

Aplikasi Sistem Pakar untuk Mendeteksi Hama Belimbing Manis berbasis Mobile Android

Fatmasari Tarigan

STMIK Antar Bangsa, Teknologi Informasi
Jl. Raden Fatah No 70A. Pondok Aren. Ciledug. 10412
Email: fsarie@gmail.com

Abstrak — Belimbing manis merupakan salah satu jenis buah yang sudah sangat dikenal dan digemari oleh masyarakat kita. Pemanfaatan buah ini untuk bahan makanan. Buah-buahan sudah seusia dengan peradaban manusia. Buah belimbing manis selain dimanfaatkan untuk bahan pangan, juga dapat dimanfaatkan untuk pengobatan. Memudahkan masyarakat untuk mengenali dan mencari solusi pada jenis hama dan penyakit belimbing manis secara dini sehingga mencegah tanaman rusak. Penanganan dini yang kurang pada jenis masalah hama dan penyakit tanaman belimbing manis ini akan memperburuk reproduksi buah itu sendiri. Sistem pakar untuk mengidentifikasi hama dan penyakit pada tanaman belimbing manis dengan metode forward channing merupakan suatu aplikasi yang dirancang dengan basis pengetahuan, fakta dan penalaran dimulai dari sekumpulan fakta-fakta (data) dengan mencari kaidah (gejala) yang cocok dengan dugaan/hipotesa yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan tujuan mengambil keputusan. Dengan adanya aplikasi ini, diharapkan dapat memberikan solusi dalam membantu dalam mempermudah mengidentifikasi hama dan penyakit yang diderita tanaman berdasarkan gejala yang ada.

Kata kunci: belimbing manis, sistem pakar, Android, forward chaining

Abstract — Sweet star fruit is one type of waste that is very well known and favored by our society. The use of this fruit for food. Fruits are as old as human civilization. Sweet star fruit besides being used for food, it can also be used for treatment. Make it easier for the community to recognize and find solutions to types of pests and diseases of sweet star fruit early so as to prevent damage to plants. Poor early handling of this type of pest and disease problem will worsen the reproduction of the fruit itself. An expert system to identify pests and diseases on sweet star fruit plants with the forward channeling method is an application designed with a knowledge base, facts and reasoning starting from a

set of facts (data) by looking for rules (symptoms) that match the assumptions/hypotheses that can be made. used to solve problems with the aim of making decisions. With this application, it is hoped that it can provide a solution to assist in making it easier to identify pests and diseases suffered by plants based on existing symptoms.

Keywords: sweet star fruit, expert system, Android, forward chaining

I. PENDAHULUAN

Belimbing manis merupakan salah satu jenis buah yang sangat di kenal dan digemari masyarakat kita. Buah belimbing manis selain dimanfaatkan untuk bahan pangan, juga dapat di manfaatkan sebagai pengobatan. Oleh karena itu, dikembangkan pula suatu teknologi Artificial Intelligence atau Kecerdasan Buatan.

Sistem pakar adalah salah satu bagian dari Kecerdasan Buatan yang mengandung pengetahuan dan pengalaman tertentu sehingga setiap orang dapat menggunakannya untuk memecahkan berbagai masalah.

Dengan menggunakan aplikasi sistem pakar diharapkan penerapan untuk mengidentifikasi hama dan penyakit pada tanaman belimbing manis yang akan banyak manfaatnya dan mampu memberi informasi yang optimal dalam hama dan penyakit belimbing manis untuk masyarakat luas.

Kurangnya pengetahuan pada masyarakat tentang gejala-gejala pada jenis hama dan penyakit yang diderita pada tanaman belimbing manis di sekelilingnya.

Penanganan dini yang kurang pada jenis masalah hama dan penyakit tanaman belimbing manis ini akan memperburuk reproduksi buah itu sendiri.

Memudahkan masyarakat untuk mengenali dan mencari solusi pada jenis hama dan penyakit belimbing manis secara dini sehingga mencegah tanaman rusak. Sebagai alat bantu bagi pakar tanaman untuk dapat mengambil keputusan secara cepat dan lebih akurat.

II. LANDASAN TEORI

II.1. Sistem Pakar (Expert System)

Walaupun tujuan umum penyelesaian masalah masih jauh dari apa yang diharapkan, namun sistem pakar berfungsi sangat baik dalam batasan domainnya. Hal ini dapat dibuktikan bahwa sistem pakar telah banyak diaplikasikan dalam berbagai bidang saat ini, seperti bisnis, kedokteran, ilmu pengetahuan, dan teknik. Hasil tersebut dapat ditemukan didalam buku-buku, jurnal, konferensi-konferensi, dan produksi yang berkenaan dengan sistem pakar.

Sistem pakar merupakan program-program yang bertingkah laku seperti manusia pakar/ahli (human expert). Sistem ini adalah yang paling banyak aplikasinya dalam membantu menyelesaikan masalah-masalah dalam dunia nyata [1].

Sistem pakar adalah program-program komputer yang dirancang untuk memanipulasi informasi secara canggih dan kemudian membantu manusia pakar yang mempekerjakan kepakaran dan pengetahuan [2].

Sistem pakar adalah salah satu cabang dari AI yang membuat penggunaan secara luas knowledge yang khusus untuk menyelesaikan masalah tingkat manusia yang pakar/ahli [3].

Suatu sistem dikatakan sistem pakar apabila memiliki ciri-ciri sebagai berikut [1] :

- Terbatas pada domain keahlian tertentu.
- Dapat memberikan penalaran untuk data yang tidak pasti.
- Dapat mengemukakan rangkaian alasan-alasan yang diberikannya dengan cara yang dapat dipahami.
- Berdasarkan pada kaidah (rule) tertentu.
- Dirancang untuk dapat dikembangkan secara bertahap.
- Keluarannya bersifat anjuran.
- Sistem dapat mengaktifkan kaidah secara terarah yang dituntun oleh dialog dengan user.

Keuntungan yang didapat bila menggunakan sistem pakar [3], di antaranya adalah :

- Menjadikan pengetahuan dan nasihat lebih mudah didapatkan.
- Menyimpan kemampuan dan keahlian pakar.
- Meningkatkan penyelesaian masalah.
- Meningkatkan reliabilitas.
- Memberikan jawaban yang cepat.

- Merupakan panduan yang intelligence (cerdas).
- Dapat bekerja dengan informasi yang kurang lengkap dan mengandung ketidakpastian.

Kelemahan yang didapat bila menggunakan sistem pakar [3], di antaranya adalah :

- Masalah dalam mendapatkan pengetahuan dimana pengetahuan tidak selalu bisa didapatkan dengan mudah dan pendekatan yang dimiliki oleh pakar berbeda-beda.
- Untuk membuat suatu sistem pakar yang berkualitas tinggi sangatlah sulit dan memerlukan biaya yang sangat besar untuk pengembangan dan pemeliharannya.
- Sistem pakar tidaklah 100% menguntungkan,. Oleh karena itu perlu diuji ulang secara teliti sebelum digunakan.

Sebuah program sistem pakar terdiri atas beberapa komponen. Berikut komponen sistem pakar [1] :

- Basis Pengetahuan (Knowledge Base)

Inti program sistem pakar, merupakan representasi pengetahuan (Knowledge representation) dari seorang pakar dan tersusun atas fakta yang berupa objek dan kaidah/ketentuan (rule) yang merupakan informasi tentang cara bagaimana membangun fakta baru dari fakta yang sudah diketahui.
- Mesin Inferensi (Inference Engine)

Bagian yang mengandung mekanisme fungsi berfikir dan pola-pola penalaran sistem yang digunakan seorang pakar, mekanisme ini akan menganalisa sesuatu masalah tertentu dan mencari kesimpulan yang terbaik, memilih pengetahuan yang relevan dalam rangka mencapai kesimpulan dan memulai pelacakannya dengan mencocokkan kaidah (rule) dalam basis pengetahuan dengan fakta-fakta yang ada dalam facts list disimpan dalam knowledge base di harddisk.
- Antarmuka pemakai (User Interface)

Bagian penghubung antara sistem pakar dengan pemakai dan akan terjadi dialog antara program dan pemakai. Program akan mengajukan pertanyaan-pertanyaan dan jawaban berbentuk ya/tidak, berbentuk panduan menu, pernyataan-pernyataan bahasa alami (natural language), dan graphics interface style. Pemrograman sistem pakar akan

mengambil kesimpulan berdasarkan jawaban-jawaban dari pemakai tadi.

- Development Engine

Bagian dari sistem pakar sebagai fasilitas untuk mengembangkan mesin inferensi dan penambahan basis pengetahuan yang akan dilakukan oleh knowledge engineer.

- Pakar/Ahli (Expert)

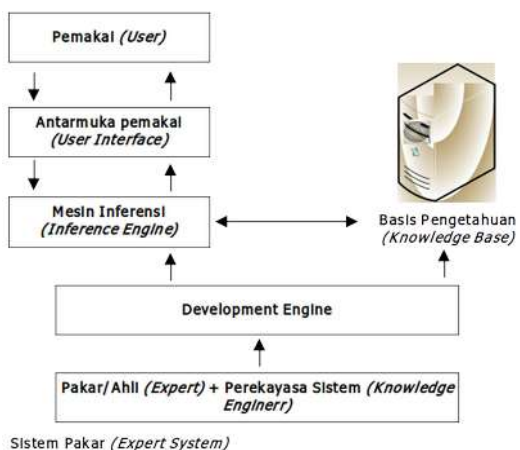
Orang yang memiliki pengetahuan khusus, pendapat, pengalaman dan metode, serta kemampuan untuk mengaplikasikan keahlian tersebut guna menyelesaikan masalah.

- Pemakai (User)

Orang yang menggunakan sistem pakar. Sistem pakar memiliki beberapa pemakai, yaitu : pemakai bukan pakar, pakar, pembangun sistem pakar yang ingin meningkatkan dan menambah basis pengetahuan dan pakar.

- Perakayasa Sistem (Knowledge Engineer)

Orang yang membantu pakar dalam menyusun area permasalahan dengan menginterpretasikan dan mengintegrasikan jawaban-jawaban pakar atas pertanyaan yang diajukan, menggambarkan analogi, mengajukan counter example dan menerangkan kesulitan-kesulitan konseptual. Gambar hubungan antara komponen sistem pakar, sebagai berikut :



Gambar 1: Konsep dasar fungsi pada Sistem Pakar

Ada dua teknik penalaran (inference) [1] :

- Pelacakan ke belakang (Backward Channing)

Memulai penalarannya dari kesimpulan (goal), dengan mencari sekumpulan hipotesa-hipotesa yang

mendukung menuju fakta-fakta yang mendukung sekumpulan hipotesa-hipotesa tersebut.



Gambar 2: Pelacakan ke belakang (Backward Channing)

- Pelacakan ke depan (Forward Channing)

Memulai dari sekumpulan fakta-fakta (data) dengan mencari kaidah yang cocok dengan dugaan hipotesa yang ada menuju kesimpulan.

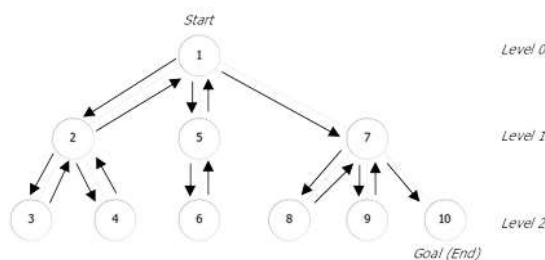


Gambar 3: Pelacakan ke kedepan (Forward Channing)

Kedua teknik penalaran dipengaruhi oleh tiga macam teknik penelusuran (searching) [1] :

- Depth-First Search

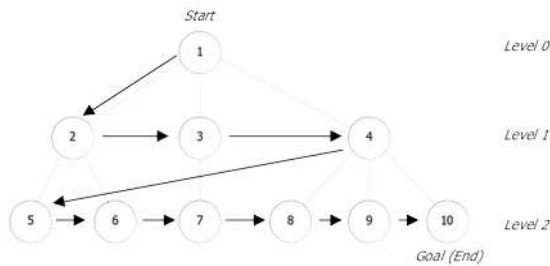
Melakukan penelusuran kaidah secara mendalam dari simpul akar bergerak menurun ke tingkat dalam yang berurutan.



Gambar 4: Teknik penelusuran Depth-First Search

- Breadth-First Search

Bergerak dari simpul akar, simpul yang ada pada setiap tingkat diuji sebelum pindah ke tingkat selanjutnya.



Gambar 5: Teknik penelusuran Breadth-First Search

- Best-First Search

Bekerja berdasarkan kombinasi kedua metode sebelumnya.

II.2. Bahasa Pemrograman Java

Bahasa Java merupakan karya Sun Microsystem Inc. Rilis resmi level beta dilakukan pada november 1995. Dua bulan berikutnya Netscape menjadi perusahaan pertama yang memperoleh lisensi bahasa Java dari Sun [4].

II.3. Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup, middleware dan aplikasi. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka [5].

II.4. JavaScript Object Notation (JSON)

JSON adalah salah satu struktur data JavaScript untuk mendefinisikan objek. Model Struktur data JSON sekarang telah menjadi salah satu standar untuk penukaran data yang ringan, yang sama populernya dengan XML [6].

III. RANCANGAN SISTEM DAN APLIKASI

III.1. Analisis Masalah

Permasalahan yang dihadapi dalam pembuatan sistem pakar ini adalah bagaimana mengimplementasikan pengetahuan dari seorang pakar kedalam sistem ini, untuk melakukan diagnosa penyakit agar user bisa mendapatkan suatu informasi dan solusi berdasarkan gejala-gejala yang dialaminya. Oleh karena itu dibuat suatu sistem yang dapat membantu menyelesaikan masalah tersebut.

III.2. Penyelesaian Masalah

Dari permasalahan diatas maka dibuatlah suatu sistem pakar untuk mengidentifikasi hama dan penyakit pada tanaman belimbing manis berbasis mobile.

Dengan sistem ini memudahkan melayani user untuk mencari solusi pada jenis hama dan penyakit tanaman belimbing manis

secara dini dan sebagai alat bantu pakar untuk dapat mengambil keputusan secara cepat dan lebih akurat. Mengapa aplikasi perangkat mobile berbasis Android ini menjadi pilihan, karena melihat kenyataan bahwa penggunaan perangkat mobile berbasis Android saat ini sudah sering ditemui, hampir semua kalangan dan profesi sudah menggunakan perangkat ini sebagai pendukung teknologi dan informasinya.

III.3. Rancangan Sistem Pakar

Sistem ini memiliki beberapa proses sebelum mencapai sebuah keputusan yaitu proses pertanyaan dan proses memilih jawaban.

- Mesin Inferensi

Pada komponen ini mengandung mekanisme pola pikir dan penalaran yang digunakan oleh pakar dalam menyelesaikan suatu masalah. Mesin inferensi merupakan bagian dari sistem pakar yang melakukan penalaran mengenai informasi yang ada dalam basis pengetahuan dan untuk merumuskan kesimpulan.

Dalam pembuatan sistem ini teknik inferensi yang digunakan adalah teknik pelacakan ke depan atau forward chaining, sedangkan untuk pencarian keputusan dari permasalahan yang ada adalah dengan menggunakan teknik best-first search. Best-first search adalah teknik penggabungan metode depth-first search dan breadth-first search.

- Pohon Keputusan

Pengambilan keputusan dari sistem pakar akan lebih mudah apabila dibentuk sebuah pohon keputusan, pohon keputusan merupakan gambaran sederhana mengenai permasalahan dan kesimpulan.

- Perancangan Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan merupakan sekumpulan dari pengetahuan yang dihubungkan dengan suatu permasalahan yang digunakan dalam sistem kecerdasan buatan. Basis pengetahuan berisi kaidah-kaidah yang akan digunakan untuk penarikan kesimpulan.

Dalam perancangan basis pengetahuan ini digunakan kaidah produksi sebagai sarana untuk representasi pengetahuan. Kaidah produksi dituliskan dalam bentuk pernyataan JIKA [premis] MAKA [konklusi]. Pada perancangan basis pengetahuan sistem pakar ini premis adalah gejala-gejala penyakit dan konklusi adalah jenis hama dan penyakit belimbing manis, sehingga bentuk pernyataannya adalah JIKA [gejala] MAKA [hama dan penyakit].

Bagian premis dalam aturan produksi dapat memiliki lebih dari satu proposisi yaitu berarti pada sistem pakar ini dalam satu kaidah dapat memiliki lebih dari satu gejala. Gejala-gejala tersebut dihubungkan dengan menggunakan operator logika DAN. Bentuk pernyataannya adalah :

JIKA [gejala 1]

DAN [gejala n]

MAKA [hama dan penyakit]

Keterangan : n = gejala ke-n

III.4. Program Aplikasi

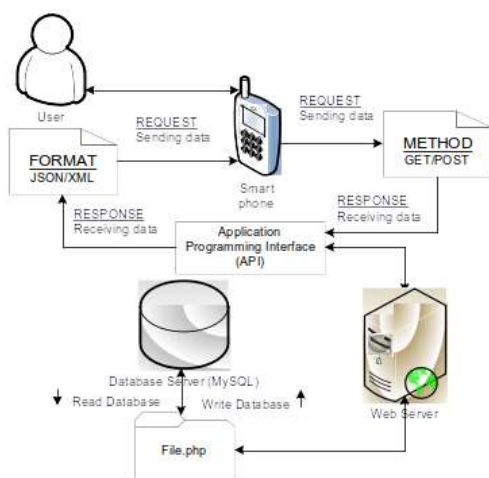
III.4.1. Analisa Aplikasi Usulan

Program aplikasi yang diusulkan yaitu sebuah aplikasi client-server berbasis Android. Aplikasi Android ini dirancang untuk memudahkan dalam mengirimkan request dalam bentuk Http Request dengan mengandalkan jaringan GPRS pada handphone. Server berperan sebagai proses pengolahan data dan me-response request dari handphone sebagai client.

III.4.2. Metoda Kerja Usulan Konsep Client Server pada Aplikasi Android

Aplikasi Berbasis Android ini dijalankan dengan menggunakan sebuah handphone sebagai client dan dihubungkan dengan Web Service sebagai server. Web Service akan menerima request dari user yang masuk dan me-response kembali.

Untuk proses request oleh user dan di response oleh server. Aplikasi ini juga memudahkan user dalam mengaksesnya dimana pun karena didukung oleh koneksi internet. Berikut adalah mekanisme pengaksesan aplikasi Android oleh pemakai :



Gambar 6 : Mekanisme Request dan Response pada aplikasi

III.5. Rancangan Basis Data

III.5.1. ERD

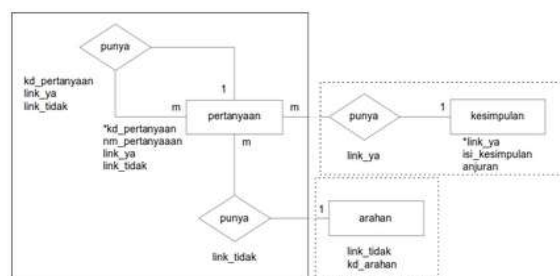
Berikut ini adalah rancangan entity relationship diagram (ERD) dari sistem pakar untuk mengidentifikasi hama dan penyakit tanaman belimbing manis :



Gambar 7 : Entity Relationship Diagram (ERD)

III.5.2. Transformasi ERD - LRS

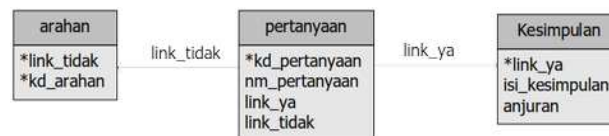
Berikut ini adalah rancangan transformasi entity relationship diagram (ERD) ke logical record structure (LRS) dari sistem pakar untuk mengidentifikasi hama dan penyakit tanaman belimbing manis :



Gambar 8 : Transformasi Entity Relationship Diagram (ERD) ke Logical Record Structure (LRS)

III.5.3. LRS

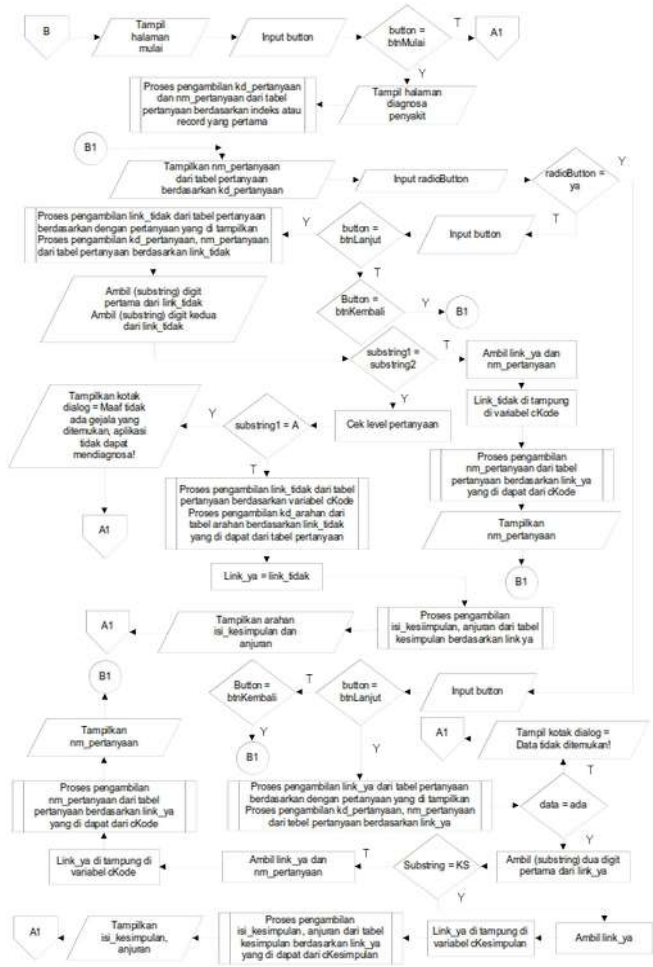
Berikut ini adalah rancangan logical record structure (LRS) dari sistem pakar untuk mengidentifikasi hama dan penyakit tanaman belimbing manis:



Gambar 9 : Logical Record Structure (LRS)

III.6. Flowchart

Flowchart dibawah ini merupakan alur dari proses untuk menampilkan diagnosa penyakit. Berikut ini adalah flowchart untuk halaman diagnosa penyakit :



Gambar 10 : Flowchart Diagnosa Penyakit

III.7. Algoritma

Algoritma di bawah ini merupakan pemjelasan dari proses flowchart untuk halaman diagnosa penyakit.

Berikut ini adalah algoritma untuk halaman diagnosa penyakit:

1. Tampil Hhalaman mulai
2. Input button
3. If button = btnMulai then
4. Tampil halaman diagnosa penyakit
5. Proses pengambilan kd_pertanyaan dan nm_pertanyaan dari tabel pertanyaan berdasarkan indeks atau record yang pertama
6. Tampilkan nm_pertanyaan dari tabel pertanyaan berdasarkan kd_pertanyaan
7. Input radioButton
8. If radioButton = ya then
9. Input button
10. If button = btnLanjut then
11. Proses pengambilan link_ya dari tabel pertanyaan berdasarkan dengan pertanyaan yang di tampilkan
12. Proses pengambilan kd_pertanyaan, nm_pertanyaan dari tabel pertanyaan berdasarkan link_ya
13. If data = ada then
14. Amil (substring) dua digit pertama dari link_ya

```

15.     If (substring) = KS then
16.         Ambil link_ya
17.         Link_ya di tampung di variabel
           cKesimpulan
18.         Proses pengambilan isi_kesimpulan,
           anjuran dari tabel kesimpulan berdasarkan
           link_ya yang di dapat dari tabel pertanyaan
19.         Tampilkan isi kesimpulan, anjuran
20.         Kembali ke tampilan halaman menu
           utama
21.     Else
22.         Ambil link_ya, nm_pertanyaan
23.         Link_ya di tampung di variabel cKode
24.         Tampilkan nm_pertanyaan
25.         Kembali ke baris 6
26.     End if
27.     Else
28.         Tampil kotak dialog = Data tidak
           ditemukan!
29.         Kembali ke tampilan halaman menu utama
30.         End if
31.     Else if button = btnKembali then
32.         Kembali ke baris 6
33.     End if
34. Else
35.     Input button
36.     If button = btnLanjut than
37.         Proses pengambilan link_tidak dari tabel
           pertanyaan berdasarkan dengan pertanyaan yang
           di tampilkan
38.         Proses pengambilan kd_pertanyaan,
           nm_pertanyaan dari tabel pertanyaan
           berdasarkan link_tidak
39.         Ambil (substring) digit pertama dari
           link_tidak
40.         Ambil (substring) digit kedua dari
           link_tidak
41.         If substring1 = substring2 then
42.             If substring1 = A
43.                 Tampilkan kotak dialog = Maaf tidak
           ada gejala yang ditemukan, aplikasi tidak
           dapat mengidentifikasi!
44.                 Kembali ke tampilan halaman menu
           utama
45.             Else
46.                 Proses pengambilan link_tidak dari
           tabel pertanyaan berdasarkan variabel cKode
47.                 Proses kd_arahan dari tabel arahan
           berdasarkan link_tidak yang di dapat dari
           tabel pertanyaan
48.                 Link_ya = link_tidak
49.                 Proses isi_kesiimpulan, anjuran dari
           tabel kesimpulan berdasarkan link ya
50.                 Tampilkan isi_kesimpulan dan anjuran
51.                 Kembali ke tampilan halaman menu
           utama
52.             End if
53.         Else
54.             Ambil link_tidak, nm_pertanyaan
55.             Link tidak di tampung di variabel cKode
56.             Tampilkan nm_pertanyaan
57.             Kembali ke baris 6
58.         End if
59.     Else if button = btnKembali then
60.         Kembali ke baris 6
61.     End if
62.     End if
63. Else
64.     Kembali ke tampilan halaman menu utama
65. End if
    
```


IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1. Pendahuluan Implementasi

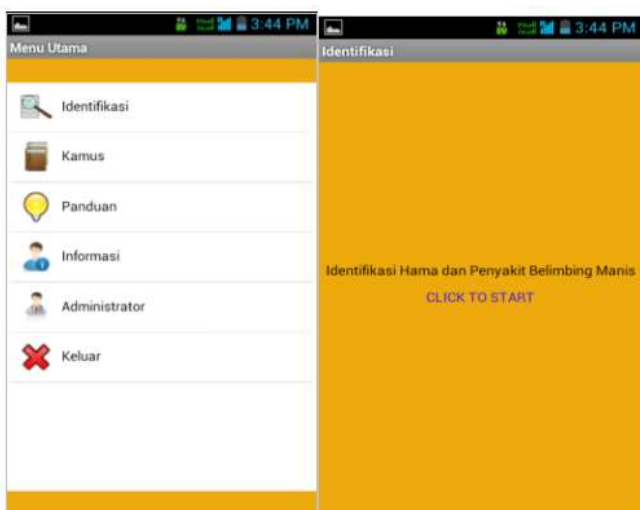
Implementasi program akan dilakukan pengujian serta analisa pada program yang telah dirancang. Penganalisaan program dilakukan untuk mengukur sejauh mana sistem ini mengidentifikasi hama dan penyakit tanaman belimbing manis sebagaimana layaknya seorang pakar dan mempermudah knowledge engineer untuk melihat adanya kekurangan pada sistem yang telah dibuat. Sehingga pada masa yang akan datang dapat dilakukan pengembangan sistem kearah yang lebih baik lagi.

IV.2. Implementasi

Implementasi merupakan salah satu tahapan dalam pembuatan sistem. pakar ini dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman Java (Eclipse), PHP, dan Knowledgebase MySql. Hasil implementasi adalah sebagai berikut :

IV.2.1. Tahapan Pertama

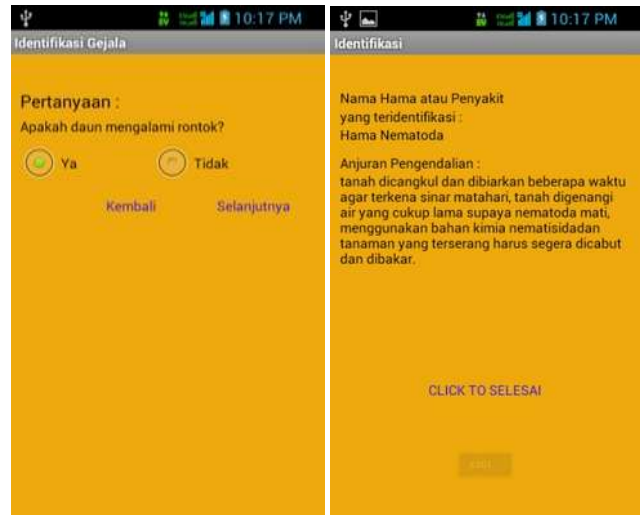
Pertama pilih menu diagnosa penyakit yang ada di menu utama. Kemudian pilih tombol CLICK TO START untuk melanjutkan diagnosa penyakit.



Gambar 11 : Tampilan Layar Menu dan Memulai Diagnosa Penyakit

IV.2.2. Tahapan Kedua

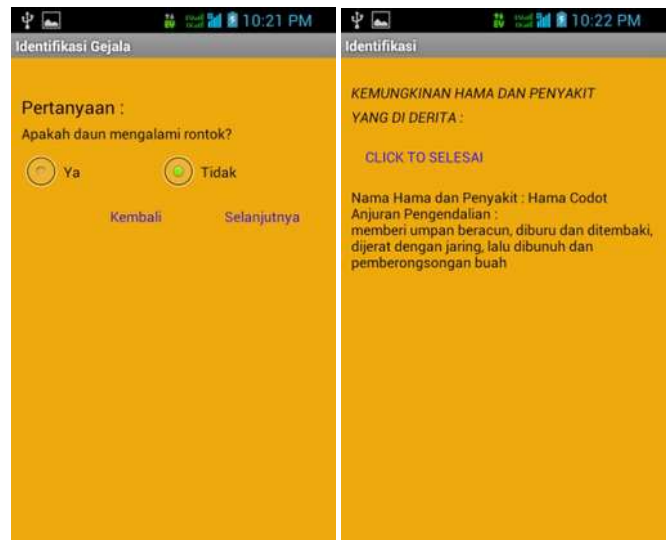
Pada tahapan ini user diharuskan menjawab pertanyaan yang ditampilkan dengan memilih ya atau tidak untuk menjawab. Kemudian pilih tombol Selanjutnya untuk ke pertanyaan selanjutnya sampai menemukan kesimpulan yang ada.



Gambar 12 : Tampilan Layar Diagnosa Jika Menemukan Kesimpulan

IV.2.3. Tahapan Ketiga

Pada tahapan ini aplikasi mengarahkan kepada kemungkinan penyakit yang diderita oleh user jika tidak dapat menemukan kesimpulan yang ada.



Gambar 13 : Tampilan Layar Diagnosa Jika Tidak Menemukan Kesimpulan

IV.3. Kelebihan dan Kekurangan Program

Kelebihan yang dimiliki program sistem pakar ini, antara lain :

- Sistem pakar ini bisa menjadi dokumentasi dan Knowledgebase bagi seorang pakar untuk menuangkan pengetahuan dan pengalamannya.

- Biaya yang dikeluarkan dalam penggunaan program aplikasi sistem pakar ini relatif murah karena menggunakan jaringan internet.
- Program sistem pakar ini memiliki antar muka (interface) yang memudahkan user dalam menggunakannya.
- Kemudahan dalam penginstalan aplikasinya.

Kekurangan yang dimiliki program sistem pakar ini, antara lain :

- Sistem pakar ini digolongkan ke kriteria aplikasi sistem pakar sederhana karena informasi Knowledgebase rule dan kesimpulannya hanya beberapa jenis hama dan penyakit pada tanaman belimbing manis.
- Terbatas hanya pada handphone dengan Operating Sistem (OS) berbasis Android.
- Kurangnya fitur multimedia seperti audio dan video sehingga aplikasi menjadi kurang menarik dan kurang interaktif.
- Menggunakan jaringan internet, sehingga membutuhkan koneksi yang baik pada handphone.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa yang telah dilakukan mulai dari pengumpulan informasi, pemecahan masalah, hingga pengembangan serta pemanfaatan aplikasi sistem pakar ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan serta saran-saran yang perlu diperhatikan demi kelancaran aplikasi sistem pakar yang dibangun ini.

V.1. Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil sesuai dengan pembahasan mengenai Sistem Pakar untuk Mengidentifikasi Hama dan Penyakit pada Tanaman Belimbing Manis adalah sebagai berikut :

- Dengan adanya sistem pakar untuk mengidentifikasi hama dan tanaman pada belimbing manis ini dapat memberikan solusi dalam membantu user untuk mempermudah mengidentifikasi hama dan penyakit yang diderita tanaman berdasarkan gejala yang ada. Sistem pakar ini juga dapat berguna untuk memberikan informasi bagi yang membutuhkannya.
- Dengan adanya sistem pakar yang telah dibuat, tugas para pakar dapat menjadi lebih ringan karena dibantu oleh sistem pakar ini.

V.2. Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan berkaitan dengan pembuatan sistem pakar ini untuk menambah, memperbaiki serta meningkatkan kualitas dari sistem pakar ini antara lain yaitu :

- Antar muka pemakai (user interface) lebih disempurnakan lagi agar tampak lebih menarik dan mempermudah dalam pemakaiannya.
- Dalam penulisan skripsi ini solusi yang diberikan belumlah sempurna mudah-mudahan ke depannya dapat diperluas kearah yang lebih detail.
- Akan lebih baik lagi jika basis pengetahuan dalam program sistem pakar ini ditambah datanya dengan data yang baru melalui proses maintenance, karena dengan informasi yang terus berkembang maka data yang ada dalam sistem pakar ini selalu di-update secara berkala.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arhami, Muhammad. , 2005. Konsep Dasar Sistem Pakar. Yogyakarta: ANDI.
- [2] Cahyono, Bambang. , 2010. Buku Terlengkap Cara Sukses Berkebun Belimbing Manis. Jakarta: Pustaka Mina.
- [3] Fathansyah. , 2002. Basis Data. Bandung : INFORMATIKA.
- [4] Fathansyah. , 2004. Sistem Basis Data Lanjutan buku basis data. Bandung : INFORMATIKA.
- [5] Hart, Anna. , Sistem Pakar : Sebuah pengenalan untuk manajer, Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- [6] Haryanto Steven. , 2005. Kumpulan Resep Query Menggunakan MYSQL. Jakarta : Dian Rakyat (Anggota IKAPI).
- [7] Haryanto, Bambang. , 2005. Esensi-Esensi Bahasa Pemrograman JAVA: Disertai Lebih Dari 100 Contoh Program. Bandung : INFORMATIKA.
- [8] Hermawan S, Stephanus. , 2011. Mudah Membuat Aplikasi Android. Yogyakarta: ANDI.
- [9] Siswanto. , 2010. KECERDASAN TIRUAN Edisi 2. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [10] Sidik, Betha. , 2012. Pemrograman Web dengan PHP Edisi Revisi. Bandung: INFORMATIKA
- [11] Sunarfrihantono, Bimo. , 2002. PHP : ANDI.

- [12] Sunarfrihantono, Bimo. , 2002. PHP dan MySQL untuk WEB. Yogyakarta : ANDI.
- [13] Riswanto, Heru. , 2012.Rule Hama dan Penyakit Tanaman Belimbing Manis (online),updated 22 Maret 2013, dilihat 13 Maret 2013, <<http://www.library.upnvj.ac.id/pdf/5FIKS1TI/207511040.pdf>>.