

SISTEM PAKAR DENGAN PENDEKATAN METODE FORWARD CHAINING UNTUK MENDIAGNOSA TROUBLESHOOTING/KERUSAKAN PADA KOMPUTER CV NEUTRON KOMPUTER

Ma'mun Johari¹, Lidia Kandau²

¹ Universitas Muhammadiyah Banten

² Universitas Muhammadiyah Banten

Email: ¹ mir.johari@gmail.com, ² lidiadia854@gmail.com

Abstrak

Sistem pakar adalah suatu program komputer atau sistem informasi yang mengandung beberapa pengetahuan dari satu atau lebih pakar manusia terkait suatu bidang yang cenderung spesifik. Sistem pakar mencoba mencari solusi sebagaimana yang dilakukan seorang pakar. Teknisi komputer membutuhkan waktu dalam mendiagnosa kerusakan yang terjadi pada sebuah komputer (*hardware*), beberapa masalah bisa diperbaiki dengan mudah, tetapi mungkin tidak dapat diagnosa dengan baik karena kompleksnya kerusakan pada komputer terhubung dengan komponen yang satu dengan komponen yang lain. Sistem pakar memiliki kemampuan untuk merekomendasikan sistem koreksi yang tepat dan akurat dimana sistem memanfaatkan kapabilitas proses penalaran untuk dapat mencapai hasil simpulan berdasarkan data dan fakta yang ada. Simpulan atau deskripsi tersebut dari sekumpulan data yang mentah (*raw data*), pengambilan keputusan tersebut berdasarkan hasil observasi, mulai dari analisis, pengenalan komponen, interpretasi, prediksi yang memproyeksikan akibat dari situasi dan kondisi tertentu yang dapat menentukan penyebab terjadinya malfungsi di dalam situasi yang kompleks berdasarkan gejala yang dapat diamati dengan mendiagnosa yang tepat.

Metode *forward chaining* merupakan suatu metode penalaran kedepan yang dapat menjadikan fakta-fakta sebagai representasi pengetahuan untuk mendapatkan kesimpulan. Pada *forward chaining*, data digunakan untuk menentukan aturan mana yang akan dijalankan, kemudian aturan tersebut dijalankan. Dengan aturan metode inferensi dapat menghasilkan suatu simpulan dari beberapa gejala yang disebutkan. Metode *forward chaining* ini salah satu yang digunakan teknisi komputer untuk mendiagnosa kerusakan pada komputer.

Kata kunci: sistem pakar, *forward chaining*, mendiagnosa, kerusakan pada komputer

1. PENDAHULUAN

Komputer merupakan suatu perangkat elektronik yang dapat menerima dan mengolah data menjadi informasi, menjalankan program yang tersimpan dalam memori, serta dapat bekerja secara otomatis dengan aturan tertentu. Secara fungsional, komputer sangat besar manfaatnya dan sangat dibutuhkan oleh manusia untuk meringankan pekerjaannya. Komputer terdiri tiga komponen yaitu perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), dan manusia (*brainware*). Kurangnya pengetahuan yang cukup dalam mengatasi masalah kerusakan pada komputer membuat orang tidak dapat mengidentifikasi letak kerusakan yang terjadi dan penanganannya. Terlebih lagi, tidak banyak orang yang bisa memperbaiki komputer. Pakar atau teknisi komputer adalah orang yang dapat mendiagnosa dan memperbaiki komputer. Namun, ketersediaan pakar tidak selalu tersedia 24 jam, terutama di tempat daerah terpencil atau jauh dari permukiman akan sulit untuk bertemu dengan pakar atau teknisi komputer di saat penting jika terjadi kerusakan komputer. Oleh sebab itu, diperlukan sistem pakar untuk membantu orang

mengetahui masalah terhadap kerusakan pada komputer beserta solusi dan cara penanganannya.

Sistem pakar adalah sebuah sistem kecerdasan buatan yang meniru kemampuan seorang pakar yang dikembangkan sejalan dengan adanya teknologi informasi. Pembangunan sistem pakar berguna untuk membantu orang dalam mengatasi masalah tanpa perlu bertemu dengan seorang pakar langsung. Dalam masalah ini, sistem pakar dapat membantu orang untuk mengidentifikasi kerusakan pada komputer dan memberikan solusi untuk mencoba memperbaiki sendiri. Sistem pakar memiliki beberapa metode perhitungan probabilitas untuk menentukan kemungkinan tertinggi dalam sebuah kasus, salah satunya adalah Metode *Forward Chaining*. *Forward Chaining* adalah suatu metode/ penarikan kesimpulan yang berdasarkan pada data atau fakta yang ada menuju ke kesimpulan, penelusuran dimulai dari fakta yang ada lalu bergerak maju melalui premis-premis untuk menuju ke kesimpulan/ *bottom up reasoning*. Dengan perkembangan teknologi sekarang, web dapat diakses melalui device apapun, baik itu komputer, laptop, *smartphone* yang membuat web menjadi fleksibel dapat diakses di mana saja dan kapan saja.

Landasan Teori

Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sebuah sistem yang kinerjanya mengadopsi keahlian yang dimiliki seorang pakar dalam bidang tertentu ke dalam sistem atau program komputer yang disajikan dengan tampilan yang dapat digunakan oleh pengguna yang bukan seorang pakar sehingga dengan sistem tersebut pengguna dapat membuat sebuah keputusan atau menentukan kebijakan layaknya seorang pakar.

Menurut Turban, al al (2005), sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar.

Metode Forward Chaining

Forward chaining merupakan metode inferensi yang melakukan penalaran dari suatu masalah kepada solusinya. Jika klausa premis sesuai dengan situasi (bernilai *TRUE*), maka proses akan menyatakan konklusi. *Forward chaining* adalah data-driven karena inferensi dimulai dengan informasi yang tersedia dan baru konklusi diperoleh. Jika suatu aplikasi menghasilkan *tree* yang lebar dan tidak dalam, maka gunakan *forward chaining*.

Metode *forward chaining* adalah metode pencarian / penarikan kesimpulan yang berdasarkan pada data atau fakta yang ada menuju ke kesimpulan, penelusuran dimulai dari fakta yang ada lalu bergerak maju melalui premis-premis untuk menuju ke kesimpulan/ *bottom up reasoning*

(Arhami, 2005) menyatakan bahwa *forward chaining* adalah suatu rantai yang dicari atau dilintasi dari suatu permasalahan untuk memperoleh solusi dengan penalaran dari fakta menuju konklusi yang terdapat dari fakta. Pelacakan dengan penalaran kedepan (*forward chaining*) merupakan metode pencarian atau penarikan kesimpulan yang berdasarkan pada data atau fakta yang ada menuju ke kesimpulan, penelusuran dimulai dari fakta yang ada lalu bergerak maju melalui premis-premis untuk menuju kesimpulan atau dapat dikatakan *bottom up reasoning*.

Forward chaining biasa disebut juga runtut maju atau pencarian yang dimotori data (*data driven search*). Jadi pencarian dimulai dari premis-premis atau informasi masukan (*if*) dahulu kemudian menuju konklusi atau *derived information (then)*. *Forward chaining* berarti menggunakan himpunan aturan kondisi-aksi. Dalam metode ini, data digunakan untuk menentukan data ke memori untuk diproses agar ditemukan suatu hasil.

a) Tabel implementasi *forward chaining*.

Ada 10 aturan yang tersimpan dalam basis pengetahuan. Fakta yang pertama yaitu A dan F bernilai apakah K juga bernilai benar menurut aturan.

Tabel 1. Contoh aturan-aturan

Aturan	Fakta
R-1	IF A & B THEN C
R-2	IF C THEN D
R-3	IF A THEN F
R-4	IF A & E THEN F
R-5	IF F & G THEN D
R-6	IF C & H THEN I
R-7	IF I & A THEN J
R-8	IF G THEN J
R-9	IF J THEN K
R-10	IF J THEN K

Tabel 2. Fakta Baru

Aturan	Fakta Baru
R-3	F
R-4	G
R-5	D
R-6	H
R-9	J
R-10	K

b) Kelebihan dan kelemahan *forward chaining*.

Adapun kelebihan metode *forward chaining* yaitu:

1. Kelebihan utama *forward chaining* yaitu metode ini akan bekerja dengan baik ketika masalah bermula dari mengumpulkan atau menyatukan informasi lalu kemudian mencari kesimpulan apa yang akan diambil dari informasi tersebut.
2. Metode ini mampu menyediakan banyak sekali informasi dari hanya sejumlah data kecil
3. Merupakan pendekatan paling sempurna untuk beberapa tipe dari *problem solving task*, yaitu *planning*, *mentoring*, *control*, dan *interpretation*.

Diagnosa

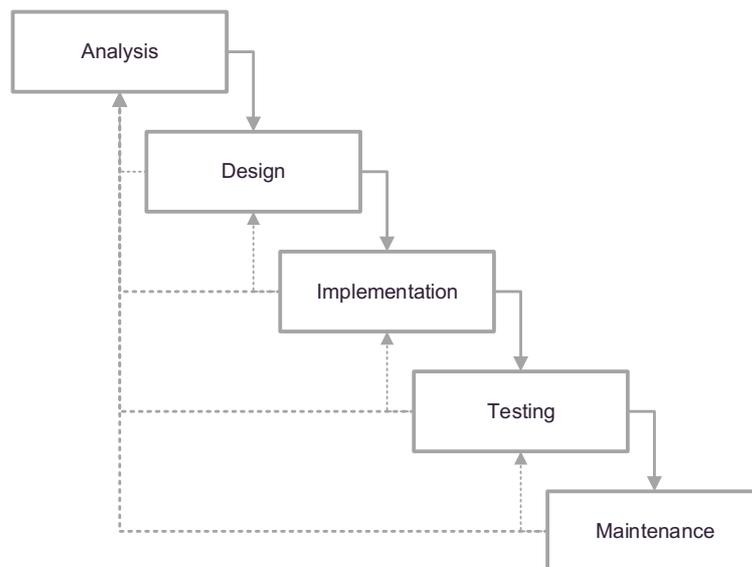
Diagnosa menurut KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia), penentuan jenis penyakit/kerusakan dengan cara meneliti (memeriksa) gejala-gejalanya.

Biasanya sistem pakar diagnosis menggunakan pohon keputusan (*decision tree*) sebagai representasi pengetahuannya. Kebanyakan sistem pakar diagnosis menggunakan shell, sehingga sangat mudah untuk melakukan perubahan pada basis pengetahuan bertambah besar secara eksponensial (Sugiyono, 2008).

2. METODE PENGEMBANGAN SISTEM

Untuk pengembangan sistem penelitian ini menggunakan model SDLC (*Software Development Life Cycle*). *System Development Life Cycle* adalah proses pembuatan dan perubahan sistem serta model dan metodologi yang digunakan untuk mengembangkan sebuah sistem. SDLC juga merupakan pola yang diambil untuk mengembangkan sebuah sistem perangkat lunak, yang terdiri dari tahap-tahap: rencana (*planning*), analisis (*analysis*), desain (*design*), implementasi (*implementation*), uji coba (*testing*), dan pengelolaan (*maintenance*).

Model SDLC yang dipakai dalam penelitian ini adalah model *Waterfall*. *Waterfall* model atau *Classic Life Cycle* merupakan model yang paling banyak dipakai dalam *Software Engineering* (SE). Menurut Bassil (2021) disebut *waterfall* karena tahap demi tahap yang harus dilalui menunggu selesainya tahap sebelumnya dan berjalan berurutan.



Gambar 1. Metode Waterfall

3. METODE PENGUMPULAN DATA

1) Jenis dan Sumber Data

Hal lainnya terkait dengan jenis dan sumber data, jika dilihat dari sumbernya maka data terbagi menjadi dua yaitu data primer dan sekunder.

1. Data Primer Merupakan data yang diperoleh secara langsung dari wawancara, observasi dan kuesioner yang disebarakan kepada responden yang sesuai dengan target sasaran dan dianggap mewakili seluruh populasi.
2. Data Sekunder Merupakan data yang diperoleh dari pihak lain secara tidak langsung. Memiliki hubungan dengan penelitian yang dilakukan berupa sejarah perusahaan, ruang lingkup perusahaan, stuktur organisasi, buku, literatur, artikel serta situs internet.

2) Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini penulis menggunakan tehnik pengumpulan data sebagai berikut:

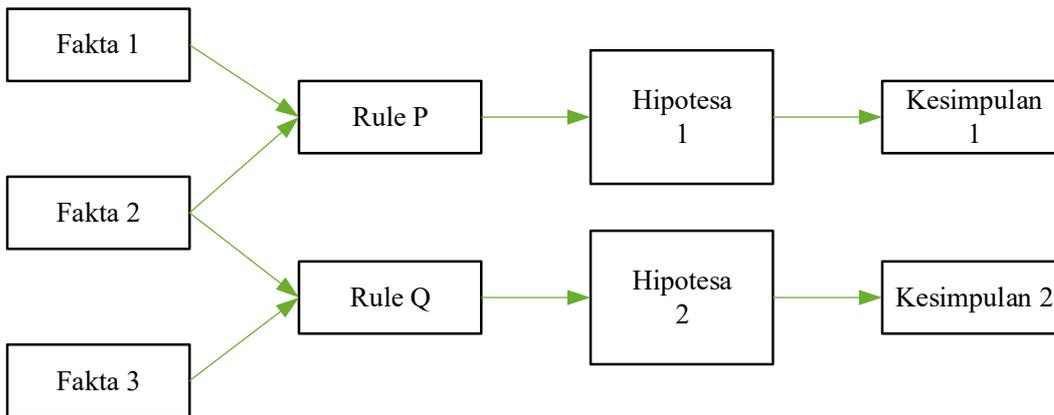
1. Penelitian Lapangan (*Field Research*) yaitu mengumpulkan data dengan melakukan survei lapangan yang ada hubungannya dengan masalah yang diteliti. Jenis penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan data primer.
 - a. Observasi Yaitu pengumpulan data yang dilakukan dengan cara meninjau atau mengunjungi perusahaan yang bersangkutan secara langsung, untuk mencatat informasi yang berkaitan dengan masalah yang akan diteliti.
 - b. Wawancara
Wawancara dilakukan dengan tanya jawab kepada CV. Neutron Komputer. Hal ini dilakukan untuk menggali, mengumpulkan, menemukan informasi yang dibutuhkan atau yang berhubungan dengan penelitian.
 - c. Kuesioner
Kuesioner merupakan teknik pengolahan data dengan menyebarkan pertanyaan kepada karyawan CV. Neutron Komputer. Hal ini untuk mendapatkan informasi mengenai tanggapan yang berhubungan mengenai masalah yang diteliti. Bentuk kuesioner yang dibuat adalah kuesioner berstruktur, dimana materi pertanyaan menyangkut pendapat responden mengenai kompensasi, kompetensi dan kinerja.
2. Studi Kepustakaan (*Library Research*) yaitu pengumpulan data atau informasi yang dilakukan dengan cara membaca dan mempelajari literature atau sumber yang berkaitan dengan masalah yang diteliti. Studi perpustakaan dapat diperoleh dari data sekunder yaitu literature-literature, buku-buku, yang berkaitan dengan objek

yang diteliti dan bertujuan mengetahui teori yang ada kaitannya dengan masalah yang diteliti.

4. METODE PENDEKATAN

Dalam sebuah sistem pakar, fakta dan pengetahuan yang berhubungan dengan gejala kerusakan/masalah pada komputer akan digunakan dalam mengambil kesimpulan. Fakta dan pengetahuan tersebut didapatkan dari hasil wawancara dengan pakar dan sumber lain seperti buku, jurnal, internet, dan lain-lain. Fakta dan pengetahuan yang telah didapatkan akan diterjemahkan oleh pembuat sistem pakar atau *knowledge engineer* menjadi basis pengetahuan yang tersimpan dalam sistem pakar yang dibuat.

Pada metode *forward chaining* merupakan pelacakan ke depan mencari fakta yang sesuai dengan *IF* dari aturan *IF-THEN*. Metode pelacakan *forward chaining* dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. Proses Pelacakan *Forward Chaining*

Dalam sistem inferensi yang dibuat/dikembangkan tentu ada pertanyaan, maka sistem yang harus dipilih mana yang cocok diantara keduanya untuk sistem yang akan dikembangkan:

1. Bagaimanakah hubungan antara rule dengan fakta-faktanya, sehingga didapatkan konklusinya.
2. Jika masalah yang dihadapi lebih dekat ke *fan out* (sekumpulan fakta yang bisa menuju ke banyak konklusi) maka pilihan *backward chaining*.
3. Jika masalah yang dihadapi lebih dekat ke *fan in* (sekumpulan hipotesis yang bisa menuju ke banyak pertanyaan), maka pilihlah *forward chaining*.
4. Banyak cara mendapatkan sedikit konklusi → *forward chaining*
5. Sedikit cara untuk mendapatkan banyak konklusi → *forward chaining*

Sesuai 10 aturan yang tersimpan dalam basis pengetahuan. Fakta yang pertama yaitu A dan F bernilai apakah K juga bernilai benar menurut aturan. Langkah-langkah inferensi adalah sebagai berikut :

- Dimulai dari R.1.A merupakan fakta sehingga bernilai benar, sedangkan B belum bisa di ketahuikebenarannya.sehingga C-pun juga belum bisa diketahui kebenarannya . Oleh karena itu kita tidak dapat informasi apapun kepada R-1 ini. Sehingga kita menuju ke R-2.
- Pada R-2, kita tidak mengetahui informasi apapun tentang C, sehingga kita tidak bisa memastikan kebenaran D. Oleh karena itu kita tidak mendapatkan informasi apapun pada R-1 ini. Sehingga kita menuju ke R_3
- Pada R-3 , baik A maupun E adalah fakta sehingga jelas benar. Demikian dengan F sebagai konsekuensi juga ikut benar. Sehingga kita mempunyai fakta baru yaitu F. Karena F bukan hipotesis yang hendak kita buktikan (=K), maka penelusuran kita lanjutkan ke R-4

- Pada R-4, A adalah fakta sehingga jelas benar. Dengan demikian G sebagai konsekuen juga ikut benar. Sehingga sekarang kita mempunyai fakta baru yaitu G. Karena G bukan hipotesis yang hendak kita buktikan (=K), maka penerusuran kita lanjutkan ke R-5
- Pada R-5, baik F maupun G bernilai benar berdasarkan aturan R-3, dan R-4, dengan demikian D sebagai konsekuen juga ikut benar. Sehingga kita mempunyai fakta baru yaitu D. Karena D bukan hipotesis yang hendak kita buktikan (=K), maka penerusuran kita lanjutkan ke R-6
- Pada R-6, baik A maupun G adalah benar berdasarkan fakta dan R-4. Dengan demikian H sebagai konsekuen juga ikut benar. Sehingga sekarang kita mempunyai fakta baru yaitu H. Karena H bukan hipotesis yang hendak kita buktikan (=K), maka penerusuran kita lanjutkan ke R-7.
- Pada R-7. Meskipun H benar berdasarkan R-6, namun kita tidak tau kebenarannya C, sehingga I pun juga belum bisa di ketahui kebenarannya. Oleh karena itu kita tidak mendapatkan informasi apapun pada R-7 ini. Sehingga kita menuju ke R-8
- Pada R-8, meskipun A benar karena fakta, namun kita tidak tau kebenaran I, sehingga J-pun juga belum bisa di ketahui kebenarannya. Oleh karena itu kita tidak mendapatkan informasi apapun pada R-8 ini. Sehingga kita menuju ke R-9
- Pada R-9, J bernilai benar karena G benar berdasarkan R-4 karena J bukan hipotesis yang hendak kita buktikan (=K) maka penerusuran kita lanjutkan ke R-10
- Pada R-10, K bernilai benar karena J benar berdasarkan R-9. Karena H sesudah merupakan hipotesis yang hendak kita buktikan (=K), maka terbukti bahwa K adalah benar.

Dari langkah-langkah inferensi diatas, maka didapat fakta tersebut ditampilkan dalam tabel spektrum berikut:

Tabel 3. Daftar Diagnosa

No	Kode	Nama Diagnosa	Aksi
1	D01	Lepaskan RAM dan pasang kembali dengan baik	
2	D02	Lepaskan prosesor dan pasang kembali dengan baik	
3	D03	Periksa ulang konektor power kipas pendingin prosesor apakah sudah tersambung	
4	D04	Ganti RAM dengan tipe yang kompatibel	
5	D05	Kembalikan pengaturan motherboard jumper, slot, dan lain-lain ke kondisi default	
6	D06	Motherboard rusak atau rusak	
7	D07	Prosesor bermasalah. Ketika mengganti heatsink pastikan berjalan baik	
8	D08	Kemungkinan terjadi konsleting pada chasis saat pemasangan	
9	D09	Coba kembalikan pengaturan BIOS ke default	
10	D10	Install heatsink baru	
11	D11	Kemungkinan terjadi konsleting pada chasis ketika motherboard terpasang	
12	D12	Prosesor bermasalah ketika mengganti, pastikan voltase dan	

No	Kode	Nama Diagnosa	Aksi
		heatsink berjalan baik	
13	D13	Lakukan diagnosis pada power supply	
14	D14	Cek hardware	

Tabel 4. Daftar Gejala

Kode	Nama Gejala	Aksi
G001	Muncul bootscreen	
G002	Sudah dilakukan diagnosis power supply	
G003	RAM terpasang dengan baik	
G004	Prosesor terpasang dengan baik	
G005	Kipas pendingin prosesor aktif	
G006	Terdengar bungi beep	
G007	Pengaturan motherboard jumper, slot, dan lain-lain masih default	
G008	Komputer bisa menyala saat semua komponen dilepas	
G009	Bisa menggunakan prosesor lain	
G010	Berhenti saat bootscreen	
G011	Komputer bisa menyala saat power supply, motherboard, prosesor, dan VGA disambungkan	
G012	Komputer bisa menyala saat menukar posisi RAM/ mengganti dengan RAM yang lain	
G013	Pengaturan CMOS/ BIOS masih default	
G014	Heatsink pendingin prosesor aktif	
G015	Komputer bisa menyala saat dirangkai di luar casing	
G016	Komputer bisa menyala saat menggunakan prosesor yang lain	

Tabel 5. Basis Pengetahuan

No	Basis Pengetahuan	Aksi
1	JIKA [G001] Muncul bootscreen MAKA Tanya : [G010] Apakah berhenti saat bootscreen? JIKA TIDAK MAKA Tanya : [G002] Apakah sudah dilakukan diagnosis power supply?	

No	Basis Pengetahuan	Aksi
2	JIKA [G002] Sudah dilakukan diagnosis power supply MAKA Tanya : [G003] Apakah ram terpasang dengan baik? JIKA TIDAK MAKA Diagnosa : [D13] Lakukan diagnosis pada power supply?	
3	JIKA [G003] RAM terpasang dengan baik MAKA Tanya : [G004] Apakah prosesor terpasang dengan baik? JIKA TIDAK MAKA Diagnosa : [D01] Lepaskan RAM dan pasang kembali dengan baik?	
4	JIKA [G004] Prosesor terpasang dengan baik MAKA Tanya : [G005] Apakah kipas pendingin prosesor aktif? JIKA TIDAK MAKA Diagnosa : [D02] Lepaskan prosesor dan pasang kembali dengan baik?	
5	JIKA [G005] Kipas pendingin prosesor aktif MAKA Tanya : [G006] Apakah terdengar bungi beep? JIKA TIDAK MAKA Diagnosa : [D03] Periksa ulang konektor power kipas pendingin prosesor apakah sudah tersambung?	
6	JIKA [G006] Terdengar bungi beep MAKA Diagnosa : [D04] Ganti RAM dengan tipe yang kompatibel? JIKA TIDAK MAKA Tanya : [G007] Apakah pengaturan motherboard jumper, slot, dan lain-lain masih default?	
7	JIKA [G007] Pengaturan motherboard jumper, slot, dan lain-lain masih default MAKA Tanya : [G008] Apakah komputer bisa menyala saat semua komponen dilepas? JIKA TIDAK MAKA Diagnosa : [D05] Kembalikan pengaturan motherboard jumper, slot, dan lain-lain ke kondisi default?	
8	JIKA [G008] Komputer bisa menyala saat semua komponen dilepas MAKA Diagnosa : [D08] Kemungkinan terjadi konsleting pada chasing saat pemasangan? JIKA TIDAK MAKA Tanya : [G009] Apakah bisa menggunakan prosesor lain?	
9	JIKA [G009] Bisa menggunakan prosesor lain MAKA Diagnosa : [D07] Prosesor bermasalah. Ketika mengganti heatsink pastikan berjalan baik? JIKA TIDAK MAKA Diagnosa : [D06] Motherboar buruk atau rusak?	
10	JIKA [G010] Berhenti saat bootscreen MAKA Tanya : [G011] Apakah komputer bisa menyala saat power supply, motherboard, prosesor, dan vga disambungkan? JIKA TIDAK MAKA Diagnosa : [D14] Cek hardware?	
11	JIKA [G011] Komputer bisa menyala saat power supply, motherboard, prosesor, dan VGA disambungkan MAKA Tanya : [G012] Apakah komputer bisa menyala saat menukar posisi ram/ mengganti dengan ram yang lain? JIKA TIDAK MAKA Diagnosa : [D14] Cek hardware?	
12	JIKA [G012] Komputer bisa menyala saat menukar posisi RAM/ mengganti dengan RAM yang lain MAKA Tanya : [G013] Apakah pengaturan cmos/ bios masih default? JIKA TIDAK MAKA Diagnosa : [D04] Ganti RAM dengan tipe yang kompatibel?	

No	Basis Pengetahuan	Aksi
13	JIKA [G013] Pengaturan CMOS/ BIOS masih default MAKA Tanya : [G014] Apakah heatsink pendingin prosesor aktif? JIKA TIDAK MAKA Diagnosa : [D09] Coba kembalikan pengaturan BIOS ke default?	
14	JIKA [G014] Heatsink pendingin prosesor aktif MAKA Tanya : [G015] Apakah komputer bisa menyala saat dirangkai di luar casing? JIKA TIDAK MAKA Diagnosa : [D10] Install heatsink baru?	
15	JIKA [G015] Komputer bisa menyala saat dirangkai di luar casing MAKA Diagnosa : [D11] Kemungkinan terjadi konsleting pada chasing ketika motherboard terpasang? JIKA TIDAK MAKA Tanya : [G016] Apakah komputer bisa menyala saat menggunakan prosesor yang lain?	
16	JIKA [G016] Komputer bisa menyala saat menggunakan prosesor yang lain MAKA Diagnosa : [D12] Prosesor bermasalah ketika mengganti, pastikan voltase dan heatsink berjalan baik? JIKA TIDAK MAKA Diagnosa : [D06] Motherboard buruk atau rusak?	

Analisa dan Perancangan Sistem Yang Diusulkan

1. Identifikasi Sistem

Adapun masalah yang terjadi pada penelitian ini antara lain:

No	Masalah	Penyebab Masalah
1	Pengguna tidak dapat memperbaiki komputer atau mengatasi masalah ketika mengalami kerusakan	Kurangnya pemahaman tentang kerusakan komputer dan cara mengatasinya
2	Pengguna tidak selalu bisa langsung menemui pakar atau teknisi komputer jika terjadi kerusakan	Keterbatasan waktu, ketersediaan pakar yang tidak 24 jam dan juga tidak menjangkau semua daerah

2. Analisa Kebutuhan Informasi

Deskripsi kebutuhan informasi dapat dilihat pada tabel berikut:

No	Informasi yang dibutuhkan	Tujuan	Frekuensi
1	Data gejala	Informasi pengguna	Gejala kerusakan yang dialami pengguna
2	Data kerusakan	Informasi admin	Adanya varian baru jenis kerusakan
3	Data solusi	Informasi admin	Adanya varian baru solusi yang diberikan
4	Data konsultasi	Informasi pengguna	Dilakukan saat pengujung melakukan konsultasi

3. Analisa kebutuhan User

Analisis User Analisis user dimaksudkan untuk mengetahui siapa saja user yang terlibat beserta katakarakteristiknya sehingga dapat diketahui tingkat pengalaman dan pemahaman user terhadap *hardware* komputer. Adapun user yang dapat menggunakan sistem adalah sebagai berikut:

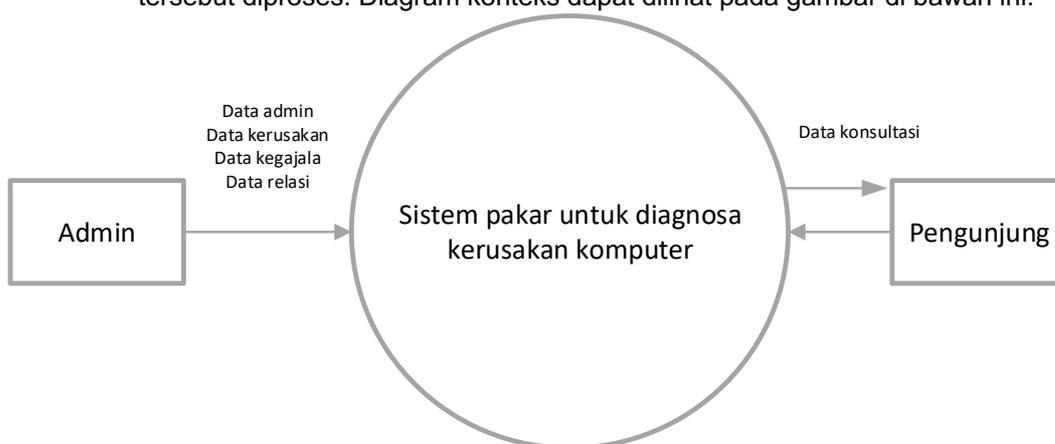
- a. Masyarakat umum yang ingin mengetahui letak permasalahan dan memecahkan permasalahan yang terjadi pada hardware komputernya.
- b. Teknisi hardware yang menjadi Pakar

- c. Mahasiswa teknik informatika atau sistem informasi yang dapat menjadikan aplikasi sistem pakar ini sebagai media pembelajaran terhadap suatu kerusakan *hardware*.
 - d. Suatu Instansi dalam membantu penanganan kerusakan hardware, menekan biaya service oleh tenaga ahli.
4. Analisis Perangkat Keras Perangkat keras (*hardware*) yang direkomendasikan untuk menjalankan aplikasi sistem pakar ini adalah sebagai berikut :
 - a. Spesifikasi minimal Processor Intel Pentium III,
 - b. Memory (RAM) minimal 128 Mb,
 - c. VGA Card minimal 64 Mb,
 - d. Monitor, Mouse dan Keyboard
 5. Analisis Perangkat Lunak Pemodelan analisis perangkat lunak yang digunakan adalah sistem operasi Microsoft Windows, bahasa pemrogramannya menggunakan PHP dengan toolnya Notepad++, menggunakan *database*-nya yaitu MySQL serta *software compiler*nya XAMPP.
 6. Analisis Kebutuhan Fungsional Dalam langkah ini dilakukan penentuan entitas-entitas, baik entitas internal maupun maupun entitas eksternal, data yang mengalir serta prosedur yang terlibat bisa dilakukan oleh masing-masing entitas. Kebutuhan fungsional adalah sejenis kebutuhan yang berisi proses-proses apa saja yang diberikan oleh sistem pakar tersebut. Definisi kebutuhan fungsional adalah antara lain, sebagai berikut:
 - a. Perlu adanya basis pengetahuan tentang gejala kerusakan dan jenis kerusakan pada komputer yang didapat dari sumber atau pakar yang terpercaya di bidangnya lalu disimpan sebagai basis pengetahuan.
 - b. Sistem pakar dapat mendiagnosa kerusakan komputer yang sedang terjadi dari memasukkan gejala yang dialami dan diproses dengan metode *Forward Chaining*.
 - c. Sistem pakar menyediakan solusi cara mengatasinya atau tutorial cara mengatasinya.

Rancangan Sistem

1. Rancangan DFD

- a. Diagram Konteks Diagram konteks adalah diagram yang menggambarkan sistem bagian besar dari aliran arus data sistem pakar diagnosa kerusakan komputer. Diagram konteks juga menjelaskan sumber dan bagaimana informasi data-data tersebut diproses. Diagram konteks dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



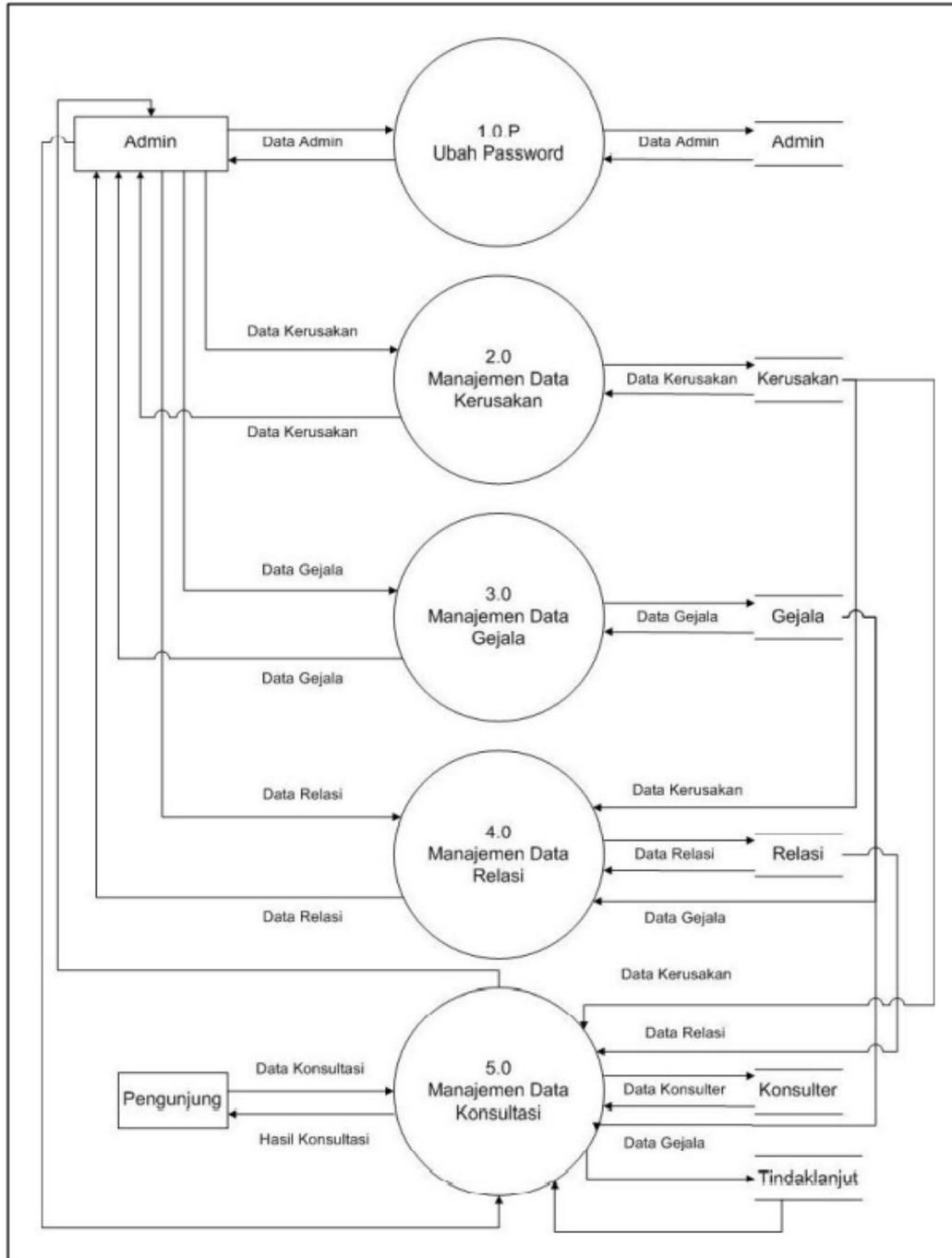
Gambar 3. Desain DFD

Diagram konteks pada gambar 5.1 dapat dijelaskan bahwa Sistem Pakar untuk Diagnosa Kerusakan Komputer 2 kesatuan luar, yaitu admin dan pengunjung. Admin melakukan penginputan data berupa data admin, data kerusakan, data gejala dan

data relasi. Sedangkan pengunjung melakukan penginputan data konsultasi, dan informasi yang didapatkan oleh pengunjung adalah data hasil konsultasi.

b. Diagram Level 0

Berikut ini adalah diagram level 0 di mana diagram ini menggambarkan tahapan proses yang ada di dalam diagram konteks, diagram level 0 dapat dilihat pada gambar berikut:



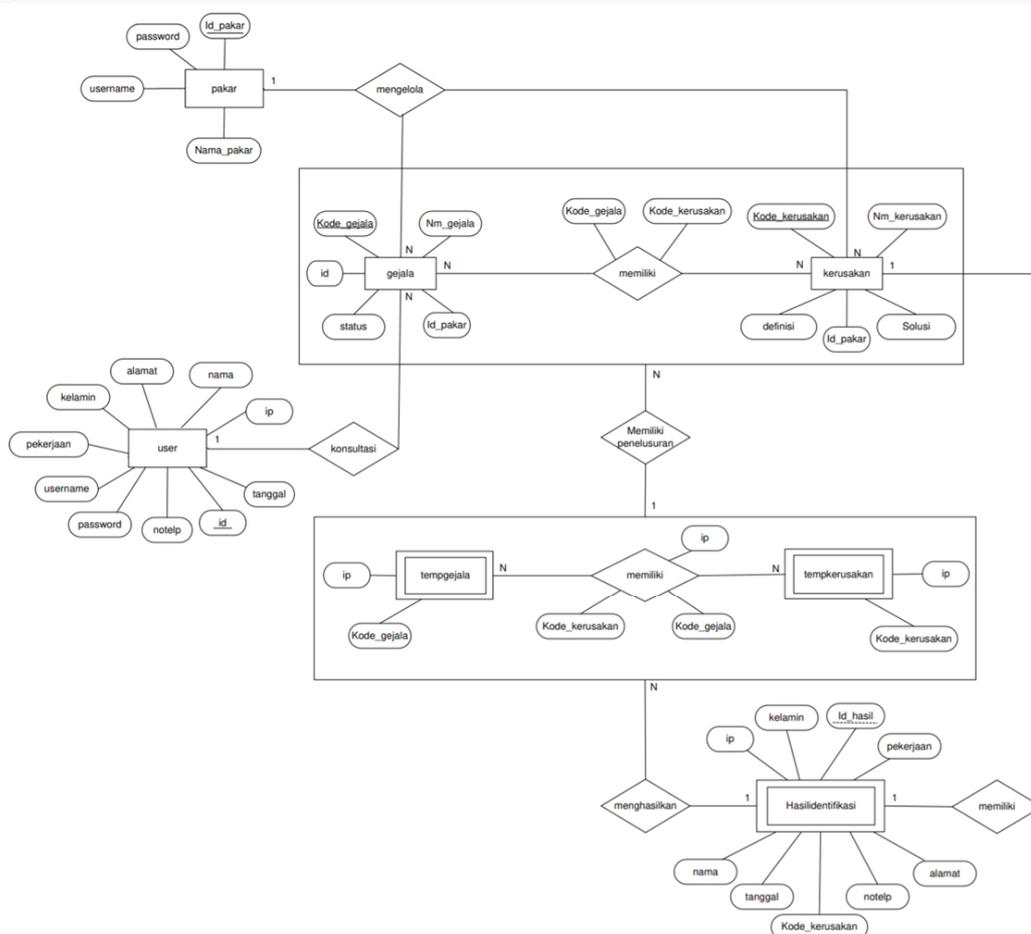
Gambar 4. Desain DFD Level 0

Berikut penjelasan yang terdapat pada gambar di atas:

1. Admin memberikan data admin ke proses 1.0.P (Ubah Password) kemudian disimpan di tabel admin.
2. Admin memberikan data kerusakan ke proses 2.0 (Manajemen Data Kerusakan) kemudian disimpan di tabel kerusakan dan tabel kerusakan memberikan data ke proses 4.0.P (Manajemen Data Relasi).
3. Admin memberikan data gejala ke proses 3.0 (Manajemen Data Gejala) kemudian disimpan di tabel gejala dan tabel gejala memberikan data ke proses 4.0 (Manajemen Data Relasi).
4. Admin memberikan data relasi ke proses 4.0 (Manajemen Data Relasi) lalu disimpan di tabel relasi dan tabel relasi memberikan data ke proses 5.0 (Manajemen Data Konsultasi)
5. Pengunjung memberikan data konsultasi lalu disimpan di tabel konsultasi, kemudian pengunjung mendapatkan hasil konsultasi, di mana pengunjung dapat melakukan konsultasi tambahan dan disimpan dalam tabel tindaklanjut. Admin dapat melihat data konsultasi atau menghapusnya.

Rancangan Design Basis Data / Kamus Data

Analisis Basis Data *Entity Relationship Diagram* (ERD) merupakan cara untuk mengorganisasikan data, dimana diagram ini akan memperlihatkan hubungan entitas yang terdapat didalam sistem. ERD diusulkan untuk sistem yang akan dibangun dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

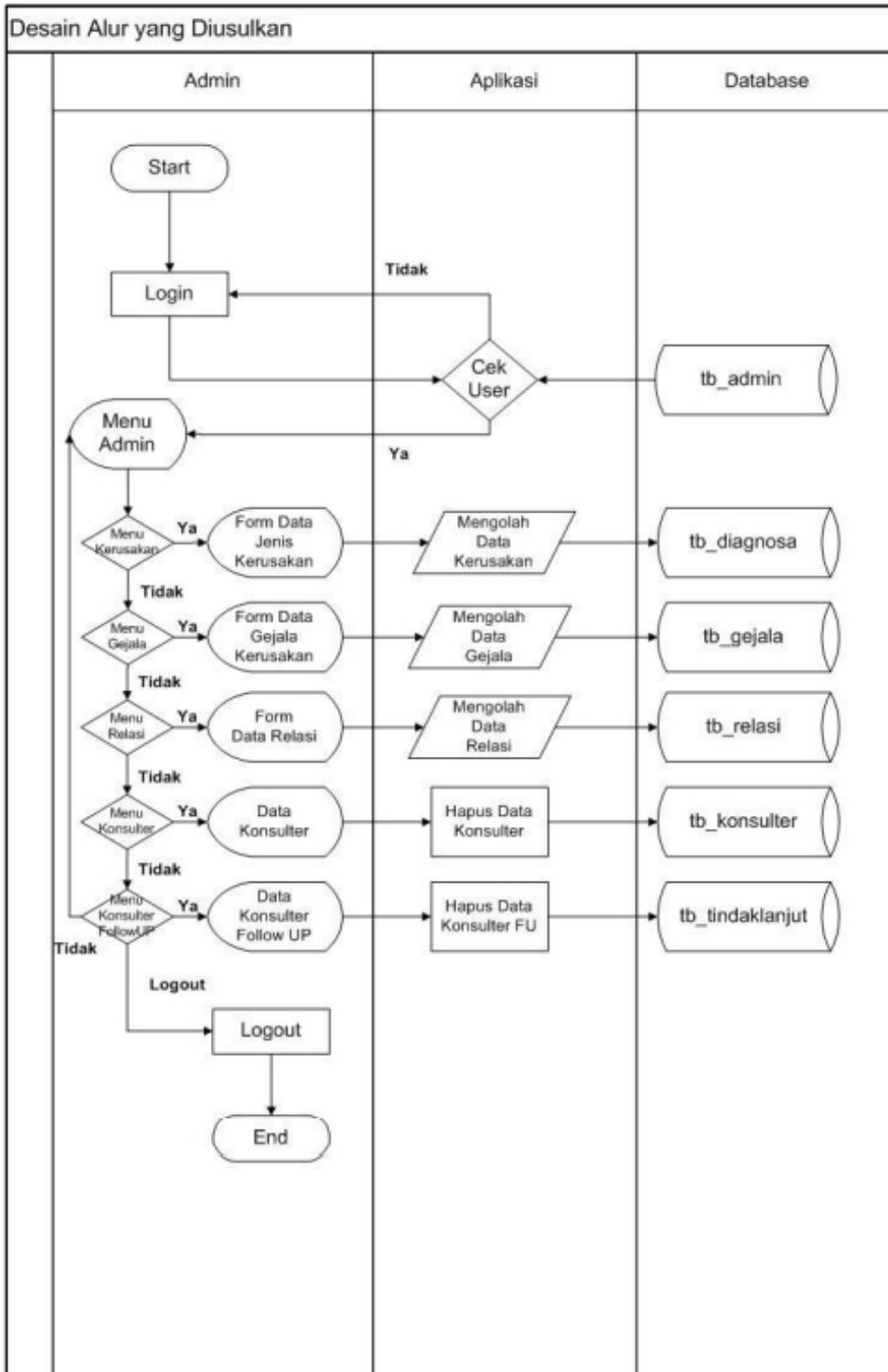


Gambar 5. Entity Relationship Diagram

Rancangan Desain Alur

Desain alur yang diusulkan tentang prosedur penggunaan website Sistem Pakar untuk

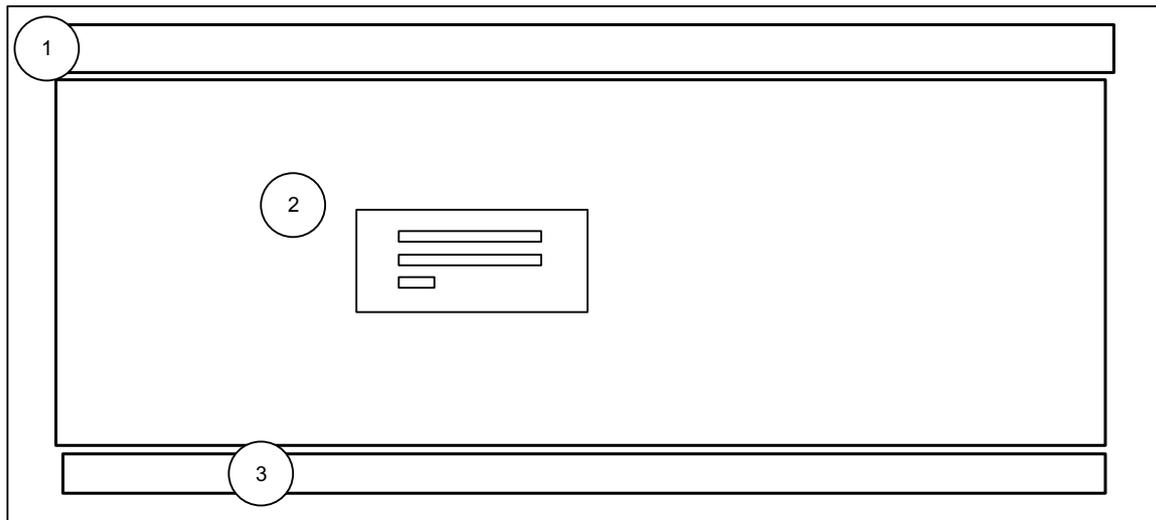
Diagnosa Kerusakan Komputer Menggunakan Metode *Forward Chaining* dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 6. Desain Alur

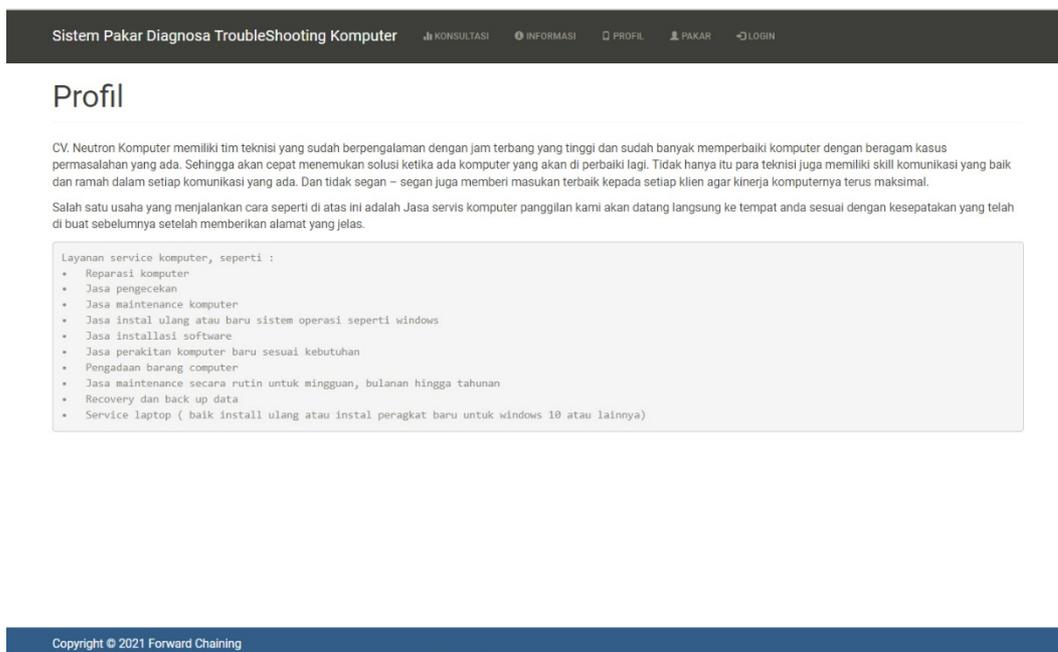
Rancangan Desain Tampilan

Berikut dijelaskan rancangan desain tampilan:



Gambar 7. Interface Modul Login

Hasil dan Pembahasan



Gambar 8. Halaman Profil

Sistem Pakar Diagnosa TroubleShooting Komputer

DIAGNOSA | GEJALA | PENGETAHUAN | PASSWORD | LOGOUT

Diagnosa

Pencarian... REFRESH + TAMBAH

No	Kode	Nama Diagnosa	Aksi
1	D01	Lepaskan RAM dan pasang kembali dengan baik	 
2	D02	Lepaskan prosesor dan pasang kembali dengan baik	 
3	D03	Periksa ulang konektor power kipas pendingin prosesor apakah sudah tersambung	 
4	D04	Ganti RAM dengan tipe yang kompatibel	 
5	D05	Kembalikan pengaturan motherboard jumper, slot, dan lain-lain ke kondisi default	 
6	D06	Motherboard rusak atau rusak	 
7	D07	Prosesor bermasalah. Ketika mengganti heatsink pastikan berjalan baik	 
8	D08	Kemungkinan terjadi konsleting pada chasing saat pemasangan	 
9	D09	Coba kembalikan pengaturan BIOS ke default	 
10	D10	Install heatsink baru	 
11	D11	Kemungkinan terjadi konsleting pada chasing ketika motherboard terpasang	 
12	D12	Prosesor bermasalah ketika mengganti, pastikan voltase dan heatsink berjalan baik	 

Gambar 9. Halaman Diagnosa

Sistem Pakar Diagnosa TroubleShooting Komputer

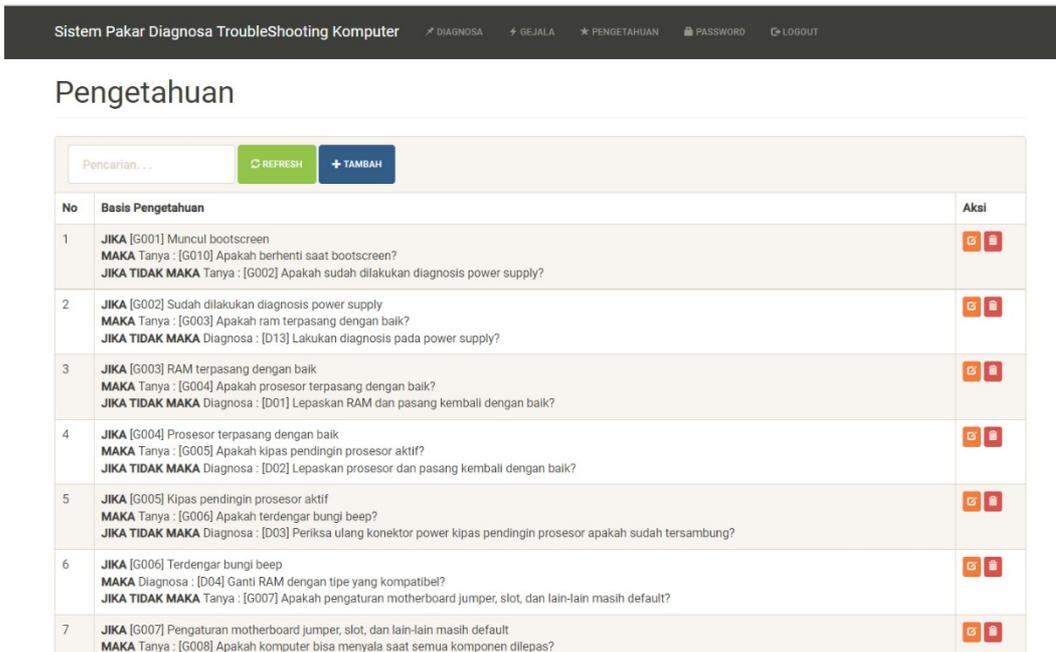
DIAGNOSA | GEJALA | PENGETAHUAN | PASSWORD | LOGOUT

Gejala

Pencarian... REFRESH + TAMBAH

Kode	Nama Gejala	Aksi
G001	Muncul bootscreen	 
G002	Sudah dilakukan diagnosis power supply	 
G003	RAM terpasang dengan baik	 
G004	Prosesor terpasang dengan baik	 
G005	Kipas pendingin prosesor aktif	 
G006	Terdengar bungi beep	 
G007	Pengaturan motherboard jumper, slot, dan lain-lain masih default	 
G008	Komputer bisa menyala saat semua komponen dilepas	 
G009	Bisa menggunakan prosesor lain	 
G010	Berhenti saat bootscreen	 
G011	Komputer bisa menyala saat power supply, motherboard, prosesor, dan VGA disambungkan	 
G012	Komputer bisa menyala saat menukar posisi RAM/ mengganti dengan RAM yang lain	 

Gambar 10. Halaman Gejala



Gambar 11. Halaman Pengetahuan

User Acceptance Test (UAT)

User Acceptance Test adalah proses pengujian yang dilakukan oleh User untuk mengetahui tampilan serta fungsi pada aplikasi yang telah dibuat. Berikut hasil UAT yang telah dilakukan terhadap user:

Tabel 6. User Acceptance Test

No	Menu	Deskripsi	Hasil yang diharapkan	Hasil
1.	Buka Program	Proses akses aplikasi	Menampilkan Form Login	Sesuai
2.	Login	Melakukan proses login dengan input username dan password	Masuk ke halaman utama dengan Role masing -masing user	Sesuai
3.	Data Diagnosa	Menampilkan data Diagnosa pada aplikasi	Menampilkan Data Diagnosa	Sesuai
4.	Tambah Diagnosa	Menambah data Diagnosa ke database	Menyimpan data Diagnosa	Sesuai
5.	Edit Diagnosa	Merubah data Diagnosa di database	Mengubah data Diagnosa	Sesuai
6.	Hapus Diagnosa	Menghapus data Diagnosa di database	Menghapus data Diagnosa	Sesuai
7.	Data Gejala	Menampilkan data Gejala di aplikasi	Menampilkan Data Gejala	Sesuai
8.	Tambah Gejala	Menambah data Gejala di database	Menyimpan data Gejala	Sesuai
9.	Edit Gejala	Merubah data Gejala di database	Mengubah data Gejala	Sesuai
10.	Hapus Gejala	Menghapus data alat mining di database	Menghapus data Gejala	Sesuai

11.	Data User	Menampilkan data user di aplikasi	Menampilkan data user	Sesuai
12.	Tambah User	menyimpan data user ke database	Menyimpan data user	Sesuai
13.	Edit User	Merubah data user di database	Mengubah data user	Sesuai
14.	Hapus User	Menghapus data user di database	Menghapus data user	Sesuai
15.	Perbandingan diagnosa	Menyimpan data perbandingan berpasangan diagnosa ke database	Menyimpan data perbandingan berpasangan diagnosa	Sesuai
16.	Perbandingan diagnosa	Menyimpan data perbandingan berpasangan diagnosa ke database	Menyimpan data perbandingan diagnosa	Sesuai
17.	Penilaian diagnosa	Menampilkan hasil diagnosa	Menampilkan hasil penilaian diagnosa	Sesuai

5. PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penulis dapat menyimpulkan bahwa sistem pakar untuk mendiagnosa kerusakan komputer dengan metode *Forward Chaining* dapat diimplementasikan dengan baik serta dapat memberikan solusi cara mengatasinya.

Sistem pakar untuk diagnosa *troubleshooting*/kerusakan komputer dapat membantu untuk mendiagnosa kerusakan komputer atau laptop yang sedang terjadi dan juga memberikan cara untuk mengatasinya, namun sistem pakar untuk mendiagnosa kerusakan komputer tidak dapat menggantikan seorang pakar atau teknisi karena tidak semua kerusakan dapat diperbaiki sendiri dan memerlukan seorang pakar atau teknisi untuk memperbaiki kerusakan berat yang memerlukan keahlian khusus.

Saran

Berdasarkan penelitian yang penulis buat, aplikasi bisa dikembangkan lagi dan diharapkan dapat:

1. Fitur login untuk user agar mereka dapat menyimpan data yang mereka masukkan atau saling berdiskusi di dalam sebuah forum diskusi dan ditambahkan fitur *chat*.
2. Aplikasi dibuatkan dalam bentuk *Android* versi online offline yang dapat digunakan baik secara online maupun offline ketika tidak terjangkau internet

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anik Andriani, M.Kom, "Pemrograman Sistem Pakar Konsep Dasar dan Aplikasinya Menggunakan Visual Basic 6". Mediakom. 2017. Hal. 9
- [2] Arhami, M. (2005). Konsep Dasar Sistem Pakar. Yogyakarta: Andi Publisher.
- [3] Gusti Ayu Kadek Tutik A. Rosa Delima. Umi Proboyekti. "Penerapan Forward Chaining Pada Program Diagnosa Anak Penderita Autisme". Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik – Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta.
- [4] Mardalis. 2009. Metode Penelitian (suatu pendekatan proposal). Edisi 11. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- [5] Pramudia, Haris, dan Adi Nugroho. 2017. Sistem Informasi Kerusakan Laptop Menggunakan Metode Naive Bayes. Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana. 8(3): 206-214.

ISSN: 2086-9479.

- [6] Raharjo, Budi. 2011. Membuat Database Menggunakan MySQL. Bandung: Informatika.
- Riadi, Edi. 2016. Statistika Penelitian Analisis Manual dan IBM SPSS. Andi, Yogyakarta.
- [7] Sugiyono. (2008). Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta