

SISTEM PAKAR UNTUK IDENTIFIKASI KAYU

Diah Alfiani

Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Gunadarma

Email : diah@staff.gunadarma.ac.id

Abstrak

Mengingat keterbatasan jumlah ahli atau pakar perkayuan dan begitu banyaknya keanekaragaman kayu di Indonesia serta banyaknya permintaan identifikasi kayu ke pusat penelitian dan pengembangan hasil hutan diperlukan sebuah sistem yang baik untuk mengidentifikasi kayu. Kegiatan identifikasi yang berlangsung sekarang ini belum menggunakan bantuan program komputer dalam identifikasi sample atau spesimen kayu yang ditanyakan oleh pengguna. Oleh karenanya dibuat sistem pakar untuk identifikasi kayu yang merupakan suatu sub bidang pendukung dari sebuah sistem informasi.

Pada pembuatan sistem pakar ini dibuat sebuah software shell berbasis Winexsys 5.0 dengan knowledge base identifikasi kayu yaitu dengan memasukkan ciri atau jati diri yang menonjol dari kayu antara lain ciri umum : warna, corak, tekstur, kilap, kesan raba, arah serat dan kekerasan kayu serta ciri anatomi : sebaran pembuluh, susunan pembuluh, isi pembuluh, diameter pembuluh, frekuensi pembuluh, bidang perforasi, parenkima, lebar jari-jari, frekuensi jari-jari, tinggi jari-jari dan saluran interselular. Dari pencirian tersebut menghasilkan kesimpulan berupa nama spesies dari kayu tersebut.

Perancangan sistem pakar identifikasi kayu ini termasuk kategori interpretasi, tipe representasi yang digunakan adalah production rules dan teknik inferensinya adalah teknik pelacakan ke belakang atau backward chaining.

Kata Kunci : Sistem Pakar, Identifikasi, Kayu

1. Pendahuluan

Setiap orang yang memerlukan kayu biasanya terlebih dahulu akan bertanya jenis kayu apa yang cocok dengan keperluannya. Nama suatu jenis kayu dapat berupa nama ilmiah, nama perdagangan dan nama daerah tempat pohonnya tumbuh.

Di Indonesia tumbuh lebih kurang empat ribu jenis pohon. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan sudah menyimpan contoh kayu dari lebih kurang 3233 jenis pohon yang tercakup dalam 785 marga dari 106 suku. Pohon yang kayunya dikenal dalam perdagangan sampai saat ini diperkirakan 400 jenis botanis atau spesies, tercakup dalam 198 marga atau genera dari 68 suku atau familia.

Para ahli di bidang kayu telah banyak membuat tulisan untuk mengidentifikasi kayu, salah satunya adalah menggunakan kunci identifikasi kayu. Cara yang dilakukan dengan mencocokkan ciri yang terdapat dalam kayu yang akan diidentifikasi dengan ciri yang telah dibuat kuncinya. Kunci identifikasi merupakan pertanyaan yang jawabannya harus ditemukan pada spesimen yang akan diidentifikasi.

Perkembangan di bidang komputer sangatlah pesat, salah satu adalah teknik untuk membuat komputer mampu mengolah pengetahuan yang dikenal dengan teknik kecerdasan buatan atau *artificial intelligence*. Dengan pendekatan ini manusia mencoba membuat komputer dapat berfikir seperti cara yang dipakai manusia memecahkan masalah.

Salah satu bidang kecerdasan buatan adalah sistem pakar atau *expert system* yang dapat meniru proses penalaran para pakar dalam memecahkan masalah. Teknologi komputer berusaha memindahkan pengetahuan dari para pakar ke dalam komputer agar dapat digunakan pada berbagai bidang sesuai dengan kepakaran yang dimasukkan.

Mengingat keterbatasan jumlah ahli atau pakar perkayuan dan begitu banyaknya keanekaragaman kayu di Indonesia serta banyaknya permintaan identifikasi kayu ke pusat

penelitian dan pengembangan hasil hutan diperlukan sebuah sistem yang baik untuk mengatasi hal ini. Cara yang dipilih dalam bidang kepakaran identifikasi kayu ini adalah dengan kunci identifikasi yang dituangkan ke dalam sebuah *software* sistem pakar. Sistem pakar ini merupakan suatu sub bidang pendukung dari sistem informasi yang akan dibangun.

Expert System Shell (ES-Shell) adalah *software* yang merupakan gabungan dari komponen *inference, user interface* dan *explanation subsystem* sebuah *expert system* tanpa *knowledge base*. *Knowledge base* yang dimasukkan disini adalah *rule* atau aturan mengenai identifikasi kayu. Agar kepakaran yang dimiliki seorang pakar lebih banyak yang terungkap, sebaiknya domain yang spesifik dan mendalam, sehingga *knowledge base* yang dihasilkan akan lebih lengkap.

2. Sistem Klasifikasi Kayu

Dibidang perhutanan dan perkebunan Indonesia, kayu digolong-golongkan atas dua kelompok besar yaitu "kayu daun jarum" dan "kayu daun lebar". Istilah ini sering bersamaan artinya dengan "*softwood*" dan "*hardwood*" yang sesungguhnya kurang kaitan dengan sifat kelunakan dan kekerasan kayunya.

Taksonomi sebagian besar didasarkan atas persamaan cirinya. Kategori identifikasi untuk tumbuhan pada dasarnya adalah Regnum atau duma, Divisio, Sub Divisio, Class atau kelas, Ordo atau bangsa, Famili atau suku, Genus atau marga dan Species atau jenis.

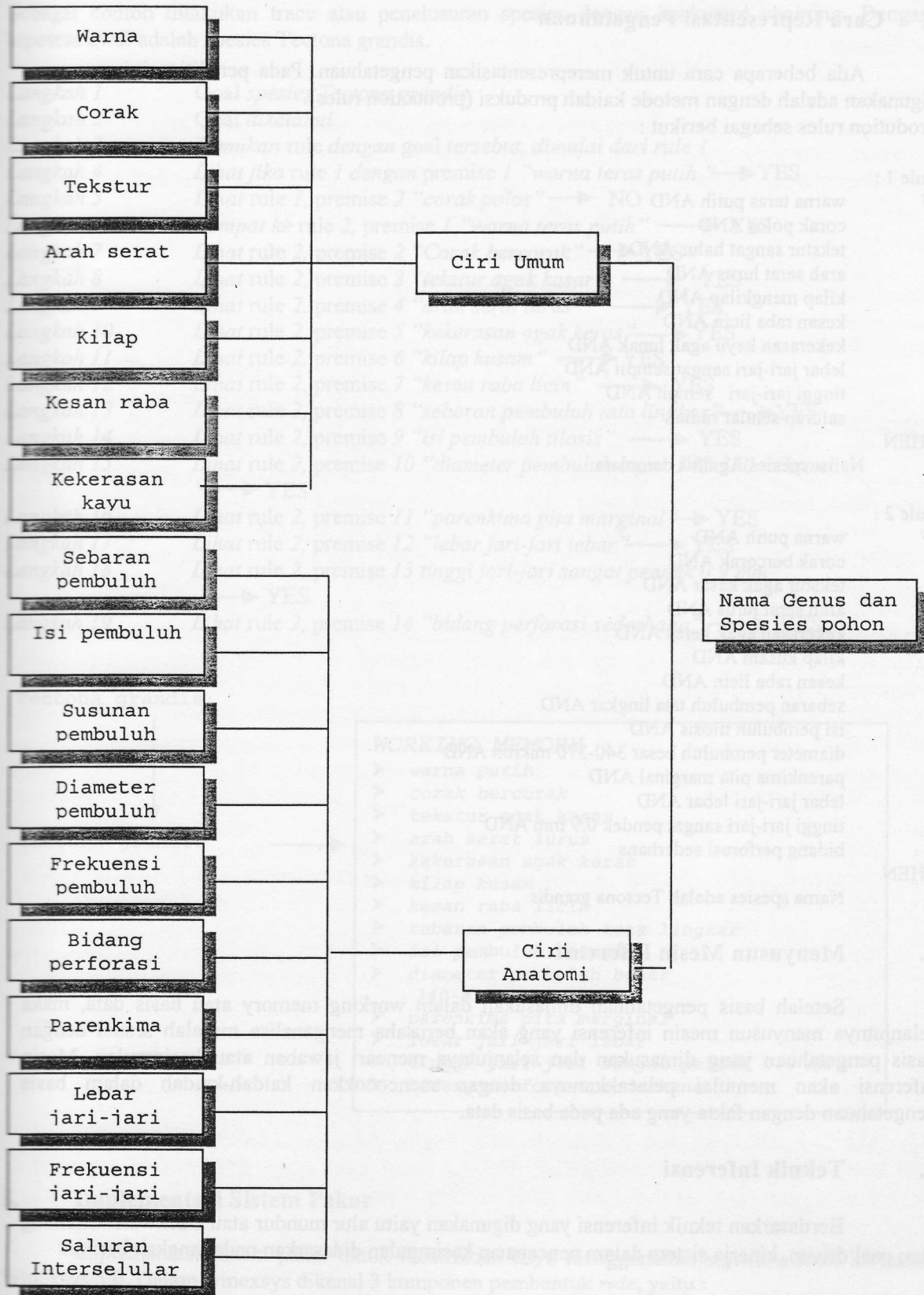
Nama suatu jenis kayu dapat berupa nama ilmiah, nama perdagangan dan nama daerah, tempat pohomnya tumbuh. Nama ilmiah kayu diturunkan dari nama ilmiah pohomnya yang diberikan oleh para ahli taksonomi tumbuhan. Nama ini berlaku internasional, terutama di kalangan ilmuwan tumbuh-tumbuhan. Cara penulisan untuk nama ilmiah menggunakan sistem binomial atau biner atau "nama dua kata". Individu-individu tanaman mempunyai sifat tersendiri yang tetap dan sama dikelompokkan sebagai suatu species. Sedangkan yang dimaksud dengan genus adalah dikelompokkan alamiah dari species yang memiliki sifat-sifat umum yang mirip.

3. Sistem Identifikasi

Selain mengadakan penggolongan atau klasifikasi, tugas yang penting lainnya adalah "pengenalan" atau "identifikasi". Melakukan identifikasi kayu berarti mengungkapkannya atau menetapkan identifikasi atau "jati diri" suatu kayu yang dalam hal ini menentukan namanya yang benar dan tempatnya yang tepat dalam klasifikasi. Untuk istilah identifikasi sering juga istilah "determinasi" yang diambil dari bahasa Belanda "*determinatie*" atau penentuan.

4. Representasi Pengetahuan

Metode representasi pengetahuan yang digunakan adalah production rule atau kaidah produksi. Kaidah produksi ini dikatakan sebagai implikasi dua bagian yaitu bagian premise atau kondisi dan bagian konklusi atau maka. Apabila bagian premise dipenuhi maka bagian konklusi akan bernilai benar. Bila bagian premise tidak dipenuhi maka akan melompat ke bagian premise lain dibawahnya. Suatu kaidah produksi dapat terdiri atas beberapa premise dan lebih dari satu konklusi. Antara premise satu dengan premise yang lain dapat dihubungkan dengan "atau" atau "dan".



Gambar 1. Diagram tree ciri-ciri identifikasi kayu

5. Cara Representasi Pengetahuan

Ada beberapa cara untuk merepresentasikan pengetahuan. Pada penelitian ini cara yang digunakan adalah dengan metode kaidah produksi (production rules).

Production rules sebagai berikut :

Rule 1 : IF

warna teras putih AND
 corak polos AND
 tekstur sangat halus AND
 arah serat lurus AND
 kilap mengkilap AND
 kesan raba licin AND
 kekerasan kayu agak lunak AND
 lebar jari-jari sangat sempit AND
 tinggi jari-jari sempit AND
 saluran selular radial

THEN

Nama spesies Agathis dammara

Rule 2 : IF

warna putih AND
 corak bercorak AND
 tekstur agak kasar AND
 arah serat lurus AND
 kekerasan agak keras AND
 kilap kusam AND
 kesan raba licin AND
 sebaran pembuluh tata lingkak AND
 isi pembuluh tilosis AND
 diameter pembuluh besar 340-370 mikron AND
 parenkima pita marginal AND
 lebar jari-jari lebar AND
 tinggi jari-jari sangat pendek 0,9 mm AND
 bidang perforasi sederhana

THEN

Nama spesies adalah Tectona grandis

6.

Menyusun Mesin Inferensi

Setelah basis pengetahuan dimasukkan dalam working memory atau basis data, maka selanjutnya menyusun mesin inferensi yang akan berusaha menganalisa masalah sesuai dengan basis pengetahuan yang dimasukkan dan selanjutnya mencari jawaban atau kesimpulan. Mesin inferensi akan memulai pelacakannya dengan mencocokkan kaidah-kaidah dalam basis pengetahuan dengan fakta yang ada pada basis data.

7.

Teknik Inferensi

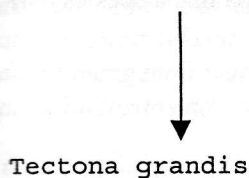
Berdasarkan teknik inferensi yang digunakan yaitu alur mundur atau Backward Chaining atau goal driven, kinerja sistem dalam pencapaian kesimpulan didasarkan pada langkah berikut:

1. Memulai penalaran dari sekumpulan hipotesa.
2. Memeriksa ciri-ciri yang sesuai hipotesa menuju fakta-fakta yang mendukung hipotesa tersebut.
3. Begitu selanjutnya sampai pada kesimpulan atau goal tercapai.

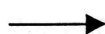
Sebagai contoh dilakukan trace atau penelusuran spesies dengan backward chaining. Dengan hipotesa awal adalah spesies *Tectona grandis*.

- Langkah 1 Goal spesies *Tectona grandis*
- Langkah 2 Goal diketahui
- Langkah 3 Temukan rule dengan goal tersebut, dimulai dari rule 1
- Langkah 4 Lihat jika rule 1 dengan premise 1 "warna teras putih" → YES
- Langkah 5 Lihat rule 1, premise 2 "corak polos" → NO
- Langkah 6 Lompat ke rule 2, premise 1 "warna teras putih" → YES
- Langkah 7 Lihat rule 2, premise 2 "Corak bercorak" → YES
- Langkah 8 Lihat rule 2, premise 3 "tekstur agak kasar" → YES
- Langkah 9 Lihat rule 2, premise 4 "arah serat lurus" → YES
- Langkah 10 Lihat rule 2, premise 5 "kekerasan agak keras" → YES
- Langkah 11 Lihat rule 2, premise 6 "kilap kusam" → YES
- Langkah 12 Lihat rule 2, premise 7 "kesan raba licin" → YES
- Langkah 13 Lihat rule 2, premise 8 "sebaran pembuluh tata lingkar" → YES
- Langkah 14 Lihat rule 2, premise 9 "isi pembuluh tilosis" → YES
- Langkah 15 Lihat rule 2, premise 10 "diameter pembuluh besar 340-370 mikron" → YES
- Langkah 16 Lihat rule 2, premise 11 "parenkima pita marginal" → YES
- Langkah 17 Lihat rule 2, premise 12 "lebar jari-jari lebar" → YES
- Langkah 18 Lihat rule 2, premise 13 tinggi jari-jari sangat pendek 0.9 mm" → YES
- Langkah 19 Lihat rule 2, premise 14 "bidang perforasi sederhana" → YES

Tectona grandis



Tectona grandis



WORKING MEMORY :

- > warna putih
- > corak bercorak
- > tekstur agak kasar
- > arah serat lurus
- > kekerasan agak keras
- > kilap kusam
- > kesan raba licin
- > sebaran pembuluh tata lingkar
- > isi pembuluh tilosis
- > diameter pembuluh besar 340-370 mikron
- > parenkima pita marginal
- > lebar jari-jari lebar
- > tinggi jari-jari sangat pendek 0.9 mm
- > bidang perforasi sederhana

8. Implementasi Sistem Pakar

Implementasi sistem pakar untuk identifikasi kayu menggunakan *software shell* berbasis Winexsys 5.0. Dalam winexsys dikenal 3 komponen pembentuk *rule*, yaitu :

1. Qualifier atau pengkualifikasi

Pengkualifikasi merupakan komponen yang memberikan pilihan pada pemakai. Contoh pada *input* warna kayu pada sistem pakar identifikasi kayu, *qualifier* dapat berupa :

- Warna kayu
- Putih
- Kuning

Coklat

2. Variable
 3. Choice
- Variable memberikan keluasaan pada pemakai untuk memasukkan *input* berupa angka.
- Choice atau *goal* merupakan akhir dari sistem pakar atau merupakan *output* dari sistem pakar. Contohnya pada sistem pakar identifikasi kayu, *choice*-nya adalah kayu yang akan diidentifikasi, contoh :
 Choice
 Agathis dammara
 Tectona grandis
 Dryobalanops aromatica

9. Kesimpulan

Pada penelitian ini dirancang sebuah pengetahuan untuk identifikasi kayu. Untuk proses identifikasinya melihat dari ciri yang menonjol pada kayu tersebut. Dari ciri yang dimasukkan, sistem pakar dapat memberikan kesimpulan mengenai nama spesies kayu tersebut.

Perancangan sistem pakar untuk identifikasi kayu ini masih dalam tahap prototipe, artinya masih dalam suatu sistem dengan skala kecil. Identifikasi ini ditujukan untuk perdagangan di Indonesia. Sistem pakar ini termasuk kategori interpretasi, dengan tipe representasi *production rules* dan teknik penelusuran *backward-chaining* (pelacakan mundur).

Pada pembuatan sistem pakar ini dibuat sebuah *software shell* berbasis Winexsys dengan *knowledge base* identifikasi kayu yaitu dengan memasukkan ciri-ciri atau jati diri yang menonjol dari kayu antara lain ciri umum : warna, corak, tekstur, kilap, kesan raba, arah serat dan kekerasan kayu serta ciri anatomi : sebaran pembuluh, susunan pembuluh, isi pembuluh, diameter pembuluh, frekuensi pembuluh, bidang perforasi, parenkima, lebar jari-jari, frekuensi jari-jari, tinggi jari-jari dan saluran intersejular. Dari penelitian tersebut menghasilkan kesimpulan berupa nama spesies dari kayu tersebut.

10. Daftar Pustaka

- [1] Abdurahim Martawijaya et al., *Atlas Kayu Indonesia*, 1997.
- [2] George, F. Luger, William A. Stubblefield, *Artificial Intelligence and Design of Expert System*, USA: John Wiley & Sons, 1988.
- [3] Hayes, Roth F.D.A. Waterman and D.B. Lenat, *Building Expert System*, New York:Addison Wesley Publishing & Co, 1983.
- [4] Hart, A., *Knowledge Acquisition for Expert System*, New York:MC Graw Hill & Co., 1986.
- [5] Levine, Robert. I., *AI and Expert System Comprehensive Guide*, Singapore:MC Graw Hill Inc., 1990.
- [6] Lucas, P and Van der Gaag, *Principles of Expert System*, Addison Wesley, 1991.
- [7] Turban, Eftaim, *Expert System and Applied Artificial Intelligence* California State University At Long Beach, 1992.
- [8] Yance I. Mandang dan I Ketut Nurdja Pandit, *Pedoman Identifikasi Jenis Kayu di Lapangan*, Bogor:Yayasan PROSEA, 1997.