

An Application of Expert System to Identify Trees Utilizing Leaf Images

Muhammad Ihsan Sarita¹, Sri Hartati²

¹Faculty of Agriculture, Haluoleo University, Kendari

²Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Gadjah Mada University, Yogyakarta

Abstract

Tree identification is a very important to support almost all activities in the forest sector. Unfortunately, the inavailability of data and computer programs that is user friendly have caused inefficiency in tree identification. This research tries to make an expert system to identify trees by using the leaf images. To store the data in the knowledge base one must choose one of the some leaf images that are in the data base available in the program according the characteristic of the leaf. Each leaf image has a code and the accumulation of all codes build a tree code then this code is saved in the knowledge base. The tree code is used to identify a tree by making the comparison between input chosen by user and the tree code in the knowledge base using forward chaining. User who has information about a tree can add to the knowledge base but this information must be validated by an expert before it is used in the system. Another task of an expert is to give a CF (certainty factor) for each tree.

The result of this research shows that no more errors are found due to input mistakes and the program is more user friendly. Another advantage is that the knowledge base is more flexible, dynamic and well organized. Validation of knowledge base by experts can increase the quality and accuracy of using the knowledge base system.

Keywords : expert system, leaf image, knowledge base, forward chaining, CF

1. Pengantar

Pohon yang merupakan bagian penting dari ekosistem, memiliki jenis dan karakteristik serta manfaat yang sangat beragam yang dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain topografi, tanah, iklim dan manusia. Jenis pohon sekitar 700 species yang berdaun jarum dan sekitar 200.000 species yang tergabung dalam 385 warga pohon yang berdaun lebar [1].

Identifikasi pohon yang merupakan hal yang sangat penting bagi seorang rimbawan karena hampir semua kegiatan kehutanan memerlukan identifikasi pohon terlebih dahulu baik untuk keperluan perusahaan hutan maupun untuk keperluan perlindungan hutan. Namun karena rata-rata umur pohon yang cukup panjang serta penyebarannya yang begitu luas akan sangat sulit bagi seseorang atau seorang pakar

sekalipun untuk mengetahui seberapa besar jenis pohon yang tumbuh di suatu daerah.

Sistem pakar menggunakan basis pengetahuan tertentu untuk memecahkan suatu masalah sama dengan seorang pakar dimana seorang pakar menguasai suatu keahlian khusus yang tidak dimiliki oleh sebagian besar orang [2]. Penggunaan sistem pakar untuk mengidentifikasi pohon dengan basis pengetahuan yang telah diketahui serta menambah dengan basis pengetahuan yang ditemukan kemudian, akan memberikan manfaat yang besar sehingga tidak diperlukan pengulangan identifikasi yang sama yang selanjutnya dapat meningkatkan efisiensi biaya dan waktu.

2. Cara Penelitian

Terdapat beberapa tahap yang dilakukan untuk mengembangkan sistem pakar pengidentifikasi pohon yaitu :

- Tahap Akuisisi Pengetahuan
 Pada tahap ini, akuisisi pengetahuan berasal dari dokumen-dokumen yang telah dipublikasikan oleh para ahli yang telah melakukan penelitian dalam bidang identifikasi pohon. Pengetahuan yang dikumpulkan tersebut terkait dengan anatomi pohon dengan mengamati ciri-ciri citra pola daun yang telah diketahui sebelumnya.
- Tahap Representasi Pengetahuan
 Pada tahap ini, pengetahuan yang didapatkan kemudian dikumpulkan dalam suatu sistem basis pengetahuan dan dikelompokkan sesuai dengan ciri-ciri citra pola daun yang dimiliki serta ditambah dengan informasi lain yang mendukung. Dalam tahap ini pula, basis pengetahuan yang ada dikodekan sehingga dapat dimengerti oleh manusia dan dapat dieksekusi oleh komputer.
- Tahap Implementasi Sistem Pakar
 Pada tahap ini, dikembangkan suatu sistem pakar dengan menggunakan GUI (Grafik User Interface) untuk memudahkan konsultasi dengan sistem serta menggunakan citra pola daun untuk meningkatkan keakuratan. Demikian juga dengan penjelasan dari konsultasi dibuat dengan cara yang sama sehingga akan memudahkan pemahaman hasil identifikasi. Data flow diagram level 1 dari sistem pakar pengidentifikasi pohon dapat dilihat pada Gambar 1, sedangkan level 2 dan seterusnya bisa dilihat pada [3].
 Hal lain yang dikembangkan adalah dengan membuat suatu interface yang memungkinkan penambahan pengetahuan yang baru dan setelah divalidasi oleh pakar, kemudian dapat dimasukkan dalam basis pengetahuan yang ada sehingga akan menciptakan suatu sistem yang dinamis dan dapat dikembangkan. Software yang digunakan untuk keperluan pengembangan sistem pakar ini adalah Visual Basic 6.
- Tahap Pengujian
 Pada tahap ini, dilakukan pengujian terhadap sistem pakar yang telah dibuat

dengan menggunakan data-data yang telah ada. Hasil pengujian ini kemudian dijadikan dasar untuk membuat perbaikan-perbaikan yang diperlukan untuk menghasilkan suatu sistem pakar seperti yang diharapkan.

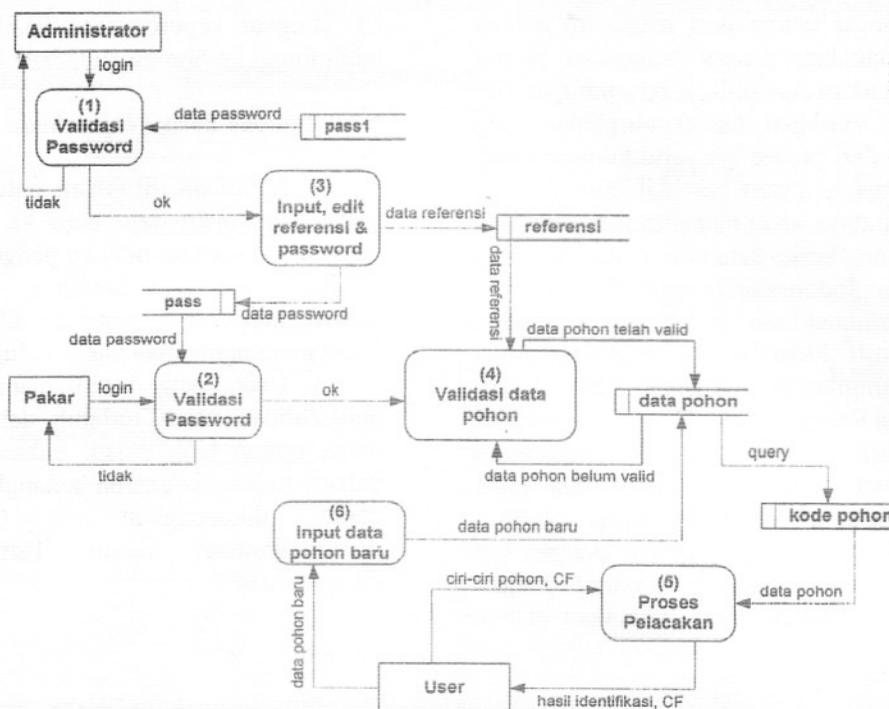
Tabel 1. Kode pohon

Kode Pohon	Nama Pohon (latin)
b1d5e1f1g1h3i2j2k3	Anisoptera grossivenia Slooten.
b1d1e2f4g1h3i2j3k3	Dipterocarpus acutangulus Vesque.
b1d1e0f4g1h3i3j3k3	Dipterocarpus borneensis Slooten.
b1d5e7f4g1h3i3j3k3	Dipterocarpus caudatus Foxw. spp.
b1d1e2f1g1h3i2j3k3	Hopea dryobalanoides Miq.
b1d6e7f1g1h3i2j3k3	Shorea agamii P.S. Ashton ssp
b1d5e2f1g1h5i2j3k3	Shorea balanocarpoides Symington
b1d1e2f1g1h3i2j2k3	Shorea bracteolata Dyer

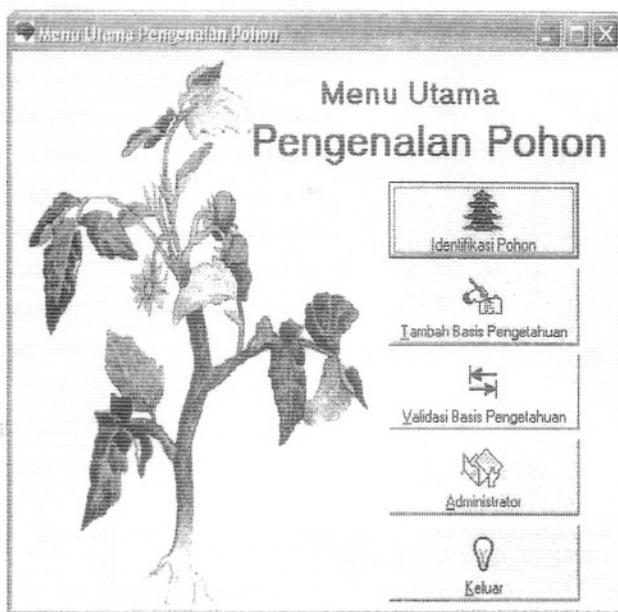
3. Hasil dan Pembahasan

Sistem pakar pengidentifikasi pohon yang dikembangkan, dibagi kedalam 3 kategori yang didasarkan kepada penggunaannya : Kategori 1 digunakan oleh user untuk konsultasi ; Kategori 2 digunakan oleh pakar untuk menambah data baru dan untuk editing data; Kategori 3 digunakan oleh administrator.

Pada Gambar 2 adalah menu utama program pengidentifikasi pohon yang memiliki 5 pilihan menu yaitu : Identifikasi Pohon (digunakan oleh kategori 1), Tambah Basis Pengetahuan (digunakan oleh kategori 1), Validasi Basis Pengetahuan (digunakan oleh kategori 2), Administrator (digunakan oleh kategori 3) dan Keluar.



Gambar 1. DFD level 1 sistem pakar pengidentifikasi pohon



Gambar 2. Menu utama sistem pakar pengidentifikasi pohon

3.1. Identifikasi Pohon

Menu ini ditujukan kepada user yang ingin berkonsultasi untuk mengetahui jenis

suatu pohon. Tampilan dari menu Identifikasi Pohon dapat dilihat pada Gambar 3.

Fungsi utama dari menu ini adalah untuk melakukan proses pelacakan pohon yang didasarkan atas pilihan opsi yang dipilih oleh user. Terdapat dua kemungkinan yang dihasilkan dari proses ini yaitu kemungkinan pertama adalah pohon berhasil diidentifikasi yang selanjutnya akan menampilkan tampilan *datagrid* yang berisi data pohon seperti Nama Latin, Nama Indonesia/Daerah, CF User.

Kemungkinan kedua adalah pohon tidak berhasil diidentifikasi yang selanjutnya akan menampilkan pesan "Maaf, Kami Belum Punya Data Pohon dengan Ciri-Ciri Tersebut"

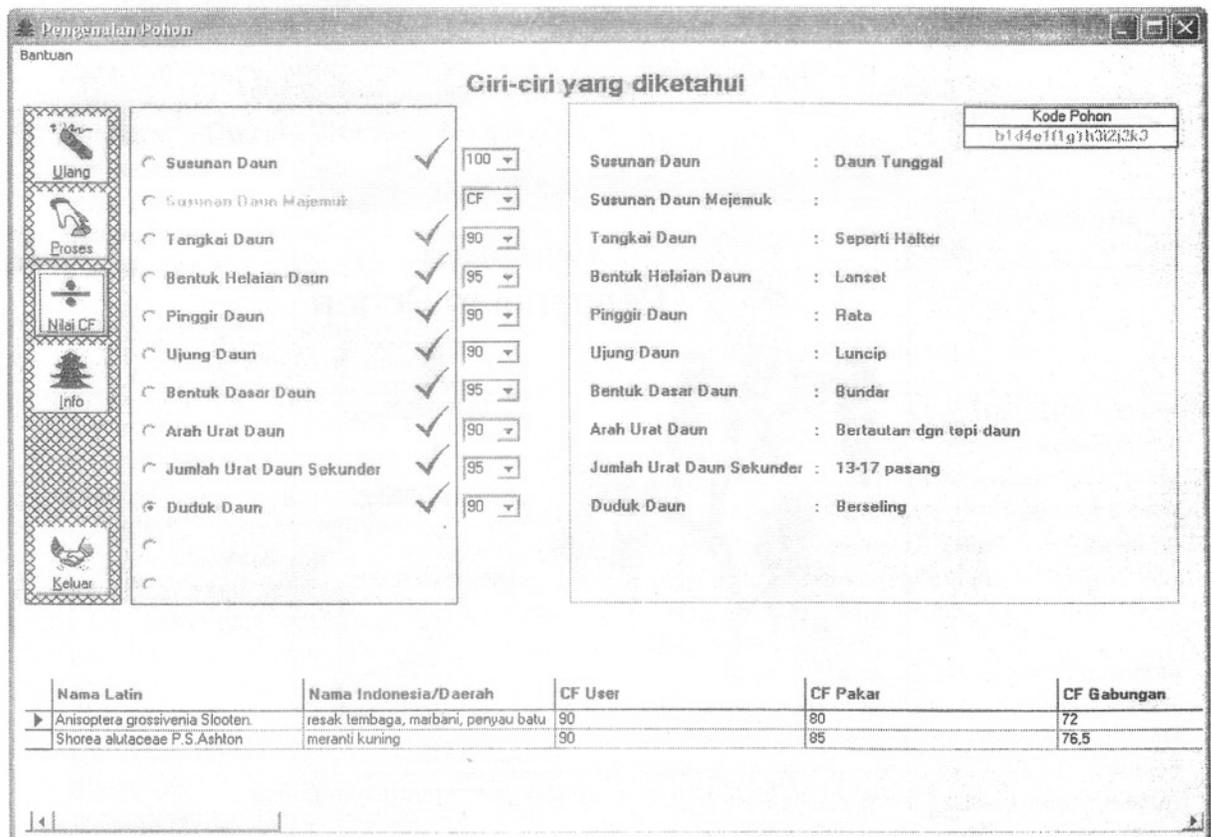
Hasil yang didapatkan memperlihatkan bahwa terdapat dua jenis pohon dengan ciri-ciri yang sama yaitu : Anisoptera grossivenia Slooten. dengan CF 72 dan Shorea alutaceae P.S.Ashton dengan CF 76.5. Sehingga dapat dikatakan bahwa

CF (tingkat kepercayaan) hasil identifikasi lebih tinggi ke Shorea alutaceae P.S.Ashton.

3.2. Tambah Basis Pengetahuan

Menu ini ditujukan untuk user yang ingin menambah data baru ke dalam basis pengetahuan sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki oleh user tersebut. Data yang dimasukkan oleh penggunaan dikelompokkan kedalam pengetahuan yang belum divalidasi.

User yang ingin menambah basis pengetahuan harus terlebih dahulu mengisi nama pohon baik dalam bahasa Latin atau bahasa Indonesia/daerah sedangkan opsi lain dapat dikosongkan. Gambar 4 memperlihatkan menu Tambah Basis Pengetahuan.



Gambar 3. Menu Identifikasi Pohon

Input Data

Bantuan

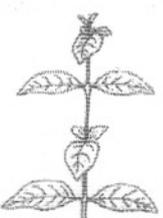
Input Data

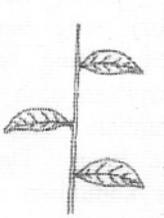
Nama Pohon (Latin):

Nama Pohon (Indonesia/Daerah):

Jati

Susunan Daun:
 Susunan Daun Majemuk:
 Tangkai Daun:
 Bentuk Helaian Daun:
 Pinggir Daun:
 Ujung Daun:
 Bentuk Dasar Daun:
 Arah Urat Daun:
 Jumlah Urat Daun Sekunder:
 Duduk Daun:





Berhadapan Berkarang Berseling

Gambar 4. Tampilan menu Tambah Basis Pengetahuan

Input Data

Input Data Lihat Semua Data Bantuan

Validasi Data

Nama Pohon (Latin):

Nama Pohon (Indonesia/Daerah):

Marga:

Nilai CF:

Validasi:

Susunan Daun: 90
 Susunan Daun Majemuk: CF
 Tangkai Daun: 90
 Bentuk Helaian Daun: 85
 Pinggir Daun: 85
 Ujung Daun: 90
 Bentuk Dasar Daun: 90
 Arah Urat Daun: 85
 Jumlah Urat Daun Sekunder: 80
 Duduk Daun: 90







>17 pasang 13-17 pasang 9-12 pasang 5-8 pasang < 5 pasang

Tumbuh tersebar hampir diseluruh pulau Kalimantan terutama pada tanah yang berpasir dan berbukit-bukit didaerah pesisir. Pohon berperawakan besar, batang lurus dan tinggi, banir rendah atau hampir tidak ada, cekung, membentang sebagai akar-akar permukaan yang besar. Tajuk kecil, terbuka, agak sedikit lonjong yang terbentuk oleh sedikit percabangan besar, terpinil dan menanjak, datar pada puncaknya, hijau kekuningan

Gambar 5. Tampilan menu Validasi Basis Pengetahuan

3.3. Validasi Basis Pengetahuan

Menu ini ditujukan untuk pakar (editor) yang berfungsi untuk melakukan proses editing terhadap data yang telah dimasukkan oleh user dan pakar juga dapat menambah data baru kedalam basis pengetahuan. Data yang telah diedit oleh pakar kemudian masuk kedalam kelompok pengetahuan yang sudah divalidasi.

Fungsi utama menu ini adalah untuk melakukan validasi terhadap data yang berasal dari user yang belum divalidasi. Sebelum pakar melakukan validasi terhadap data tersebut, pakar dapat melakukan editing terhadap data tersebut sehingga sesuai dengan fakta-fakta yang ada serta pengetahuan yang dimiliki.

Selain itu pada menu ini juga terdapat fasilitas untuk menambah data kedalam basis pengetahuan yang dilakukan oleh pakar. Tampilan menu menambah data yang dilakukan pakar sama dengan tampilan menu Tambah Basis Pengetahuan. Fasilitas lain yang dapat digunakan oleh pakar adalah melihat data yang ada (Gambar 6) dimana

fasilitas ini berfungsi untuk menampilkan semua data baik yang masuk kedalam kelompok belum divalidasi maupun sudah divalidasi dan juga berfungsi untuk menghapus data yang tidak diperlukan.

3.4. Administrator

Menu ini ditujukan kepada administrator sistem untuk melakukan proses editing terhadap referensi yang diperlukan serta mengaktifkan pakar yang dapat melakukan validasi basis pengetahuan.

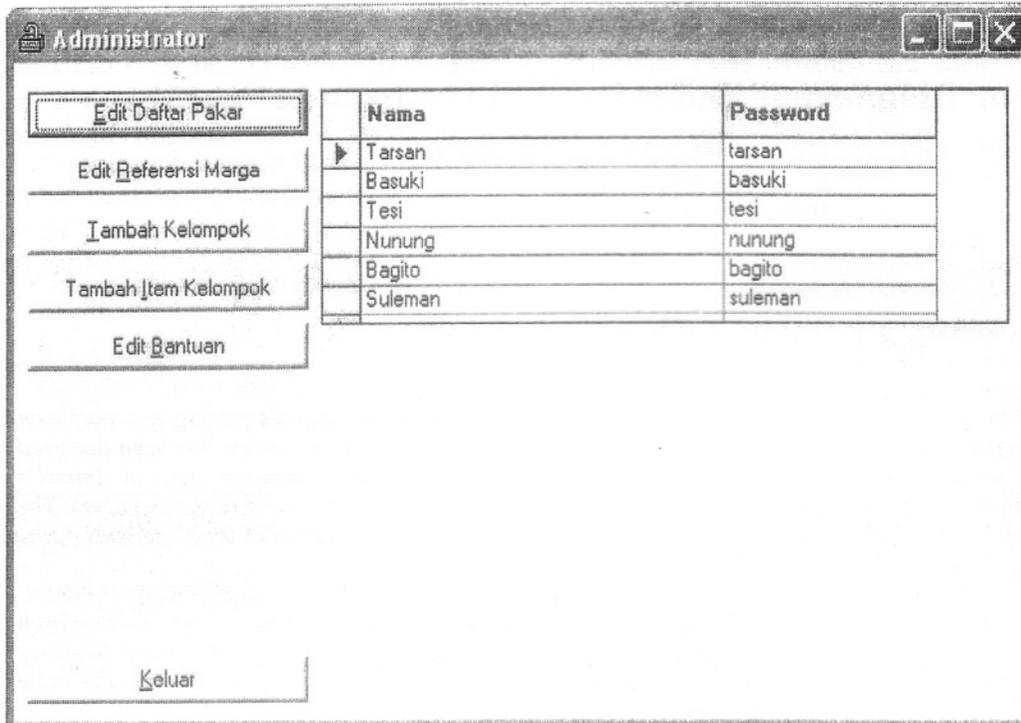
Fungsi Edit Daftar Pakar adalah untuk melakukan penambahan pakar maupun melakukan editing terhadap password dari pakar.

Fungsi Edit Referensi Marga berfungsi untuk menambah atau melakukan editing terhadap daftar nama marga pohon.

Selain itu, pada menu ini administrator dapat menambah item pertanyaan yang dapat digunakan pada menu lainnya serta dapat melakukan editing terhadap fasilitas bantuan.



Gambar 6. Tampilan menu Lihat Semua data



Gambar 7. Tampilan menu Edit Daftar Pakar

4. Kesimpulan

1. Sistem pakar pengidentifikasi pohon yang menggunakan citra pola daun akan memudahkan user untuk berkonsultasi dengan sistem.
2. Kesalahan memasukkan input yang biasa terjadi jika menggunakan teks yang akan mempengaruhi proses pelacakan data tidak ditemukan lagi.
3. Nilai CF pakar pada sistem pakar pengidentifikasi pohon akan sangat penting artinya jika ditemukan beberapa pohon dengan ciri-ciri yang sama.
4. Penambahan data yang dilakukan oleh user akan menambah keakuratan data terutama yang berhubungan dengan nama daerah yang digunakan terhadap suatu jenis pohon.
5. Proses validasi basis pengetahuan yang dilakukan oleh pakar akan

meningkatkan performa dari sistem pakar pengidentifikasi pohon karena hanya data yang telah valid yang dapat ditampilkan pada saat user berkonsultasi dengan sistem.

Daftar Pustaka

- [1] S. Nix, 2005, *Forestry*, <http://forestry.about.com/cs/treeid/a/tree_id_we_b.htm>, diakses 4 Maret 2006.
- [2] J. Giarratano, G. Riley, 1998, *Expert System Principles and Programming*, second edition, PWS Publishing Company, Boston.
- [3] I. Sarita, 2006, *Sistem Pakar Pengidentifikasi Pohon Dengan Memanfaatkan Citra Pola Daun*, Tesis Ilmu Komputer FMIPA, Universitas Gadjah Mada.