

SISTEM PAKAR PENENTUAN KUALITAS BIBIT POHON KARET MENGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING*

Budianto Bangun

Dosen Universitas Al Washliyah Labuhanbatu, Sumatera Utara
Jl. Sempurna Linkar By Pass Rantaupraptat, Sumatera Utara

ABSTRAK

Bibit pohon karet di Indonesia jenis spesiesnya berasal dari negara Brasil berjenis (*Havea brasiliensis*), bibit pohon karet yang berkualitas sangat dibutuhkan. Di Indonesia tanaman karet ini umumnya dijadikan tanaman perkebunan baik di Badan Usaha Milik Negara (BUMN), perusahaan swasta dan perkebunan rakyat. Proses menentukan parameter pembibitan pohon karet ditentukan dari 3 komponen yaitu umur, dan diameter tunas. Sistem pakar untuk menentukan parameter pembibitan pohon karet ini menggunakan metode inferensi maju (*Forward Chaining*) yang dimulai dari fakta sudah diketahui, kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan metode IF-THEN. Pemilihan metode ini didasari karena metode ini cocok diterapkan untuk mendapatkan hasil penentuan parameter dari beberapa kelompok kriteria yang dimiliki. Sistem pakar diharapkan orang kurang paham pencarian informasi tentang bibit pohon karet yang berkualitas dapat jawaban melalui aturan mekanisme sistem. Rancangan sistem menggunakan inferensi runut maju (*forward chaining*) *Breadth First Search*. Dengan implementasi sistem digunakan aplikasi *database microsoft acces 2007* dan pemrograman *Visual Basic 6.0*

Kata Kunci: sistem pakar, *Forward Chaining*, Bibit Pohon Karet

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini sangat cukup pesat dan teknologi merupakan suatu kebutuhan manusia di jaman sekarang, Seiring dengan kemajuan pertumbuhan industri dan ekonomi dunia, kebutuhan akan natural rubber (karet) sebagai bahan industri akan terus meningkat, sedangkan areal perkebunan karet makin terbatas sehingga harga komoditas karet pun akan terus naik, karet juga punya andil didalam perkembangan teknologi.

Tanaman pohon karet didunia jenis spesiesnya sangat banyak, di Indonesia tanaman pohon karet berasal dari negara Brasil berjenis (*Havea brasiliensis*), karena iklim sesuai dengan habitat hasilnya, tumbuh baik pada Suhu udara 25 derajat Celcius hingga 30 derajat Celcius dengan Curah hujan optimal 2000-2500 mm/tahun dan ketinggian 1 meter hingga 600 meter dari permukaan laut. Di Indonesia tanaman karet ini umumnya dijadikan tanaman perkebunan baik di Badan Usaha Milik Negara (BUMN), perusahaan swasta dan perkebunan rakyat.

Berdasarkan ilmu pengetahuan dan kemajuan teknologi dalam kehidupan sekarang ini, perkembangan komputer dari hari ke hari mengalami perubahan dengan cepat. Sistem Pakar (*Expert System*) adalah program berbasis pengetahuan yang menyediakan solusi-solusi dengan kualitas pakar untuk problema-problema dalam suatu domain yang spesifik. Sistem pakar merupakan program komputer yang meniru proses pemikiran dan pengetahuan pakar dalam menyelesaikan suatu masalah tertentu. Implementasi sistem pakar banyak digunakan dalam bidang psikologi karena sistem pakar dipandang sebagai cara penyimpanan pengetahuan pakar pada bidang tertentu dalam program komputer sehingga keputusan dapat diberikan dalam melakukan

penalaran secara cerdas. Irisan antara psikologi dan sistem pakar melahirkan sebuah area yang dikenal dengan nama *Cognition & Psycolinguistics*. Umumnya pengetahuannya diambil dari seorang manusia yang pakar dalam domain tersebut dan sistem pakar itu berusaha meniru metodologi dan kinerjanya (*Performance*). (Kusumadewi, 2003).

Salah satu implementasi yang diterapkan sistem pakar dalam bidang psikologi, yaitu untuk sistem pakar dengan penerapan *forward chaining* pada program diagnose anak penderita Autisme (Gusti Ayu Kadek Tutik A, Rosa Delima, Umi Proboyekti, (2009). Anak-anak merupakan fase yang paling rentan dan sangat perlu diperhatikan satu demi satu tahapan perkembangannya. Oleh karena itu dibangun suatu sistem pakar yang dapat membantu para pakar/ psikolog anak untuk menentukan jenis gangguan perkembangan pada anak dengan menggunakan metode *Certainty Factor* (CF).

Sistem pakar sebagai salah satu bagian dari ilmu kecerdasan buatan bisa diterapkan untuk membantu para pekebun karet untuk meningkatkan hasil produksi yang baik dan berkualitas, karena sistem karena sistem pakar adalah program komputer yang menirukan penalaran seorang pakar dengan keahlian pada suatu wilayah pengetahuan tertentu. Salah satu mesin inferensi yang digunakan dalam sistem pakar adalah *forward chaining*. *Forward chaining* adalah metode dimana penelusuran di mulai dari mengambil fakta-fakta terlebih dahulu baru kemudian digunakan untuk menarik simpulan. Anton Setiawan Honggowibowo, (2009).

Dengan latar belakang tersebut, maka penulis tertarik untuk mencoba membahas masalah ini, bagi pengguna teknologi komputer dapat mempermudah pekerjaan, juga yang belum mengenal banyak tentang komputer, dapat

memahami dan bisa mengambil suatu keputusan yang sulit, mampu memutuskan masalah-masalah/kasus-kasus dengan secara cepat dalam pekerjaan, seakan-akan sebagai seorang pakar atau seorang ahli.

II. LANDASAN TEORI

A. Sistem Pakar (*Expert System*)

Menurut Rohman, Fauziah, (2008), sistem pakar (*Expert System*) adalah program berbasis pengetahuan yang menyediakan solusi-solusi dengan kualitas pakar untuk problem-problem. Aplikasi sistem pakar untuk menentukan jenis gangguan pada anak dalam suatu domain yang spesifik. Satwika, (2012) sistem pakar adalah salah satu bagian dari kecerdasan buatan yang mengandung pengetahuan dan pengalaman yang dimasukkan oleh banyak pakar ke dalam suatu area pengetahuan tertentu sehingga setiap orang dapat menggunakannya untuk memecahkan berbagai masalah yang bersifat spesifik dalam hal ini adalah permasalahan pada kinerja mesin mobil. Sistem pakar merupakan program komputer yang meniru proses pemikiran dan pengetahuan pakar dalam menyelesaikan suatu masalah tertentu. Implementasi sistem pakar banyak digunakan dalam bidang psikologi. Harihayati, Kurnia, (2012) sistem pakar adalah suatu program komputer yang memperlihatkan derajat keahlian dalam pemecahan masalah di bidang tertentu sebanding dengan seorang pakar. Keahlian sistem pakar dalam memecahkan masalah diperoleh dengan merepresentasikan pengetahuan seorang atau beberapa orang pakar dalam format tertentu dan menyimpannya dalam basis pengetahuan. Sistem pakar berbasis kaidah (*rule-base expert system*) adalah sistem pakar yang menggunakan kaidah (*rule*) untuk merepresentasikan pengetahuan di dalam basis pengetahuan.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa sistem pakar adalah sebuah teknik inovatif baru dalam menangkap dan memadukan pengetahuan. Kekuatan terletak pada kemampuannya memecahkan masalah – masalah praktis pada saat seorang pakar berhalangan. Kemampuan sistem pakar ini karena di dalamnya terdapat basis pengetahuan yang berupa pengetahuan non formal yang sebagian besar berasal dari pengalaman, bukan dari textbook. Pengetahuan ini diperoleh seorang pakar dari pengalaman bekerja selama bertahun-tahun pada suatu bidang keahlian tertentu.

B. Basis Pengetahuan

Rangkuti, (2009) Basis Pengetahuan merupakan inti dari sistem pakar dimana basis pengetahuan merupakan representasi pengetahuan dan dapat juga untuk menyimpan, mengorganisasikan pengetahuan dari seorang pakar. Basis Pengetahuan ini tersusun atas fakta yang berupa informasi, tentang obyek dan kaidah (*rule*) yang merupakan informasi tentang cara bagaimana membangkitkan fakta baru dari fakta yang sudah diketahui. Basis pengetahuan merupakan representasi pengetahuan dari seorang

pakar. Yang kemudian dapat dimasukkan kedalam bahasa pemrograman khusus untuk kecerdasan buatan (misalnya prolog atau lips) atau cangkang (*shell*) sistem pakar (misalnya EXSYS, PC-PLUS, MATLAB atau CRISTAL).

C. Motor Inference (*Inference Engine*)

Rangkuti, (2009) mengatakan bahwa mesin inferensi dikenal sebagai struktur kontrol atau interpreter dan *rule* (dalam *rule-base* sistem pakar). Komponen ini secara esensial merupakan program komputer yang menyediakan metodologi untuk *reasoning* tentang informasi dalam basis pengetahuan dan untuk kesimpulan. Mesin inferensi merupakan bagian dari sistem pakar yang mengandung mekanisme fungsi berpikir dan pola-pola penalaran sistem yang digunakan oleh seorang pakar. Dengan demikian mesin inferensi merupakan komponen terpenting dalam sistem pakar. Di dalam mesin inferensi terjadi proses untuk memanipulasi dan mengarahkan kaidah, model dan fakta yang disimpan pada basis pengetahuan dalam rangka mencapai solusi atau kesimpulan. Dalam sistem pakar terdapat dua strategi dalam mesin inferensi, yaitu strategi penalaran dan strategi pengendalian.

Terdapat 2 (dua) kelas strategi penalaran yaitu strategi penalaran pasti (*exact reasoning mechanism*) dan strategi penalaran tidak pasti (*inexact reasoning mechanism*). Berbagai contoh strategi penalaran pasti mencakup modus ponens. Modus tollens. Dan teknik resolusi. Strategi inferensi modus ponens dinyatakan dalam bentuk :

$[A \text{ And } (A \rightarrow B)] \rightarrow B$

Dengan A dan $A \rightarrow B$ adalah proposisi-proposisi dalam basis pengetahuan.

Terdapat dua pendekatan untuk mengontrol inferensi dalam sistem pakar berbasis aturan, yaitu pelacakan ke belakang (*backward chaining*) dan pelacakan ke depan (*forward chaining*) (Rohman, Fauziah, 2008).

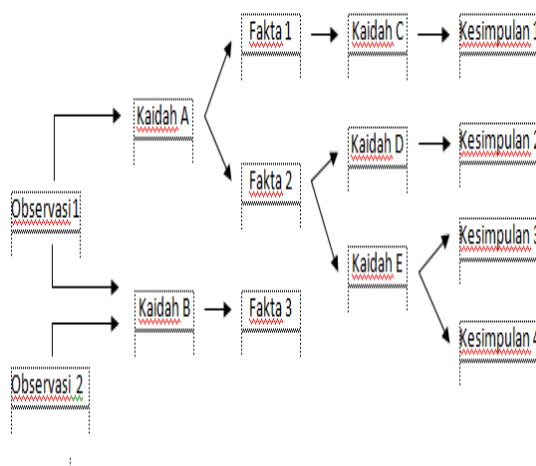
D. Model Forward Chaining

Wisnu yudho untoro, (2009) "Metode *forward chaining* merupakan metode pencarian atau teknik pelacakan ke depan yang dimulai dengan informasi yang ada". *Forward Chaining* adalah teknik yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian IF dari *rule* IF-THEN. Bila fakta cocok dengan bagian IF, maka *rule* tersebut di eksekusi. Bila sebuah *rule* dieksekusi, maka sebuah fakta baru (bagian THEN) ditambahkan kedalam database (Suhartono, 2011).

Forward chaining lebih alami dalam tugas pemantauan di mana data diperoleh terus menerus dan sistem harus mendeteksi apakah situasi anomali telah meningkat, perubahan dalam input data dapat diperbanyak dalam *forward chaining* mode untuk melihat apakah perubahan ini menunjukkan beberapa kesalahan dalam proses dimonitor atau perubahan tingkat kinerja. Penjelasan Wahyu Ardianto, dkk,

(2012) juga mendukung penjelasan diatas “*Forward chaining* adalah strategi penarikan kesimpulan yang dimulai dari sejumlah fakta-fakta yang telah diketahui untuk mendapatkan suatu fakta baru dengan memakai rule-rule yang memiliki ide dasar yang cocok dengan fakta dan terus dilanjutkan sampai mendapatkan tujuan atau sampai tidak ada *rule* yang punya ide dasar yang cocok atau sampai mendapatkan fakta”.

Rangkuti, Andryana, (2009) “Teknik *Forward chaining* merupakan teknik yang sering digunakan untuk proses inferensia yang memulai penalarannya dan sekumpulan data menuju kesimpulan yang dapat ditarik. Teknik *Forward chaining* yaitu metode penalaran yang bergerak dari IF *part* menuju THEN *part*”. Operasi dari sebuah *forward-chaining system* dimulai dengan inisialisasi tentang masalah yang dinyatakan dalam *working memory*. Hal ini dapat dibangun dengan sejumlah cara, seperti informasi yang diperoleh dari basis data, sensor atau menanyakan kepada *user*. Berikut Untoro, (2009) membuat diagram *Forward chaining* secara umum untuk menghasilkan sebuah *goal* yang dapat dilihat pada Gambar berikut :



| Fakta Baru | |
|------------|--------------|
| Aturan | Fakta Baru |
| R-3 | F |
| R-4 | G |
| R-5 | D |
| R-6 | H |
| R-9 | J |
| R-10 | K (terbukti) |

E Jenis Bibit Karet Unggul di Indonesia

Getah karet alam yang dihasilkan perkebunan dan diperdagangkan terdiri dari berbagai bentuk, yaitu getah cair (*Latek*), bongkahan, lembaran, dan serpihan. Nantinya karet ini akan menjadi bahan baku bagi industri hilir. Karet alam bisa dikeompokkan atas bahan olah karet, latek pekat, karet bongkah (*block rubber*), karet spesifikasi teknis atau karet remah (*crumb rubber*) dan *trye rubber*.

F. Penyiapan Bahan Pembibitan

Tanaman karet diperbanyak melalui okulasi, sehingga untuk menghasilkan bibit yang baik perlu mempersiapkan adanya batang bawah dan batang atas. Batang bawah berupa tanaman semai dan biji-biji klon anjuran, sedangkan untuk batang atas berasal dari mata klon-klon anjuran. Untuk mendapatkan bibit yang bermutu baik perlu mempersiapkan kebun batang bawah dan kebun batang atas yang dibangun sesuai standar yang dianjurkan, mulai dari pemilihan lokasi sampai dengan pengelolaannya.

A. Persiapan Kebun Batang Bawah

1. Persiapan Lahan Pembibitan

Lahan perlu disiapkan agar diperbolehkan bibit dengan perakaran yang baik dan lahan digunakan hendaknya relatif datar, mudah dijangkau, dekat sumbu air, bukan daerah penyakit jamur akar putih (JAP), untuk lahan miring > 3 % dibuat teras dulud dan areal cukup luas.

2. Pengadaan Biji untuk Batang Bawah.

Benih untuk batang bawah berasal dari klon-klon anjuran untuk batang bawah seperti : GT1, PR 300, PR 228, AVROS 2037 dan LCB 1320.

Ciri-ciri GT1 adalah :

- Bentuk : bulat, perut segitiga
- Ukuran kecil
- Warna : putih kecoklatan
- Warna mozaik : kecoklatan tua
- Bentuk mozaik : sambung menyambung

3. Bodeng Pengecambahan.

Ciri-ciri PB 20 adalah :

- Bentuk : pipih
- Ukuran : sedang
- Warna : putih
- Warna mozaik : coklat

| No | Aturan |
|------|-----------------|
| R-1 | IF A & B THEN C |
| R-2 | IF C THEN D |
| R-3 | IF A & E THEN F |
| R-4 | IF A THEN G |
| R-5 | IF F & G THEN D |
| R-6 | IF G & E THEN H |
| R-7 | IF C & H THEN I |
| R-8 | IF I & A THEN J |
| R-9 | IF G THEN J |
| R-10 | IF J THEN K |

- Bentuk mozaik : sambung menyambung

4. Pengecambahan.

Ciri-ciri RRIC adalah :

- Bentuk : lonjong
- Ukuran : besar
- Warna : putih
- Warna mozaik : coklat
- Bentuk mozaik : terputus-putus

III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

Representasi Knowledge Base

Proses menentukan parameter pembibitan pohon karet ditentukan dari 3 komponen yaitu umur, dan diameter tunas. *Rule-rule* yang digunakan adalah jika-maka (*if-then*). Bagian premis dalam aturan produksi dapat memiliki lebih dari satu proposisi yaitu berarti pada sistem pakar ini dalam satu aturan dapat memiliki lebih dari satu kriteria. Kriteria tersebut dihubungkan dengan menggunakan operator logika *If* dan *Then*.

Kedua faktor yang mempengaruhi penentuan parameter pembibitan tersebut terdiri dari beberapa kriteria yang menjadi penentu dalam memperoses pengkategorian, dengan keterangan

U = Usia Bibit

D = Diameter Tunas

U1 sampai U4 = Kode Usia

D1 sampai D4 = kode Diameter Tunas

Dari beberapa ketentuan diatas, maka hal ini dapat terlihat pada tabel berikut;

Tabel 2. Data bibit karet

| No | Kode Usia/Umur | Usia/Umur |
|----|----------------|--------------|
| 1 | U1 | 55 – 60 hari |
| 2 | U2 | 61 – 75 Hari |
| 3 | U3 | 76 – 90 Hari |

| 4 | U4 | 91 -105 Hari |
|----|---------------------|----------------|
| No | Kode Diameter Tunas | Diameter Tunas |
| 1 | D1 | 4 mm – 5 mm |
| 2 | D2 | 6 mm – 7 mm |
| 3 | D3 | 8 mm – 9 mm |
| 4 | D4 | 10 mm – 11 mm |

Tabel 2 diatas dibuat untuk memudahkan dalam listing program nantinya. Kriteria tiap sub input usia/umur pohon, dan diameter tunas, memiliki kategori yang berbeda-beda. sehingga penggunaan kode sangat tepat digunakan sebagai pemberian identitas masing-masing kategori.

Knowledge Base

Knowledge Base adalah representasi pengetahuan untuk menyimpan, mengorganisasikan pengetahuan dari seorang sistem pakar. Basis pengetahuan terdiri dari detail pengetahuan tentang domain tertentu. Pendekatan basis pengetahuan yang dilakukan adalah penalaran berbasis pengetahuan (*Rule-Based Reasoning*) dimana pengetahuan direpresentasikan dengan menggunakan aturan berbentuk : *IF-THEN*.

Penalaran berbasis pengetahuan, penyelesaian masalah dapat diselesaikan secara berurutan dengan menggunakan metode *forward chaining* yaitu dengan melakukan penelusuran dari *rule* pertama sampai *rule* terakhir. Adapun fakta dan aturan penelusuran dalam menentukan parameter dapat dilihat pada aturan-aturan pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Basis Pengetahuan dari Parameter Pembibitan

| Kode | Kriteria | Kategori |
|--------------|---|---------------------|
| – U1 – D1 | - Usia/Umur 55 – 60 Hari - Diameter Tunas 4 mm – 5 mm | Kurang Bagus |
| – U1 – D2 | - Usia/Umur 55 – 60 Hari - Diameter Tunas 6 mm – 7 mm | Kurang Bagus |
| – U1 – D3 | - Usia/Umur 55 – 60 Hari - Diameter Tunas 8 mm – 9 mm | Bagus |
| – U1 – D4 | - Usia/Umur 55 – 60 Hari - Diameter Tunas 9 mm – 10 mm | Bagus |
| – U2 – D1 | - Usia/Umur 61 – 75 Hari - Diameter Tunas 4 mm – 5 mm | Kurang Bagus |
| – U2 – D2 | - Usia/Umur 61 – 75 Hari | Kurang Bagus |

| Kode | Kriteria | Kategori |
|--------------|---|---------------------|
| | - Diameter Tunas 6 mm – 7 mm | |
| – U2 – D3 | - Usia/Umur 61 – 75 Hari - Diameter Tunas 8 mm – 9 mm | Bagus |
| – U2 – D4 | - Usia/Umur 61 – 75 Hari - Diameter Tunas 10 mm – 11 mm | Bagus |
| – U3 – D1 | - Usia/Umur 76 – 90 Hari - Diameter Tunas 4 mm – 5 mm | Kurang Bagus |
| – U3 – D2 | - Usia/Umur 76 – 90 Hari - Diameter Tunas 6 mm – 7 mm | Kurang Bagus |
| – U3 – D2 | - Usia/Umur 76 – 90 Hari - Diameter Tunas 8 mm – 9 mm | Bagus |
| – U3 – D4 | - Usia/Umur 76 – 90 Hari - Diameter Tunas 10 mm – 11 mm | Bagus |
| – U4 – D1 | - Usia/Umur 91 – 105 Hari - Diameter Tunas 4 mm – 5 mm | Kurang Bagus |
| – U4 – D2 | - Usia/Umur 91 – 105 Hari - Diameter Tunas 6 mm – 7 mm | Kurang Bagus |
| – U4 – D2 | - Usia/Umur 91 – 105 Hari - Diameter Tunas 8 mm – 9 mm | Bagus |
| – U4 – D4 | - Usia/Umur 91 – 105 Hari - Diameter Tunas 10 mm – 11 mm | Bagus |

Tabel 3 diatas menerangkan kategori pembibitan. Dalam pengkategorian pembibitan dibagi menjadi 2 yaitu Bagus, dan Kurang Baik. Untuk mendapatkan tiap-tiap kategori, harus memenuhi standar kriteria penentuan sebagai acuan dalam pengkategorian.

Inferensi Engine

Inference Engine berisi prosedur-prosedur untuk pencocokan fakta dengan aturan dan hasil, juga berisi prosedur atau langkah pertama dalam membangun *inference engine* dalam menentukan parameter pembibitan karet

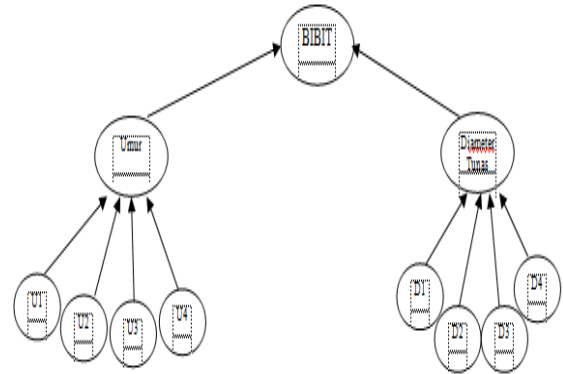
Berdasarkan representasi pengetahuan untuk menentukan parameter pembibitan karet maka disusun daftar aturan (rule) sebagai berikut :

Tabel 4. Daftar Aturan (Rule)

| No | Aturan (Rule) |
|----|--|
| 1 | If Bibit = Usia/Umur 55 – 60 Hari (U1) and Diameter 4 mm – 5 mm (D1) Then Bibit =Kurang Bagus |
| 2 | If Bibit = Usia/Umur 55 – 60 Hari (U1) and Diameter 6 mm – 7 mm (D2) Then Bibit =Kurang Bagus |
| 3 | If Bibit = Usia/Umur 55 – 60 Hari (U1) and Diameter 8 mm – 9 mm (D3) Then Bibit = Bagus |
| 4 | If Bibit = Usia/Umur 55 – 60 Hari (U1) and Diameter 10 mm – 11 mm (D4) Then Bibit =Bagus |
| 5 | If Bibit = Usia/Umur 61 – 75 Hari (U2) and Diameter 4 mm – 5 mm (D1) Then Bibit =Kurang Bagus |
| 6 | If Bibit = Usia/Umur 61 – 75 Hari (U2) and Diameter 6 mm – 7 mm (D2) Then Bibit =Kurang Bagus |
| 7 | If Bibit = Usia/Umur 61 – 75 Hari (U2) and Diameter 8 mm – 9 mm (D3) Then Bibit = Bagus |
| 8 | If Bibit = Usia/Umur 61 – 75 Hari (U2) and Diameter 10 mm – 11 mm (D4) Then Bibit =Bagus |
| 9 | If Bibit = Usia/Umur 76 – 90 Hari (U3) and Diameter 4 mm – 5 mm (D1) Then Bibit =Kurang Bagus |
| 10 | If Bibit = Usia/Umur 76 – 90 Hari (U3) and Diameter 6 mm – 7 mm (D2) Then Bibit =Kurang Bagus |
| 11 | If Bibit = Usia/Umur 76 – 90 Hari (U3) and Diameter 8 mm – 9 mm (D3) Then Bibit = Bagus |
| 12 | If Bibit = Usia/Umur 76 – 90 Hari (U3) and Diameter 10 mm – 11 mm (D4) Then Bibit =Bagus |
| 13 | If Bibit = Usia/Umur 91 – 105 Hari (U4) and Diameter 4 mm – 5 mm (D1) Then Bibit =Kurang Bagus |
| 14 | If Bibit = Usia/Umur 91 – 105 Hari (U4) and Diameter 6 mm – 7 mm (D2) Then Bibit =Kurang Bagus |
| 15 | If Bibit = Usia/Umur 91 – 105 Hari (U4) and Diameter 8 mm – 9 mm (D3) Then Bibit = Bagus |
| 16 | If Bibit = Usia/Umur 91 – 105 Hari (U4) and Diameter 10 mm – 11 mm (D4) Then Bibit =Bagus |

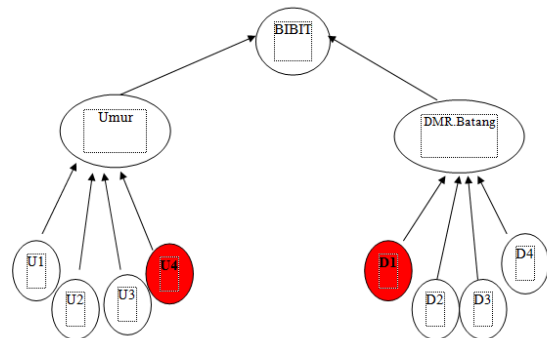
Dari beberapa kriteria yang dimiliki, maka disusunlah rule-rule yang merupakan aturan yang akan memproses data. Dengan aturan inilah akan menentukan apakah bibit tersebut dalam kategori

bagus, sedang dan kurang baik. Dari rule-rule inilah disusun *inferensi engine* sebagai berikut:



Gambar 3. Alur Inferensi Penentuan Parameter Bibit

Dari gambar 3 diatas dapat dilihat alur *inferensi* penentuan parameter pembibitan pohon karet. Dengan memberikan kode pada masing-masing atribut kategori dan atribut kode kriteria, maka dirancanglah. Sehingga dengan alur tersebut, sistem akan membaca alur sesuai dengan kriteria yang dimiliki oleh bibit yang akan dikategorikan. Seperti studi kasus yang telah diteliti, bahwa ada data bibit yang telah berusia 94 Hari dengan ukuran diameter tunas sebesar 4 mm. Hal ini dikategorikan kurang bagus karena secara rule yang telah dibuat If Bibit = Usia/Umur 91 – 105 Hari (U4) and Diameter 4 mm – 5 mm (D1) Then Bibit =Kurang Bagus. Sebagai dasar pohon keputusan sebagai berikut :



Gambar 4. Alur Inferensi Penentuan Parameter Bibit Kasus

Dari pohon keputusan di atas dapat diketahui bahwa alur yang diketahui bahwa bibit tersebut terdiri dari U4 (Usia 91-105 Hari) dan D1 (Dimeter Tunas 4 mm – 5mm), dapat dikategorikan sebagai bibit yang kurang bagus.

IV. IMPLEMENTASI

Bentuk nyata implementasi bahasa pemrograman adalah perancangan *interface* yang dibutuhkan untuk penyelesaian proses. *Interface* berbentuk *form* yang bisa diuraikan sebagai berikut

Form User

Selanjutnya muncul Tampilan *menu* Log. Pada *menu* utama terdiri dari 2 (dua) *menu* pilihan yaitu masuk secara *user* atau *admin*. Pemilihan *Menu User* diperuntukkan bagi para pengguna dan untuk *menu* *admin* digunakan bagi administrator. *Menu* ini juga akan menyidiakan pilihan Logout bagi pemakai yang ingin mengeluarkan aplikasi ini. Hal ini dapat dilihat dari gambar 5.

Gambar 5. Tampilan *Menu* Pembuka

Form Menu Utama

Pada *form menu* utama ini akan ditampilkan beberapa *sub menu* pilihan supaya dapat digunakan bagi para pengguna dan dapat diperbaharui sesuai dengan keinginan pengguna dan pakar. Pada *form menu* utama ini terdiri dari beberapa *sub menu* yaitu *file*, *data*, *proses* dan *edit*

- Pada *menu file*, pengguna disugahi *submenu* keluar untuk *menu* *tup* aplikasi.
- Pada *Menu Data*, pengguna dapat menggunakan *submenu* seperti *Input usia*, *Input diameter*.
 - Input* usia adalah *menu* untuk memasukkan semua daftar usia bibi dan pengkodeannya.
 - Input* diameter adalah *menu* untuk memasukkan semua diameter bibit yang akan diteliti dan pengkodeannya
- Menu Proses* adalah *menu* utama dalam proses penentuan kategori bibit yang telah diteliti sesuai dengan kriteria bibit.

Gambar 6. Tampilan *Menu* Utama

Form Input Usia

Untuk mengaktifkan *menu* ini maka langkahnya adalah : setelah masuk ke *Menu* utama, klik *Data* kemudian klik *sub menu* *Usia*. Setelah *form* nya tampil maka Bisa di *Input*-kan usia, seperti pada gambar 7.

| No | Kode | Usia |
|----|------|-------------|
| 1 | U1 | 55-60 Hari |
| 2 | U2 | 61-75 Hari |
| 3 | U3 | 76-90 Hari |
| 4 | U4 | 91-105 Hari |

Gambar 7. Tampilan *Input* Usia

Form Input Data Diameter

Menu ini berfungsi untuk mengInputkan data diameter tunas yang ingin ditambahkan kedalam *database*. Dengan penginputan data diameter ini, akan memberikan pengetahuan kode sesuai dengan kriteria besar diameter tunas. Dengan mengetahui kode-kode ini, maka pada proses penentuan parameter bibit pada *form* proses, akan memudahkan user dalam menjalankannya. Karena pada *form* proses, tidak ada ukuran hari, akan tetapi lebih peneliti sempitkan dengan pemberian kode pada tiap-tiap kriteria. Untuk mengaktifkan *menu* ini maka langkahnya adalah : Klik *Menu* *Data* kemudian klik *Sub Menu* *diameter tunas*. Setelah itu Tampilannya akan muncul seperti gambar 8.

| No | Kode | diameter |
|----|------|----------|
| 1 | D1 | |
| 2 | D2 | |
| 3 | D3 | |
| 4 | D4 | |

Gambar 8. Tampilan *Input* Diameter Tunas

Form Proses

Untuk mengaktifkan *menu* ini maka langkahnya adalah : Klik *Menu* *Proses* maka akan keluar *Form* yang berisi perintah input usia dan diameter tunas. Dengan kriteria yang telah diinput sebelumnya, maka pada *form* ini hanya akan menampilkan kode tiap-tiap inputan

Gambar 9. Tampilan Penentuan Parameter Bibit

Dari tabel di atas dibuat sebagai proses penentuan parameter bibit sesuai keinginan *user*. Program ini akan menentukan bagus atau kurang bagusnya bibit sesuai data yang di *input*.

Pengujian Sistem

Setelah semua sistem kita terkonfigurasi dengan baik dan sistem dapat berjalan dengan baik maka tahap terakhir kita lakukan pengujian sistem. Untuk hal ini kita coba dengan menerapkan pada contoh kasus untuk menguji beberapa *rule* yang telah ditulis sebelumnya. Hasil dari kasus setelah diterapkan dalam program sebagai berikut:

| Kode | Usia | Diameter | Keterangan |
|------|------|----------|--------------|
| 0002 | U1 | D1 | Bagus |
| 0007 | U4 | D1 | Kurang Bagus |
| 0004 | U3 | D3 | Bagus |

Gambar 10. Hasil Pengujian Terhadap Kasus 1

Untuk mendapatkan hasil pengklasifikasian dilakukan proses penginputan data usia dan diameter batang yang telah diberikan input kode dari tiap-tiap kriteria. Untuk melihat data kode tersebut, *user* bisa langsung melihat data form usia dan diameter tunas. Maka di form tersebut akan terlihat kode per kategori. Setelah diketahui, kemudian di inputlah data tersebut ke form proses maka seperti kasus di atas maka dapat dikategorikan sebagai bibit yang kurang bagus.

V. KESIMPULAN

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

1. Sistem aplikasi berbasis sistem pakar yang dirancang dapat membantu menentukan parameter pembibitan yang sesuai dan berkategori bagus dengan menggunakan

Software Visual Basic 6.0 dan database microsoft access 2007.

2. Metode *inferensi* runut maju (*forward chaining*) cocok digunakan untuk menangani masalah pengendalian (*controlling*) dan diagnosa.
3. Keluaran dari sistem ini adalah informasi penentuan parameter bibit yang bagus dan kurang bagus ditentukan dengan kriteria usia dan diameter tunas sesuai dengan konsepsi keilmuan.

Sebagai akhir dari penelitian ini, peneliti ingin menyampaikan saran-saran yang mungkin bermanfaat bagi siapa saja yang berminat untuk menggunakan sistem ini;

1. Rancangan sistem aplikasi yang berbasis sistem pakar ini, masih sangat sederhana. Maka jika ada peneliti lain yang berminat untuk mengembangkan penelitian ini sesungguhnya penulis siap membantu jika diperlukan.
2. Pengembangan dari sistem pakar yang dirancang ini bisa dilakukan kearah bagaimana menentukan parameter bibit yang bagus dan kurang bagus sesuai dengan konsepsi keilmuan yang ada. Hal ini diharapkan dapat dikembangkan lagi, karena sistem ini dianggap mampu dikembangkan lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- A.Haris Rangkuti, Septi Andryana. (2009). *Deteksi Kerusakan Notebook dengan menggunakan Metode Sistem Pakar*. UNAS : Jurnal Arifical, ICT Research Center, Vol.3 No.1.
- Anton Setiawan Honggowibowo. (2009). *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Padi Berbasis Web dengan Forward dan Backward Chaining*. Jurnal Jurusan Teknologi Informatika : Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto.
- Feri Fahrur Rohman, Ami Fauziah, (2008). *Rancangan Bangun Aplikasi Sistem Pakar Untuk Menentukan Jenis Gangguan Perkembangan Pada Anak*. Universitas Islam Indonesia Yogyakarta : Media Informatika Vol.6 No.1.
- GINANJAR WIRO SASMITO, Bayu Surarso, Aris Sugiharo. (2010). *Application Expert System of Forward Chaining and The Rule Based Reasoning For Simulation Diagnose Pest and Disease Red Onion and Chili Plant*. *Proceedings of The 1st International Conference on Information Systems For Business Competitiveness (ICISBC)*.
- Gusti Ayu Kadek Tutik A, Rosa Delima, Umi Probayekti. (2009). *Penerapan Forward Chaining Pada Program Diagnosa Anak Penderita Autisme*. Universitas Kristen Duta Wacana. Yogyakarta : Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik.
- Hersatoto Listyono, (2010). *Merancang dan Membuat Sistem Pakar*. Jurnal Teknologi Informatika Dinamik Volume XIII.
- Ida Bagus Dhani Satwika, (2012). *Rancangan Bangun Sistem Diagnosis Kerusakan Pada Mobil Menggunakan Metode Forward Chaining*. Universitas Udayana : Jurnal niversitas Udayana : Jurnal Elektronik Ilmu Komputer JELIKU Vol.1 No.3.
- Sri Kusuma Dewi, (2003). *Artificial Ingtelligence serta aplikasinya*. Yogyakarta : Graha Utama.
- Sutojo, T., Mulyanto, E., & Suhartono, V. (2010). *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta : Andi Publisher.
- Tati Harihayati, Luthfi Kurnia, (2012). *Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Umum yang Sering diderita Balita Berbasis Web di Dinas Kesehatan Kota Bandung*. Universitas Komputer

- Indonesia Bandung : Jurnal Komputer dan Informatika (KOMPUTA) 65 Edisi I, Volume 1.
- Wahyu Ardianto, Wiwik Anggraeni, Ahmad Mukhlason. (2012). *Pembuatan Sistem Pakar Untuk Pendeteksian dan Penanganan Dini Pada Penyakit Sapi Berbasis Mobile Android dengan Kajian Kinerja Teknik Knowledge Representation*. Jurnal Teknik ITS Vol.1.
- Wisnu Yudho Untoro, (2009). *Penerapan Metode Forward Pada Penjadwalan Mata Kuliah*. Jurnal Matematika dan Komputer Indonesia Vol.1, No.2.