



Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan *Hardware* Komputer Menggunakan Metode *Case Based Reasoning*

Asrafiah Masdin¹, Hisma Abduh², Solmin Paembonan³

^{1,2,3}Universitas Andi Djemma Palopo

Jalan Puang Haji Daud No.4 Kota Palopo

asrafiahmasdin@gmail.com

Abstract

The purpose of this study is to design and create an Expert System for Diagnosing Hardware Damage on Computers Using the Case Based Reasoning Method. This expert system is created so that computer users can know the initial picture of what damage is happening to their computer hardware. The application created is designed using Unified Modelling Language (UML) which consists of usecase diagrams, activity diagrams, sequence diagrams, and class diagrams. The software used in the design of this application uses PHP programming language, XAMPP as webserver, MySql as database. This research produces an expert system application for diagnosing computer hardware damage using the case-based reasoning method which consists of several data management features that can only be done by admins. This app has been tested using accuracy testing methods. With this application, it is expected to help computer users find out the types of damage that are vulnerable to computer hardware and solutions to overcome the damage.

Keywords: Case Based Reasoning, expert system, hardware, computer.

Abstrak

Asrafiah Masdin (19.023.55.202.018) , Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Hardware Komputer Menggunakan Metode Case Based Reasoning . Di bawah bimbingan Ibu Hisma Abduh, S.Kom., M.Cs. (pembimbing I) dan Ibu Solmin Paembonan, S.Kom., M.Cs. (pembimbing II).

Tujuan penelitian ini adalah merancang dan membuat Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan *Hardware* Pada Komputer Menggunakan Metode *Case Based Reasoning*. Sistem pakar ini dibuat agar pengguna komputer dapat mengetahui gambaran awal kerusakan apa yang terjadi pada perangkat keras komputer mereka. Aplikasi yang dibuat dirancang menggunakan *Unified Modelling Language (UML)* yang terdiri dari usecase diagram, *activity* diagram, *sequence* diagram, dan *class* diagram. Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam perancangan aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman *PHP*, *XAMPP* sebagai *webserver*, *MySql* sebagai *database*. Penelitian ini menghasilkan aplikasi sistem pakar diagnosa kerusakan *hardware* komputer menggunakan metode *case based reasoning* yang terdiri dari beberapa fitur pengelolaan data yang hanya dapat dilakukan oleh admin. Aplikasi ini telah diuji menggunakan metode pengujian akurasi. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan dapat membantu pengguna komputer dalam mengetahui jeni-jenis kerusakan yang rentan terjadi pada perangkat keras komputer serta solusi untuk mengatasi kerusakan tersebut.

Kata Kunci : Case Based Reasoning, sistem pakar, hardware, komputer.

LATAR BELAKANG

Sistem pakar merupakan program komputer yang mampu menyimpan pengetahuan dan kaidah dari *domain* pakar yang khusus. Dengan bantuan sistem pakar seorang yang awam atau tidak ahli dalam suatu bidang tertentu akan dapat menjawab pertanyaan, menyelesaikan masalah dan mengambil keputusan yang biasanya dilakukan oleh seorang pakar. Sesuai dengan namanya, suatu “Sistem Pakar” akan sangat tergantung pada pengetahuan (*knowledge*) yang didapat dari pakar yang menyumbangkan keahlian dan pengalamannya (Listiyono 2016).

Sistem penalaran komputer berbasis kasus (*Case Based Reasoning*) merupakan sistem yang bertujuan untuk menyelesaikan suatu kasus baru dengan cara mengadaptasi solusi-solusi yang terdapat pada kasus-kasus sebelumnya yang mirip dengan kasus baru tersebut. Sistem penalaran komputer berbasis kasus menurut *Riesbeck* dan *Schank* merupakan sebuah penalaran berbasis kasus memecahkan masalah dengan menggunakan atau mengadaptasi solusi kasus lama.

Mahadewa *Computer* merupakan merek dagang milik CV. Braga Sadewa, badan usaha yang bergerak pada bidang penjualan prodek komputer dan perangkatnya, baik itu perangkat keras (*hardware*) maupun perangkat lunak (*software*). Selain itu Mahadewa *Computer* melayani perbaikan berupa *Notebook/Laptop*, *Printer* dan *Projector*. Untuk meningkatkan layanan purna jual, Mahadewa *Computer* meluncurkan sistem layanan servis atau e-Servis yang bisa dipantau kapan saja dan di mana saja, serta memiliki notifikasi melalui pesan *WhatsApp* ke nomor pelanggan yang sudah terdaftar. Untuk mengetahui suatu kerusakan terhadap suatu perangkat keras Mahadewa *Computer* masih menggunakan penalaran seorang pakar untuk mendeteksi kerusakan terhadap suatu perangkat.

Zaman teknologi informasi saat ini terasa sangat cepat berkembang serta manfaatnya dalam membantu atau menyelesaikan suatu masalah. Salah satu contoh berkembangnya teknologi yaitu munculnya generasi baru komputer. Komputer telah menjadi kebutuhan yang sangat penting membantu pekerjaan dan tugas manusia. Seperti elektronik lainnya *computer* dapat mengalami kerusakan perangkat, entah itu kerusakan *Software* maupun *Hardware*. banyak pengguna komputer tidak mengerti dengan perangkat-perangkat komputer, dan banyak pengguna komputer menghabiskan banyak uang untuk mendiagnosis dan memperbaiki kerusakan yang terjadi pada komputer mereka.

Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini menggunakan metode penalaran berbasis kasus (*Case Based Reasoning*). Penulis membuat sistem pakar ini agar mampu mengetahui gejala dari kerusakan *hardware* komputer. Untuk itu dilakukan penelitian dengan judul

“SISTEM PAKAR DIAGNOSA KERUSAKAN *HARDWARE* KOMPUTER MENGGUNAKAN METODE *CASE BASED REASONING*”.

KAJIAN TEORITIS

1. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah salah satu cabang dari AI yang membuat penggunaan secara luas *knowledge* yang khusus untuk penyelesain masalah. Seorang pakar adalah orang yang mempunyai *knowledge* atau kemampuan khusus yang orang lain tidak mengetahui atau mampu dalam bidang yang dimilikinya (Listiyono 2016).

Sistem pakar adalah suatu sistem yang dirancang untuk dapat menirukan keahlian seorang pakar dalam menjawab pertanyaan dan memecahkan suatu masalah sehingga dapat menyelesaikan masalah serta mengambil keputusan yang biasanya dilakukan layaknya seorang pakar (Sutojo, T dalam Hariyanto and Sa'diyah 2018).

Berdasarkan dari beberapa pendapat diatas penulis menarik kesimpulan, sistem pakar adalah bagian dari *Artificial Intelligent (AI)* yang berfungsi untuk menyelesaikan suatu masalah atau digunakan untuk mengambil sebuah keputusan, dimana sistem pakar menggunakan *Knowledge* (Basis Pengetahuan) seorang pakar yang mempunyai keahlian, pengalaman, serta pengetahuan di bidang-bidang tertentu.

2. Diagnosa

Menurut kamus Besar Bahasa Indonesia diagnosa merupakan penentuan jenis penyakit dengan cara meneliti atau memeriksa gejala-gejalanya. Didalam konsep diagnosa telah tercakup pula konsep prognosisnya, dalam proses diagnosa bukan hanya sekedar mengidentifikasi jenis dan karakteristiknya, serta latar belakang dari suatu kelemahan penyakit tertentu melainkan mengimplikasikan suatu upaya untuk meramalkan kemungkinan dan meyarankan tindakan pemecahannya.

3. *Hardware* Komputer (Perangkat Keras Komputer)

Komputer berasal dari kata *Computer* yang artinya menghitung. Secara umum, komputer didefinisikan sebagai seperangkat alat elektronik yang menggabungkan komponen satu dengan yang lainnya sehingga menghasilkan informasi yang sebelumnya telah diolah terlebih dahulu.

Komputer merupakan alat untuk mengolah data sesuai perintah yang sudah dirumuskan secara cepat dan tepat, serta diorganisasikan supaya secara otomatis menerima dan menyimpan data berdasarkan intruksi-intruksi yang telah tersimpan di dalam memori. Pada awalnya, kata kompyer berarti orang berprofesi dalam bidang aritmatika, yaitu yang melakukan

perhitungan aritmatika dengan menggunakan alat maupun tidak (Rosa and Salahuddin dalam Hanafri, Iqbal, and Prasetyo 2019)

Berdasarkan definisi diatas penulis menarik kesimpulan, komputer adalah perangkat elektronik yang mempunyai komponen-komponen tertentu, dan mampu melakukan beberapa tugas seperti *input* serta memproses yang menghasilkan *output* berdasarkan instruksi-instruksi yang tersimpan di memori

4. Case Based Reasoning

Case based reasoning adalah salah satu metode untuk membangun sistem pakar dengan pengambilan keputusan dari kasus yang baru dengan berdasarkan solusi dari kasus-kasus sebelumnya. Konsep dari metode *case based reasoning* ditemukan dari ide dengan menggunakan pengalaman-pengalaman yang terdokumentasi untuk menyelesaikan masalah yang baru (Muzid dalam Sulistiani, Darwanto, and Ahmad 2020).

Case Based Reasoning (CBR) adalah metode untuk menyelesaikan masalah dengan mengingat kejadian-kejadian yang sama/sejenis (*similar*) yang pernah terjadi di masa lalu kemudian menggunakan pengetahuan/informasi tersebut untuk menyelesaikan masalah yang baru, atau dengan kata lain menyelesaikan masalah dengan meangadaptasi solusi-solusi yang pernah digunakan di masa lalu (Abduh 2019).

Berdasarkan definisi diatas penulis menarik kesimpulan, *Case Based Reasoning (CBR)* adalah metode yang menggunakan kasus-kasus lama yang sama untuk menyelesaikan sebuah kasus baru.

5. Website

Website merupakan salah satu media komunikasi yang berisi informasi berupa teks, suara, gambar, video atau animasi, selama terkoneksi dengan internet dapat diakses secara public oleh masyarakat luas kapan saja dan dimana saja. Dokumen pada *website* disebut dengan *web page link* dalam *website* memungkinkan pengguna bisa berpindah dari satu *page* ke *page* lain (*hypertext*), baik diantara *page* yang disimpan dan server yang sama maupun server diseluruh dunia (Made Mila Rosa Desmayani et al. 2021)

Berdasarkan pendapat diatas penulis menarik kesimpulan, *website* merupakan halaman-halaman situs yang berisikan *text*, gambar, suara maupun *video* dimana situs tersebut dapat di akses oleh para pengguna *internet*

6. Database

Database adalah kumpulan informasi yang disimpan di dalam komputer secara sistematis, sehingga dapat digunakan oleh suatu program komputer untuk memperoleh informasi dari basis data tersebut. Basis data adalah sekumpulan data yang terhubung satu sama

lain secara logika dan suatu deskripsi data yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan informasi suatu organisasi atau perusahaan (Azuma dalam Al, Rizki, and Op 2021)

7. *Flowchart*

Flowchart merupakan penggambaran secara fisik dari langkah-langkah dan urutan prosedur suatu program. Biasanya mempengaruhi penyelesaian masalah yang khususnya perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut (Indrajani dalam Budiman et al. 2021). *Flowchart* dapat digunakan untuk menyajikan kegiatan manual kegiatan pemrosesan ataupun keduanya

8. *Unified Modelling language (UML)*

Unified Modelling Language (UML) merupakan salah satu metode pemodelan visual yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan sebuah *software* yang berorientasikan pada objek. UML merupakan sebuah standar penulisan satau semacam *blue print* dimana didalamnya termasuk sebuah bisnis proses, penulisan kelas-kelas dalam sebuah bahasa yang spesifik (Prihandoyo, 2018).

Dari pengertian diatas penulis dapat simpulkan bahwa *Unified Modelling Language (UML)* merupakan alat analisis perancangan dan kebutuhan dari sebuah sistem yang menggunakan bahasa visual dalam pemodelanya.

9. *Pengujian Sistem (Akurasi)*

Uji akurasi dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi dari sistem pakar yang dibangun. Uji akurasi dilakukan dengan cara mencocokkan dari beberapa kasus yang dicocokkan dari seorang pakar. Tingkat akurasi dihitung dengan menggunakan rumus.

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Hasil Tepat}}{\text{Seluruh Data}} \times 100\%$$

10. *Penelitian yang Relevan*

- a. Wahyuni, Indri & Sauda (2020) dengan judul Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan *Hardware* Komputer Menggunakan Metode *Case Based Reasoning*, Hasil penelitian Sistem yang dibuat dapat digunakan sebagai alat untuk diagnosa awal kerusakan komputer oleh pengguna komputer dan sebagai asisten yang membantu tugas teknisi komputer dalam melakukan perbaikan komputer.
- b. Rahman (2020), dengan judul Sistem Pakar dalam Mendeteksi Kerusakan Laptop Dengan Metode *Case Based Reasoning*. Hasil penelitian Pada penelitian ini didapatkan sebuah sistem yang sangat membantu pengguna laptop dalam mendeteksi secara dini. Hasil deteksi ini sangat membantu pemakai laptop yang kurang memahami kerusakan laptop secara *friendly* dengan hasil efektif dan efisien.

- c. Gunawan, Suhery, & Rismawan (2021) dengan judul Implementasi Metode *Case Based Reasoning* Dan *Similarity Jaccard Coefficient* Dalam Identifikasi Kerusakan Laptop, Hasil penelitian Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hasil keseluruhan dari proses identifikasi kerusakan yang dilakukan oleh pengguna, selain itu pengujian metode juga dilakukan untuk mengetahui perbandingan hasil identifikasi sistem dan analisa pakar.
- d. R. Nola & S. M Nurtanzis Sutoyo (2016) dengan judul *Case Based Reasoning* Mendeteksi Kerusakan Hardisk. Hasil penelitian Sistem penalaran berbasis kasus untuk diagnosa kerusakan *hardisk* memiliki fasilitas untuk akusisi basis data kasus dengan memberikan bobot pada gejala.

METODE PENELITIAN

1. Tempat dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian akan dilakukan di Mahadewa *Computer* yang berlokasi di Tompotika, Kec. Wara, Kota Palopo, Provinsi Sulawesi Selatan, Waktu Pelaksanaan penelitian akan dimulai pada bulan mei 2023 s/d Agustus 2023.

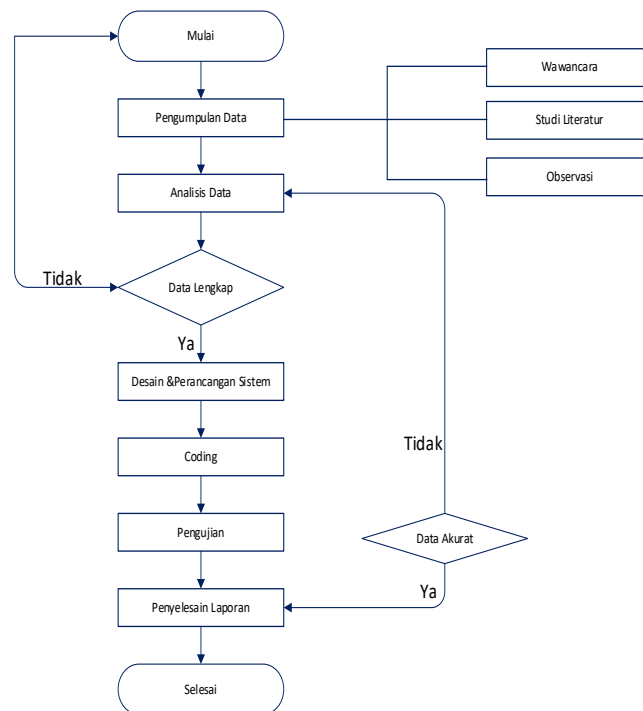
2. Jenis dan Sumber Data

Dalam rangka keberhasilan penelitian ini, menggunakan metode pendekatan kuantitatif.

Adapun sumber data sebagai berikut :

- a. Data primer berupa data yang didapatkan langsung dari sumbernya, misalnya jenis-jenis kerusakan *hardware* komputer apa saja yang biasa ditangani oleh seorang pakar tersebut.
- b. Data sekunder adalah data yang bersal dari buku, jurnal, dan sumber-sumber lainnya

3. Diagram Alir Penelitian



4. Analisis Sistem

Tahapan analisis sistem ini dilakukan dengan melakukan analisa terhadap sistem yang berjalan, kemudian diidentifikasi permasalahan yang terjadi pada sistem berjalan berdasarkan data-data terkumpul dari metode pengumpulan data dan didefinisikan kebutuhan yang harus dipenuhi untuk pembuatan sistem pakar ini.

5. Teknik Pengumpulan Data

- a. Studi Literatur atau Studi Perpustakaan yaitu melakukan pengumpulan data yang dilakukan dengan memperoleh informasi yang dapat diperoleh dari buku, jurnal atau karya ilmiah yang berkaitan dengan penelitian.
- b. Observasi yaitu melakukan pengumpulan data dengan cara mengambil sampel data pada tempat penelitian.

6. Teknik Analisis Data

- a. Reduksi data yaitu merangkum data yang didapatkan sehingga menghasilkan data yang penting saja.
- b. Penyajian data, dilakukan untuk Menyusun data yang telah dianggap penting untuk kemudian disajikan dalam bentuk tabel maupun grafik.

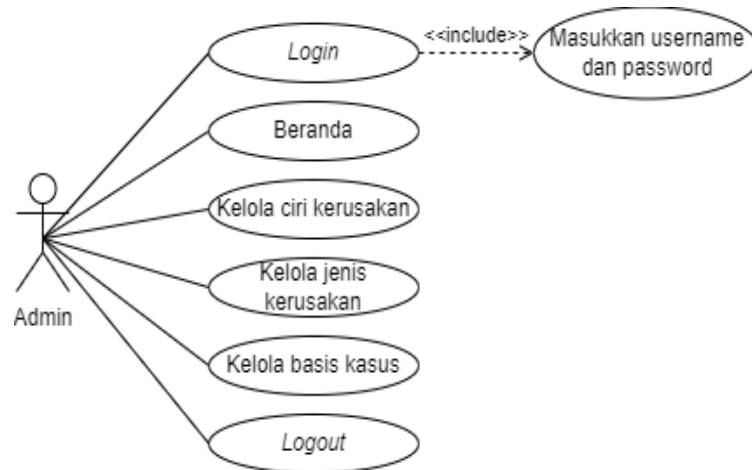
Penarikan kesimpulan, yang akan dilakukan untuk pengambilan tindakan selanjutnya

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perancangan *Unified Modelling Language (UML)*

Dalam *Unified Modelling Language (UML)*, terdiri dari beberapa jenis diagram untuk melakukan perancangan sistem. Dalam penelitian ini, penulis melakukan perancangan dengan menggunakan 3 jenis diagram, yang hasil dan pembahasannya dapat dilihat, sebagai berikut :

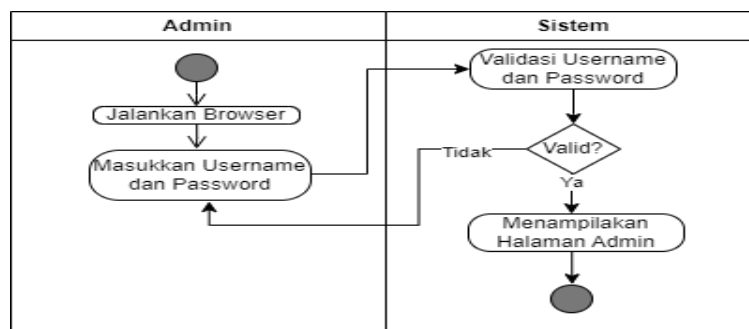
a) *Usecase Diagram*



Gambar 1. Use case diagram admin

Pada *usecase* ini admin melakukan *login* terlebih dahulu untuk melakukan kelola ciri kerusakan, kelola jenis kerusakan, dan kelola basis kasus

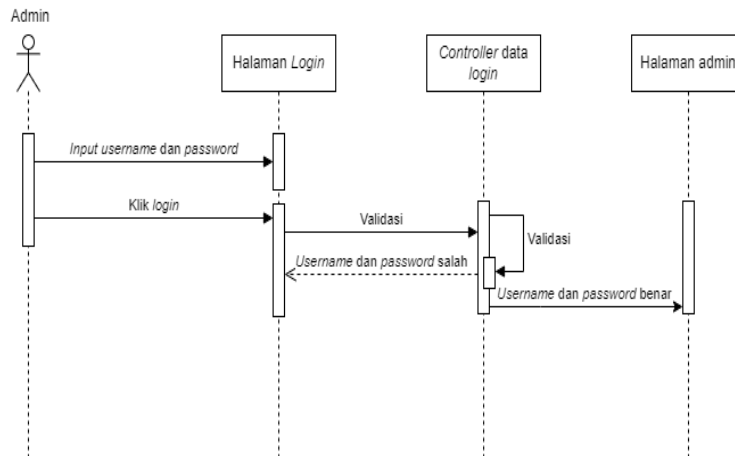
b) *Activity Diagram*



Gambar 2. Activity diagram login admin

Admin ketika ingin melakukan proses *login*, admin perlu memasukkan *username* dan *password* yang valid, agar dapat diproses oleh sistem jika *password* atau *username* salah maka sistem akan secara otomatis menampilkan pesan kesalahan tersebut. Jika data yang diinputkan benar maka sistem akan *mengarahkan* admin ke halaman admin.

c) *Sequence Diagram*



Gambar 3. Sequence diagram login

Gambar *sequence diagram* di atas menggambarkan bahwa admin dapat melakukan proses *login* dengan menginputkan *username* dan *password*, kemudian sistem akan secara otomatis mengecek *username* dan *password* yang telah diinputkan. Apabila data yang diinputkan tidak sesuai dengan yang ada pada database maka sistem akan secara otomatis menampilkan pesan *error* yang langsung tampil di halaman *login* admin. Apabila sukses maka sistem akan secara otomatis mengarahkan ke halaman utama admin.

2. Perancangan Database

Data yang diperlukan pada proses masukan disimpan dalam *database*. Hal ini dimaksudkan agar data-data tersebut bersifat dinamis, yaitu dapat dilihat penambahan dan penghapusan data. *Database* dalam sistem pakar ini menggunakan *MySQL* sebagai alat bantu. Penulis membuat empat tabel dalam pembuatan *database* yaitu :

a) Tabel Admin (*tb_admin*)

Berikut adalah perancangan tabel admin dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1. Tabel admin

No	Nama	Tipe Data
1	<i>Id_admin</i>	<i>int (11)</i>
2	<i>username</i>	<i>varchar (10)</i>
3	<i>password</i>	<i>varchar (10)</i>

Tabel ini berisikan data admin berupa *password* dan *username* dan memiliki 3 baris.

b) Tabel Ciri kerusakan (*tb_ciri*)

Berikut adalah perancangan tabel ciri kerusakan dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2. Tabel ciri kerusakan

No	Nama	Tipe Data
1	<i>Id_ciri</i>	<i>int (11)</i>
2	<i>nama_ciri</i>	<i>text</i>
3	<i>bobot</i>	<i>int (10)</i>

Tabel ini memiliki 3 baris yang digunakan untuk menyimpan data-data ciri kerusakan.

c) Tabel Jenis Kerusakan (*tb_jenis*)

Berikut adalah perancangan tabel jenis kerusakan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Tabel jenis kerusakan

No	Nama	Tipe Data
1	<i>Id_jenis</i>	<i>varchar (5)</i>
2	<i>nama_jenis</i>	<i>varchar (30)</i>
3	<i>detail_jenis</i>	<i>text</i>
4	<i>solusi_jenis</i>	<i>text</i>

Tabel ini memiliki 4 baris yang digunakan untuk menyimpan data-data jenis kerusakan.

d) Tabel Klasifikasi (*tb_klasifikasi*)

Berikut adalah perancangan tabel klasifikasi dapat dilihat pada tabel 4

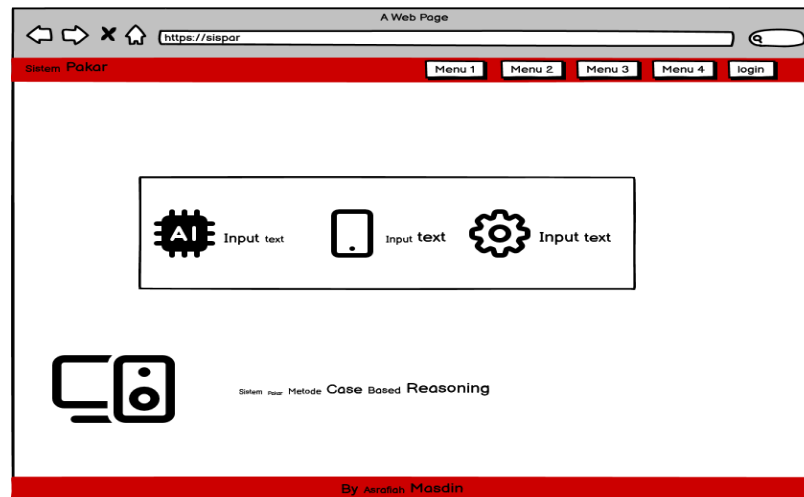
Tabel 4. Klasifikasi

No	Nama	Tipe Data
1	<i>id_klasifikasi</i>	<i>int (11)</i>
2	<i>id_jenis</i>	<i>varchar (5)</i>
3	<i>id_ciri</i>	<i>int (11)</i>

Tabel ini memiliki 3 baris yang digunakan untuk mengambil data-data dari tabel ciri kerusakan dan jenis kerusakan.

3. Perancangan Interface

Desain *interface* halaman utaman sistem dapat dilihat pada gambar 4.

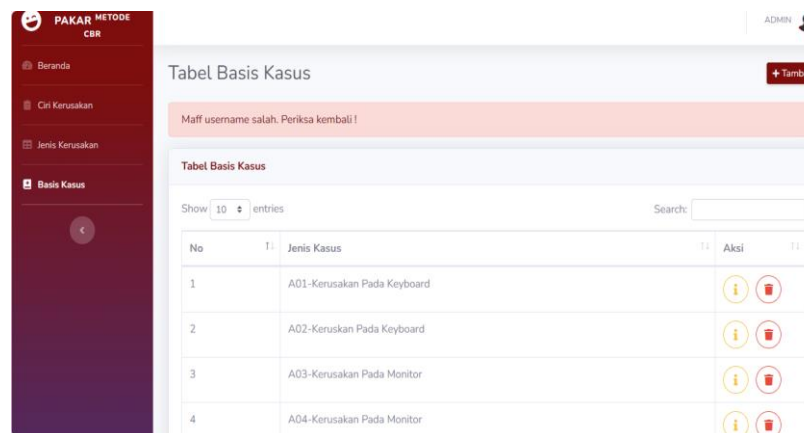


Gambar 4. Desain halaman Utama

Desain *interface* halaman utama ini sebagai halaman utama yang tampil jika *website* sistem pakar ini dibuka *user* jika ingin melakukan konsultasi dan admin jika ingin melakukan *login*

4. Pengembangan Sistem

Dibawah ini tampilan halaman menu basis kasus dapat dilihat pada gambar 5



Gambar 5. Tampilan halaman basis kasus

Halaman ini digunakan untuk admin dapat mengelola basis kasus yang ada pada *database*

5. Pengujian Sistem (Akurasi)

Pada pengujian akurasi terjadi perbedaan hasil analisis sistem dengan analisis pakar dimana sistem menganalisis kerusakan pada *harddisk* sedangkan hasil pakar yaitu kerusakan pada *motherboard*. Hal ini diakibatkan karena jumlah ciri kerusakan yang sama pada basis kasus kerusakan pada *harddisk* lebih banyak dibandingkan dengan basis kerusakan pada *motherboard* yang ada pada sistem. Serta adanya perbedaan jumlah bobot yang mana basis kasus kerusakan pada *harddisk* memiliki jumlah bobot yang lebih besar dibandingkan dengan basis kasus kerusakan pada *motherboard*

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah serta hasil perancangan dan pengujian yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut

1. Metode *Case Based Reasoning* dapat diterapkan dalam pemodelan sistem pakar untuk mendiagnosis jenis kerusakan pada perangkat keras *hardware*. Sistem pakar ini dapat memberikan informasi kepada *user* mengenai ciri-ciri kerusakan yang rentan terjadi pada perangkat keras komputer
2. Sistem pakar ini dapat memberikan informasi kepada *user* mengenai jenis kerusakan yang rentan terjadi pada perangkat keras komputer
3. Sistem ini dapat mendiagnosis kerusakan pada perangkat keras komputer berdasarkan basis kasus lama. Sistem ini juga dapat memberikan solusi sehingga dapat membantu pengguna dalam mengetahui kerusakan apa yang terjadi. Berdasarkan pengujian akurasi dapat disimpulkan bahwa pengujian akurasi sistem pakar menggunakan metode *case based reasoning* berdasarkan 14 sampel kasus baru yang telah diuji tingkat keberhasilan yang baik sesuai dengan diagnosis pakar dengan nilai akurasi 93%.

Saran

Berdasarkan dari kesimpulan dan temuan dari penulis yang telah dilakukan maka penulis memberikan saran agar sistem dapat dikembangkan, antara lain:

- a) Aplikasi ini masih memerlukan lebih banyak basis kasus untuk memecahkan kasus-kasus baru.
- b) Aplikasi ini masih memerlukan penambahan jenis kerusakan terhadap perangkat keras komputer.

DAFTAR REFERENSI

- Abduh, Hisma. 2019. "Diagnosa Penyakit Pada Ikan Air Tawar Dengan Metode Rule-Based Dan Case Based Reasoning." *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik* 4 (1): 67. https://doi.org/10.51557/pt_jiit.v4i1.216.
- Al, Muhammad, Khusnul Rizki, and A Ferico Op. 2021. "Rancang Bangun Aplikasi E-Cuti Pegawai Berbasis Website (Studi Kasus : Pengadilan Tata Usaha Negara)." *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTSI)* 2 (3): 1–13. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSI>.
- Amonius Asmin Hardi Saputra Gulo¹, Muhammad Syahrizal. 2018. "Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Hemofilia Pada Manusia Menerapkan Metode Case Based Reasoning." *Jurnal Pelita Informatika* 6 (3): 278–83.
- Budiman, Qi, Sara Mouton, Liesbeth Veenhoff, and Arnold Boersma. 2021." *Jurnal Inovasi Penelitian* 1 (0.1101/2021.02.25.432866): 1–15.
- Gunawan, Asrul, Cucu Suhery, and Tedy Rismawan. 2021. "Implementasi Metode Case-Based Reasoning Dan Similarity Jaccard Coefficient Dalam Identifikasi Kerusakan Laptop." *Coding : Jurnal Komputer Dan Aplikasi* 09 (02): 292–305.
- Hanafri, Muhammad Iqbal, Muchamad Iqbal, and Aditya Budi Prasetyo. 2019. "Perancangan Aplikasi Interaktif Pembelajaran Pengenalan Komputer Dasar Untuk Siswa Sekolah Dasar Berbasis Android." *Jurnal Sisfotek Global* 9 (1). <https://doi.org/10.38101/sisfotek.v9i1.237>.
- Hariyanto, Rudi, and Khalimatus Sa'diyah. 2018. "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Dan Hama Pada Tanaman Tebu Menggunakan Metode Certainty Factor." *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)* 3 (1): 1–4. <https://doi.org/10.31328/jointecs.v3i1.500>.
- Julianto, Simatupang, and Sianturi Setiawan. 2019. "Perancangan Sistem Informasi Pemesanan Tiket Bus Pada Po. Handoyo Berbasis Online." *Simatupang, Julianto Sianturi, Setiawan* 3 (2): 11–25. <https://journal.amikmahaputra.ac.id/index.php/JIT/article/view/56/48>.
- Listiyono, Hersatoto. 2016. "Merancang Dan Membuat Sistem Pakar." *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK* XIII (2): 115–24.
- M Teguh Prihandoyo. 2018. "Unified Modeling Language (UML) Model Untuk Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web." *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT* 3 (1): 126–29.
- Made Mila Rosa Desmayani, Ni, Ni Wayan Wardani, Putu Gede Surya Cipta Nugraha, and

- Gede Surya Mahendra. 2021. "Sistem Informasi Laporan Keuangan Pada Salon Berbasis Website Dengan Metode SDLC." *Jurnal Sistem Informasi Dan Komputer Terapan Indonesia (JSIKTI)* 4 (2): 68–77. <https://doi.org/10.22146/jsikti.xxxx>.
- Nugroho, Fathoni, and Hapzi Ali. 2022. "Determinasi Simrs: Hardware, Software Dan Brainware (Literature Review Executive Support Sistem (Ess) for Business)." *Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Ilmu Sosial* 3 (1): 254–65. <https://doi.org/10.38035/jmpis.v3i1.871>.
- R. Nola and S. M Nurtanzis Sutoyo. 2016. "Case Based Reasoning Untuk Mendeteksi Kerusakan Harddisk." *Jurnal Sustainable* 5 (01): 15–21.
- Rachman. 2018. "Sistem Informasi Wisata Di Ampera Waterpark." *Jurnal Siliwangi* 4 (2): 87–92. <http://jurnal.unsil.ac.id/index.php/jssainstek/article/download/570/369>.
- Rahman, Harif A. 2020. "Sistem Pakar Dalam Mendeteksi Kerusakan Laptop Dengan Metode Case Based Reasoning." *Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi* 2: 71–76. <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v2i3.25>.
- Safitri, Rima. 2018. "Simple Crud Buku Tamu Perpustakaan Berbasis Php Dan Mysql :Langkah-Langkah Pembuatan." *Tibanndaru : Jurnal Ilmu Perpustakaan Dan Informasi* 2 (2): 40. <https://doi.org/10.30742/tb.v2i2.553>.
- Sulistiani, Heni, Imam Darwanto, and Imam Ahmad. 2020. "Penerapan Metode Case Based Reasoning Dan." *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika* 6 (1): 23–28.
- Tabrani, Muhamad. 2018. "Penerapan Metode Waterfall Pada Sistem Informasi Inventori Pt. Pangan Sehat Sejahtera." *Jurnal Inkofar* 1 (2): 30–40. <https://doi.org/10.46846/jurnalinkofar.v1i2.12>.
- Wahyuni, Indri & Sauda, Siti. 2020. "SISTEM PAKAR DIAGNOSA KERUSAKAN HARDWARE KOMPUTER MENGGUNAKAN METODE CASE BASED REASONING."
- Wamiliana, Aristoteles, and Depriyanto. 2015. "Pengembangan Sistem Pakar Berbasis Web Mobile Untuk Mengidentifikasi Penyebab Kerusakan Telepon Seluler Dengan Menggunakan Metode Forward Dan Backward Chaining." *Jurnal Komutasi* 1 (Sistem Pakar): 1–9.
- .