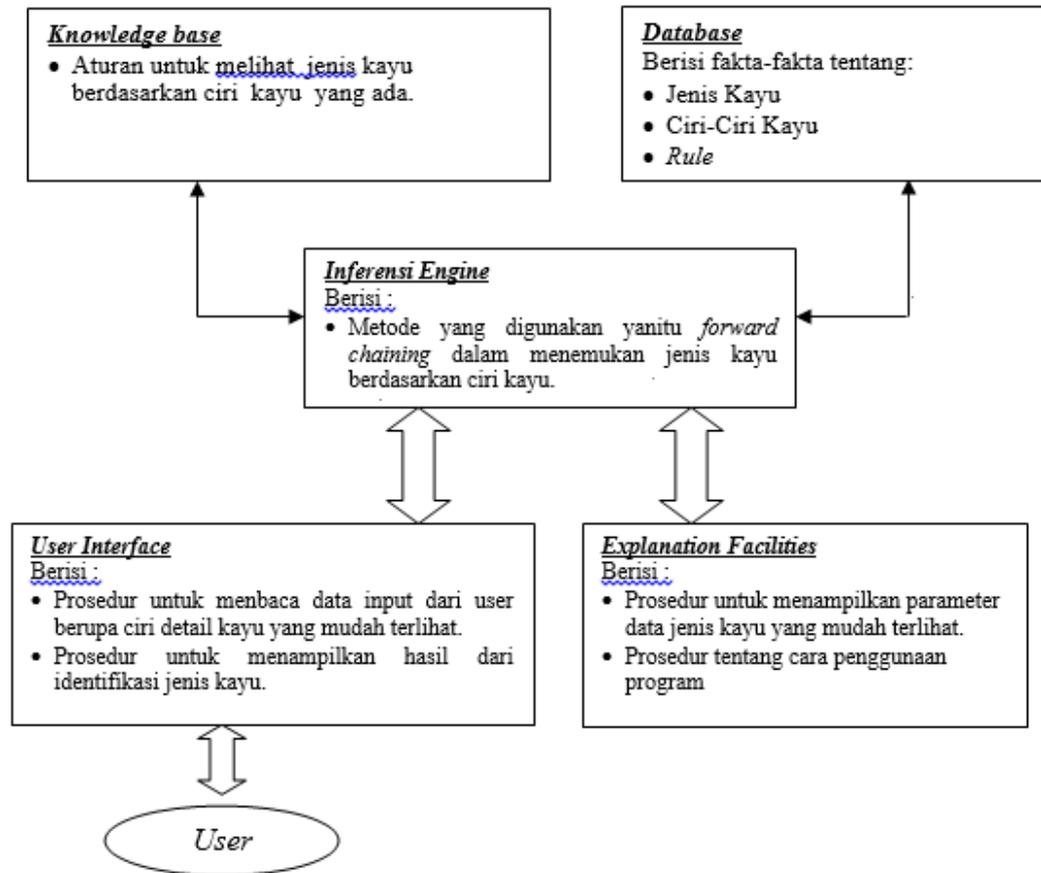
### Antarmuka Pengguna (*User Interface*)

*User interface* merupakan mekanisme yang digunakan oleh pengguna dan sistem pakar untuk berkomunikasi. Antarmuka menerima informasi dari pemakai dan mengubahnya kedalam bentuk yang dapat diterima oleh sistem. selain itu antarmuka menerima informasi dari sistem dan menyajikannya ke dalam bentuk yang dapat dimengerti oleh pemakai. Menurut McLeod (1995), pada bagian ini terjadi dialog antara program dan pemakai, yang memungkinkan sistem pakar menerima instruksi dan informasi (*input*) dari pemakai, juga memberikan informasi (*output*) kepada pemakai.

## 2. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian sangat menentukan keberhasilan dalam melakukan suatu penelitian, karena dengan adanya metodologi penelitian penyelesaian masalah dapat dilakukan dengan secara bertahap dan terstruktur. Metodologi penelitian akan sangat membantu penulis dalam proses kerja penyelesaian masalah. penelitian ini memiliki beberapa tahapan dalam pelaksanaan kegiatan yang tertuang pada kerangka kerja penelitian yaitu identifikasi masalah, analisa masalah, menentukan tujuan, mempelajari literatur, pengumpulan data, desain sistem, pengujian sistem dan implementasi sistem.

Dengan mengacu pada struktur sistem pakar seperti yang telah dibahas pada bab sebelumnya dan dengan melakukan penyederhanaan pada beberapa komponen, maka arsitektur sistem di desain dengan mengambil bentuk seperti Gambar 3.



**Gambar 3** Arsitektur Sistem Pakar Identifikasi Kayu

### 3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian dan data yang diperoleh tentang identifikasi kayu hasil hutan yang dikelola oleh Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Kerinci. Maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa untuk menentukan identifikasi jenis kayu hasil hutan ini bisa dilakukan hanya dengan melakukan identifikasi ciri makroskopis saja, karena dengan melihat ciri makroskopis atau ciri umum kita sudah dapat menentukan apa jenis kayu yang diidentifikasi tersebut.

#### Penyajian Fakta

Berdasarkan uraian tabel diatas maka dapat ditampilkan tabel penyajian fakta identifikasi jenis kayu hasil hutan. Adapun tabel fakta yang disajikan yaitu berupa tabel ciri ciri kayu dan tabel jenis kayu.

**Tabel 1. Kode dan Ciri-ciri Kayu**

<b>Kode</b>	<b>Ciri – Ciri Kayu</b>
C1	Warna kayu merah
C2	Warna kayu coklat
C3	Warna kayu kuning
C4	Warna kayu putih
C5	Warna kayu ungu
C6	Warna kayu kelabu
C7	Corak kayu polos
C8	Corak kayu bercorak
C9	Tekstur kayu halus
C10	Tekstur kayu sedang
C11	Tekstur kayu kasar
C12	Arah serat kayu lurus
C13	Arah serat kayu berpadu
C14	Arah serat kayu bergelombang
C15	Kilapan kayu kusam
C16	Kilapan kayu sedang
C17	Kilapan kayu mengkilap
C18	Bau kayu harum
C19	Bau kayu seperti bahan penyemak
C20	Bau kayu seperti bau dammar
C21	Termasuk jenis bau lainnya
C22	Kesan raba kesat
C23	Kesan raba licin
C24	Kekerasan kayu lunak
C25	Kekerasan kayu sedang
C26	Kekerasan kayu keras

**Tabel 2. Kode dan Jenis-Jenis Kayu**

<b>KD</b>	<b>JENIS KAYU</b>
K1	Kayu Surian
K2	Kayu Mahoni
K3	Kayu Sengon
K4	Kayu Balau
K5	Kayu Jabon
K6	Kayu Manis
K7	Kayu Ketapang
K8	Kayu Durian
K9	Sawo Kecil
K10	Pinus
K11	Meranti
K12	Merbau

K13	Sungkai
K14	Agatis
K15	Saga
K16	Akasia

### Penyajian Aturan

**Tabel 3. Daftar Aturan (Rule)**

No	Aturan ( Rule )
1	Jika warna= C1 dan corak= C8 dan tekstur=C9 dan arah serat= C14 dan bentuk kayu=C17 dan bau= C18 dan kesan raba= C23 dan kekerasan= C25 maka Jenis Kayu = K1
2	Jika warna= C2 dan corak= C8 dan tekstur=C10 dan arah serat= C12 dan bentuk kayu= C17 dan bau= C21 dan kesan raba= C22 dan kekerasan= C25, maka Jenis Kayu = K2
3	Jika warna= C4 dan corak= C8 dan tekstur=C10 dan arah serat= C12 dan bentuk kayu= C16 dan bau= C20 dan kesan raba= C23 dan kekerasan= C26, maka Jenis Kayu = K3
4	Jika warna= C2 dan corak=C7 dan tekstur=C10 dan arah serat= C13 dan bentuk kayu= C15 dan bau= C21 dan kesan raba= C22 dan kekerasan= C26, maka Jenis Kayu = K14
5	Jika warna= C3 dan corak= C7 dan tekstur=C10 dan arah serat= C12 dan bentuk kayu= C16 dan bau= C20 dan kesan raba= C23 dan kekerasan= C24, maka Jenis Kayu = K5
6	Jika warna= C1 dan corak=C7 dan tekstur=C10 dan arah serat= C12 dan bentuk kayu=C16 dan bau= C18 dan kesan raba=C23 dan kekerasan= C25, maka Jenis Kayu = K6
7	Jika warna= C1 dan corak= C8 dan tekstur=C10 dan arah serat= C14 dan bentuk kayu= C15 dan bau= C19 dan kesan raba= C22 dan kekerasan= C26, maka Jenis Kayu = K7
8	Jika warna= C1 dan corak= C8 dan tekstur=C11 dan arah serat= C12 dan bentuk kayu= C16 dan bau= C18 dan kesan raba= C23 dan kekerasan= C25, maka Jenis Kayu = K8
9	Jika warna= C5 dan corak=C7 dan tekstur=C9 dan arah serat= C13 dan bentuk kayu=C16 dan bau= C21 dan kesan raba= C23 dan kekerasan=C26 dan, maka Jenis Kayu = K9
10	Jika warna= C3 dan corak= C7 dan tekstur=C9 dan arah serat= C13 dan bentuk kayu= C17 dan bau= C20 dan kesan raba= C23 dan kekerasan= C25, maka Jenis Kayu = K10
11	Jika warna= C2 dan corak= C8 dan tekstur=C10 dan arah serat= C13 dan bentuk kayu= C15 dan bau= C21 dan kesan raba= C23 dan kekerasan= C25, maka Jenis Kayu = K11
12	Jika warna= C2 dan corak= C7 dan tekstur=C10 dan arah serat= C12 dan bentuk kayu= C17 dan bau= C20 dan kesan raba= C23 dan kekerasan= C25, maka Jenis Kayu = K12
13	Jika warna= C4 dan corak=C7 dan tekstur=C11 dan arah serat= C14 dan bentuk kayu= C16 dan bau=C18 dan kesan raba= C23 dan kekerasan= C26, maka Jenis Kayu = K13

14	Jika warna= C2 dan corak= C7 dan tekstur=C9 dan arah serat= C12 dan bentuk kayu= C15 dan bau= C20 dan kesan raba= C22 dan kekerasan= C25, maka Jenis Kayu = K14
15	Jika warna= C2 dan corak= C8 dan tekstur=C10 dan arah serat= C13 dan bentuk kayu= C16 dan bau= C21 dan kesan raba= C22 dan kekerasan= C25, maka Jenis Kayu = K15
16	Jika warna= C6 dan corak= C7 dan tekstur=C10 dan arah serat= C13 dan bentuk kayu= C16 dan bau= C19 dan kesan raba= C23 dan kekerasan= C24 dan, maka Jenis Kayu = K16

### Database

Perancangan *database* pada sistem pakar identifikasi jenis kayu ini bertujuan untuk memberikan gambaran data yang akan dibutuhkan. Untuk *database* terdiri dari 6 tabel, yaitu: tabel *admin*, tabel fakta, tabel jenis kayu, tabel ciri kayu, tabel kelas dan tabel *rule*.

### Mesin Inferensi (*Inference Engine*)

Dalam mesin inferensi ini penulis menggunakan runut maju (*Forward Chaining*), yaitu proses yang bermula dari kondisi yang diketahui menuju tujuan yang diinginkan. Pada sistem pakar untuk menentukan identifikasi jenis kayu terlihat ketika proses penelusuran *user* diminta untuk memilih ciri-ciri kayu yang ditampilkan sistem, kemudian sistem melakukan penelusuran pada *rule* untuk mencari fakta jenis kayu berdasarkan ciri-ciri kayu yang cocok.

Berdasarkan variabel-variabel yang telah dikelompokkan maka dapat diterapkan ke dalam aturan - aturan (*knowledge base*) yang ditampilkan pada tabel berikut ini :

**Tabel 4. Database Yang Mengandung Fakta – Fakta**

Variabel	Fakta - Fakta
C1	Warna Kayu Merah
C8	Bercorak
C9	Tekstur Kayu Sedang
C14	Arat Serat Bergelombang
C17	Mengkilap
C18	Bau Harum
C22	Kesan Raba Licin
C25	Kekerasan Kayu Sedang

Berdasarkan variabel - variabel yang telah dikelompokkan maka dapat diterapkan ke dalam aturan - aturan (*knowledge base*) yang ditampilkan pada tabel berikut ini :

**Tabel 5. Database (Fakta –Fakta) Setelah Eksekusi**

Nomor	Aturan
R1	IF C1 THEN C8
R2	IF C8 THEN C9
R3	IF C9 THEN C14
R4	IF C14 THEN C17
R5	IF C17 THEN C18
R6	IF C18 THEN C23
R7	IF C23 THEN C25
R8	IF C25 THEN X

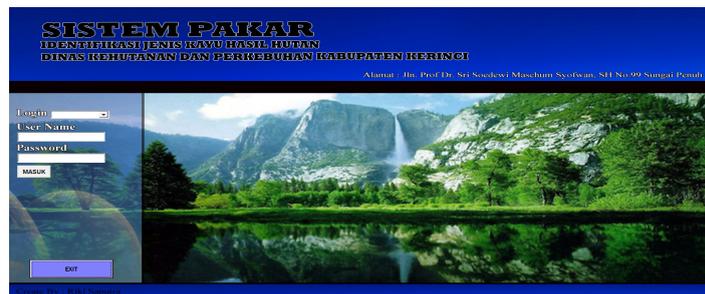
Berdasarkan fakta yang ada, sistem pakar berusaha menelusuri *rule – rule* dari bagian IF yang dimulai dari *rule* ke-1 sampai dengan rule ke-8.

### User Interface

Pengimplementasian sistem inferensi menggunakan *forward chaining* dengan membangun *inference engine* dengan berbagai macam *interface* yang dibutuhkan. Bentuk nyata implementasi bahasa pemrograman adalah perancangan interface yang dibutuhkan untuk penyelesaian proses. *Interface* berbentuk *form* yang bisa diuraikan sebagai berikut

#### a. Form Login

*Form* ini berfungsi sebagai penghubung antara *user* dan *admin* dengan sistem, karena pada *form* terdapat perintah login. *Form* login digunakan untuk user yang ingin melakukan konsultasi dan admin menggunakan *form* login untuk masuk kepada sistem. Tampilan dari *form* login seperti pada Gambar 5.1.



Gambar 4 Menu Login

#### b. Form Konsultasi

Pada *Form* konsultasi, *user* berinteraksi dengan sistem, dimana ada pertanyaan yang diberikan oleh sistem pakar, *user* menjawab fakta-fakta pada sistem pakar ini, *user* hanya menjawab ya atau tidak. Setelah dijawab pertanyaan maka di dapat berupa kesimpulan. Bentuk form konsultasinya adalah sebagai berikut :



Gambar 5 Form Konsultasi

#### c. Form Hasil Konsultasi

Pada *Form* konsultasi, *user* berinteraksi dengan sistem, dimana ada pertanyaan yang diberikan oleh sistem pakar, *user* menjawab fakta-fakta pada sistem pakar ini, *user* hanya menjawab ya atau tidak. Setelah dijawab pertanyaan maka di dapat berupa kesimpulan. Bentuk form konsultasinya adalah sebagai berikut :



Gambar 6 Form Hasil Konsultasi

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Ada 8 ciri-ciri makroskopis pada kayu hasil hutan untuk mengidentifikasi jenis kayu hasil hutan, khususnya di hutan yang dikelola oleh Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Kerinci. Identifikasi jenis kayu hasil hutan nanti bisa diketahui dengan melakukan konsultasi dan menjawab semua pernyataan yang diberikan oleh sistem, sehingga nanti dihasilkan ciri-ciri apa saja yang mendukung untuk mengetahui jenis kayu tersebut.
2. Sistem pakar yang dirancang ini dapat mengidentifikasi jenis kayu hasil hutan berdasarkan data tanya jawab yang dimasukkan kedalam sistem.
3. Penalaran *forward chaining* dengan menggunakan bahasa pemrograman *Visual Basic 6.0* digunakan untuk melakukan penelusuran ciri ciri kayu untuk mendapatkan hasil identifikasi jenis kayu.
4. *Output* (Keluaran) dari sistem ini dalam bentuk informasi tentang jenis kayu, manfaat dan kegunaan kayu serta mengetahui kelas keawetan kayu tersebut.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Widyatmoko, "Identifikasi Jenis dan asal Usul Kayu Dengan Penanda DNA," *Balai Besar Penelitian. Bioteknologi dan Pemuliaan Tanam. Hutan*, 2013.
- [2] D. I. M. M. Idris, *Petunjuk Praktis Sifat Sifat Dasar Jenis Kayu di Indonesia*. Jakarta: PT. PUSAKA SEMESTA PERSADA, 2008.
- [3] Muhammad Arhami, *Konsep Sistem Pakar*. Yogyakarta: ANDI Offset, 2005.
- [4] D. J. dhamiri Annisa Nurul Fadhilah, Dini Destiani Siti Fatimah, "Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Penyakit Kulit Pada Anak Dengan Metode Expert System Development Life Cycle," *J. Algoritma. Sekol. Tinggi Garut*, vol. 9, 2012.
- [5] Y. Erdani, "Konsep Inferensi Pada Model Pengetahuan Berbasis Ternary Grid," *Politek. Manufaktur Negeri Bandung*, 2008.
- [6] A. Nuryawan, "Sistem Pakar Untuk Kayu Sebagai Bahan Konstruksi (Expert System For Wood as Construction Materials)," *Komun. Penelit.*, 2005.