

Rancang Bangun Sistem Pakar Penanganan Penyakit dan Hama Tanaman Kentang

Cucu Oktaviana¹, Dini Destiani Siti Fatimah²

Jurnal Algoritma
Sekolah Tinggi Teknologi Garut
Jl. Mayor Syamsu No. 1 Jayaraga Garut 44151 Indonesia
Email : jurnal@sttgarut.ac.id

1306031@sttgarut.ac.id

dini.dsf@sttgarut.ac.id

Abstrak – Pertanian kentang di Kabupaten Garut sudah menjadi salah satu komoditas terbesar sebagai mata pencaharian masyarakat pada umumnya, petani Kabupaten Garut berusaha mendapatkan hasil panen yang memuaskan terhadap tanaman kentangnya, banyak cara dilakukannya dengan cara pemupukan tanaman, pengendalian penyerangan hama, dan mencari solusi ketika tanamannya terserang penyakit. Dengan adanya hama dan penyakit para petani merasa takut akan kerugian akibat gagal panen, hal tersebut diakibatkan kurangnya pengetahuan para petani tanaman kentang dalam menanggulangi serangan hama dan penyakit pada tanaman kentang, sehingga para petani memerlukan ahli dalam hal tersebut. Penelitian ini dilakukan untuk merancang dan membangun sistem pakar sebagai aplikasi untuk membantu para petani tanaman kentang khususnya wilayah Kabupaten Garut dan sekitarnya. Sistem pakar ini dirancang dan dibangun menggunakan metode penelitian *Expert System Development Life*. Sistem Pakar penanganan penyakit dan hama tanaman kentang ini dikembangkan dengan berbasis dekstop menggunakan bahasa Java sebagai bahasa pemrogramannya, sedangkan untuk penyimpanan basis pengetahuannya menggunakan MySQL, sistem pakar ini memiliki menu diagnosis dan penjelasan beberapa penyakit, hama, serta solusi penanggulangan penyakit yang dialami. Penelitian dengan merancang dan membangun sistem pakar penanganan penyakit atau hama tanaman kentang ini menghasilkan sebuah aplikasi berbasis dekstop yang dapat dipakai oleh para petani yang mengalami keluhan atas tanaman kentang dan langsung mendapatkan solusi penanggulangannya. Dengan dihasilkannya aplikasi tersebut maka perancangan dan pembangunan aplikasi ini berhasil dilakukan.

Kata Kunci – Tanaman Kentang, Sistem Pakar, Hama dan Penyakit, Dekstop, Java, *Expert System Development Life Cycle*

I. PENDAHULUAN

Bidang pertanian khususnya wilayah Kabupaten Garut sudah menjadi komoditas penghasilan dari kebanyakan masyarakat Kabupaten Garut, hal ini menyebabkan banyaknya para petani membutuhkan pakar untuk berkonsultasi atas tanamannya dari cara perawatannya dan cara pengobatan ketika tanaman terserang penyakit atau terserang hama.

Khususnya di bidang pertanian kentang, tanaman kentang di kabupaten garut menjadi penghasilan produksi tanaman sayur utama para petani Kabupaten Garut Kebanyakan di bandingkan dengan tanaman sayuran lainnya. [1]

Tabel 1 : Kapasitas Produksi Pertanian Tanaman Pangan [1]

No	Komoditas Sayuran	Produksi ^a	Luas ^b
1.	Kentang	142.016	6.204

2.	Kubis	131.915	5.180
3.	Tomat	117.548	4.221
4.	Cabai	93.638	6.285

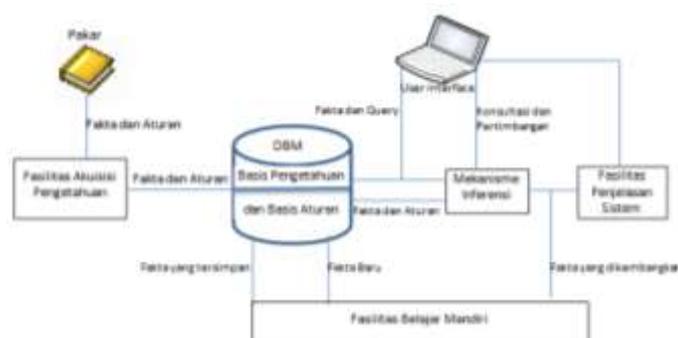
^aProduksi dalam Ton^bLuas dalam satuan Hektar

Penurunan produksi tanaman kentang 80% diakibatkan oleh penyakit hama dan tanaman. Dengan serangan penyakit dan hama maka tanaman kentang tidak akan mampu menghasikan produksi secara maksimal karena terjadinya pembatasan pertumbuhan akibat penyakit dan hama yang berada pada tanaman kentang itu sendiri, sehingga para petani menginginkan solusi untuk menangani hal tersebut.

Seiring perkembangan teknologi, seorang pakar dari salah satu perusahaan agrobisnis membantu penulis untuk membuat teknologi yang mampu mengadopsi proses dan cara berpikir manusia yaitu teknologi Artificial Intelligence atau Kecerdasan Buatan yakni Sistem Pakar. Sistem Pakar adalah salah satu bagian dari Kecerdasan Buatan yang mengandung pengetahuan dan pengalaman yang dimasukkan oleh satu atau 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 pengendalian Penyakit dan Hama utama tanaman. Aplikasi ini berbasis dekstop yang akan dipergunakan seluruh petani yang ada di wilayah Kabupaten Garut.

Tujuan pengembangan sistem pakar sebenarnya bukan untuk menggantikan peran manusia, tetapi untuk mensubstitusikan pengetahuan manusia kedalam bentuk sistem, sehingga dapat digunakan oleh orang banyak. Tujuan yang lain yaitu membantu Seorang pakar tanaman kentang yang menentukan penyakit serta solusi dari gejala-gejala yang telah didiagnosis, namun hal itu tidak dapat menjadi 100% benar, dikarenakan seorang pakar pun memiliki kelemahan tersendiri. oleh karena itu akan lebih baik jika seorang pakar didampingi oleh asisten yang dapat membantu pakar tersebut dalam mengambil keputusan. salah satu asisten yang dapat digunakan oleh seorang pakar adalah sistem pakar. Untuk membangun sebuah sistem pakar harus didukung oleh komponen-komponen sistem pakar yang mempunyai ciri dan karakteristik tertentu, misalnya kemungkinan suatu solusi sistem pakar terhadap suatu permasalahan adalah bervariasi dan mempunyai banyak pilihan jawaban yang dapat diterima semua faktor yang ditelusuri memiliki ruang masalah yang luas dan tidak pasti. [2]

Komponen sistem pakar dapat digambarkan pada struktur bagan yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 : Struktur Bagan Sistem Pakar, [2]

Sebelumnya ada yang membahas topik ini dari Jurnal [3] yang berjudul “Pengembangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Cabai” yang meneliti kebutuhan sistem pakar untuk para petani berbasis dekstop. Perbedaan penelitian ini yaitu aplikasi yang akan di rancang untuk dipakai oleh para petani Kabupaten garut, sehingga pengguna dapat menggunakan aplikasi ini ketika para petani ingin mencari solusi penyakit dan hama tanaman tanpa mendatangi seorang pakar terlebih dahulu aplikasi ini memberikan solusi untuk tanamannya, selain itu aplikasi ini membantu pakar untuk menyimpan knowledge base. maka penulis bermaksud mengkaji secara mendalam melalui sebuah penelitian yang berjudul “RANCANG BANGUN SISTEM PAKAR PENANGAN PENYAKIT ATAU HAMA

TANAMAN KENTANG” sebagai upaya untuk membantu meningkatkan pelayanan kepada petani untuk menanggulangi Penyakit dan Hama pada tanaman kentang melalui melalui sistem komputer untuk wilayah Kabupaten Garut

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Sebelumnya

Penulisan penelitian ini merujuk kepada beberapa hasil penelitian sebelumnya dimana terdapat keterkaitan antar penelitian baik secara langsung maupun tidak langsung. Hasil penelitian sebelumnya adalah sebagai berikut:

1. Penelitian oleh Asep Saepulloh (2015) dengan judul ”Pengembangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Cabai”. Pada penelitian yang dilakukan [3] menitik beratkan pada hasil diagnosis hama dan penyakit pada tanaman, dimana didalamnya belum terdapat input atau mengubah data yang ada ketika pengetahuan pakar terdapat kekeliruan.
2. Penelitian oleh [4] dengan judul “Pengembangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Dan Hama Pada Tanaman Padi Varietas Sarinah Berbasis Android”. Pada penelitian yang dilakukan pada hasil dan dianosis pada penyakit dan hama pada tanaman, dimna di dalamnya belum terdapat tempat penyimpanan data dan pembaharuan data ketika data ada yang salah atau keliru dari pakar tidak bisa diperbaiki dalam aplikasi.

B. Kesenjangan Penelitian

Seperti yang telah dijelaskan pada jurnal penelitian sebelumnya, terdapat kesenjangan pada penelitian sebelumnya, dimana pada penelitian pertama sistem informasi yang dibangun masih sangat bergantung pada basis data yang sudah ada di dalamnya, dimana ketika data yang terdapat di dalam basis data ketika terjadi kekeliruan tidak bisa di ubah dalam aplikasi melainkan harus mengubah dari basis data yang ada.

C. Sistem Pakar

Secara umum, sistem pakar (*expert system*) 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 suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli [5]

D. Perangkat Lunak (*Software*)

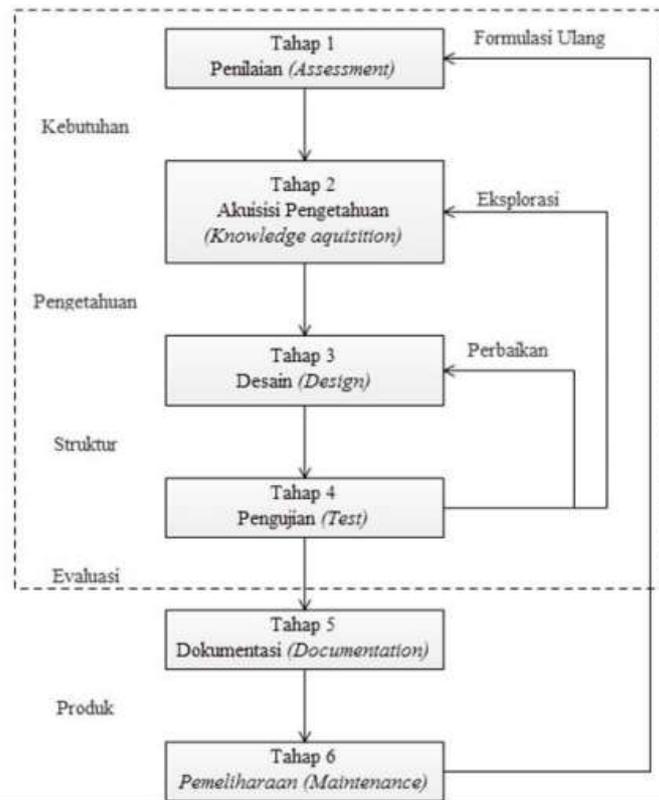
Perangkat Lunak (*software*) adalah program komputer yang terasosiasi dengan dokumentasi perangkat lunak seperti dokumentasi kebutuhan, model desain, dan cara penggunaan (*user manual*). Sebuah program komputer tanpa terasosiasi dengan dokumentasinya maka belum dapat disebut perangkat lunak (*software*). Sebuah perangkat lunak juga sering disebut dengan sistem perangkat lunak. Sistem berarti kumpulan komponen yang saling terkait dan mempunyai satu tujuan yang ingin dicapai. [6]

E. Tanaman Kentang

Kentang (*Solanum tuberosum L.*) termasuk tanaman berkeping dua (*dikotil*) dari keluarga *Solanaceae*. Tanaman ini merupakan tanaman semusim dan mempunyai kemampuan berkembang biak secara vegetatif melalui umbi. Budidaya kentang akan tumbuh subur pada daerah beriklim dingin, suhu udara yang tinggi menyebabkan tanaman tidak dapat membentuk umbi. Morfologi dari tanaman kentang diantaranya : Daun, Batang, Akar, Bunga, dan Umbi.

III. METODOLOGI

Penelitian yang dilakukan mempunyai tahapan-tahapan aktivitas yang dilakukan untuk mencapai tujuan dalam pengembangan sistem pakar yang akan di bangun yang mengacu pada metode dari Durkin (1994). Tahapan aktivitas digambarkan dalam skema seperti Gambar 2



Gambar 2 : Tahap Pengembangan Sistem Pakar, [7]

A. Tahap 1 Penilaian (*Assesment*)

Penilaian merupakan tahap penentuan hal penting sebagai dasar dari permasalahan mengenai penyakit pada tanaman sayuran dengan mengkaji dan membatasi masalah yang akan diimplementasikan. Adapun langkah-langkah yang dilakukan pada tahapan ini adalah :

- a. Kelayakan dan Justifikasi Masalah
Mengidentifikasi masalah penyakit atau hama pada jenis tanaman sayuran yang direkomendasikan oleh ahli pakar, dan menjelaskan kelayakan pemilihan topik yang akan dibahas untuk dijadikan suatu sistem pakar.
- b. Tujuan Pengembangan Sistem Pakar
Memaparkan tujuan dari perancangan dan pembangunan sistem pakar penanganan penyakit atau hama pada tanaman sayuran.
- c. Analisis Kebutuhan
Memaparkan proses analisis menentukan hal-hal apa saja yang dibutuhkan pada saat perancangan dan pembangunan sistem pakar penanganan penyakit atau hama pada tanaman sayuran.
- d. Sumber Pengetahuan
Memaparkan bagaimana cara mendapatkan data mengenai penyakit atau hama pada tanaman sayuran yang sangat merugikan para petani, serta apa saja gejala dan cara untuk penanganannya.

B. Tahap 2 Akuisisi Pengetahuan (*Knowledge Aquisition*)

Tujuan dari tahap akuisisi pengetahuan adalah memperoleh pengetahuan tentang masalah yang digunakan untuk memandu upaya perancangan. Pengetahuan ini digunakan untuk menyediakan wawasan masalah dan bahan untuk desain sistem pakar. Proses memperoleh pengetahuan dari pakar

yang secara resmi dikenal sebagai akuisisi pengetahuan. Akuisisi pengetahuan adalah proses memperoleh, pengorganisasian, dan pembelajaran pengetahuan.

Tahap studi melibatkan pertemuan yang dilakukan dengan ahli di mana beberapa aspek dari masalah dibahas. Materi yang dibahas pada tahap awal rancangan adalah yang bersifat umum, tujuannya adalah untuk mengungkapkan kunci konsep dan metode pemecahan masalah umum yang digunakan oleh ahli. Kemudian seni memanfaatkan informasi yang diperoleh dari pengujian sistem untuk mengeksplorasi informasi lebih lanjut.

Akuisisi pengetahuan yang dilakukan dalam penelitian ini diantaranya adalah wawancara yang dilakukan dengan pakar untuk mendapatkan gambaran secara umum tentang tanaman sayuran yang ada di Kabupaten Garut dan kemudian membahas penyakit atau hama yang umum dialami oleh para petani Kabupaten Garut pada tanaman sayuran tertentu, selain wawancara terdapat beberapa pengetahuan mengenai tanaman sayuran yang bersumber pada buku, buku tersebut merupakan rekomendasi dari pakar yang bersangkutan untuk dijadikan acuan dalam akuisisi pengetahuan.

C. Tahap 3 Desain (*Design*)

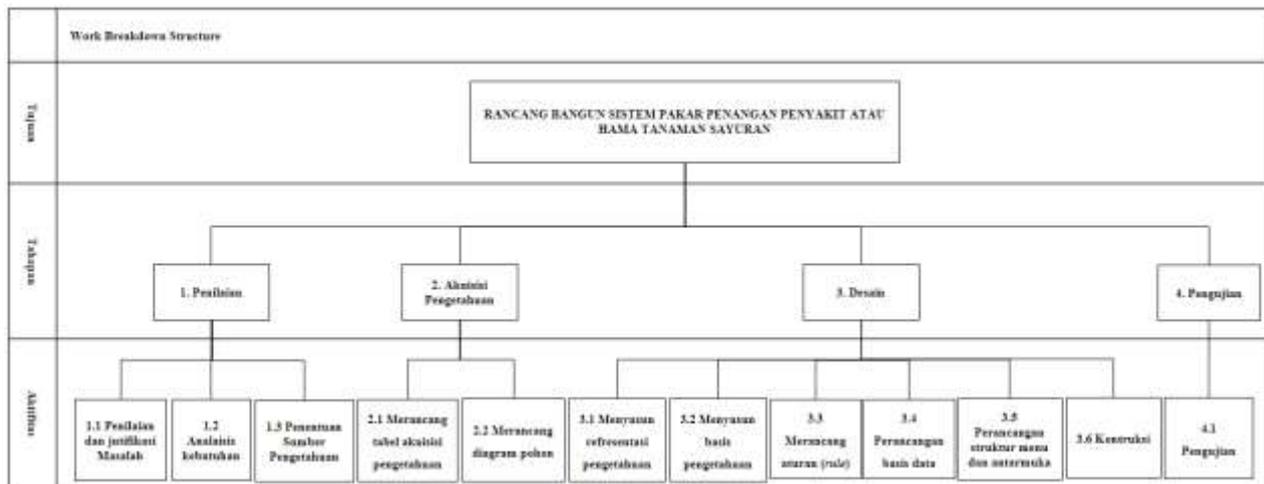
Tahap perancangan sistem merupakan suatu proses, desain dan cara supaya sistem dapat berjalan seperti yang di harapkan. Pengetahuan yang diperoleh dalam tahap akuisisi pengetahuan digunakan untuk melakukan pendekatan dengan mempresentasikan pengetahuan pakar serta sebagai strategi pemecahan masalah ke dalam sistem pakar. Tahapan desain ini berisi penetapan keseluruhan struktur dan organisasi dari sistem pengetahuan dan pembangunan *prototype* sistem.

D. Tahap 4 Pengujian (*Test*)

Sebelum pada tahap pengujian dilakukan perancangan struktur menu, dan perancangan antarmuka, selanjutnya dilakukan pengujian dengan menggunakan *Black Box Test*. Metodi ini akan menentukan masukan dan keluarannya apakah sudah benar atau salah. Pengujian *Black Box Testing* ini merupakan suatu strategi *testing* yang hanya memperhatikan kepada faktor fungsionalitas dan spesifikasi dari perangkat lunak (software), dan yang terakhir pengimplementasian pada kode program kedalam Bahasa pemrograman yang akan digunakan yaitu *Java Programming*. *Input* untuk melakukan implementasi berupa hasil yang didapatkan pada tahap akuisisi pengetahuan dan desain, *Output* yang akan dihasilkan berupa aplikasi sistem pakar. Selain pengujian fungsional, dilakukan juga pengujian pakar dan pengguna untuk menentukan kebenaran (*rule*) yang digunakan dalam perancangan dan pembangunan penanganan penyakit atau hama pada tanaman kentang. Pakar yang dimaksud dalam tugas akhir ini yaitu petugas penyuluhan tanaman di CV. AGROCHEMICA untuk wilayah Kabupaten Garut dan sekitarnya.

E. Work Breakdown Structure

Metodologi *ESDLC* yang digunakan dalam perancangan sistem pakar diagnosis hama dan penyakit tanaman bawang merah digambarkan dengan pemodelan *Work Breakdown Structure (WBS)* dari [8] yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini :

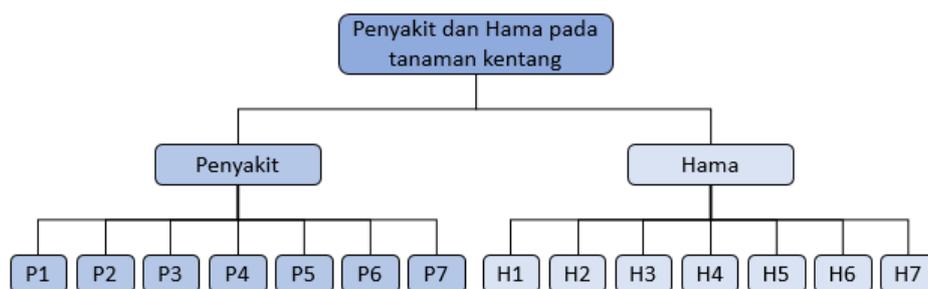


Gambar 3 : Work Breakdown Structure mode ESDLC [8]

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Akuisisi Pengetahuan

Kegiatan yang dilakukan dari tahapan akuisisi pengetahuan yaitu merumuskan hasil pengetahuan. Data hasil rumusan digabung dan dibuat tabel akuisisi pengetahuan. Dalam akuisisi pengetahuan ini bertujuan untuk mendapatkan pengetahuan mengenai penyakit yang menyerang pada tanaman kentang yang akan digunakan untuk panduan dalam upaya rancang bangun sistem pakar diagnosis penyakit pada tanaman kentang. Dimana dilakukan pengumpulan data tentang macam-macam penyakit, gejala penyakit, serta solusi pencegahan dan pengobatannya. Setelah data-data terkumpul mengenai macam-macam penyakit, gejala penyakit serta solusi pencegahan dan pengobatannya maka akan digabung dan dibuat tabel basis pengetahuan lalu di buat tabel keputusan untuk mempermudah dalam pengembangan sistem pakar. Dari hasil wawancara dengan pakar maka didapat 7 penyakit dan 7 hama yang menyerang tanaman kentang. Berikut ini diagram pohon penyakit yang terdapat pada tanaman kentang.



Gambar 4 : Diagram Penyakit dan Hama pada tanaman kentang

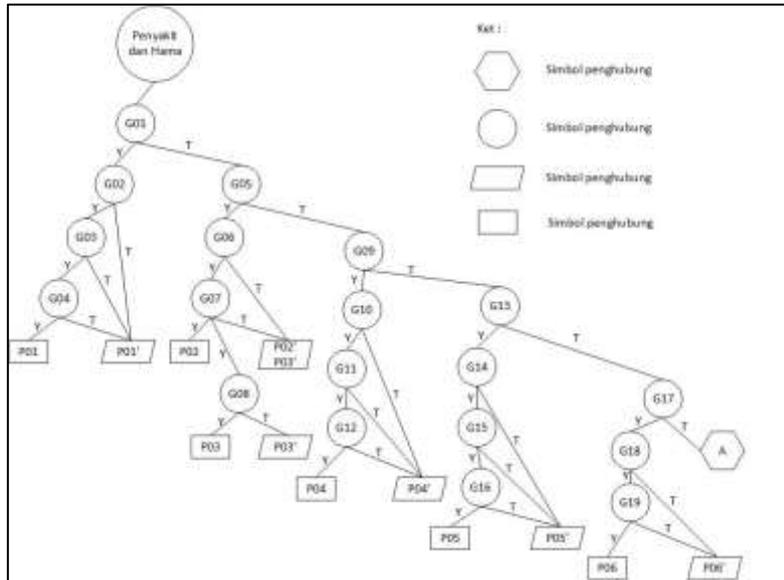
Keterangan Gambar 4

P1 : Layu bakteri (*Pseudomonas Solanacearum*)
 P2 : Busuk daun basah (*Phytophthora infestans*)
 P3 : Bercak lunak/Busuk Daun Kering (*Altenaria Solani*)
 P4 : Busuk batang/Busuk tangkai (*Choanephora cucurbitarium*)
 P5 : Penyakit layu fusarium/Jamur (*Fusarium Oxysporum*)
 P6 : *Root knot nematodes* (*Meloidogyne Spp.*)
 P7 : Virus (*Virus X, Virus Y, Virus S*)

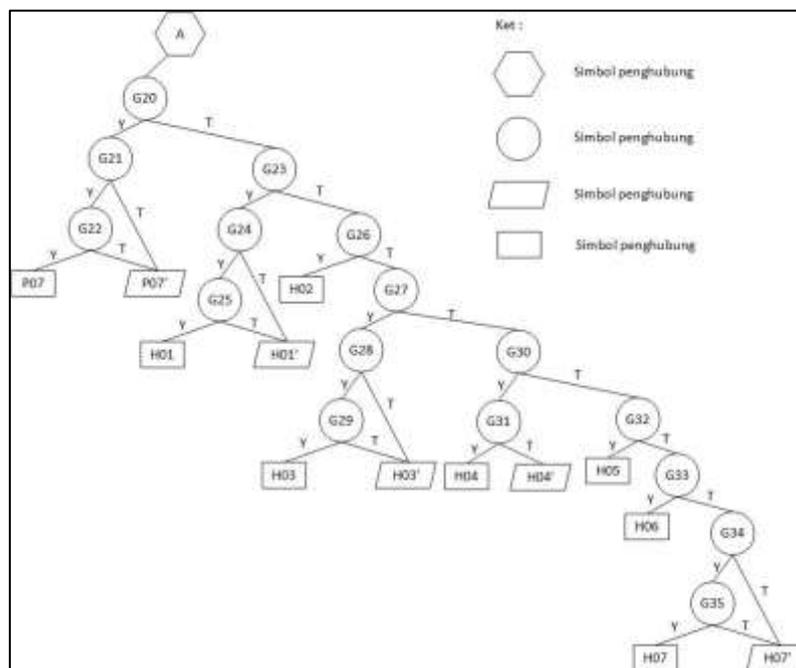
H1 : Ulat Jengkal/Ulat daun (*Plusia sp.*)
 H2 : Ulat tanah/Ulat batang (*Agrotis Ipsilon*)
 H3 : *Thrips parvispinus*
 H4 : Kutu daun hijau (*Myzus Persicae* dan *Aphis Nasturtii*)
 H5 : Ulat grayak (*Spodoptera litura*)
 H6 : Oteng-oteng/kumbang (*Epilachna Puntata*)
 H7 : Orong-orong/Gaang (*Cryllotalpa Sp.*)

B. Pohon Keputusan

Pohon keputusan digunakan untuk menyederhanakan proses akuisisi pengetahuan supaya lebih mudah dirubah dalam bentuk kaidah atau aturan. Pohon keputusan dirancang untuk mengetahui atribut yang bisa direduksi sehingga dapat menghasilkan kaidah atau aturan yang optimal juga dapat mempermudah dalam proses pencarian keputusan, Untuk lebih jelasnya pohon keputusan dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6



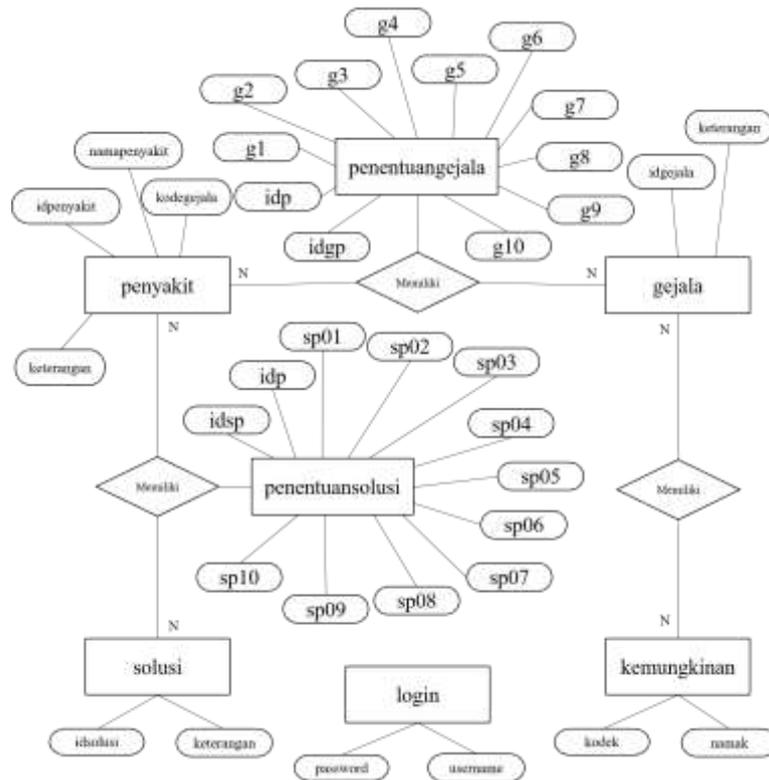
Gambar 5 : Pohon Keputusan Sistem Pakar Kentang I



Gambar 6 : Pohon Keputusan Sistem Pakar Kentang II

C. Entity Relational Diagram (ER-Diagram)

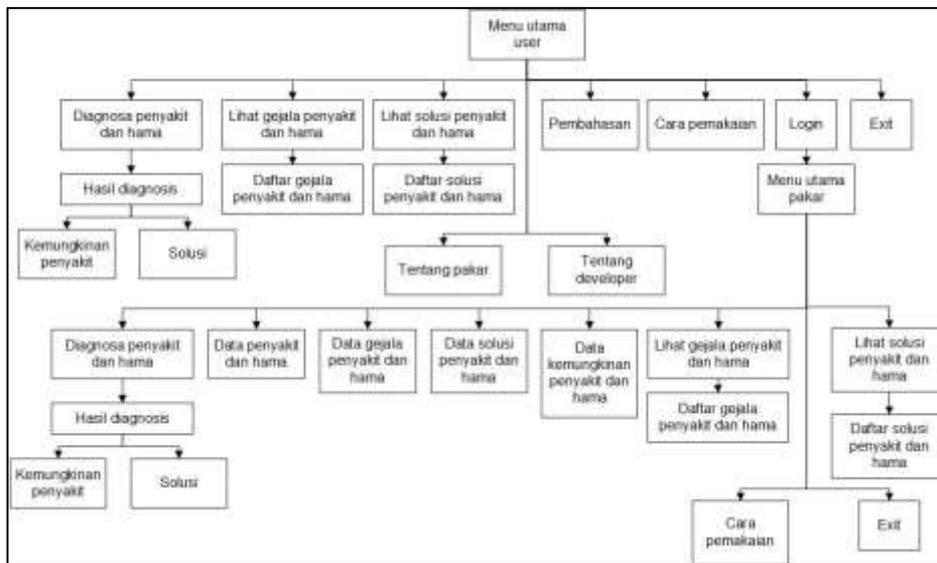
Entity relational diagram yang dirancang dalam sistem pakar ini adalah sebagai berikut:



Gambar 7 : ERD Sistem pakar diagnosis penyakit tanaman kentang

D. Struktur Menu

Struktur menu menggambarkan menu-menu yang terdapat dalam aplikasi, dan berikut ini adalah struktur menu aplikasi sistem pakar tanaman kentang.



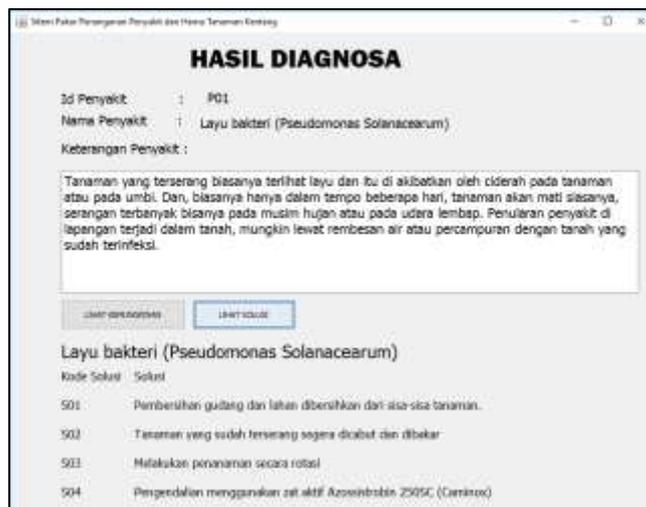
Gambar 8 : Struktur menu Sistem pakar diagnosis penyakit dan hama tanaman kentang

E. Pengujian

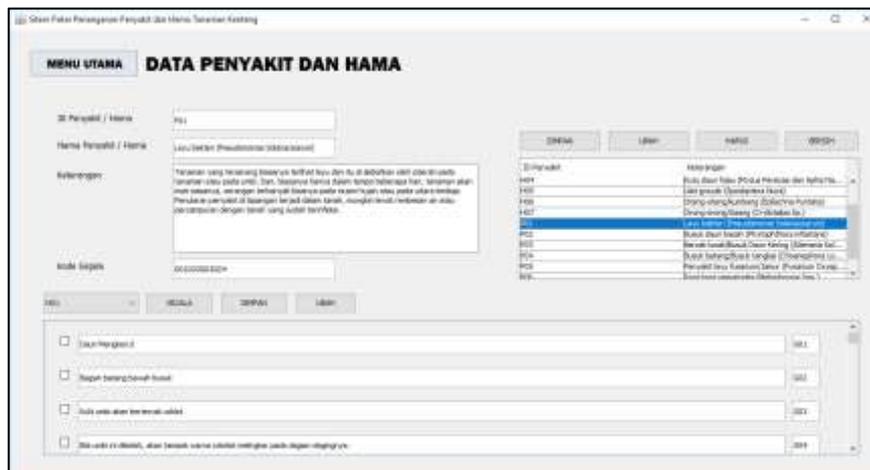
Dalam pengujian perangkat lunak ini menggunakan suatu metode pengujian *Black Box* yaitu menguji perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi, masukan, dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Berikut ini pengujian sistem yang dilakukan berdasarkan fungsi-fungsi yang berjalan sesuai tujuan.



Gambar 9 : Memilih gejala yang sesuai



Gambar 10 : Menu hasil diagnosis aplikasi sistem pakar kentang



Gambar 11 : Tampilan menu data penyakit dan hama untuk pengolahan data

V. KESIMPULAN

Berdasarkan proses penelitian yang di lakukan di atas, maka dapat di ambil kesimpulan seperti berikut :

1. Penelitian ini telah berhasil membangun sistem pakar penyakit kentang dengan menggunakan metode *ESDLC (Expert System Development Life Cycle)*.

2. Aplikasi sistem pakar kentang berbasis desktop dapat di gunakan untuk membantu penyuluhan mengenai penyakit kentang kepada petani dan orang yang membutuhkan informasi dan membantu pakar untuk mengolah basis pengetahuan.
3. Hasil perancangan berupa tampilan sistem berupa *form-form* yang berisi data data mengenai penyakit kentang, gejala-gejala penyakit, solusi penanggulangan dan hasil diagnosa penyakit berdasarkan gejala gejala.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang selalu mendukung dalam penelitian ini dan teman-teman Teknik Informatika C 2013 yang selalu memberikan dukungan moril dan materil dalam proses pengerjaan penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Ibu Dr. Dini Siti Fatimah., M.T. yang telah banyak meluangkan waktu dan selalu memberikan pengarahan dan bimbingan untuk dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. K. D. I. —. K. Garut, “Pemerintah Kabupaten Garut,” 14 Maret 2017. [Online]. Available: http://www.garutkab.go.id/pub/static_menu/detail/sda_pertanian.
- [2] Jogiyanto, Sistem Teknologi Informasi, pendekatan terintegrasi: konsep dasar, teknologi, aplikasi, pengembangan dan pengelolaan, Jogjakarta: Andi Publisher, 2003.
- [3] T. Purwanto, “PENGEMBANGAN SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT CABAI,” Sekolah Tinggi Teknologi, Garut, 2015.
- [4] A. Saepulloh, “Pengembangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Dan Hama Pada Tanaman Padi Varietas Sarinah Berbasis Android,” Sekolah Tinggi Teknologi Garut, Garut, 2016.
- [5] Kusumadewi, Artificial Intelligence; Teknik dan Aplikasinya, Graha Ilmu, 2003.
- [6] R. A. S. & M. Shalahuddin, Rekayasa Perangkat Lunak terstruktur dan Berorientasi Objek, INFORMATIKA, 2013.
- [7] J. Durkin, Expert System : Design and Development, New york: Macmillan, 1994.
- [8] C. W. Dawson, Project in Computing and Information System, Prentice Hall, 2004.