

PEMBUATAN SISTEM PAKAR DIAGNOSA KERUSAKAN PERANGKAT KERAS LAPTOP DENGAN METODE FORWARD CHAINING

Hermanto, Ade Hendi, Taufiqur Rohman, Febri Singgih Pamuji

Teknik Informatika, Universitas Qomaruddin
Jalan Raya Bungah No. 01 Bungah Gresik, Indonesia
hermanto25@uqgresik.ac.id

ABSTRAK

Laptop adalah salah satu kebutuhan manusia yang sangat penting, utamanya untuk membantu dalam segala aktivitas yang berhubungan dengan komputerisasi. Selama jangka waktu tertentu komponen perangkat keras komputer mengalami perubahan fisik, yang mengakibatkan memerlukan perbaikan pada komputer. Minimnya pemahaman tentang kerusakan komputer membuat banyak masyarakat mengeluarkan biaya yang cukup besar untuk memperbaiki komputer pada seorang teknisi. Dalam pembuatan aplikasi sistem pakar, metode forward chaining digunakan untuk mendiagnosa kerusakan perangkat keras pada komputer. Tahap pembuatan aplikasi diawali dengan tahap studi pustaka selanjutnya tahap pengumpulan data dengan melakukan wawancara dengan seorang pakar. Proses sistem dimulai dengan pengguna memilih jenis gejala kerusakan selanjutnya pengguna akan diberi pertanyaan tentang kerusakan sampai dengan ditemukan hasil deteksi kerusakan. Hasil penelitian ini mencakup aplikasi sistem pakar yang memiliki kemampuan untuk mendeteksi kerusakan pada delapan bagian hardware komputer. Berdasarkan pengujian yang dilakukan yaitu pengujian kinerja sistem dengan sebelas kuisioner dan pengujian program berdasarkan data uji dari lima kasus. Hasil tes menunjukkan kinerja sistem sesuai dengan rancangan, uji program dan tingkat akurasi sistem sebesar 100%.

Kata kunci : Sistem Pakar, Diagnosa, Forward Chaining

1. PENDAHULUAN

Salah satu jenis komputer yang sangat populer di kalangan masyarakat adalah laptop, faktor utama yang mendorong masyarakat untuk memiliki laptop adalah kemudahan mengerjakan pekerjaan dan harga yang semakin murah[1]. Selain itu, fitur laptop sangat beragam. Karenanya, memiliki pengetahuan tentang hal itu penting bagi pengguna untuk memaksimalkan efisiensi penggunaan laptop[2].

Oleh sebab itu, pengguna harus tahu cara merawat dan memberikan pertolongan pertama ketika laptop mereka mengalami kerusakan sebelum memilih untuk menyerahkannya ke tempat servis[3]. Bahkan buku manual yang disertakan tidak mencakup semua jenis kerusakan yang mungkin terjadi dan informasi yang diharapkan untuk menangani kerusakan yang terjadi saat ini masih kurang lengkap, oleh sebab itu perlu dibuatkan sebuah aplikasi (*software*) yang dapat membantu memecahkan permasalahan kerusakan pada perangkat keras laptop[4]. Sebuah aplikasi yang bisa dijadikan sebagai alternatif dalam mendiagnosa kerusakan perangkat keras pada komputer, untuk hal ini sistem akan membantu pengguna dalam menemukan informasi penyebab (ciri) kerusakan berdasarkan gejala kerusakan pada setiap jenis kerusakan pada perangkat keras laptop sampai ditemukannya solusi dari hasil diagnosa berupa informasi mengenai cara perbaikannya dengan cepat[5].

Berdasarkan dari latar belakang tersebut, penulisan melakukan penelitian dengan judul sistem pakar diagnosa kerusakan hardware laptop menggunakan metode *forward chaining*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terkait

Ada beberapa penelitian terkait sistem pakar yang telah dilakukan oleh para peneliti sebelumnya. Diantaranya dengan judul rancang bangun sistem pakar diagnosa kerusakan notebook pada widodo computer ngadirojo kabupaten pacitan menggunakan metode *forward chaining*. Pada penelitian ini dihasilkan aplikasi berbasis *web* yang digunakan untuk membantu seorang teknisi dan pelanggan pada widodo computer dalam menemukan solusi permasalahan [6].

Sebagai referensi yang kedua adalah sistem pakar kerusakan *hardware* komputer dengan metode *forward chaining*. studi kasus benhur sungai penuh. Pada penelitian ini dihasilkan aplikasi berbasis *web* yang dapat memudahkan para user dalam mengatasi kerusakan *hardware* pada komputer yang dalam penyajiannya terdiri dari pertanyaan tentang gejala *hardware* komputer [7].

Penelitian terdahulu ketiga adalah penelitian dengan judul perancangan sistem pakar untuk diagnosa hardware laptop menggunakan metode *certainty factor*. Pada penelitian ini dihasilkan aplikasi visual basic 6.0 dan microsoft access untuk pengolahan database-nya. Pada sistem ini, Nilai CF diberikan pada tiap gejala yang menyertai suatu kerusakan, sehingga didapat banyak nilai CF untuk tiap gejala [8].

2.2. Sistem Pakar

Sistem yang menggunakan pengetahuan seseorang yang diinputkan ke dalam PC untuk memecahkan masalah yang dapat diselesaikan oleh

seorang pakar. Sistem pakar yang baik dirancang dan dibangun agar dapat menyelesaikan suatu masalah tertentu seperti kerja dari seorang pakar. Orang awan pun juga dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang hanya dapat diselesaikan oleh seorang pakar dengan bantuan sistem pakar ini [9].

Kaidah penarikan kesimpulan, juga dikenal sebagai mesin inferensi, dikombinasikan dengan basis informasi khusus yang diberikan oleh satu atau lebih pakar dalam bidang tertentu, membentuk sistem pakar. Dalam proses pengambilan keputusan, kombinasi kedua hal ini disimpan dalam komputer dan digunakan untuk menyelesaikan masalah. Sebenarnya, sistem pakar tidak bertujuan menggantikan peran manusia, sebaliknya sistem pakar bertujuan untuk menggantikan pengetahuan manusia menjadi program yang dapat digunakan oleh siapa saja[10].

2.3. Diagnosa

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, diagnosis adalah menentukan suatu penyakit dengan cara memeriksa (memeriksa) gejala-gejalanya, atau memeriksa sesuatu yang kelihatannya tidak beres untuk mengetahui masalahnya dan menentukan penyebab kerusakannya[11]. Jika mengetahui berbagai masalah dan gejala kerusakan maka bisa dapat langsung ditemukan kemungkinan penyebab masalahnya yang ada. Beberapa Manfaat Diagnosa yaitu [12]:

1. Untuk menemukan atau menilai suatu kelemahan atau penyakit yang dialami.
2. Untuk menemukan ciri atau kesalahan suatu gejala atau fakta tentang sesuatu.

2.4. Forward Chaining

Forward chaining adalah pengujian kebenaran dengan cara mencocokkan fakta atau pernyataan yang dimulai dari sebelah kiri (IF). Artinya, berpikir terlebih dahulu dimulai dari fakta untuk menguji kebenarannya[13]. Jadi semuanya dimulai dari premis atau informasi masukan (jika) dan berlanjut ke kesimpulan atau informasi hasil (maka). Kesimpulan mencakup tujuan, hipotesis, penjelasan, atau diagnosis. Informasi masukan berupa data, bukti, wawasan, dan observasi, serta kesimpulan berupa informasi yang dihasilkan. Oleh karena itu, forward chaining dapat dimulai dari data ke target dan bukti, dari wawasan ke penjelasan, atau dari observasi ke diagnosis[14].

2.5. Bahasa Pemrograman PHP

PHP merupakan aplikasi open source yang diatur oleh General Purpose License (GPL). Pemrograman PHP sangat cocok untuk dikembangkan di lingkungan web karena dapat dimasukkan ke dalam skrip HTML dan sebaliknya[15]. PHP tergolong pemrograman web dinamis karena memungkinkan Anda membuat iklan berdasarkan kebutuhan saat ini. PHP juga merupakan

bahasa pemrograman berbasis server, artinya diproses di server. Hasil pemrosesan kemudian dikirim ke browser klien. PHP sendiri dibuat oleh Rasmus Lerdorf pada tahun 1995 dan saat ini dikelola oleh PHP Group. Ini adalah bahasa pemrograman skrip sisi server yang digunakan untuk pengembangan web dan juga dapat digunakan sebagai bahasa pemrograman tujuan umum. Disebut bahasa pemrograman sisi server karena diproses di komputer server, sedangkan bahasa pemrograman sisi klien seperti JavaScript diproses di browser web (klien)[16].

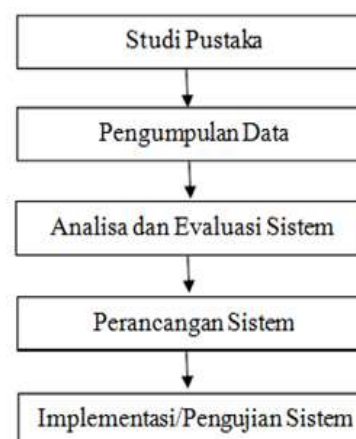
Setelah beberapa tahun pengembangan, PHP telah berkembang menjadi bahasa pemrograman web yang kuat. Meskipun digunakan untuk membuat website sederhana, namun sangat populer karena diakses oleh jutaan orang[17].

2.6. Desain Sistem

Desain sistem dapat dipahami sebagai representasi, perencanaan, pembuatan sketsa atau penataan elemen-elemen individual menjadi satu kesatuan yang utuh, menentukan bagaimana sistem dapat menyelesaikan apa yang ingin diselesaikan[18]. Selama fase ini, beberapa komponen perangkat lunak dan perangkat keras dari sistem dikonfigurasi untuk memastikan bahwa sistem benar-benar sesuai dengan desain yang ditetapkan pada fase akhir analisis sistem. Oleh karena itu, desain sistem dapat didefinisikan sebagai deskripsi kebutuhan fungsional untuk mempersiapkan desain implementasi. Hal ini meliputi perencanaan, menggambar, menyusun sketsa, atau menyusun beberapa komponen yang berbeda menjadi satu kesatuan fungsional yang utuh[19].

3. METODE PENELITIAN

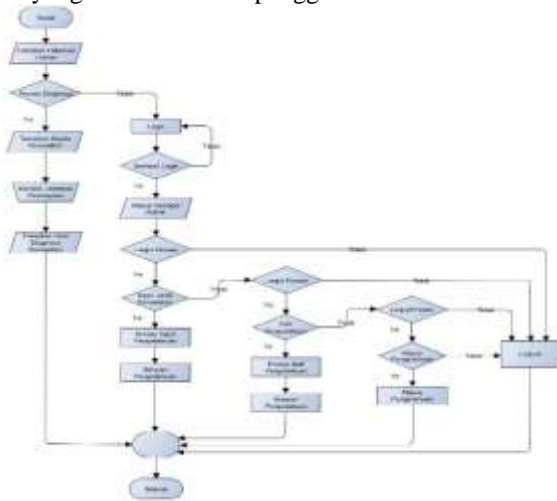
Gambar 1 menunjukkan langkah-langkah yang diambil dalam penelitian ini.



Gambar 1. Alur diagram metode penelitian

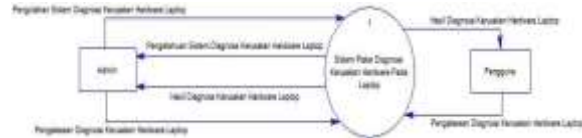
Gambar 1. menunjukkan alur penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini. yaitu :

- a. Studi pustaka
Tahap awal pada penelitian ini adalah studi pustaka yang bertujuan untuk mempelajari dan memahami teori yang sesuai dengan penelitian sehingga menunjang proses analisa, perancangan, dan implementasi sistem.
- b. Pengumpulan data
Pada tahap kedua, penulis melakukan wawancara dengan orang-orang yang relevan atau teknisi komputer untuk mendapatkan data yang diperlukan untuk aplikasi.
- c. Analisa dan evaluasi sistem
Tahapan selanjutnya adalah melakukan analisis dan evaluasi sistem untuk mendapatkan gambaran tentang prosesnya, menemukan kebutuhan pengguna, dan mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan sistem. Tujuan dari langkah ini adalah untuk memberikan rekomendasi atau solusi untuk masalah yang dihadapi sistem..
- d. Perancangan sistem
Tujuan perancangan sistem adalah untuk menyediakan solusi teknis yang komprehensif untuk memenuhi kebutuhan pengguna dan berfungsi sebagai dasar untuk tahap implementasi sistem.
Flowchart dibawah ini menggambarkan langkah yang dilakukan oleh pengguna dan admin.



Gambar 2. Flowchart diagnosa kerusakan hardware laptop

Pada DFD (Data Flow Diagram) dibawah ini akan diberikan gambaran secara umum dari aliran data yang akan diterima oleh entity yang berhubungan dengan sistem pakar mendiagnosa kerusakan *hardware* pada *laptop*, yaitu administrator dan pengguna. Gambar dari Data Flow Diagram (DFD) tersebut adalah sebagai berikut :



Gambar 3. DFD sistem pakar diagnosa kerusakan laptop

Adapun desain sistem pengetahuan sistem pakar berikut ini menjelaskan kerusakan komponen, gejala, solusi kerusakan, dan rekomendasi perawatan berkorelasi satu sama lain.

Tabel 1. Perancangan pengetahuan

Kode Gejala	Gejala	Kerusakan							
		K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
G01	Layar monitor tidak menampilkan gambar	*		*					
G02	Menyala tetapi keluar garis-garis vertikal	*							
G03	Tampak blok hitam	*							
G04	Gambar tidak simetris/acak	*							
G05	Tampak blank putih	*							
G06	Beberapa tombol tidak berfungsi		*						
G07	Huruf menekan sendiri		*						
G08	Keluar bunyi beep panjang pada saat		*						
G09	Cursor berjalan tidak stabil/bergerak sendiri		*						
G10	Blue screen pada saat mulai loading operating system			*					
G11	Saat dinyalakan screen tidak menyala, fan menyala sebentar kemudian mati, led indikator power menyala			*					
G12	Tidak ada indikator daya masuk				*				
G13	laptop discharge posisi hidup kemudian mati				*				
G14	Kursor bergetar tidak stabil				*				
G15	Case <i>laptop</i> atau slot device nyetrum				*				
G16	laptop selalu mengalami restart					*			
G17	Sering bluescreen					*			
G18	Loading data/loading system lambat					*			
G19	Berbunyi tidak normal					*			
G20	Pembacaan data lambat					*			
G21	System membaca file system dan tidak ditemukan					*			
G22	System restart tidak terdeteksi					*			
G23	Harddisk tidak terdeteksi oleh bios					*			
G24	Muncul notifikasi scandisk diawal laptop dinyalakan					*			
G25	Sering muncul notifikasi "Application Has Stop Working"					*			
G26	laptop mati mendadak					*			
G27	laptop overheating/terdeteksi suhu yang tidak normal					*			
G28	Bunyi fan lebih kencang dari biasanya					*			
G29	Indikator charging tidak stabil atau bahkan tidak ada					*			
G30	Mati total jika dinyalakan tanpa baterai(memakai charger)					*			
G31	Tidak ada tanda-tanda getaran Harddisk					*			

Keterangan : K1 kerusakan lcd, K2 kerusakan keyboard, K3 kerusakan memory ram, K4 kerusakan charger, K5 kerusakan hardisk, K6 kerusakan cooling fan, K7 kerusakan konektor power, K8 kerusakan power circuit hardisk.

Tabel 2. Daftar solusi kerusakan dan saran perawatannya

Kode Jenis Kerusakan	Solusi	Saran Perawatan
K1	Cek RAM, apabila kotor bersihkan menggunakan penghapus. Bila perlu ganti RAM	<i>laptop</i> jangan sampai terkena tekanan/tertindih
	Cek kabel fleksi, apabila kabel terjepit perbaiki ke jalurnya Apabila dengan langkah tersebut belum teratasi, kemungkinan LCD rusak. Ganti dengan LCD	Jangan sampai <i>laptop</i> terjatuh
K2	Cek Bagian keyboard bermasalah.	Kasih pelindung keyboard, agar debu tidak masuk ke dalam
	Bersihkan dengan penyedot debu. Bila anda sanggup lepaskan semua tombol untuk memastikan tidak ada kotoran yang menempel Apabila dengan langkah tersebut belum teratasi, kemungkinan Keyboard rusak. Ganti dengan Keyboard baru	Saat mengetik usahakan tangan anda bersih
K3	Cabut memory <i>laptop</i> , bersihkan menggunakan penghapus	Jangan memaksa kinerja RAM (Overclocking)
	Jika terpasang 2(dua) memory, pastikan memiliki frekuensi yang sama atau lepas salah satu Apabila dengan langkah tersebut b	Hindari pemakaian <i>laptop</i> di area berdebu
K4	Pegang konektor dengan tangan telanjang, pastikan tidak nytrum	Jangan sampai charger jatuh/terbanting
	Cek kabel power. Apabila kabel putus, langsung ganti kabel	Gulung kabel charger dengan rapi
	Cek tegangan adaptor apakah tegangan stabil. Output harus sesuai dengan input <i>laptop</i> . Apabila dengan langkah tersebut belum teratasi, kemungkinan Charger rusak. Ganti dengan Charger baru sesuai dengan output dan arus yang dibutuhkan	Jangan sampai kabel charger tertekuk
	Instal ulang <i>laptop</i>	Jangan mematikan <i>laptop</i> secara paksa (gunakan tombol shutdown)
K5	Jika tidak berubah, Format data pada harddisk	Jangan sering format/instal ulang Harddisk
	Apabila masih tetap sama cek hubungan harddisk dengan soket	Jangan sampai ada benturan pada <i>laptop/laptop</i> terjatuh
	Apabila terdengar bunyi keras dan berisik kemungkinan ada bad sector	Jangan biarkan <i>laptop laptop</i> mengganggu/tidak dipakai dalam waktu lama
	Segera backup data anda sebelum harddisk mati total, dan siapkan harddisk baru	Jangan menggunakan <i>laptop</i> di atas kasur
K6	Apabila harddisk normal tetapi tidak terdeteksi dibios. Cek Mainboard	Pastikan kapasitas memori tidak penuh
	Cek Fan. Bersihkan Fan dari debu Berikan pelumas pada Fan	Jangan menggunakan <i>laptop</i> di atas kasur Hindari pemakaian <i>laptop</i> di area berdebu
K7	Cek processor. Bila pasta/thermal kering, ganti dengan thermal pasta yang baru	
	Cek apabila komponen berkarosi, bersihkan dengan cairan khusus	Jangan terlalu sering colok cabut cas
K8	Cek solderan konektor power, bila mengalami keretakan bisa disolder ulang	Jangan terlalu sering menggunakan <i>laptop</i> secara langsung terhubung dengan listrik (tanpa batre)
	Periksa port power harddisk, pastikan tidak ada yang terbakar	Jangan menggunakan <i>laptop</i> di atas kasur
K8	Bersihkan port yang terdapat di harddisk maupun di mainboard	Hindari pemakaian <i>laptop</i> di area berdebu
	Pastikan port power harddisk di mainboard mendapat tegangan 5 volt. Jika tegangan ada berarti harddisk yang mengalami kerusakan. Ganti harddisk baru	

e. Implementasi/pengujian sistem
Implementasi atau pengujian sistem adalah tahap implementasi rancangan sistem menjadi source code. Tahap ini bertujuan untuk membangun sistem sesuai dengan kriteria yang ditetapkan dalam perancangan. Pengujian spesifikasi sistem adalah tahapan terpenting setelah pembuatan perangkat lunak selesai. Tahapan ini menentukan layak atau tidaknya suatu sistem yang dikembangkan untuk digunakan. Pengujian tersebut dilakukan untuk menemukan kekurangan atau permasalahan, serta mengevaluasi hasil sistem yang telah dibuat. Tabel 3. Berikut ini merupakan hasil dari pengujian.

Tabel 3. Pengujian kinerja sistem

No	Menu	Uji coba yang dilakukan	Hal yang diharapkan	Kesesuaian
1	Beranda	Pengguna memilih menu beranda	Sistem menampilkan penjelasan singkat mengenai <i>laptop</i>	Sesuai
2	Diagnosa Kerusakan	Pengguna memilih menu diagnosa kerusakan	Sistem dapat menampilkan gejala kerusakan	Sesuai
		Pengguna memilih jenis gejala kerusakan	Sistem menampilkan pertanyaan	Sesuai
		Pengguna menjawab pertanyaan yang diberi	Sistem memproses jawaban lalu menampilkan hasil diagnosa	Sesuai
3	Login	Administrator mengisi username dan password dengan benar	Halaman admin/user ditampilkan oleh sistem	Sesuai
		Administrator mengisi username dan password yang salah	Gagal login sistem	Sesuai
4	Data Gejala Kerusakan	Admin memilih menu data gejala kerusakan hardware	Sistem dapat menampilkan menu data gejala kerusakan hardware	Sesuai
		Admin mengelola data gejala kerusakan	Sistem bisa menambahkan, mengubah, dan menghapus data	Sesuai
5	Data Pertanyaan	Admin memilih menu data query	Menu data query dapat ditampilkan oleh sistem.	Sesuai
		Admin mengelola data pertanyaan	Data dapat ditambahkan, diubah, dan dihapus oleh sistem	Sesuai
6	Data Hasil Diagnosa	Admin memilih data untuk hasil diagnosa	Menu data hasil diagnosa dapat ditampilkan oleh sistem	Sesuai
		Admin mengelola data hasil diagnosa	Sistem dapat menambahkan data,	Sesuai

No	Menu	Uji coba yang dilakukan	Hal yang diharapkan	Kesesuaian
			mengubah dan menghapus data	
7	Ubah password	Admin memasukan password lama dan password baru	Sistem dapat mengubah password admin	Sesuai
8	Logout	Admin dapat memilih menu logout	Sistem akan menampilkan menu halaman awal	Sesuai

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun antarmuka yang diimplementasikan untuk menunjang penelitian ini adalah sebagai berikut.

4.1. Halaman Beranda

Pada halaman beranda pengguna dan admin dapat memilih beberapa pilihan menu. Apabila masuk sebagai Pengguna hanya dapat memilih diagnosa kerusakan. Juga terdapat penjelasan singkat mengenai laptop. Lebih jelasnya seperti yang ada pada gambar 4. di bawah ini.



Gambar 4. Tampilan beranda

4.2. Tampilan Diagnosa

Pada halaman diagnosa, Pengguna dan Admin akan disuguhkan data jenis gejala kerusakan yang terjadi pada laptop yang nantinya akan dipilih dan selanjutnya Pengguna dan admin akan diberi pertanyaan untuk melanjutkan proses diagnosa. Lebih jelasnya seperti yang ditunjukkan pada 5. dibawah ni.



Gambar 5. Tampilan diagnosa

4.3. Tampilan Pertanyaan

Pada halaman pertanyaan, Pengguna dan Admin disuguhkan pertanyaan tentang kerusakan yang terjadi pada laptop, dengan memilih jawaban antara Ya atau Tidak untuk melanjutkan proses diagnosa. Lebih jelasnya seperti pada gambar 6. Dibawah ini.



Gambar 6. Tampilan pertanyaan

4.4. Halaman Hasil Diagnosa

Tampilan hasil diagnosa, Pengguna dan Admin akan mendapatkan hasil diagnosa berupa kerusakan yang terjadi beserta solusi dan saran perawatan pada laptop. Lebih jelasnya seperti pada gambar 7. berikut.



Gambar 7. Tampilan hasil diagnosa

4.5. Halaman Data Gejala Kerusakan

Halaman data gejala kerusakan, admin dapat mengelola data gejala kerusakan seperti menambah, menghapus, dan mengubah. Detailnya sebagaimana pada gambar 8. Berikut.



Gambar 8. Tampilan data gejala

4.6. Halaman Data Pertanyaan

Tampilan data pertanyaan admin dapat mengelola data jenis kerusakan seperti menambah, menghapus, dan mengubah. Lebih detailnya sebagaimana pada gambar 9. Dibawah ini.



Gambar 9. Tampilan data pertanyaan

4.7. Desain Antarmuka Data Hasil Diagnosa

Pada halaman data hasil diagnosa admin dapat mengelola data jenis kerusakan seperti menambah, menghapus, dan mengubah. Lebih sebagaimana pada gambar 10. Dibawah ini.



Gambar 10. Tampilan data hasil diagnosa

4.8. Pengujian Program Dan Pakar

Pengujian program disini dimaksudkan untuk menghitung tingkat keakuratan program. Pengujian ini dilaksanakan di toko AJ komputer dengan mendiagnosa kerusakan laptop pelanggan. Kemudian mencocokkan dengan hasil dari diagnosa yang dilaksanakan oleh teknisi komputer. Adapun tabel pengujian tabel program dan pakar dapat dilihat dibawah ini.

Tabel 4. Pengujian Program dan pakar

No	Gejala Yang Dialami	Hasil Diagnosa Sistem	Hasil Diagnosa Pakar	Akurasi Hasil Perbandingan
1	Beberapa tombol tidak berfungsi, Huruf menekan sendiri, Keluar bunyibEEP panjang pada saat laptop dinyalakan.	Kerusakan Keyboard	Kerusakan Keyboard	1
2	Laptop mati mendadak, laptop overheating / terdeteksi suhu yang tidak normal, Bunyifan lebih kencang dari biasanya.	Kerusaka FAN	Kerusakan FAN	1
3	Laptop selalu mengalami restart, sering bluescreen, Loading data/loadingsistem lambat.	Kerusakan Hardisk	Kerusakan Hardisk	1
4	Tidak ada indikator daya masuk, laptop dicharge posisi hidup kemudian mati.	Kerusakan Charger	Kerusakan Charger	1
5	Layar monitor tidak menampilkan gambar	Kerusakan LCD	Kerusakan LCD	1

Berdasarkan pengujian program dan pakar sebagaimana yang tertera pada tabel 4. Terdapat lima sampel data kerusakan laptop telah digunakan untuk menghasilkan nilai yang tepat sesuai perhitungan berikut.

$$\text{Nilai akurasi} = \frac{\sum \text{match}}{\sum \text{tp}} \times 100\%$$

$$\text{Jadi nilai ke akurasi} = \frac{5}{5} \times 100\% = 100\%$$

Oleh karena itu, berdasarkan lima data yang diuji oleh program dan pakar, dapat disimpulkan bahwa sistem pakar benar-benar akurat seratus persen. Ini menunjukkan bahwa sistem ini memenuhi diagnosa dengan sangat baik.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari hasil penelitian dan pengujian aplikasi dapat ditarik kesimpulan bahwa penelitian dengan judul pembuatan sistem pakar diagnosa kerusakan perangkat keras laptop dengan metode

forward chaining ini dapat menghasilkan sebuah aplikasi yang dapat melakukan diagnosa kerusakan perangkat keras pada laptop dan dapat memberikan solusi berdasarkan data yang di inputkan. Dalam pembuatan aplikasi sistem pakar mendiagnosa kerusakan perangkat keras pada laptop ini masih terdapat kekurangan yang dapat dijadikan pertimbangan pada penelitian selanjutnya. Adapun saran untuk penelitian selanjutnya dapat dikembangkan menggunakan metode lain sehingga pengguna bisa dengan lebih mudah dengan berbagai metode pilihan untuk memperbaiki laptop yang mengalami kerusakan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. I. Christian and S. Subejo, "Akses, fungsi, dan pola penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) oleh petani pada kawasan pertanian komersial di Kabupaten Bantul," *JSEP (Journal Soc. Agric. Econ.*, vol. 11, no. 2, pp. 25–30, 2018.

- [2] N. U. Prayatna and A. Jawas, "Faktor-faktor yang dipertimbangkan konsumen dalam keputusan pembelian laptop merek acer di kota Denpasar." Udayana University, 2013.
- [3] D. Apriyanti and N. Y. S. Munti, "Sistem Pakar Mendeteksi Gejala Kerusakan Pada Laptop Berbasis Web," *SKANIKA Sist. Komput. dan Tek. Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 92–103, 2022.
- [4] H. Pramudia and A. Nugroho, "Sistem Informasi Kerusakan Laptop Menggunakan Metode Naïve Bayes," *Tekno. Elektro, Univ. Mercu Buana*, vol. 5, no. 2, pp. 135–155, 2017.
- [5] H. Mulyono, R. A. Darman, and G. Ramadhan, "Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Pada Laptop Menggunakan Metode Certainty Factor," *JUPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 98–103, 2020.
- [6] A. Jamal and B. E. Purnama, "Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Notebook Pada Widodo Computer Ngadirojo Kabupaten Pacitan," *Speed-Sentra Penelit. Eng. dan Edukasi*, vol. 7, no. 3, 2017.
- [7] N. E. Putri, "Sistem Pakar Kerusakan Hardware Komputer Dengan Metode Forward Chaining," *J. Momentum*, vol. 18, no. 2, pp. 53–59, 2016.
- [8] P. A. BHASKARA, "Perancangan Sistem Pakar Untuk Diagnosa Kerusakan Hardware Laptop Menggunakan Metode Certainty Factor," *Skripsi, Fak. Ilmu Komput.*, 2013.
- [9] E. D. Sitanggang, M. Sembiring, and B. Irawan, "Analisa Sistem Pakar Penyakit Menular Pada Anak-Anak Dengan Metode Forward Chaining," *LOFIAN J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 2, no. 2, pp. 20–25, 2023.
- [10] R. T. Alinse, "Sistem Pakar Menentukan Karakteristik Dan Bakat Siswa Dengan Menggunakan Metodeforward Chaining," *Pseudocode*, vol. 5, no. 1, pp. 87–96, 2018.
- [11] M. F. K. Syahri, "Sistem Diagnosa Penyakit Kambing Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (Knn) Berbasis Web." Universitas Islam Lamongan, 2021.
- [12] J. Sinurat, "Jaringan Saraf Tiruan Diagnosa Penyakit Kanker Paru-Paru Menggunakan Metode Hebb Rule," *Bull. Inf. Technol.*, vol. 2, no. 1, pp. 20–21, 2021.
- [13] G. A. D. Sugiharni and D. G. H. Divayana, "Pemanfaatan Metode Forward Chaining Dalam Pengembangan Sistem Pakar Pendiagnosa Kerusakan Televisi Berwarna," *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform. JANAPATI*, vol. 6, no. 1, pp. 20–29, 2017.
- [14] T. Christy, "Implementasi sistem pakar diagnosa penyakit cabe menggunakan metode forward chaining," in *Seminar Nasional Royal (SENAR)*, 2018, pp. 353–358.
- [15] M. Khotami and M. Pudhail, "Rancang Bangun Aplikasi Food Ordering System Berbasis Web Mobile di Omah Japo Café & Nursery Tanjunganom Nganjuk dengan PHP 5.4. 37 Dan MySQL 5.5. 42," *CYBER-TECHN*, vol. 14, no. 01, pp. 90–104, 2020.
- [16] B. T. Mahardika, "Perancangan Sistem Belanja Online Untuk Pasar Swalayan Berbasis Web," *J. Sains Teknol. Fak. Tek. Univ. Darma Persada*, vol. 11, no. 1, pp. 19–26, 2021.
- [17] I. Ilham, I. G. Suwijana, and N. Nurdin, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Pada SMK 2 Sojol Menggunakan Metode AHP," *J. Elektron. Sist. Inf. dan Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 48–58, 2021.
- [18] N. Y. Arifin *et al.*, *Analisa Perancangan Sistem Informasi*. Cendikia Mulia Mandiri, 2022.
- [19] O. A. Astra and Y. Mardiana, "Rancang Bangun dan Analisa Pengendali CCTV Berbasis Arduino Menggunakan Smartphone Android," *J. Media Infotama*, vol. 14, no. 1, 2018.