

FORWARD CHAINING UNTUK MENDETEKSI KERUSAKAN KOMPUTER DAN LAPTOP BERBASIS ANDROID

¹Muh.Rasyid Ridha, ²Wahyuddin

^{1,2} Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Islam Indragiri (UNISI)

Jl. Provinsi No. 01 Tembilahan Hulu, Indragiri Hilir, Riau - Indonesia

Email: rasyid4sky@gmail.com, yudi.p.b.ym@gmail.com

ABSTRAK

Saat ini teknisi komputer membutuhkan waktu lama dalam mendiagnosa kerusakan yang terjadi pada sebuah komputer, bahkan sering kali teknisi menunda pekerjaannya hanya untuk menghasilkan solusi dari kerusakan komputer. Perkembangan sistem pakar dapat digunakan untuk memberikan solusi secara cepat dan tepat, misalnya dalam hal menentukan jenis kerusakan pada komputer. Solusi dari permasalahan tersebut adalah dengan merancang perangkat lunak menggunakan metode forward chaining dimana metode forward chaining sebagai proses pelacakan. Metode ini cocok digunakan untuk sistem pakar yang mendiagnosis sesuatu yang belum pasti dengan melakukan perhitungan secara akurat untuk menentukan nilai keyakinannya. Dengan pengujian sistem yang menggunakan metode Black-box yang diperoleh dari sistem pakar berbasis android ini mampu melakukan diagnosis dengan cepat, tepat dan akurat terhadap gejala kerusakan yang terjadi. Dengan kelayakan sistem yang mampu membantu teknisi dalam memberikan solusi dan penanganan secara tepat dari kerusakan yang terjadi pada komputer.

Kata Kunci: *Forward Chaining*, Komputer/Laptop, *Android*

1 PENDAHULUAN

Teknologi informasi merupakan salah satu teknologi yang sedang berkembang pesat pada saat ini. Seorang teknisi komputer membutuhkan waktu lama dalam mendiagnosa kerusakan yang terjadi pada sebuah komputer, bahkan sering kali teknisi menung pekerjaan hanya untuk menghasilkan solusi dari kerusakan komputer, seperti kejadian yang saya alami saat terjadi kerusakan pada keyboard komputer yang saya miliki, saya masih harus menunggu beberapa hari untuk mengetahui jenis kerusakan yang terjadi. Begitu juga dengan hasil wawancara dengan teknisi dari beberapa toko komputer dengan rata-rata waktu 15 sampai 20 menit untuk menentukan jenis kerusakan yang terjadi dan itupun belum pasti kerusakannya. Bahkan terkadang teknisi belum pernah mengalami masalah yang sama, sehingga dibutuhkan waktu yang lebih lama untuk menentukan jenis kerusakan dan sekaligus penyelesaiannya.

Dengan adanya perkembangan teknologi informasi, khususnya di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi telah memudahkan manusia dalam melakukan kegiatan sehari-hari, hal ini dapat dirasakan dengan hadirnya komputer yang mampu mengelola dan mempermudah pekerjaan manusia lebih mudah dan akurat.

Sistem pakar dikembangkan sejalan dengan adanya teknologi informasi. Pembangunan sistem pakar bertujuan sebagai sarana bantu untuk memberikan solusi di dalam kehidupan kita. Salah satu contohnya adalah kasus kerusakan komputer merupakan kasus yang memerlukan bantuan seorang pakar (teknisi) dalam menyelesaikan masalah dengan mengandalkan pengetahuan yang dimilikinya. Saat ini teknisi membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mendiagnosa kerusakan komputer, bahkan teknisi sering sekali menunda pekerjaannya hanya untuk menghasilkan solusi dari kerusakan komputer. Pada tugas akhir ini dibuat perangkat lunak untuk mengatasi kasus kerusakan komputer, dimana bisa membantu para teknisi untuk mendiagnosa kerusakan komputer dengan menghemat waktu. Di aplikasi ini dapat membantu teknisi senior untuk mendapatkan solusi dengan cepat dan teknisi junior apabila ada jenis dan ciri-ciri yang di temukan lagi bisa menambahkannya di basis aturan. Perangkat lunak yang dimaksud

adalah sistem pakar untuk diagnosis kerusakan komputer yang di desain untuk memodelkan/mengemulasi kemampuan seorang pakar dalam memecahkan suatu masalah yang berbasiskan pada pengetahuan pakar itu sendiri. Bahasa pemrograman yang digunakan sebagai pembangun sistem adalah Android dan firebase untuk pengolahan database- nya [1].

2 LANDASAN TEORI

System Development Life Cycle (SDLC) menurut Azhar Susanto [2] dapat disimpulkan sebagai salah satu metode pengembangan sistem informasi yang populer pada saat sistem informasi pertama kali dikembangkan. Metode SDLC adalah tahapan-tahapan pengembangan sistem informasi yang pertama kali dikembangkan yang dilakukan oleh analisis sistem dan programmer untuk membangun sebuah sistem informasi.

Konsep dasar sistem pakar mencakup beberapa persoalan mendasar, antara lain apa yang dimaksud dengan keahlian, siapa yang disebut pakar, bagaimana keahlian dapat ditransfer, dan bagaimana sistem bekerja. Keahlian sering dicapai dari pelatihan, membaca, dan mempraktekkan [3].

Keahlian adalah pengetahuan *ekstensif* yang spesifik terhadap tugas yang dimiliki pakar. Berikut adalah daftar kemungkinan tipe pengetahuan:

1. Teori tentang domain persoalan.
2. Aturan dan prosedur yang berkaitan dengan domain persoalan umum.
3. Aturan (*heuristik*) tentang apa yang harus dilakukan dalam situasi persoalan tertentu.
4. Strategi global untuk memecahkan tipe persoalan ini.
5. Matapengetahuan (pengetahuan tentang pengetahuan).
6. Fakta tentang area persoalan.

Pakar yang memiliki tipe pengetahuan tersebut mampu membuat keputusan yang lebih baik dan lebih cepat dibanding *non-pakar* dalam memecahkan persoalan kompleks. Sistem pakar tidak terlepas dari elemen manusia yang terkait didalamnya. Personil yang terkait pada sistem pakar ada 4, yaitu pakar (*expert*), pembangun pengetahuan (*knowledge engineer*), pembangun sistem (*system engineer*), pemakai (*user*).

Melalui pemodelan sistem, dapat digambarkan aliran data yang akan diproses menjadi informasi dan aliran distribusinya secara sederhana, sehingga arus data dan informasi dapat terlihat secara jelas. Ada tiga alasan yang menyebabkan pemakaian pemodelan sistem, yaitu [4]:

1. Dapat memfokuskan perhatian pada hal-hal penting dalam sistem tanpa mesti terlibat terlalu jauh.
2. Mendiskusikan perubahan dan koneksi terhadap kebutuhan pemakai dengan resiko dan biaya minimal.

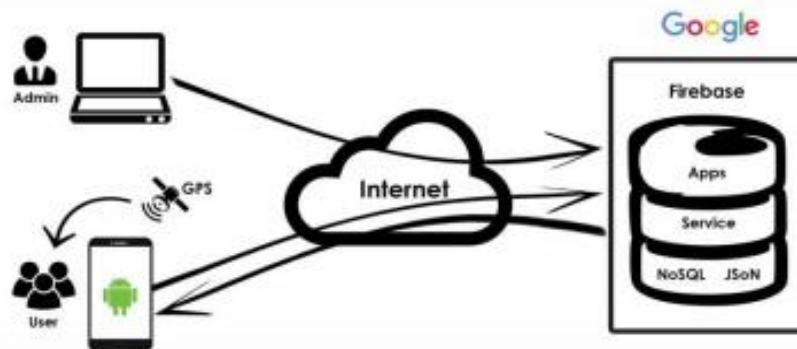
Java adalah salah satu bahasa pemrograman tertua, dimulai dari era 1990-an sampai sekarang, bahasa pemrograman ini masih populer dan penggunaan terbesarnya adalah dalam pembuatan aplikasi *native* untuk android. Bahasa pemrograman yang terlahir dari The Green Project ini termasuk bahasa tingkat tinggi [5].

Untuk mengembangkan aplikasi berbasis Java diperlukan *Java Development Kit (JDK)*. JDK ini dapat didapatkan secara bebas yang sudah di unggah di web Sun Microsystem. *Syntax* yang ada dalam bahasa pemrograman Java sama dengan *syntax* pada C++ dan sistematisanya sama dengan sistematisa pada SmallTalk. Java dengan menggunakan bahasa pemrograman ini juga lebih mudah dan sangat membantu sekali terutama dalam mengembangkan *software* dalam skala besar, multiplatform, multi *interfacememiliki* fitur *garbage collection*, *multithreading* dan tingkat keamanan yang lebih baik. Java tidak hanya *powerfull*, pengembangan *software*.

Android adalah sebuah sistem operasi yang berbasis Linux untuk telepon seluler seperti smartphone dan tablet android, android wear, dan android tv. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Awalnya, Google Inc., pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan android, dibentuklah Open Handset Alliance,

konsorium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan NVIDIA [6].

Firebase memiliki produk utama, yaitu menyediakan database realtime dan backend sebagai layanan (Backend as a Service). Layanan ini menyediakan pengembang aplikasi API yang memungkinkan aplikasi data yang akan disinkronisasi di klien dan disimpan di cloud Firebase ini. Firebase menyediakan library untuk berbagai client platform yang memungkinkan integrasi dengan Android, iOS, JavaScript, Java, Objective-C dan Node aplikasi Js dan dapat juga disebut sebagai layanan DbaaS (Database as a Service) dengan konsep realtime. Firebase digunakan untuk mempermudah dalam penambahan fitur-fitur yang akan dibangun oleh developer [7]. Untuk melihat ilustrasi arsitektur sistem database dapat dilihat pada Gambar 2.5 di bawah ini :



Gambar 1. Arsitektur Sistem Firebase

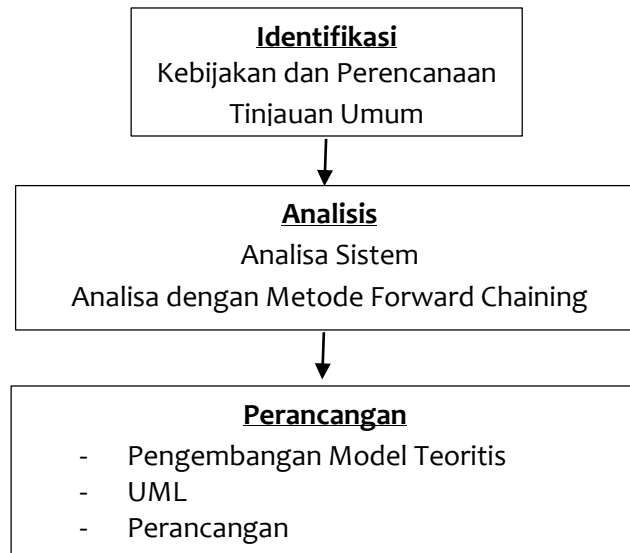
XML adalah sebuah standar yang digunakan untuk menstrukturkan informasi dalam sebuah dokumen menjadi sejumlah bagian dan untuk mengidentifikasi bagian tersebut. Dokumen bukan hanya berupa dokumen teks, tetapi termasuk juga data gambar, persamaan matematika, rumus bangun kimia, dan berbagai jenis informasi yang dapat distrukturkan [8].

Android Studio merupakan sebuah *Integrated Development Environment* (IDE) khusus untuk membangun aplikasi yang berjalan pada platform android. Dikutip dari situs resminya <https://developer.android.com/>, Android Studio adalah Lingkungan Pengembangan Terpadu - Integrated Development Environment (IDE) untuk pengembangan aplikasi Android, berdasarkan IntelliJ IDEA. Selain merupakan editor kode IntelliJ dan alat pengembang yang berdaya guna, Android Studio menawarkan fitur lebih banyak untuk meningkatkan produktivitas Anda saat membuat aplikasi Android. Untuk dapat digunakan dalam pembuatan aplikasi android maka android studio membutuhkan plug-in yang disebut ADT, ADT adalah kepanjangan dari android development tools yang menjadi penghubung antara IDE android studio dengan Android Software Development Kit [9].

Sebuah perangkat lunak perlu dijaga kualitasnya bahwa kualitas bergantung kepada kepuasan pelanggan (Customer). Sering perangkat lunak mengandung kesalahan (error) pada proses-proses tertentu perangkat lunak sudah berada di tangan user. Kesalahan-kesalahan (error) pada perangkat lunak ini sering disebut dengan "Bug". Untuk menghindari banyaknya bug maka diperlukan adanya pengujian perangkat lunak sebelum perangkat lunak diberikan ke pelanggan atau selama perangkat lunak masih terus dikembangkan [10].

3 METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan gambaran pendekatan, tipe, jenis, dan desain penelitian. Flowchart penelitian Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Komputer/Laptop dapat dilihat pada gambar



Gambar 2. Metode Penelitian

3.1 Kebijakan dan Perencanaan

Kebijakan dan perencanaan ini dimaksudkan untuk menjabarkan apa saja tahapan serta kebutuhan yang dilakukan dalam tahap perencanaan untuk menentukan langkah selanjutnya [12].

3.2 Analisis Masalah

Dalam Perbaikan komputer/Laptop tidak terlepas dari gangguan kerusakan, penelitian ini dilakukan untuk membangun aplikasi sistem pakar penelusuran Kerusakan komputer/laptop dengan menggunakan metode *forward chaining*. Pada metode ini dimana setiap gejala-gejala Kerusakan yang nampak dapat di telusuri jenis Kerusakan, dan pengendaliannya [13].

Tabel 1. Basis Pengetahuan Kerusakan Hardware Komputer/Laptop

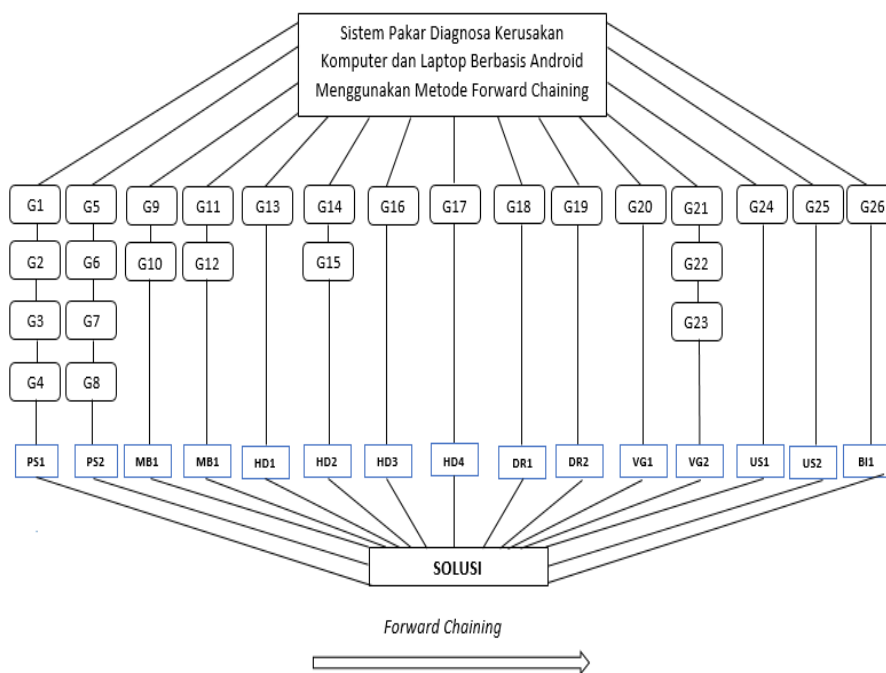
Kode	Gejala-Gejala	Kode	Kerusakaan
G1	Motherbord Rusak	PS1	PC Over Head
G2	Power Supply Rusak		
G3	Memori Kotor		
G4	Memori Tidak Terdeteksi		
G5	Tidak Ada Aliran Listrik	PS2	PC Mati
G6	Tegangan Listrik Tidak Stabil		
G7	PC Sering Mati Tiba-Tiba		
G8	Suhu PC Panas		
G9	Semua Perangkat Tidak Terdeteksi Oleh OS	MB1	Motherboard Mengalami Masalah
G10	Kipas Motherbord Tidak Berfungsi		
G11	Bunyi Beep 3 kali,Beep terus 3 kali berturut	MB2	Kapasitor Motherbord Bermasalah
G12	Bunyi Beep Panjang		
G13	HDD Tidak Terdeteksi Saat Operasi booting	HD1	IC BIOS Bermasalah
G14	Koneksi Kabel HDD Tidak Benar	HD2	Kabel Sata Hardisk Bermasalah
G15	HDD tidak terdeteksi		

Ridha, *Forward Chaining Untuk Mendeteksi Kerusakan Komputer Dan Laptop Berbasis Android*

Kode	Gejala-Gejala	Kode	Kerusakaan
G16	Setting Jumper CD Drive Salah	HD3	Seting Jumper Hardisk Bermasalh
G17	Booting Mengalami Kesalahan <i>Invalid partition Table</i> , OS Tidak Bisa Di Aktifkan	HD4	Partition Hardisk Bermasalh
G18	CD/DVD Tidak Terdeteksi Saat Booting	DR1	Setup Bios Bermasalh
G19	Driver CD/DVD Rusak	DR2	Driver CD/DVD Bermasalh
G20	Layar Monitor Gelap dan Hitam	VG1	Monitor/LCD Mengalami Kerusakan
G21	Komputer Heng	VG2	Gangguan Pada VGA Card
G22	OS Tidak Normal		
G23	Ada titik Kecil Pada Layar Monitor		
G24	USB Tidak Dapat Terdeteksi	US1	USB Rusak
G25	USB Driver Tidak Berfungsi Dengan Baik	US2	Driver USB mengalami kerusakan
G26	Komputer/Laptop mati Saat Update System Bios	BI1	Bios mengalami error

3.3 Mesin Inferensi

Mesin Inferensi merupakan proses untuk menghasilkan informasi dari fakta yang diketahui atau diasumsikan. Dalam penelitian ini metode inferensi yang digunakan adalah *Forward Chaining*. Adapun pohon keputusan dari metode inferensi yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 3..



Gambar 3. Pohon Keputusan Forward Chaining

Ridha, *Forward Chaining Untuk Mendeteksi Kerusakan Komputer Dan Laptop Berbasis Android*

Berdasarkan pohon keputusan yang telah di kemukakan pada Gambar 3, dapat ditunjukkan bahwa ada beberapa aturan-aturan yang digunakan dalam sistem pakar ini sebagai dapat dilihat pada tabel 3. berikut :

Tabel 2. Aturan (Rule) Forward Chaining

Id	Rule (IF THEN)
R1	If G1 and G2 and G3 and G4 Then PS1
R2	If G5 and G6 and G7 and G8 Then PS2
R3	If G9 and G10 Then MB1
R4	If G11 and G12 Then MB2
R5	If G13 Then HD1
R6	If G14 and G15 Then HD2
R7	If G16 Then HD3
R8	If G17 Then HD4
R9	If G18 Then DR1
R10	If G19 Then DR2
R11	If G20 Then VG1
R12	If G21 and G22 and G23 Then VG2
R13	If G24 Then US1
R14	If G25 Then US2
R15	If G26 Then BI1

Keterangan pada tabel 3. di atas, penjelasan gejala penyakit dan jenis penyakit yang terdapat pada *rule-rule* dapat dilihat pada tabel basis pengetahuan yang dikemukakan diatas, pengendaliannya dijelaskan sebagaimana berikut:

Tabel 3. Solusi

Kode	Jenis Kerusakan	Solusi Kerusakan
S1	PC Over Head	Ganti motherbord dengan yang baru. Lepas kabel yang terhubung dengan motherbord. Cabut memori dan bersihkan memori degan kuas atau penghapus pensil lalu pasang degan slot yang lain. Cek hardist padan run program pada system oprasi.
S2	PC Mati	Cek kabel power supply atau satuan listrik apakah sudah terhubung degan satuan listrik utama. Gunakan Stabilizer atau UPS atau pindahkan ke stop kontak yang lain tanpa menggunakan terminal. Cek kipas power supply apakan berguna dengan baik maka tidak ganti dengan yang baru. Cek tegaggan power supply apakah sudah sesuai dengan kebutuhan motherbord.
S3	Motherboard Mengalami Masalah	Ganti motherbord dengan yang baru. Cek kabel sokit kipas pada motherbord dan masukan kembalin PC.
S4	Kapasitor Motherbord Bermasalah	Cek momori pada motherbord jika kotor bersihkan lalu pasang dengan benar. Matikan PC lalu diamkan beberapa menit agar tidak merambat pada kerusakan lain.

Kode	Jenis Kerusakan	Solusi Kerusakan
S5	IC BIOS Bermasalah	Cek pada setup bios apakah masih bisa mendeteksi hardis pada beberapa motherbord setup bios dapat di tampilkan dengan menekan tombol f2 atau del pada saat booting bios setelah bios muncul pilih opsi auto detect disk driver jika ada jika tidak ada cek di konfigurasi utama pasti ada prosedur mengenali hardisk.
S6	Kabel Sata Hardisk Bermasalah	Cek kabel sambungan hardis yang ada di dalam kesing jika ada kabel hardis yang longgar betolkan sampai benar benar terpasang dengan sempurna
S7	Seting Jumper Hardisk Bermasalah	Perhatikan seting jamper yang harus di pasang lihat pada buku manual
S8	Partition Hardisk Bermasalah	Lakukan butting fdd atau CD/DVD pastikan bahwa di dalam disket tersebut memiliki file perintas seperti format.com fdis,exe Tekan tombol power sampai muncul prom A atau "A:\>" Jalankan program fdisk,exe dengan cara mengklikkan Fdisk lalu enter. Jika hardis belum di partiton sebelumnya maka file cread dowspartition orliginal dos driv lalu pilih cread primeri dos partition jika anda ingin membuat hardis menjadi 2 driv makan jawab pertanyaan tersebut dengan N. masukan ukuran primeri dos partition dalam ukuran mb/presentase buatlah partisi baru agar bisa digunakan untuk buting komputer untuk mengaktifkannya pilik 2 untuk pada sub menu utama setaktif partition. Buatlah partisi ke2 pilih angka 1 pada menu utama dan pilih angka ke2 pada sub menunya masukan ukuran yang di inginkan dan tekan enter hingga muncul pesan extendit partiton wascreated Restar komputer
S9	Setup Bios Bermasalah	Cek pada setup bios apakah terdeteksi cd/dvd room pilih opsi auto detect jika ada jika tidak ada cek pada konfigurasi utama pasti ada prosuder untuk mengenali cd/dvd room.
S10	Driver CD/DVD Bermasalah	Klik star padat taskbar windows kemudian pilih setting dan control panel Doubel klik icon system Pilih tabulasi devic manager Dari daftar devic yang muncul CD room Pilih tombol remove untuk menghapus deriver yang aktif Lakukan booting ulang komputer agar windows mendeteksi kembali secara otomatis CD/DVD room yang ada
S11	Monitor/LCD Mengalami Kerusakan	Cek kabel vga sudah masuk pada port vga yang ada pada kesing komputer Cek indikator pada monito apakah powernya berjalan normal apa tidak Coba buting ulanh

Kode	Jenis Kerusakan	Solusi Kerusakan
S12	Gangguan Pada VGA Card	Cek kabel VGA pada monitor dan kesing komputer masukan kabel tersebut degan kaki kaki tersedia. Cek konektor atau pin kabel VGA jika patah atau putus ganti dgn yang baru Istal ulang deriver vga card yang di pasang. Download versi terbaru sofwer derex dari situs miscrosoft Buka vga chard dari slotnya jika masih blank ganti vga card dengan yang baru
S13	USB Rusak	Matiakn komputer cabut perangkat usb dan kabel listrik yang masuk ke monitor tunggu samapai 20-30 menit lalu hidupkan seperti biasa jika tidak berhasil perhatikan port usb apa longar apa tidak jika tidak terdeteksi juga gunakan devics meneger degan cara klik star>run>Devngmt.msc klik enter.
S14	Driver USB mengalami kerusakan	Masuk ke CMD lalu ketikan ,,“set DEVMGR SHOW NONPRESENT DEVICES=1“ dan enter Klik menu view>show hidden devices Menemukan devics usb dan unknow device, lalu unistal devics usb
S15	Bios mengalami error	Cabut bios pada komputer lalu flesh biosnya menggunakan effrom dan ganti file bios degan yang bagus dalam laptop teknisi file bios ada pada laptop teknisi komputer dan laptop dan WEB.

3.4 Pemodelan Sistem Pakar

Pemodelan proses sistem pakar merupakan tahap awal dalam merancang sebuah gambaran proses diagnosa kerusakan *hardware* komputer/laptop dimana akan membahas melalui diagram-diagram UML berikut [14].

4 IMPLEMENTASI

Tahapan penerapan dan mengoperasikan sistem pada keadaan yang sebenarnya dapat dikatakan sebagai bentuk implementasi, melalui tahapan ini sehingga nantinya akan diketahui apakah sistem yang telah dibangun benar-benar dapat berjalan sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

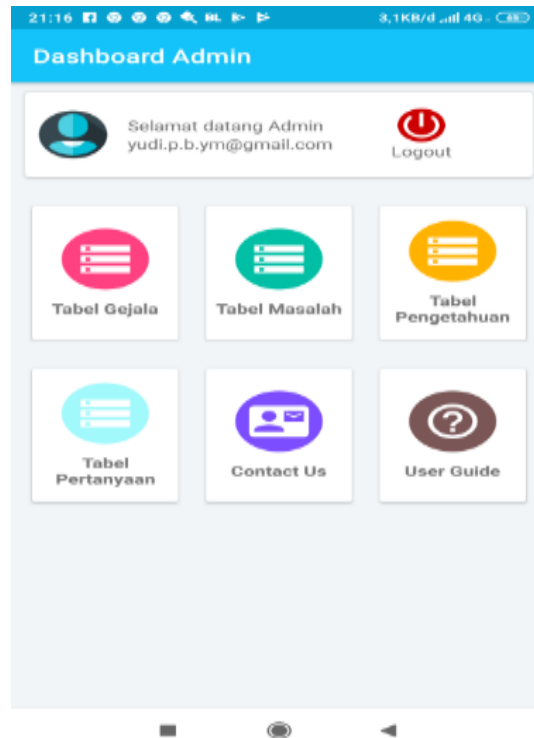
Menu Utama



Gambar 4. Menu Utama

Menu utama ini biasa juga disebut dengan *formhome* bagian ini berisikan menu-menu yang memiliki *link* ke modul-modul program lainnya. Untuk penggunaannya hanya perlu memilih menu-menu atau *sub menu* yang terdapat pada halaman ini.

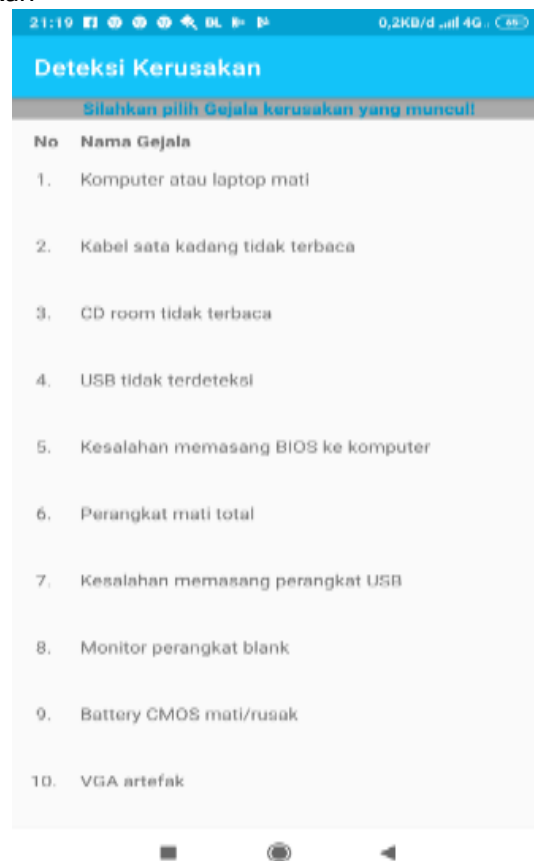
Form Dashboard Admin



Gambar 5. Dashboard Admin

Tampilan gambar diatas menunjukkan halaman utama Admin untuk melakukan fungsinya sebagai administrator.

Form Deteksi Kerusakan



Gambar 6. Deteksi Kerusakan

Tampilan gambar diatas menunjukkan halaman Form data deteksi kerusakan komputer dan laptop.

Form Tambah Data Masalah

Gambar 7. Form Tambah Data Masalah

Tampilan form Tambah data masalah digunakan untuk menambahkan data Masalah yang berisikan kode kriteria dan keterangan. Pada form ini, untuk melakukan penambahan data Masalaha cukup dengan mengisikan kode Masalah dan keterangan, kemudian selanjutnya menekan tombol tambah data.

Tabel Gejala

Gambar 8. Form Tabel Gejala

Tampilan gambar diatas menunjukkan halaman Tabel Gejala yang berisikan Gejala-gejala tentang kerusakan komputer dan Laptop.

Ridha, Forward Chaining Untuk Mendeteksi Kerusakan Komputer Dan Laptop Berbasis Android

Form Pertanyaan

Kode	Gejala
G002	Komputer atau laptop mati
G003	Kabel sata kadang tidak terbaca
G004	CD room tidak terbaca
G005	USB tidak terdeteksi
G006	Kesalahan memasang BIOS ke komputer
G007	Perangkat mati total
G008	Kesalahan memasang perangkat USB
G009	Monitor perangkat blank
G010	Battery CMOS mati/rusak
G011	VGA artefak
G012	CD/DVD tidak terbaca
G013	Pemrosesan hardisk lambat

Gambar 9. Form Pertanyaan

Tampilan gambar diatas menunjukkan halaman Form pertanyaan yang di gunakan oleh user untuk mendeteksi kerusakan komputer dan Laptop.

5 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengembangan sistem yang telah penulis lakukan, penulis mencoba membuat suatu kesimpulan dan mengajukan saran-saran yang berhubungan dengan pembahasan yang telah dikemukakan sebelumnya, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Aplikasi yang dibuat untuk memudahkan teknisi dalam kerusakan komputer yang dalam cara penyajiannya terdiri dari macam, jenis, cir-ciri kerusakan komputer.
2. Waktu yang dibutuhkan untuk mendiagnosa kerusakan pada komputer apabila menggunakan aplikasi yang dibutuhkan teknisi apabila mendiagnosa secara manual.

6 REFERENSI

- [1] m. ilhami, "Pengenalan Google Firebase untuk Hybrid Moblie Apps Berbasis cardova," Jurnal IT CIDA vol. 3 no. 1, pp. 16-29, 2017.
- [2] A. S. U. R. Sahil Barjtya, "A detailed study of Software Development Life Cycle (SDLC) Models," International Journal Of Engineering And Computer Science, vol. 6, no. 7, pp. 22097-22100, 2017.

- [3] E. P. Nency, "SISTEM PAKAR KERUSAKAN HARDWARE KOMPUTER," Jurnal Momentum, vol. 18, no. 2, pp. 53-59, 2016.
- [4] A. Marlyaningrum, Aplikasi Sistem Pakar Diagnosis Pada Sistem Komputer, Bandung: Program Studi Sistem Informasi Universitas Widyatama, 2013.
- [5] M. H. W. X. & W. J. Xu Tingting¹, "Study on Design and Implementation of JAVA Programming," Higher Education Studies, vol. 5, no. 5, pp. 32-37, 2016.
- [6] D. Android, "Retrieved From Developer Android," Developer Android, 1 January 2017. [Online]. Available: <http://www.developerandroid.com/feature.html>. [Accessed 30 December 2018].
- [7] A. R. W. Khafiizh Hastuti, "Implementation of Firebase Realtime Database to track BRT Trans Semarang," Scientific Journal of Informatics, vol. 4, no. 2, pp. 95-103, 2017.
- [8] R. Danu Murti Bimataka, "Identifikasi Kematangan Buah Naga Merah Menggunakan Metode Backproagation Berbasis Android," Universitas Teknologi Yogyakarta, vol. 0, no. 0, pp. 0-0, 2018.
- [9] J. Andi, "PEMBANGUNAN APLIKASI CHILD TRACKER BERBASIS ASSISTED – GLOBAL POSITIONING SYSTEM (A-GPS) DENGAN PLATFORM ANDROID," Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA), vol. 1, no. 1, pp. 1-8, 2015.
- [10] I. M. I. S. S. F. C. H. Maryuliana, "Sistem Informasi Angket Pengukuran Skala Kebutuhan Materi Pembelajaran Tambahan Sebagai Pendukung Pengambilan Keputusan Di Sekolah Menengah Atas Menggunakan Skala Likert," Journal homepage, vol. 1, no. 2, pp. 1-12, 2016.
- [11] Ismael, "RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PENYALURAN SEMEN PADANG UNTUK DAERAH BENGKULU SELATAN DI CV. MUTIA BERSAUDARA," Jurnal EdikInformatika, vol. 3, no. 2, pp. 147-156, 2017.
- [12] R. F. F. H. R. M. Sidi Mustaqbal¹, "PENGUJIAN APLIKASI MENGGUNAKAN BLACK BOX TESTING BOUNDARY VALUE ANALYSIS," Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan, vol. 1, no. 3, pp. 31-36, 2015.
- [13] Furkonuddin, Buku Wajib (Teknisi Laptop Professional), Yogyakarta: LPK RJ-COMP Jogja, 2019.
- [14] Suendri, "Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Remunerasi Dosen Dengan Database Oracle," Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika, vol. 3, no. 1, pp. 1-9, 2018.
- [15] W. L. S. Bagus Prasetyo, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN PAKET INTERNET OPERATOR TELEKOMUNIKASI DENGAN METODE AHP," Jurnal TIKomSiN, Vols. -, no. -, pp. 7-12, -.