

Perancangan Sistem Pakar Untuk Mendekteksi Kerusakan Komputer Dengan Metode *Certainty Factor*

Rusito¹, Toni Wijanarko Adi Putra²

¹Sistem Komputer Universitas Sains dan Teknologi Komputer

Jl. Majapahit No.605 Kec. Pedurungan Kota Semarang Jawa Tengah 50199, (024) 6723456,
rusito@stekom.ac.id

²Teknik Informatika Universitas Sains dan Teknologi Komputer

Jl. Majapahit No.605 Kec. Pedurungan Kota Semarang Jawa Tengah 50199, (024) 6723456,
t.wijanarko@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received : 18 – Januari- 2022

Received in revised form : 3 – Februari - 2022

Accepted : 25 – Februari - 2022

Available online : 15 – Maret - 2022

ABSTRACT

Rapid technological advances, affect the development of computer equipment today, so that computer users are increasing. When there are symptoms of the computer not turning on at all, it is necessary to identify the damage by checking the computer parts related to the electrical power on the computer. For example, Power Supply, Motherboard and power cable.

Troubleshooting computer troubleshooting can be done by developing an expert system using the Certainty Factor method. The facts obtained from the knowledge of an expert are stored in a knowledge base with the help of an inference engine and working memory, the process of drawing conclusions about the types of damage to the computer, symptoms and solutions can be carried out. This expert system was created using the Certainty Factor method and with Macromedia Dreamweaver as well as the PHP programming language and MySQL database.

In this study, researchers used the research method of the Borg and Gall (1987) model from 10 steps to 6 steps. The test results related to the design by experts showed the final value of the calculation was 3.20, so the system was declared valid. User usage test at Ockynawa Computer Semarang obtained the final value of the calculation is 3.5 stating that the system is feasible to use and very good.

Keywords: Expert System, Certainty Factor, Computer Damage, PHP and MySQL, Borg and Gall.

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi yang semakin pesat, berpengaruh pada perkembangan perangkat komputer saat ini, sehingga pengguna komputer meningkat. Di sisi lain kerusakan komputer masih menjadi masalah yang cukup sulit. Kurangnya pengetahuan yang cukup dalam penanganan kerusakan komputer mengakibatkan sebagian besar masyarakat umum atau suatu institusi tidak dapat mengidentifikasi letak kerusakan yang terjadi pada komputernya. Untuk dapat mengatasi masalah atau kerusakan pada komputer, perlu mengerti

prinsip dasar *Troubleshooting komputer yaitu analisa yang diperlukan untuk identifikasi masalah*. Ketika ada gejala komputer tidak bisa menyala sama sekali maka dibutuhkan identifikasi kerusakan dengan memeriksa bagian-bagian komputer yang berhubungan dengan daya listrik pada komputer. Misalnya, *Power Supply, Motherboard* dan kabel *power*.

Dalam dunia komputer terdapat suatu program komputer yang dirancang untuk mengambil keputusan seperti keputusan yang diambil oleh seorang atau beberapa orang pakar atau disebut juga sistem pakar. Salah satu metode yang digunakan dalam sistem pakar adalah metode *Certainty Factor* yaitu metode untuk mengelola ketidakpastian dalam sistem berdasarkan aturan. Pemecahan masalah *Troubleshooting* kerusakan komputer dapat dilakukan dengan mengembangkan sistem pakar dengan menggunakan metode *Certainty Factor*. Fakta-fakta yang diperoleh dari pengetahuan seorang ahli disimpan dalam suatu basis pengetahuan dengan bantuan mesin inferensi dan memori kerja, proses penarikan kesimpulan tentang jenis kerusakan pada komputer, gejala dan solusinya dapat dilakukan.

OCKYNAWA COMPUTER adalah sebuah bisnis keluarga yang melayani penjualan dan servis komputer. Toko ini berdiri sudah dua setengah tahun, telah memiliki pelanggan dari instansi pemerintah, swasta dan pengguna komputer pribadi serta memiliki teknisi utama dan teknisi pembantu, dimana teknisi pembantu masih kurang berpengalaman dan masih membutuhkan bimbingan teknisi utama. Ketika teknisi utama tidak ada ditempat, teknisi pembantu terkadang kesulitan ketika menghadapi pelanggan yang menanyakan tentang kerusakan pada komputer yang sebelumnya dibeli di OCKYNAWA COMPUTER sehingga pelanggan merasa kecewa terhadap teknisi pembantu karena teknisi pembantu kurang berpengalaman dalam mendiagnosis kerusakan komputer.

Salah satu alternatif solusi yang dapat diajukan adalah dengan adanya sistem pakar diagnosis kerusakan komputer yang dapat memberikan kesimpulan tentang jenis kerusakan dan cara menangani kerusakan komputer. Pakar bertugas untuk melakukan proses penambahan dan editing data gejala kerusakan komputer beserta solusinya sedangkan pengguna dapat menggunakan aplikasi sistem pakar untuk mencari informasi tentang kerusakan komputer. Dengan adanya sistem pakar ini diharapkan dapat membantu pelanggan dan teknisi pembantu untuk menangani kerusakan pada komputer.

Menurut Turban, ilmu yang mempelajari cara membuat komputer dapat bertindak dan memiliki kecerdasan seperti manusia disebut kecerdasan buatan. Bidang-bidang yang termasuk dalam kecerdasan buatan antara lain, Penglihatan Komputer (*Computer Vision*), Pengolahan Bahasa Alami (*Natural Language Processing*), Robotika (*Robotics*), Sistem Syaraf Buatan (*Artificial Neural Systems*) dan Sistem Pakar (*Expert System*). Sistem Pakar adalah program komputer yang menirukan penalaran seorang pakar dengan keahlian pada suatu wilayah pengetahuan tertentu. [1]

Berdasarkan masalah yang dihadapi dan solusi yang telah dipaparkan maka peneliti akan merancang Sistem Pakar untuk mendeteksi kerusakan computer dengan metode *Certainty Factory* yang akan di terapkan di di OCKYNAWA COMPUTER Semarang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Sistem Pakar

Pakar adalah orang yang mempunyai keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam (Kusrini, 2006). Sistem Pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut. [1]

Pada dasarnya sistem pakar diterapkan untuk mendukung aktivitas pemecahan masalah. Beberapa aktivitas pemecahan masalah yang dimaksud antara lain pembuatan keputusan (*decision making*), pemaduan pengetahuan (*knowledge fusing*), pembuatan desain (*designing*), perencanaan (*planning*), prakiraan (*forecasting*), pengaturan (*regulating*), pengendalian (*controlling*), diagnosis (*diagnosing*), perumusan (*prescribing*), penjelasan (*explaining*), pemberian nasihat (*advising*), dan pelatihan (*tutoring*). Selain itu sistem pakar juga dapat berfungsi sebagai asisten yang pandai dari seorang pakar.[1]

2.1.1 Pemakai Sistem Pakar

Sistem Pakar dapat digunakan oleh [1]:

- Orang awam yang bukan pakar untuk meningkatkan kemampuan mereka dalam memecahkan masalah.
- Pakar sebagai asisten yang berpengetahuan.
- Memperbanyak atau menyebarkan sumber pengetahuan yang semakin langka.

Sistem pakar merupakan program yang dapat menggantikan keberadaan seorang pakar. Alasan sistem pakar dikembangkan untuk menggantikan seorang pakar [1]:

- a. Dapat menyediakan kepakaran setiap waktu dan diberbagai lokasi.
- b. Secara otomatis mengerjakan tugas-tugas rutin yang membutuhkan seorang pakar.
- c. Seorang pakar akan pensiun atau pergi.
- d. Menghadirkan jasa seorang pakar memerlukan biaya yang mahal.
- e. Kepakaran dibutuhkan juga pada lingkungan yang tidak bersahabat.

2.1.2 Ciri-ciri Sistem Pakar

- a. Terbatas pada bidang yang spesifik.
- b. Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak lengkap atau tidak pasti.
- c. Dapat mengemukakan rangkaian alasan yang diberikannya dengan cara yang dapat dipahami.
- d. Berdasarkan pada *rule* atau kaidah tertentu.
- e. Dirancang untuk dapat dikembangkan secara bertahap.
- f. Outputnya bersifat nasihat atau anjuran.
- g. Output tergantung pada dialog dengan user.
- h. *Knowledge base* dan *inference engine* terpisah.

2.1.3 Keuntungan Pemakaian Sistem Pakar

- a. Membuat seorang awam dapat bekerja seperti layaknya seorang pakar.
- b. Dapat bekerja dengan informasi yang tidak lengkap atau tidak pasti.
- c. Meningkatkan output dan produktivitas. Sistem pakar dapat bekerja lebih cepat dari manusia. Keuntungan ini berarti mengurangi jumlah pekerja yang dibutuhkan dan akhirnya akan mereduksi biaya.
- d. Meningkatkan kualitas
- e. Sistem pakar menyediakan nasihat yang konsisten dan dapat mengurangi tingkat kesalahan.
- f. Membuat peralatan yang kompleks lebih mudah dioperasikan karena sistem pakar dapat melatih pekerja yang tidak berpengalaman.
- g. Handal (*Reability*)
- h. Sistem pakar tidak dapat lelah atau bosan, juga konsisten dalam memberi jawaban dan selalu memberikan perhatian penuh.
- i. Memiliki kemampuan untuk memecahkan masalah yang kompleks.
- j. Memungkinkan pemindahan pengetahuan ke lokasi yang jauh serta memperluas jangkauan seorang pakar, dapat diperoleh dan dipakai dimana saja. Merupakan arsip terpercaya dari sebuah keahlian sehingga user seolah-olah berkonsultasi langsung dengan sang pakar meskipun mungkin sang pakar sudah pensiun.

2.1.4 Bidang-bidang Pengembangan Sistem Pakar

Ada berbagai kategori pengembangan sistem pakar, antara lain [2]:

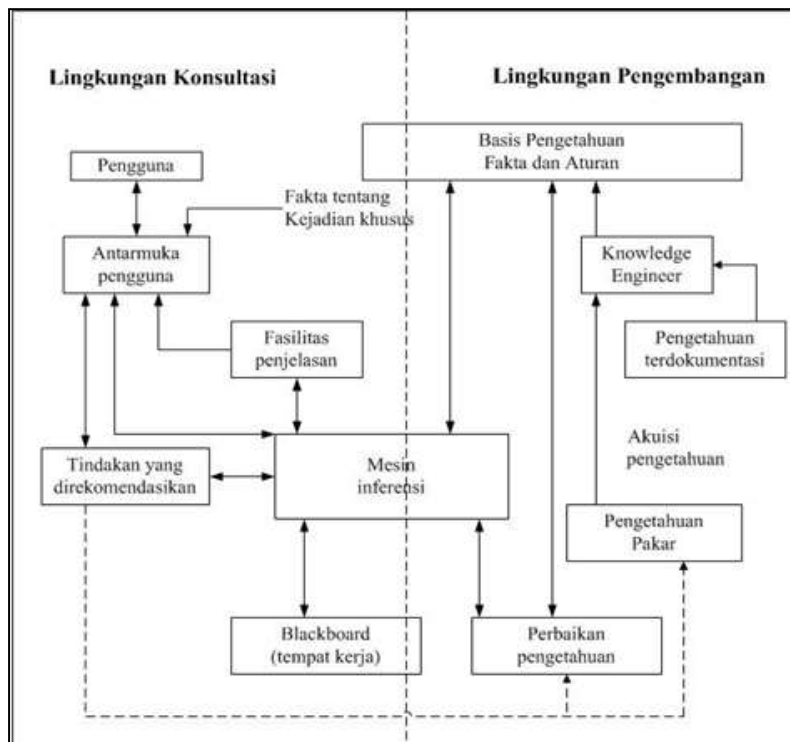
- a. **Kontrol**
Contoh pengembangan banyak ditemukan dalam kasus pasien dalam rumah sakit.
- b. **Desain**
Contoh sistem pakar dibidang ini adalah PEACE yang dibuat oleh Dincbas pada tahun 1980 untuk membantu desain pengembangan sirkuit elektronik.
- c. **Diagnosis**
Pengembangan sistem pakar terbesar adalah dibidang diagnosis, seperti diagnosis penyakit, diagnosis kerusakan komputer dan lain-lain.
- d. **Instruksi**
Merupakan pengembangan sistem pakar yang sangat berguna dalam bidang ilmu pengetahuan dan pendidikan.
- e. **Interpretasi**
Sistem pakar yang dikembangkan dalam bidang interpretasi melakukan proses pemahaman akan situasi situasi dari beberapa informasi yang direkam.
- f. **Monitor**
Sistem pakar ini banyak digunakan militer.
- g. **Perencanaan**
Perencanaan banyak digunakan dalam bidang bisnis dan keuangan suatu proyek.
- h. **Prediksi**
Sistem pakar ini mampu memprediksi kejadian masa mendatang berdasarkan informasi dan model permasalahan yang dihadapi.
- i. **Seleksi**
Mengidentifikasi pilihan terbaik dari beberapa daftar pilihan kemungkinan solusi.
- j. **Simulasi**

Sistem ini memproses operasi dari beberapa variasi kondisi yang ada dan menampilkannya dalam bentuk simulasi.

2.1.5 Struktur Sistem Pakar

Sistem pakar dapat ditampilkan dengan dua lingkungan, yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*). Lingkungan pengembangan digunakan oleh sistem pakar (ES) builder untuk membangun komponen dan memasukkan pengetahuan kedalam basis pengetahuan. Lingkungan konsultasi digunakan oleh non pakar untuk memperoleh pengetahuan dan nasihat pakar. Lingkungan ini dapat dipisahkan setelah sistem lengkap.

Tiga komponen utama yang tampak secara virtual di setiap sistem pakar adalah basis pengetahuan, mesin inferensi, dan antar muka pengguna. Selain itu, sistem pakar memuat komponen tambahannya itu sub-sistem akuisisi pengetahuan, blackboard (tempat kerja), sub-sistem penjelasan (*justifier*), dan sistem perbaikan pengetahuan [3].



Gambar 1. Arsitektur sistem pakar [3].

2.2. Pengertian Komputer

Komputer adalah alat yang dipakai untuk mengolah data menurut prosedur yang telah dirumuskan sistem yang ada. Secara luas, komputer dapat didefinisikan sebagai suatu peralatan elektronik yang terdiri dari beberapa komponen, yang dapat bekerja sama antara komponen satu dengan yang lain untuk menghasilkan suatu informasi berdasarkan program dan data yang ada. Adapun komponen komputer meliputi layar monitor, *motherboard*, *processor*, *keyboard*, *mouse*, *hardisk*, *RAM*, *CD ROM* dan sebagainya [4].

Untuk mengoperasikan komputer yang dianggap sebagai pengolah data untuk mendapatkan informasi, maka diperlukan komputer yang sistematis yang elemen-elemennya terdiri dari [5] :

2.2.1 Hardware (Perangkat Keras)

Secara fisik bisa dilihat bentuknya dan bisa juga untuk membedakan jenis dan fungsinya. Contoh : *Motherboard*, *Processors*, *Hardisk*

2.2.2 Software (Perangkat Lunak)

Program yang berisi perintah atau instruksi untuk mengolah data yang kita butuhkan. Contoh : Sistem Operasi Windows XP.

2.2.3 Brainware

Mengacu kepada manusia yang mengoperasikan dan mengendalikan sistem secara keseluruhan.

2.3. Faktor Kepastian (*Certainty Factor*)

Faktor kepastian (*Certainty Factor*) dipekenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN. *Certainty factor* (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan (Kusrini, 2008). Tujuan utama penggunaan faktor kepastian adalah untuk mengolah ketidakpastian dari fakta dan gejala dengan menghindarkan keperluan data dan perhitungan yang besar. Faktor kepastian diperoleh dari pengurangan nilai kepercayaan (*measure of belief*)M oleh nilai ketidakpercayaan. Faktor kepastian membuat beberapa asumsi yang memudahkan tingkat kepercayaan dan beberapa persamaan aturan yang mudah untuk mengkombinasikan tingkat kepercayaan sebagai program dalam mencapai kesimpulan akhir. Untuk menghitung tingkat kepercayaan diperlukan nilai *Measure of Believe* (MB) dan *Measure of Disbelieve* (MD).

$$CF(H,E)=MB(H,E)-MD(H,E) [6]$$

- CF(H,E) : *certainty factor* dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (*evidence*) E. Besarnya CF berkisar antara -1 sampai dengan 1. Nilai -1 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak sedangkan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak.
- MB(H,E) : ukuran kenaikan kepercayaan (*measure of increased belief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.
- MD(H,E) : ukuran kenaikan ketidakpercayaan (*measure or increased disbelief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

Tabel 1. Index Tingkat Kepercayaan [6]

Parameter Ukuran	Skala
Sangat Tinggi	(0.7) s/d (1.0)
Tinggi	(0.3) s/d (0.6)
Sedang	(-0.2) s/d (0.2)
Rendah	(-0.3) s/d (-0.6)
Sangat Rendah	(-0.7) s/d (-1.0)

Berikut ini contoh dalam dunia komputer :

Gejala : komputer tidak bisa menyala

Kerusakan :

a. Power Supply Rusak

Solusi : Cek dengan menghubungkan kabel PS warna Hijau dan Hitam, jika kipas power supply berputar, berarti PS Normal. Nilai CF = 0.8

b. Kabel tombol power casing ke mainboard rusak

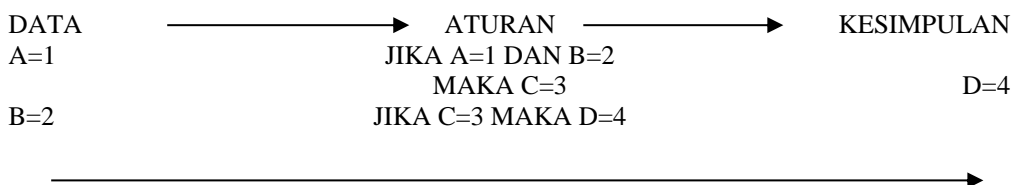
Solusi : Bongkar Casing, kemudian cek kabel yang menancap pada Panel MB. Nilai CF = 0.4

2.3.1. Mekanisme Inferensi

Inferensi merupakan proses untuk menghasilkan informasi dari fakta yang diketahui atau diasumsikan. Inferensi adalah konklusi logis (*logical conclusion*) atau implikasi berdasarkan informasi yang tersedia. Dalam sistem pakar, proses inferensi dilakukan dalam suatu modul yang disebut *Inference Engine* (Mesin Inferensi). Ketika Representasi Pengetahuan (RP) pada bagian *knowledge base* telah lengkap atau paling tidak telah berada pada level yang cukup akurat maka RP tersebut telah siap digunakan. *Inference Engine* merupakan modul yang berisi program tentang bagaimana mengendalikan proses *reasoning* (Rahmat Hidayat, 2009). Ada dua metode inferensi yang penting dalam sistem pakar yaitu [1] :

1. Runut Maju (*Forward Chaining*)

Runut maju berarti menggunakan himpunan aturan kondisi-aksi. Dalam metode ini, data digunakan untuk menentukan aturan mana yang akan dijalankan. Mungkin proses menambahkan data ke memori kerja. Proses diulang sampai ditemukan hasil (Kusrini, 2006).

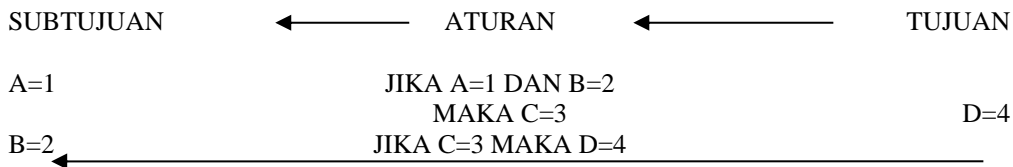


Gambar 2. Runut Maju [1]

Metode inferensi runut maju cocok digunakan untuk menangani masalah pengendalian (*controlling*) dan peramalan (*prognosis*) [1]. Contoh dalam dunia komputer, ditemukannya gejala kerusakan komputer kemudian baru diberikan atau dicarikan solusi menangani kerusakan komputer tersebut.

2. Runut Balik (*Backward Chaining*)

Runut balik merupakan metode penalaran kebalikan dari runut maju. Dalam runut balik, penalaran dimulai dengan tujuan merunut balik ke jalur yang akan mengarahkan ke tujuan tersebut [1].



Gambar 3. Runut Balik [1]

Runut balik disebut juga sebagai *goal-driven reasoning*, merupakan cara yang efisien untuk memecahkan masalah yang dimodelkan sebagai masalah pemilihan terstruktur. Tujuan dari inferensi ini adalah mengambil pilihan terbaik dari banyak kemungkinan [1].

2.4. Kajian Penelitian

2.4.1. Dari penelitian yang berjudul “Metode Certainty Factor Dalam Penerapan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anak” oleh Dina Maulina dan Asih Murti Wulanningsih Manajemen Informatika Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Yogyakarta tahun 2020.

Penelitian tersebut menjelaskan tentang penerapan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit anak dengan metode ketidakpastian yaitu Certainty Factor (CF) dimulai dengan merancang sistem berdasarkan akuisisi pengetahuan yang didapat dari dokter ahli anak, kemudian dilanjutkan dengan membangun basis pengetahuan dan memberikan nilai CF pada setiap gejala yang terkait dengan suatu penyakit anak dengan memberi rentang nilai 0 dan 1. Pengguna sistem dapat memilih gejala penyakit yang dilihat dan dirasakan yang telah disediakan pada sistem dan selanjutnya sistem dapat mendiagnosa penyakit anak tersebut dan menampilkan penyakit yang memiliki gejala yang sama dengan cara pengurutan descending, dimana nilai terbesar yang merupakan hasil keputusannya. Pembuatan sistem pakar berbasis web ini dibangun menggunakan Framework Codeigniter. Dari hasil pengujian sistem didapatkan tingkat keakuratan penggunaan rumus CF dalam implementasi mendiagnosa penyakit RFA (Rhinofaringitis Akut) adalah 95%, penyakit GEA (Gastro Enteritis Akut) adalah 70%, penyakit ISK (Infeksi Saluran Kemih) adalah 70%, penyakit Faringitis adalah 68%, penyakit DM (Diabetes Melitus) adalah 50%. Berdasarkan perhitungan manual program yang telah diimplementasikan dengan sistem ternyata metode Certainty Factor ini dapat memberikan hasil akurat yang diperoleh dari perhitungan berdasarkan bobot gejala yang dipilih pengguna pada sistem sekaligus dapat memberikan jawaban atas permasalahan yang tidak pasti kebenarannya seperti masalah pada penelitian ini yaitu diagnosa suatu penyakit. [7]

2.4.2. Dari penelitian yang berjudul “Penerapan Metode *Inference Tree* dan *Forward Chaining* dalam Sistem Pakar Diagnosis Hama dan Penyakit Kedelai Edamame Berdasarkan Gejala Kerusakannya” oleh Prawidya Destarianto, Erni Yudaningtyas dan Sholeh Hadi Pramono dari Universitas Brawijaya pada tahun 2013.

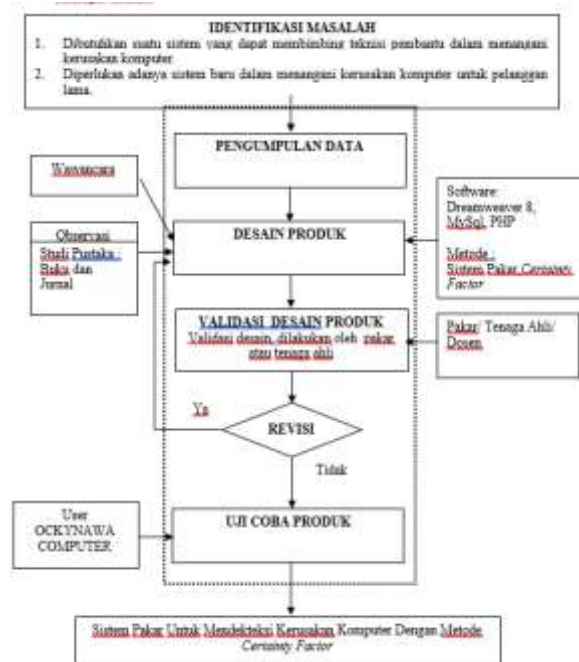
Pada penelitian ini dapat diuraikan dalam tahapan ini, didapatkan permasalahannya adalah menurunnya produktivitas kedelai edamame dan terbatasnya jumlah tenaga pakar yang tersedia untuk membantu melakukan diagnosis awal tentang hama dan penyakit tanaman kedelai edamame. Karena itu perlu dicari solusinya, yaitu dengan merancang sistem pakar untuk membantu melakukan diagnosis tentang hama dan penyakit kedelai edamame berdasarkan gejala kerusakannya secara cepat dan tepat sehingga bisa diakses oleh semua pengguna dimanapun berada serta dapat meningkatkan produktivitas tanaman edamame. Solusi yang diberikan oleh peneliti berdasarkan permasalahan tersebut adalah dengan merancang aplikasi sistem pakar ini akan menggunakan metode *forward chaining*, karena sistem akan bekerja dari pengumpulan fakta dari gejala berdasarkan kerusakannya untuk membentuk kesimpulan. Sedangkan teknik penelusurannya menggunakan *depth-first search* karena dalam menentukan kesimpulan sistem bekerja mencari penelusuran kaidah secara mendalam dari simpul akar bergerak menurun ke tingkat dalam yang berurutan.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini yaitu menghasilkan aplikasi sistem pakar diagnosis 12 jenis hama dan 4 penyakit kedelai edamame berdasarkan gejala kerusakannya dengan metode *inference tree* dan *forward chaining*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi program sistem pakar mempunyai tingkat ketepatan yang sesuai dengan data jenis hama dan penyakit kedelai edamame. Ketepatan dari aplikasi program sistem pakar ditunjukkan dengan nilai 100 yang didapatkan dari perhitungan jumlah jawaban dibagi dengan jumlah gejala dikalikan dengan 100%.

Kelebihan aplikasi ini yaitu membantu pengguna untuk melakukan diagnosis tentang hama dan penyakit kedelai edamame berdasarkan gejala kerusakannya secara cepat dan tepat sehingga bisa diakses oleh semua pengguna dimanapun berada serta dapat meningkatkan produktivitas tanaman edamame. Kelemahan aplikasi ini belum berbasis web jadi tidak bisa diakses melalui internet sehingga tidak bisa diakses oleh pengguna dimana saja dan kapan saja.[8]

3. METODOLOGI PENELITIAN

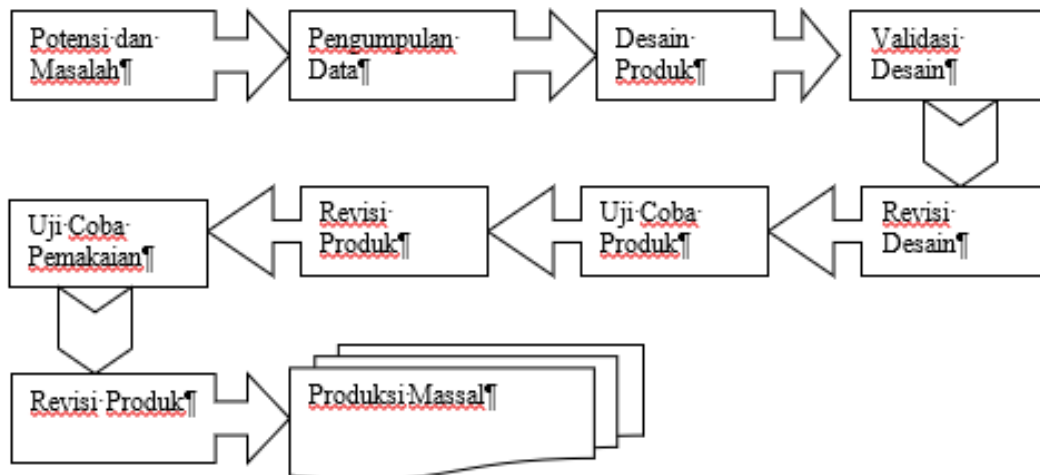
3.1. Kerangka Berfikir



Gambar 4. Kerangka Berfikir

3.2. Model Pengembangan

Lebih lanjut dalam penelitian ini dengan memodifikasi model Borg and Gall (1987) dari 10 langkah menjadi 6 langkah. Secara konseptual, pendekatan penelitian dan pengembangan mencakup 10 langkah umum, sebagaimana diuraikan Borg & Gall [9]:

Gambar 5. Langkah-langkah *R and D* [9]

Secara ringkas penjelasan tentang *Research and Development*, [9] adalah sebagai berikut:

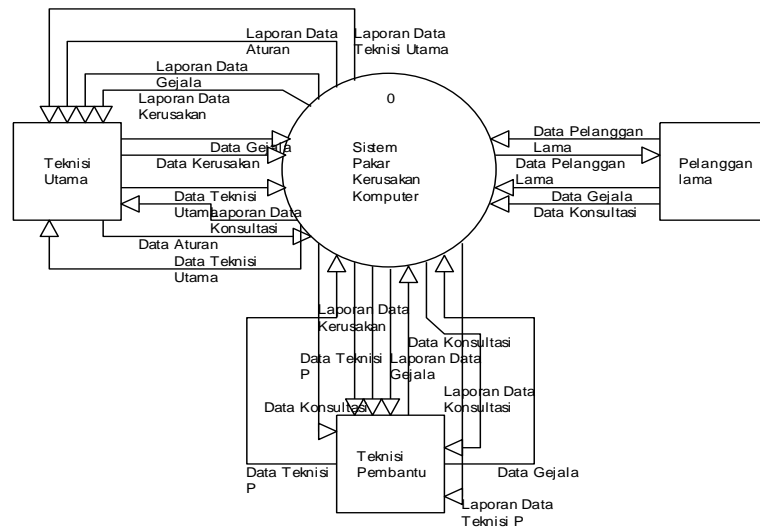
- Potensi dan masalah; *R and D* dapat berangkat dari adanya potensi dan masalah
- Mengumpulkan informasi; setelah potensi dan masalah dapat ditunjukkan secara faktual, selanjutnya perlu dikumpulkan berbagai informasi yang dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan.
- Desain Produk; adalah hasil akhir dari serangkaian penelitian awal, dapat berupa rancangan kerja baru, atau produk baru.
- Validasi Desain; proses untuk menilai apakah rancangan kerja baru atau produk baru secara rasional lebih baik dan efektif dibandingkan yang lama, dengan cara meminta penilaian ahli yang berpengalaman.
- Perbaiki Desain; diperbaiki atau direvisi setelah diketahui kelemahannya.
- Uji Coba Produk; melakukan uji lapangan terbatas dengan eksperimen.
- Revisi Produk; direvisi berdasarkan uji lapangan/empiris.
- Uji Coba Pemakaian; dilakukan uji coba dalam kondisi yang sesungguhnya.
- Revisi Produk; apabila ada kekurangan dalam penggunaan dalam kondisi sesungguhnya, maka produk diperbaiki.
- Pembuatan Produk Massal, setelah diperbaiki, hasil akhirnya siap diproduksi secara massal.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1. Rancangan DFD

Perancangan sistem merupakan tahap awal, yang antara lain terdiri dari desain proses dan desain data. Untuk desain proses digunakan *Data Flow Diagram*.



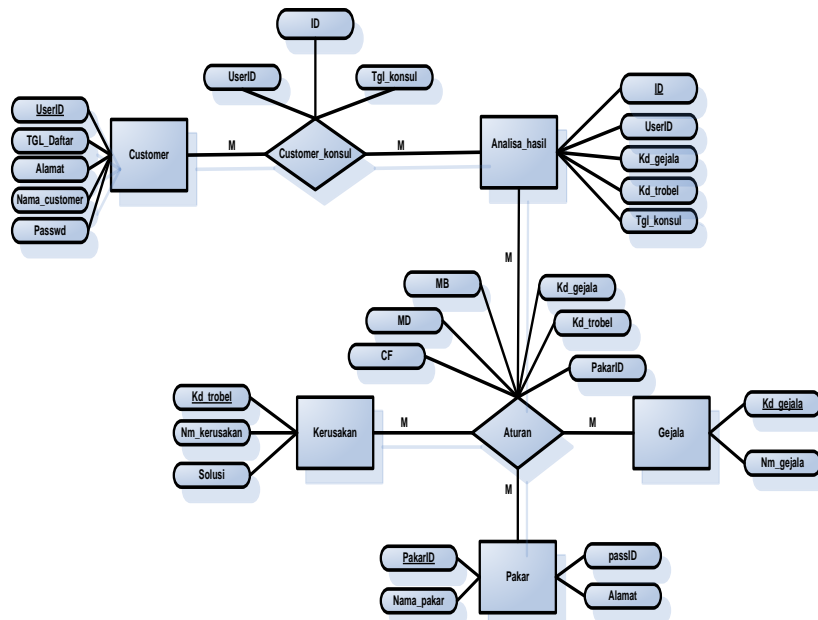
Gambar 6. Diagram konteks

Keterangan :

Gambar 6. menunjukkan bahwa sistem pakar berinteraksi dengan 3 *external entity*, yaitu Teknisi Utama, Teknisi Pembantu dan Pelanggan Lama. Teknisi Utama dapat memasukkan data kepakaran ke dalam sistem serta dapat memperoleh informasi sistem pakar melalui fasilitas akuisisi pengetahuan. Teknisi Pembantu dan Pelanggan Lama hanya bisa melakukan konsultasi dengan sistem, yaitu dengan memilih data kerusakan seperti gejala kerusakan kemudian memperoleh informasi kerusakan yang terjadi dan solusi yang diberikan oleh sistem.

4.1.2. Rancangan ERD

ERD adalah suatu model yang mendeskripsikan suatu hubungan entitas yang ada dalam sistem. Relasi Entity adalah menunjukkan banyaknya jumlah anggota suatu entitas yang berarti dengan entitas yang lain.



Gambar 7. ERD Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Komputer

4.1.3. User Interface Sistem Pakar

1. Login Sistem



Gambar 8. Login Pakar

2. Menu Utama



Gambar 9. Menu Pakar

Keterangan :

Menu Pakar hanya bisa diakses oleh pakar yang menampilkan beberapa tab menu yaitu tambah data pakar, edit data pakar, registrasi user, data kerusakan, data gejala, aturan pakar, laporan data kerusakan, laporan data gejala, laporan data aturan pakar, laporan data user, laporan data pakar, dan laporan data konsultasi.

- Klik tambah data pakar untuk tambah data pakar.
- Klik edit data pakar untuk edit data pakar.
- Klik registrasi user untuk registrasi user.
- Klik data kerusakan untuk input data kerusakan.

- e. Klik data gejala untuk input data gejala.
- f. Klik aturan pakar untuk input aturan pakar.

3. Laporan Konsultasi Kerusakan

HASIL KONSULTASI KERUSAKAN KOMPUTER		
[Print]		
Data User		
User ID	: U0001	
Nama Customer	: Bona Derry	
Alamat	: Gunungpati - 085740	
Tanggal Konsultasi	: 15-10-2011	
Hasil Konsultasi		
GEJALA : KOMPUTER TIDAK BISA MENYALA SAHA SEKALI		
NO	KERUSAKAN	NILAI CF
1	Kabel Power CPU Rusak SOLUSI : Periks kabel power CPU apakah ada yang terbakar atau tidak, Gantilah kabel power CPU dengan kabel power yang baru.	0.6
2	Power Supply Rusak SOLUSI : Periksa power supply dengan menghubungkan kabel konektor power supply warna hijau dan hitam dengan sebuah kabel lalu power supply dihubungkan dengan kabel power yang ditancapkan ke stop kontak, apakah hidup atau tidak, jika tidak ganti power supply dengan yang baru.	0.5
3	Mainboard Rusak SOLUSI : Gantilah mainboard dengan yang baru.	0.3
Index Tingkat Keyakinan/Certainty Factor (CF)		
Parameter Ukuran	Skala	
Sangat Tinggi	{0.7} s/d {1.0}	
Tinggi	{0.3} s/d {0.6}	
Sedang	{-0.2} s/d {0.2}	
Rendah	{-0.3} s/d {-0.6}	
Sangat Rendah	{-0.7} s/d {-1.0}	
Terimakasih Telah melakukan Diagnosis Kerusakan Komputer Anda di Odyana Computer Copyright 2011		

Gambar 10. Cetak Hasil Konsultasi

4.2 Pembahasan Penelitian

Dalam penelitian ini angket digunakan sebagai tingkat pengukuran sikap, pendapat, dan persepsi perseorangan. Selanjutnya hasil data penilaian angket dimasukkan dalam kriteria skala penilaian yang tertera di skala tabel. Adapun kriteria skala nilai sebagai berikut :

Nilai 4 = sangat tepat/sangat menarik/sangat layak/sangat sesuai

Nilai 3 = tepat/menarik/layak/sesuai

Nilai 2 = kurang tepat/kurang menarik/kurang layak/kurang sesuai

Nilai 1 = tidak tepat/tidak menarik/tidak layak/tidak sesuai

Tabel 2. Kriteria efektif dan efisien

Nilai	Kriteria efektif dan efisien
3,26-4,00	Sangat efektif
2,51-3,25	Efektif
1,76-2,50	Kurang efektif (revisi)
1,00-1,75	Tidak efektif (revisi total)

Hasil analisa data dengan pengisian angket berdasarkan skala nilai validasi, diketahui sebagai berikut :

1. Hasil Validasi Perancangan Oleh Pakar Sistem Berdasarkan perhitungan diatas, dapat disimpulkan bahwa hasil validasi dari para ahli materi menunjukkan nilai 3,20 berada diantara 2,51-3,25 yakni tergolong dalam kategori Valid.
2. Hasil Validasi User

Tabel 3. Hasil pengisian angket pada sistem pakar

No	Indikator	1	2	3	4
----	-----------	---	---	---	---

A. Kegiatan input				
1	Apakah isi materi program sesuai dengan rancangan ?		√	
2	Apakah program yang dibuat sesuai dengan algoritma yang dirancang ?	√		
3	Apakah penyajian materi sesuai dengan hasil penelitian ?	√		
4	Apakah proses kerja program sudah terlihat tahapan sistematisnya ?	√		
5	Apakah tampilan muka sudah sesuai dengan harapan pengguna ?	√		
6.	Apakah output atau pengendalian sudah sesuai dengan rancangan ?		√	
7.	Apakah tampilan output program sudah sesuai dengan harapan ?	√		
8	Apakah output atau pengendalian sudah sesuai dengan yang diharapkan ?		√	
9	Apakah output sudah memberi cerminan pada pengguna untuk efisiensinya ?	√		
10.	Apakah output merupakan suatu inovasi hasil pemrograman baru ?		√	
JUMLAH SKOR		4	15	16
JUMLAH SKOR TOTAL		35		

Berdasarkan perhitungan diatas, dapat disimpulkan bahwa hasil validasi dari user pemakai sistem menunjukkan nilai 3,5 berada diantara 3,26-4,00 yakni tergolong dalam kategori Sangat Baik.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisa, jika Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Komputer ini diterapkan pada Ockynawa Computer Semarang, maka disimpulkan yaitu : Sistem pakar diagnosis kerusakan komputer ini dapat membantu teknisi pembantu yang kesulitan ketika menghadapi pelanggan yang menanyakan tentang kerusakan pada komputer. Sistem pakar diagnosis kerusakan komputer ini dapat membantu pelanggan lama Ockynawa Computer agar dapat mendiagnosa awal kerusakan komputer. Hasil uji validasi pakar dengan skor nilai 3,20 tergolong dalam kategori Valid. Skor uji penggunaan oleh User nilai 3,5 yakni tergolong dalam kategori Sangat Baik.

Ucapan Terima Kasih

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan dan rahmat-Nya, sehingga artikel ini telah terbit. Terimakasih kepada keluarga istri, anak-anak, teman sejawat dan semua pihak yang terlibat dalam terbinya artikel ini. Smoga amal kebaikan kalian semua di balas oleh Allah SWT dengan pahala yang berlimpah amin.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kusrini, M.Kom. Sistem Pakar, Teori dan Aplikasi. Yogyakarta. Andi : 2006
- [2] Dany. Pengembangan Sistem Pakar Menggunakan Visual Basic. Yogyakarta. Andi : 2003
- [3] Turban, E. Decision Support Systems and Intelligent Systems Edisi. Bahasa Indonesia Jilid 1, Yogyakarta. Andi : 2005
- [4] Setyaji, Jarot. Buku Pintar Menguasai Komputer & Laptop. Jakarta. Media Kita : 2010
- [5] Fariq, Erik. Teknik Overclocking untuk Pemula. Erik Fariq & MataMaya Studio. Jakarta. Elex Media Komputindo : 2010
- [6] Kusrini, M.Kom. Aplikasi Sistem Pakar Menentukan Faktor Kepastian Pengguna dengan menggunakan Metode Kuantifikasi Pertanyaan. Yogyakarta. Andi : 2008
- [7] Dina Maulina dan Asih Murti Wulanningsih. "Metode Certainty Factor Dalam Penerapan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anak". *JOISM : Jurnal Of Information System Management*, Vol. 1, No. 2 (2020). e-ISSN: 2715-3088
- [8] Prawidya Destarianto, Erni Yudaningtyas dan Sholeh Hadi Pramono. "Penerapan Metode Inference Tree dan Forward Chaining dalam Sistem Pakar Diagnosis Hama dan Penyakit Kedelai Edamame Berdasarkan Gejala Kerusakannya". *Jurnal EECCIS*. Vol 7, No 1 (2013). ISSN (Online): 2460-8122
- [9] Sugiyono. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung. Alfabeta, CV : 2017