

Sistem Pakar untuk Mengidentifikasi Jenis-Jenis Kayu

(Expert System to Identify Kinds of Wood)

Uning Lestari

*Jurusan Teknik Informatika-Fakultas Teknologi Industri
Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta*

e-mail:uningl@yahoo.com

Abstract - Application of expert system currently has entered most aspects of human life. The purpose of creation of expert system is adopting an expert knowledge into computer applications in order to solve the real problem that can only be resolved by experts. The process of identifying a type of wood can only be done by experts that are experienced in the identification and properties of wood. This study adopts the expert's knowledge of identification and properties of wood in computer application that produced an expert system to identify the wood based on the physical characteristics of wood including wood general characteristics yields the color, pattern, texture, direction of the fiber, gloss, the impression of sense, violence. Wood anatomical characteristics of leaf width is includes: kinds of cells and functions, vessels, vessels of the distribution, composition, shape of vessel perforation vessel, the contents of fields (parenkima and wooden fingers), growing place and durability class. This research uses a rule-based reasoning and forward chaining inference engine. Knowledge base gained from interviews with experts the identification and properties of wood, as well as literature supporting literature. This computer application system was created by using Delphi 7.0. From the testing that has been done obtained a conclusion that the expert system application that is created is capable of identifying type of wood based on the physical properties of wood are entered by the user.

Keywords: expert system, wood identification, rule base reasoning, forward chaining

I. PENDAHULUAN

Sistem pakar sebagai salah satu cabang dari kecerdasan buatan (*ArtificialIntelligence*) adalah sebuah teknik inovatif baru dalam menangkap dan memadukan pengetahuan. Kemampuan sistem pakar ini karena di dalamnya terdapat basis pengetahuan yang berupa pengetahuan non formal yang sebagian besar berasal dari pengalaman, bukan dari "text book". Pengetahuan ini diperoleh seorang pakar dari pengalamannya bekerja

selama bertahun-tahun pada sebuah bidang keahlian tertentu [1].

Setiap orang yang memerlukan kayu biasanya terlebih dahulu akan bertanya jenis kayu apa yang cocok dengan keperluannya. Pertanyaan ini berkenaan dengan nama, ciri dan sifat kayunya. Suatu nama kayu kurang berarti kalau ciri-cirinya tidak diketahui, tegasnya tahu nama tapi tidak kenal kayunya. Nama suatu jenis kayu dapat berupa nama ilmiah, nama perdagangan, atau nama daerah tempat dimana pohon tumbuh. Nama ilmiah kayu diturunkan dari nama ilmiah pohon yang diberikan oleh para ahli taksonomi tumbuhan. Nama ini berlaku internasional, terutama di kalangan ilmuwan tumbuh-tumbuhan.

Nama suatu jenis kayu di suatu daerah biasanya berbeda dengan nama di daerah lain meskipun dari jenis kayu yang sama. Ini menyulitkan komunikasi antar sesama orang atau instansi yang berurusan dengan kayu sebagai bahan industri atau barang kerajinan/seni. Untuk mengidentifikasi suatu jenis kayu, diperlukan seorang pakar taksonomi kayu yang berpengalaman dalam mengidentifikasi jenis kayu di lapangan. Padahal jumlah pakar taksonomi kayu yang berpengalaman dalam mengidentifikasi kayu di lapangan sangat sedikit, sehingga sulit ditemui setiap saat.

Dengan keterbatasan jumlah pakar taksonomi kayu yang berpengalaman dalam mengidentifikasi kayu di lapangan, maka dibuat sistem pakar untuk mengidentifikasi jenis kayu yang mengadopsi pengetahuan cara-cara mengidentifikasi kayu berdasarkan ciri-ciri makroskopis, kemudian akan diolah melalui proses analisa data sehingga komputer diharapkan mampu mengidentifikasi jenis kayu.

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, maka permasalahan yang diteliti dalam penelitian ini adalah membuat perangkat lunak bantu (*tool*) yang bisa membantu pengguna untuk mengidentifikasi jenis kayu berdasarkan ciri-ciri makroskopis. Adapun *tool* tersebut sebaiknya dapat

memberikan solusi alternatif, karena nama suatu jenis kayu di suatu daerah biasanya berbeda dengan nama di daerah lain meskipun dari jenis kayu yang sama. Selain itu sistem aplikasi dapat mengelompokkan jenis-jenis kayu berdasarkan cirinya dari pakarnya.

Hasil penelitian sebelumnya telah dilakukan, yang membahas tentang Penyakit Tanaman Buah Dengan Menggunakan Sistem Pakar Berbasis Web [2]. Dalam penelitian tersebut, penyakit yang dibahas masih pada tanaman buah tertentu yang datanya tertanam pada sistem. Penelitian ini memiliki kelebihan yaitu dalam menentukan macam tanaman yang terbagi menjadi sistem pakar berdasar macam tanaman, sehingga dapat memilih tanaman mana yang akan didiagnosa dengan demikian tingkat kepakarannya dalam sistem ini lebih akurat. Namun adapula kelemahan dalam sistem ini yang bersifat statis yakni sistem tidak dapat di-update sehingga jika terjadi perkembangan terhadap kebutuhan sistem, maka sistem ini tidak dapat melakukannya.

Penelitian lain membahas tentang Sistem Pakar Pendeteksian Penyakit pada Kepompong Ulat Sutera [4]. Kelebihan pada penelitian tersebut yang dapat dipakai sebagai masukan adalah, pendeteksiaan penyakit kepompong dilakukan dengan cara mengamati gejala-gejala pada kepompong yang dilakukan oleh petani. Selain itu, sistem yang dibuat walaupun sederhana, tetapi efektif dalam pendeteksian penyakit pada kepompong. Adapun kekurangan dari penelitian tersebut adalah walaupun pendeteksiannya cukup akurat, tetapi masih kurang dalam pemberian saran karena kemungkinan terbatasnya pengetahuan untuk masalah yang terlalu teknis. Kelemahan yang lainnya adalah tidak ada fasilitas tambah data, sehingga apabila ada data yang baru maka program harus dibongkar kembali oleh pembuat sistem dan memerlukan waktu yang lama.

Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli. Bagi para ahli, sistem pakar ini juga akan membantu aktivitasnya sebagai asisten yang sangat berpengalaman. Menurut Durkin, sistem pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan penyelesaian masalah yang dilakukan oleh seorang pakar. Ignizio mendefinisikan sistem pakar sebagai suatu model dan prosedur yang berkaitan dalam suatu domain tertentu, yang mana tingkat keahliannya dapat dibandingkan dengan keahlian seorang pakar. Dan, menurut Giarratano dan Riley, sistem pakar adalah suatu sistem

komputer yang bisa menyamai atau meniru kemampuan seorang pakar [3].

Ciri-ciri sistem pakar adalah : 1). Terbatas pada domain keahlian tertentu. 2). Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak pasti. 3). Dapat mengemukakan rangkaian alasan-alasan yang diberikannya dengan cara yang dapat dipahami. 4). Berdasarkan pada kaidah/*rule* tertentu. 5). Dirancang untuk dapat dikembangkan secara bertahap. 6). Pengetahuan dan mekanisme inferensi jelas terpisah.. 7). Keluarannya bersifat anjuaran. 8). Sistem dapat mengaktifkan kaidah secara searah yang sesuai, dituntut oleh dialog dengan pemakai [1]. Sedangkan konsep dasar sistem pakar antara lain : keahlian, ahli, pengalihan keahlian, inferensi, aturan dan kemampuan menjelaskan. Keahlian adalah suatu kelebihan penguasaan pengetahuan di bidang tertentu yang diperoleh dari pelatihan, membaca atau pengalaman [5].

Manusia dapat menjadi pandai dalam menyelesaikan segala permasalahan di dunia ini karena manusia mempunyai pengetahuan dan pengalaman. Pengetahuan diperoleh dari belajar. Semakin banyak bekal pengetahuan yang dimiliki oleh seseorang tentu saja diharapkan akan lebih mampu dalam menyelesaikan permasalahan. Namun bekal pengetahuan saja tidak cukup, manusia juga diberi akal untuk melakukan penalaran, mengambil kesimpulan berdasarkan pengetahuan dan pengalaman yang mereka miliki. Tanpa memiliki kemampuan untuk menalar dengan baik, manusia dengan segudang pengalaman dan pengetahuan tidak akan dapat menyelesaikan masalah dengan baik. Demikian pula, dengan kemampuan menalar yang sangat baik, namun tanpa bekal pengetahuan dan pengalaman yang memadai, manusia juga tidak akan bisa menyelesaikan masalah dengan baik [3].

II. METODE

Aplikasi sistem pakar untuk menentukan jenis suatu kayu berdasarkan cirinya adalah suatu aplikasi yang digunakan untuk membantu menentukan jenis kayu berdasarkan pengetahuan dari pakar. Sistem aplikasi ini akan memberikan informasi mengenai jenis kayu yang diharapkan dapat mempermudah dalam melakukan proses identifikasi jenis kayu berdasarkan data yang diperoleh, sehingga mampu menghasilkan proses identifikasi suatu jenis kayu yang cepat dan akurat. Kebutuhan sistem yang dikembangkan dijelaskan sebagai berikut. Kebutuhan proses dalam sistem pakar menentukan jenis kayu berdasarkan ciri makroskopis adalah: Proses pengolahan data Identifikasi, Proses pengolahan data Pakar, Proses pengolahan data Ciri

Kayu, Proses pengolahan data Basis Aturan, Proses pengolahan data Informasi, dan Proses pengolahan data Bantuan

Input atau masukan dari sistem pakar untuk menentukan jenis kayu berdasarkan ciri karakteristik masukan, yaitu:

1. Input Pakar. *Input* Pakar adalah suatu masukan yang diberikan oleh pakar. Masukan dari pakar terdiri dari masukan sebagai berikut :
 - a. Data Pakar, masukan data pakar memuat id_pakar, nama, password.
 - b. Data Ciri Kayu, masukan data ciri kayu memuat kd_ciri, nama_ciri, inisial.
 - c. Basis Aturan , masukan data berita berupa informasi seputar ciri-ciri pada kayu yang memuat kode kayu, nama kayu, nama daerah, daerah penyebaran, kelas, tempat tumbuh, kegunaan, gambar.
2. Input Pengguna atau User. Input User adalah masukan yang diberikan untuk menginputkan berupa ciri-ciri yang ada pada suatu kayu tertentu. Input user ini berada dalam lingkungan konsultasi (*consultation environment*) pada arsitektur sistem pakar.

Output yang akan didapatkan dalam sistem pakar ini adalah:

1. Informasi data identifikasi. Output data identifikasi memuat seputar nama kayu, nama daerah, kelas, daerah penyebaran, tempat tumbuh, kegunaan, gambar kayu.
2. Informasi data pakar. Output data pakar memuat seputar nama pakar, tanggal lahir, alamat, jenis kelamin.
3. Informasi data ciri kayu. Untuk mengetahui kode ciri, inisial, kode detail ciri dan nama detail ciri dengan menginputkan salah satu ciri yang ada di dalam sistem.
4. Informasi data basis aturan. Untuk menampilkan secara detail dari kayu tertentu sehingga muncul kode kayu, nama kayu, nama daerah, daerah penyebaran, kelas, tempat tumbuh, kegunaan dan gambar dari kayu tersebut.
5. Informasi data informasi. Berisi sekilas tentang sistem pakar untuk mengidentifikasi suatu jenis kayu berdasarkan ciri makroskopis. Dan berisi tentang informasi identitas pembuat program.
6. Informasi data bantuan. Berisi tentang petunjuk penggunaan dari aplikasi sistem pakar tersebut.
7. Informasi data laporan hasil identifikasi. Secara rinci memberikan output dari proses entry data ke dalam sistem.

Antar muka pengguna (*user interface*) adalah bagian penghubung antara aplikasi sistem pakar dengan pengguna atau *user*. Pada bagian ini akan terjadi komunikasi antara keduanya. Program berbentuk pilihan dimana pengguna dengan mudah dapat memilih ciri yang ada berdasarkan data ciri yang telah terdaftar atau terdapat di dalam sistem. Kemudian sistem pakar akan menentukan kemungkinan jenis kayu berdasarkan masukan dari pengguna tersebut. Setelah proses konsultasi selesai, sistem pakar akan mengambil kesimpulan atau solusi yang berupa kemungkinan jenis kayu, kelas, dan penjelasan mengenai kegunaan dari jenis kayu tersebut.

Perangkat lunak yang dibutuhkan untuk pengembangan sistem pakar ini adalah: Delphi 7.0, Database Desktop Version 7.0, dan Windows XP.

A. Ciri-Ciri Umum Kayu

Suatu jenis kayu memiliki ciri- ciri yang dapat diamati, adapun ciri -ciri yang dimaksud terbagi menjadi dua yaitu ciri makroskopis dan ciri mikroskopis. Ciri makroskopis adalah ciri -ciri yang terdapat dalam suatu jenis kayu yang dapat diamati dengan bantuan alat mikroskop dengan pembesaran maksimal 10x10, yang termasuk ciri makroskopis satu jenis kayu adalah ciri umum dan ciri anatomi kayu. Sedangkan ciri mikroskopis adalah ciri -ciri yang terdapat dalam suatu jenis kayu yang hanya ciri diamati jika dengan bantuan alat mikroskop yang pembesarnya minimal 10x10. Ciri-ciri umum kayu meliputi Warna dan Corak, tekstur, arah serat, Kilap, kesan raba, kekerasan. Ciri anatomi kayu daun lebar adalah meliputi : Macam sel dan fungsi , pembuluh, sebaran pembuluh, susunan pembuluh, bentuk bidang perforasi, isi pembuluh (parenkima dan jari-jari kayu), tempat tumbuh dan kelas keawetan. Pembagian kelas masing-masing elemen tersebut dapat dilihat pada Tabel 1, 2, 3, 4, 5, 6 dan 7.

Tabel 1 Penggolongan susunan pembuluh

No.	Susunan pembuluh	Jml pembuluh soliter (%)
1.	Hampir seluruhnya soliter	> 95
2.	Sebagian besar soliter	80 – 95
3.	Soliter dan berganda	65 – 80
4.	Sebagian besar berganda	25 – 65
5.	Hampir seluruhnya berganda	< 25

Tabel 2. Penggolongan ukuran pembuluh.

No.	Ukuran pembuluh	Diameter Tangensial (Mikron)
1.	Luar biasa kecil	< 20
2.	Sangat kecil	20 – 50
3.	Kecil	50 – 100
4.	Agak kecil	100 – 200
5.	Agak besar	200 – 300
6.	Besar	300 – 400
7.	Sangat besar	> 400

Tabel 3 Penggolongan frekuensi pembuluh.

No.	Frekuensi pembuluh	Jumlah per mm ²
1.	Sangat jarang	< 2
2.	Jarang	2 – 5
3.	Agak jarang	6 -10
4.	Agak banyak	10 -20
5.	Banyak	20 -40
6.	Sangat banyak	> 40

Tabel 4 Penggolongan frekuensi jari-jari

No.	Frekuensi	Jumlah per mm
1.	Sangat jarang	3
2.	Jarang	4 – 5
3.	Agak jarang	6 – 7
4.	Agak banyak	8 – 10
5.	Banyak	11 – 15

Tabel 5 Penggolongan lebar jari-jari

No.	Golongan	Lebar (mikron)
1.	Sangat sempit	< 15
2.	Sempit	15 – 30
3.	Agak sempit	> 30 – 50
4.	Agak lebar	> 50 – 100
5.	Lebar	> 100 – 200
6.	Sangat lebar	> 200 – 400
7.	Luar biasa lebar	> 400

Tabel 6. Penggolongan tinggi jari-jari

No.	Golongan	Tinggi (mm)
1.	Luar biasa pendek	< 0,5
2.	Sangat pendek	0,5 – 1
3.	Pendek	> 1 – 2
4.	Agak pendek	> 2 – 5
5.	Agak tinggi	> 5 – 10
6.	Tinggi	> 10 – 20
7.	Luar biasa tinggi	> 20

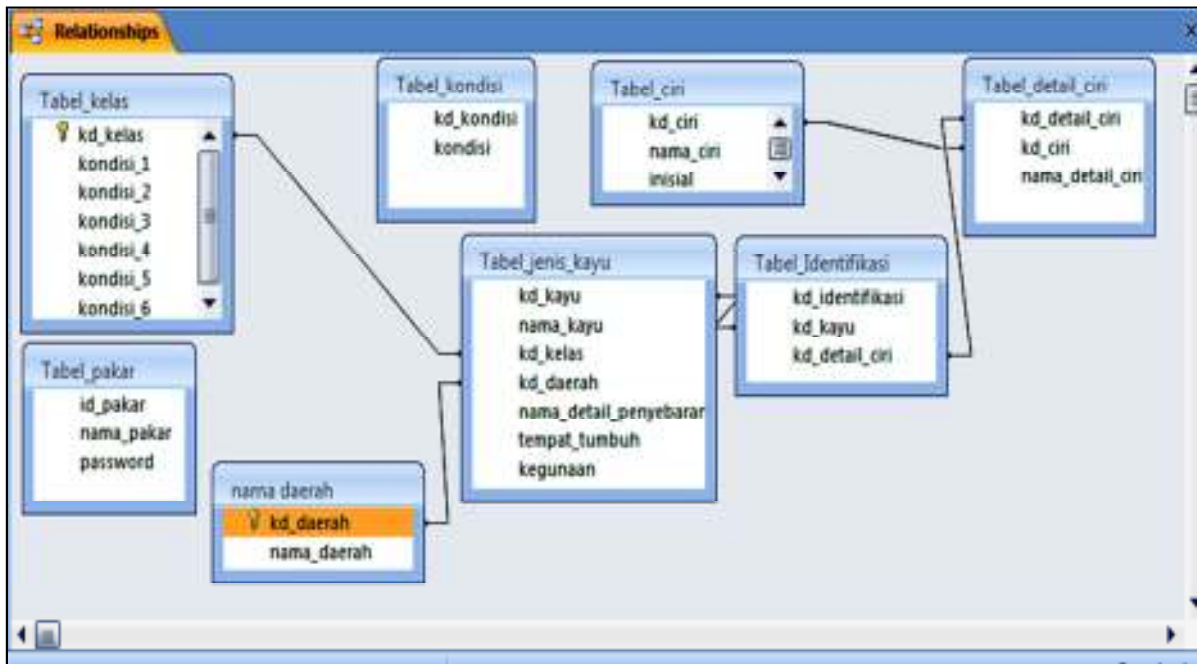
Tabel 7 Tabel kelas awet

Kelas Awet	I	II	III	IV	V
Selalu berhubungan dengan tanah lembab	8 th	5 th	3 th	sangat pendek	sangat pendek
Hanya dipengaruhi cuaca, tetapi dijaga supaya tidak terenda air dan tidak kekurangan udara.	20 th	15 th	10 th	beberapa tahun	sangat pendek
Di bawah atap, tidak berhubungan dengan tanah lembab dan tidak kekurangan udara.	tak terbatas	tak terbatas	sangat lama	beberapa tahun	pendek
Seperti di atas tetapi dipelihara dengan baik dan dicat dengan teratur	tak terbatas	tak terbatas	Tak terbatas	20 th	20 th
Serangan rayap tanah	tidak	jarang	cepat	sangat cepat	sangat cepat
Serangan bubuk kayu kering	tidak	tidak	hampir tidak	sangat cepat	sangat cepat

B. Database

Aplikasi sistem pakar yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan delapan tabel *database*, yaitu: jenis_kayu, kondisi, identifikasi,

daerah_penyebaran, kelas, cirri, pakar, serta detail_ciri. Diagram kerelasiaan antar tabel dalam *database* ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1: Diagram kerelasiaan antar tabel *database*

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari aplikasi adalah sebuah tampilan Aplikasi Sistem Pakar untuk mengidentifikasi jenis kayu berdasarkan ciri makroskopis, dengan beberapa menu berupa menu untuk User dan Pakar. Program ini juga terdapat pengamanan data di seluruh menu berupa *password* agar program dapat terjamin keamanan

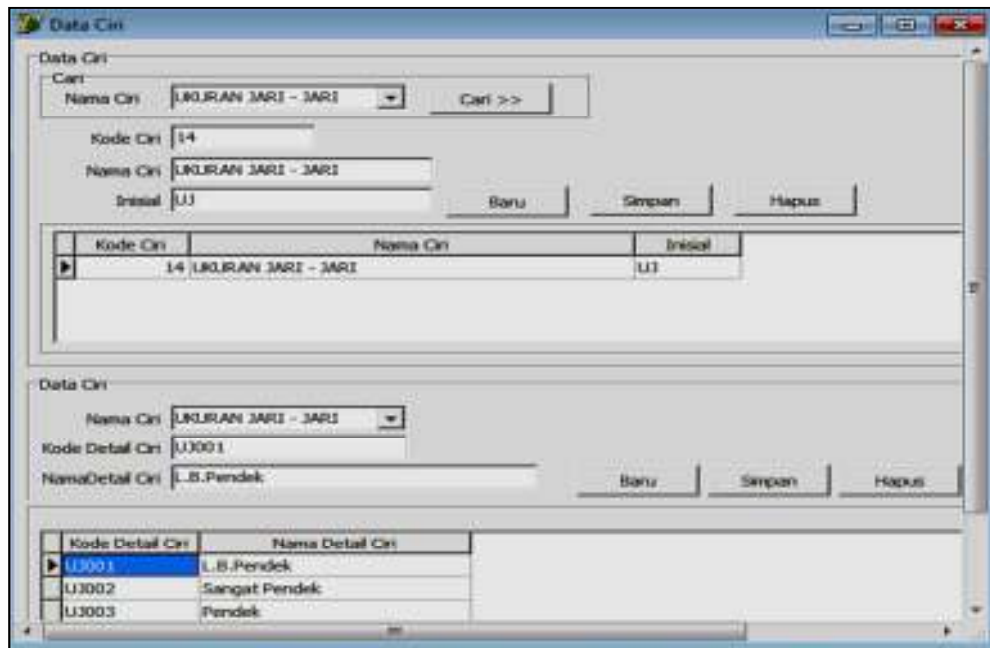
sistemnya dari orang-orang yang tidak bertanggung jawab. Menu utama aplikasi yang disediakan adalah Identifikasi, Pakar, Informasi, Bantuan dan Logout (Gambar 2). Menu-menu tersebut berfungsi untuk melakukan pengaksesan terhadap bagian-bagian menu pengolahan data pada sistem informasi.



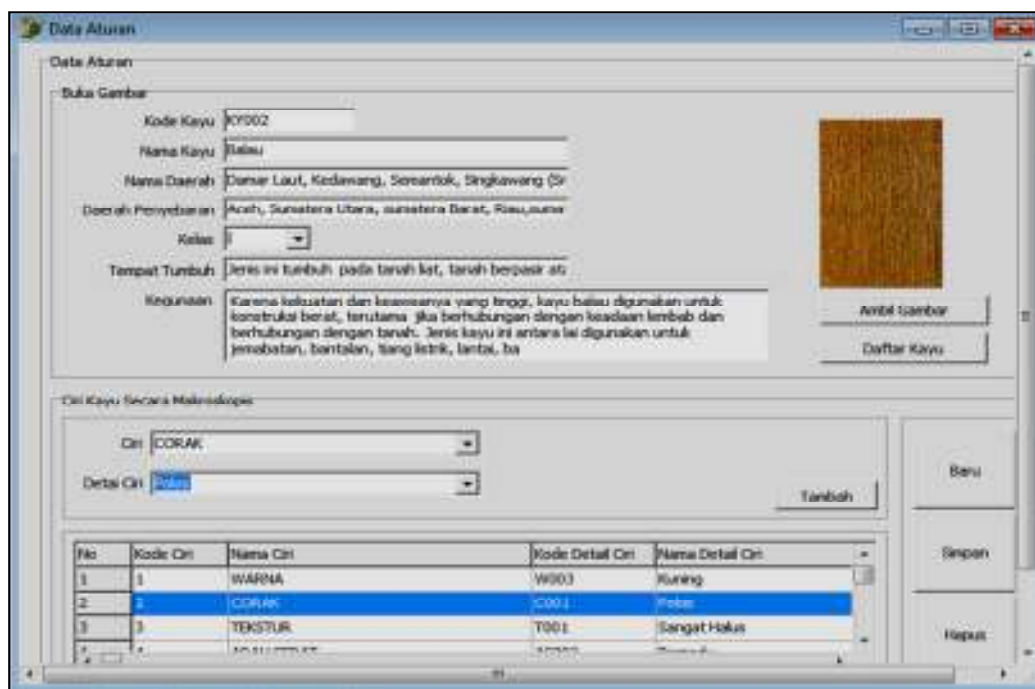
Gambar 2: Tampilan menu utama

Melalui menu-menu yang disediakan dapat dilakukan pilihan proses untuk memasukkan data pakar, memasukkan Data Sub Menu Data Ciri, menampilkan Sub Menu Data Aturan, Identifikasi, Form Pilih Kayu, Form Verifikasi, serta Halaman Laporan Identifikasi. Pengujian dilakukan pada setiap menu dan sub menu

aplikasi. Penanganan kesalahan diupayakan dipasang pada setiap bagian agar aplikasi mampu menghasilkan output yang akurat.. Tamplan dialog yang digunakan untuk memasukkan data-data ciri dan data aturan sistem dapat dipihat pada Gambar 3 dan Gambar 4. Entri data ini dilakukan oleh administrator sistem (Pakar).



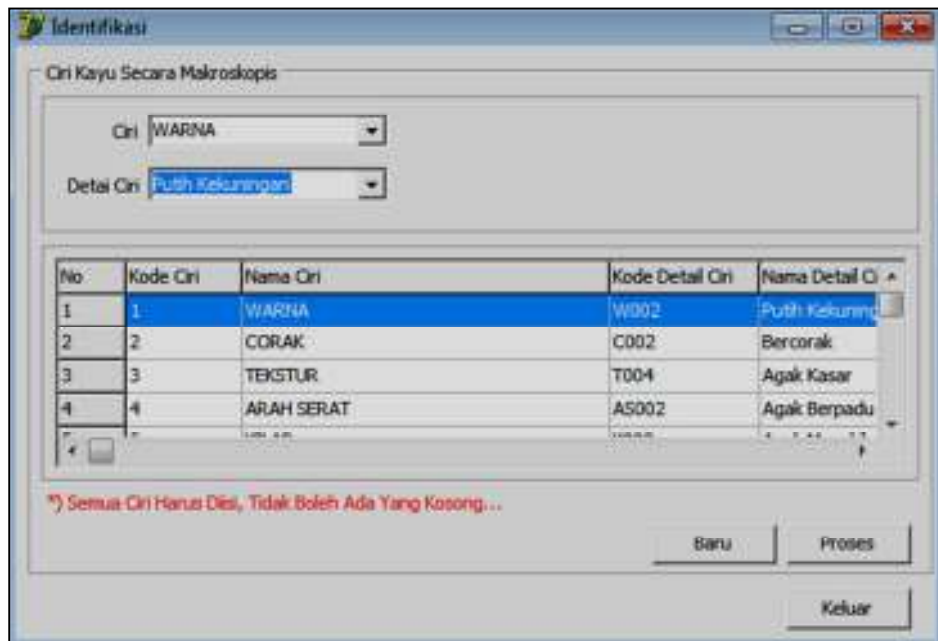
Gambar 4. Tampilan entri data ciri-ciri kayu



Gambar 5. Tampilan entri data aturan sistem pakar

Proses konsultasi identifikasi dilakukan oleh user dengan melakukan proses penginputan data ciri . Hal ini dilakukan dengan memilih ciri dan detail ciri terlebih dahulu kemudian tekan tombol tekan Tambah.

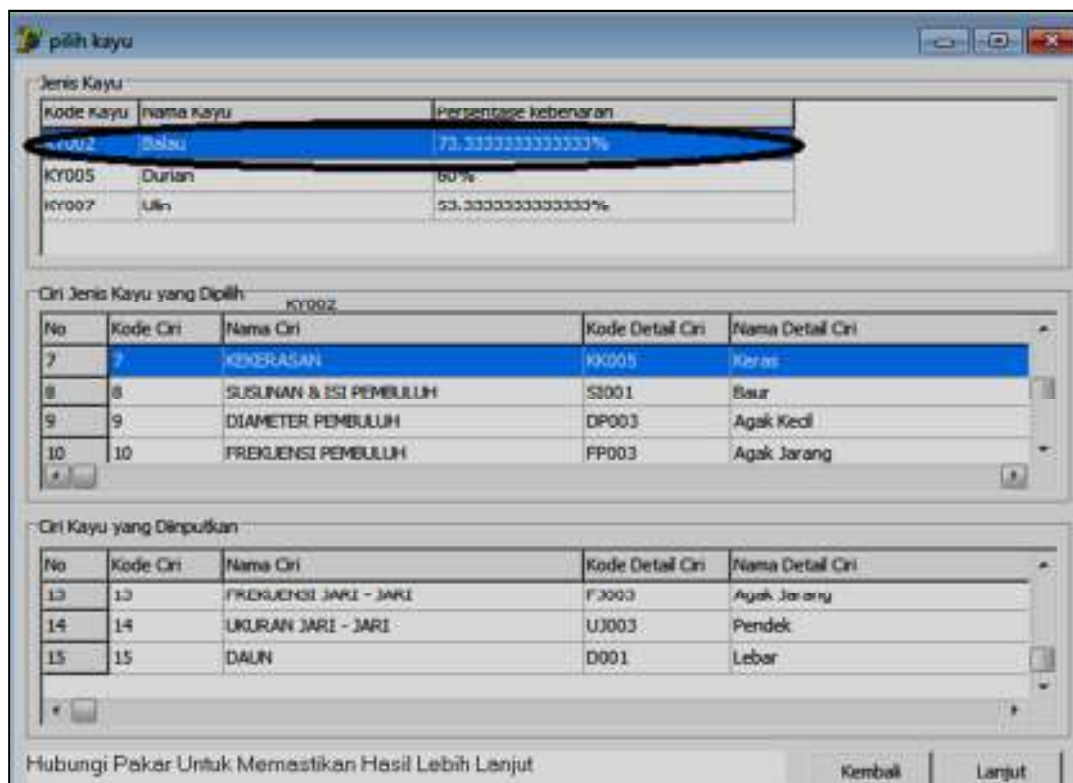
Setelah semua data ciri disimpan maka dilanjutkan dengan menekan tombol Proses guna melihat hasil dari proses identifikasi suatu jenis kayu. Tampilan proses tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Proses identifikasi sistem yang dilakukan oleh user.

Setelah pengguna menjawab semua data ciri yang tersedia di dalam menu identifikasi maka proses berikutnya adalah sistem akan memberikan jawaban, jika ternyata data ciri yang dimasukkan oleh pengguna ternyata tidak seluruhnya sama dengan yang terdapat di dalam data aturan maka sistem akan memberikan jawaban berupa pilihan dengan menampilkan tingkat prosentasi suatu jenis kayu berdasarkan kecocokan data

ciri yang dimasukkan oleh pengguna dengan yang terdapat di dalam data aturan. Pengguna dapat menyimpulkan sendiri dengan melihat tingkat prosentase kebenaran. Proses tersebut dapat dilihat pada Gambar 7. Pada Tabel 1 dan Tabel 2 menampilkan sebuah contoh kasus pencocokan ciri yang diinputkan oleh user dan hasil identifikasinya.



Gambar 7 Tampilan pengujian hasil penginputan data

Tabel 8. Data ciri yang diinputkan

No	Nama Ciri	Detail Ciri
1	Warna	Coklat Kuning
2	Corak	Polos
3	Tekstur	Kasar
4	Arah serat	Agak Berpadu
5	Kilap	Agak Mengkilap
6	Kesan raba	Licin
7	Kekerasan	Agak Keras
8	Susunan dan Isi P Turnbull	Baur
9	Diameter P Turnbull	Agak Kecil
10	Frekuensi P Turnbull	Agak Jarang
11	Bentuk Parenkim	Selubung
12	Lebar Jari-jari	Agak Sempit
13	Frekuensi Jari-jari	Agak Jarang
14	Ukuran Jari-jari	Pendek
15	Daun	Lebar

Tabel 9. Data ciri kayu Balau

No	Nama Ciri	Detail Ciri
1	Warna	Kuning
2	Corak	Polos
3	Tekstur	Sangat Halus
4	Arah serat	Berpadu
5	Kilap	Mengkilap
6	Kesan raba	Licin
7	Kekerasan	Keras
8	Susunan dan Isi P Turnbull	Baur
9	Diameter P Turnbull	Agak Kecil
10	Frekuensi P Turnbull	Agak Jarang
11	Bentuk Parenkim	Selubung
12	Lebar Jari-jari	Agak Sempit
13	Frekuensi Jari-jari	Agak Jarang
14	Ukuran Jari-jari	Pendek
15	Daun	Lebar

Terdapat 10 data ciri yang sama antara data ciri yang diinputkan dengan data ciri kayu Balau. Sehingga prosentase kesamaan data ciri yang diinputkan dengan data ciri kayu Balau adalah $11/15 * 100\% = 73,33\%$.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa kayu tersebut 73,33% diidentifikasi sebagai kayu Balau. Hasil akhir dari

proses identifikasi suatu jenis kayu adalah menampilkan laporan yang memuat informasi nama, nama daerah, kelas, daerah penyebaran, tempat tumbuh, kegunaan dan gambar serat jenis kayu. Pengguna dapat mencetak hasil dari laporan tersebut. Tampilan laporan hasil identifikasi jenis kayu tampak seperti Gambar 3.

LAPORAN HASIL PROSES IDENTIFIKASI KAYU

Nama Kayu : **Berlin**

Nama Daerah : **Batang, Duren, Dafalan, Tuban**


Kelas : **II**

Daerah Penyebaran : **Sukoharjo (Jah), Berau, Uluwatu (Rau), Palembang (Lampung), Jambi (Bangko), Bengkulu (Jawa), Serang (Tengah), Timor (Kalmancan), Serang, Salakan (Timor)**

Tempat Tumbuh : **Tumbuh dengan tanah yang dalam, angin dan kelembapan baik. Derajat keasaman optimal adalah 4-6,2. Memerlukan pengaliran air terutama untuk buah.**

Kegunaan : **Kayu bangunan; plywood; pel; singkat kapal kayu; Papan**

Gambar Kayu



Ditulis Tanggal : **9/05/2014 14:12 PM**

Halaman : **1**

Gambar 8: Laporan hasil identifikasi

IV. PENUTUP

A. Simpulan

Sistem pakar untuk mengidentifikasi jenis-jenis kayu merupakan sebuah program komputer yang dibuat untuk mewakili seorang pakar dalam identifikasi dan sifat kayu dalam bentuk aturan-aturan dengan tujuan untuk mempermudah pengguna untuk memecahkan masalah proses identifikasi suatu jenis kayu. Hasil yang telah dicapai dari pengembangan aplikasi sistem ini adalah dapat membantu pengguna dalam melakukan proses identifikasi suatu jenis kayu dengan cara memasukan ciri-ciri makroskopis suatu

jenis kayu ke dalam sistem. Pengguna dapat mengetahui nama-nama daerah, daerah penyebaran, kelas keawetan, tempat tumbuh dan kegunaan suatu jenis kayu. Dengan adanya pembatasan hak akses yang diterapkan dalam sistem, proses untuk mengolah data hanya dapat dilakukan oleh seorang pakar atau ahli taksonomi kayu.

B. Saran

Sistem Pakar ini dapat dikembangkan dengan melakukan penambahan data ciri selain ciri makroskopis sehingga sistem ini dapat melakukan proses identifikasi suatu jenis kayu berdasarkan ciri-ciri mikroskopis. Dan Sistem dapat mengidentifikasi jenis kayu berdasarkan suku dan marga serta lokasi keberadaan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Azis, M.F.,1994, *Belajar Sendiri Pemrograman Sistem Pakar*, PT Elex Media Komputindo. Jakarta.
- [2] Fitrhia, Dhian, 2005, *Diagnosis Penyakit Tanaman Buah Dengan Menggunakan Sistem Pakar Berbasis WEB*, *Skripsi*, Jurusan Teknik Informatika, FTI, Institut Sains & Teknologi AKPRIND, Yogyakarta.
- [3] Kusumadewi, S., 2003, *Artificial Intelligence. Teori dan Aplikasinya*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [4] Subianto, Asep, 1996, *Sistem Pakar Pendeteksian Penyakit pada Kepompong Ulat Sutera*, *Laporan Penelitian*, Institut Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta.
- [5] Turban, E., Jay E.A, Liang T.P,2005, *Decision Support System and Intelligent Systems, seven edition*, jilid II, Pearson Education, Inc. Upper Saddle river, New Jersey.