

SISTEM PAKAR DIAGNOSA KERUSAKAN PADA HANDPHONE

Wahyu Taufik, Haryoko
STMIK Mardira Indonesia, Bandung

Abstract

Problems that occur in life too complex or diverse, in this case needs to be examined carefully and thoroughly in finding the solution as well as in finding solutions to problems that occur on the mobile phone requires a software program application form in accordance with the problems that occur in the world business.

An expert system is one of the data that can be used to assess any particular field of knowledge. With the system will be described real problem. Based on a special experience and is one of the alternatives to solve the problem.

An expert system is an artificial intelligence that combines knowledge and data retrieval to solve problems normally requires human expertise. The purpose of the development of expert systems is actually not to replace the role of humans, but for substitution human knowledge in the form of the system, so it can be used by many people.

Keywords: *Mobile, Expert System, Diagnosis, Damage*

Abstrak

Permasalahan yang terjadi di dalam kehidupan ini sangat kompleks atau beragam, dalam hal ini perlu di kaji dengan cermat dan teliti dalam mencari penyelesaiannya demikian juga dalam mencari solusi permasalahan yang terjadi pada *handphone* memerlukan suatu perangkat lunak yang berupa aplikasi program yang sesuai dengan permasalahan yang terjadi didunia usaha.

Sistem pakar merupakan salah satu data yang dapat dipakai untuk mengkaji segala pengetahuan bidang tertentu. Dengan sistem itu akan dapat digambarkan masalah yang sebenarnya. Berdasarkan kepada pengalaman khusus dan merupakan salah satu alternatif untuk menyelesaikan masalah.

Sistem pakar merupakan suatu kecerdasan buatan yang menggabungkan pengetahuan dan penelusuran data untuk memecahkan masalah secara normal memerlukan keahlian manusia. Tujuan dari pengembangan sistem pakar sebenarnya bukan untuk menggantikan peranan manusia, tetapi untuk mensubsitusikan pengetahuan manusia kedalam bentuk sistem, sehingga dapat digunakan oleh orang banyak.

Kata Kunci: *Handphone, Sistem Pakar, Diagnosa, Kerusakan*

Latar Belakang Masalah

Dalam dunia globalisasi saat ini teknologi dan komunikasi sangat dibutuhkan oleh masyarakat, salah satu perangkat komunikasi saat ini yang sangat populer adalah *handphone*. Penggunaannya pada saat ini bukan hanya kalangan pengusaha bahkan dari kalangan bawah sampai atas pun menggunakannya bahkan anak-anak pun sudah banyak menggunakan *handphone* sebagai media komunikasi. Perangkat *handphone* merupakan sebuah alat komunikasi antara dua orang atau lebih untuk memberikan informasi kepada pengguna yang ditujunya. Perangkat *handphone* saat ini tidak hanya untuk berkomunikasi saja, fasilitas-fasilitas tambahan yang tersedia seperti kamera, video bahkan fasilitas internet pun sudah tersedia di *handphone*.

Seiring berjalannya waktu perkembangan *handphone* semakin meningkat dan fasilitas-fasilitasnya pun semakin banyak dan berkembang. Adapun kerusakan pada *handphone* ada dua macam yaitu kerusakan pada perangkat *hardware* dan *software*.

Oleh karena itu, keadaan yang telah diuraikan diatas menjadi acuan untuk mengembangkan sebuah *software* yang dapat membantu memecahkan masalah seperti seorang ahli atau pakar dibidangnya, dari permasalahan tersebut penulis akan mencoba membuat sebuah *software* yang berhubungan dengan masalah kerusakan *handphone*, supaya terjadi permasalahan tersebut lebih mudah ditelusuri kerusakannya, tetapi kita cukup dengan menggunakan *software* maka semua permasalahan kerusakan *handphone* dapat diketahui, solusi untuk permasalahan kerusakan *handphone* dan penulis memberikan judul “**SISTEM PAKAR DIAGNOSA KERUSAKAN PADA HANDPHONE**”

Identifikasi Masalah

Setelah mengadakan *survey* dan melihat dari kenyataan permasalahan-permasalahan diatas penulis mencoba mengidentifikasi permasalahan sebagai berikut :

1. Terjadi kerusakan pada bagian *hardware hanphone*. Pada sistem *radio, prosesor, memory, IC charger, user interface, power supply*.
2. Terjadi kerusakan pada bagian *software*.
3. Dalam penanggulangan masalah masih lambat karena belum tersedia sebuah sistem yang terkomputerisasi.
4. Tipe dan Versi *Hanphone* yang diteliti adalah Nokia 3310
5. Jika terjadi permasalahan harus berkonsultasi langsung dengan teknisi.

Batasan Masalah

1. Berdasarkan pembahasan latar belakang dan identifikasi masalah diatas maka difokuskan pada permasalahan yang telah teridentifikasi.
2. Hal-hal yang akan dibahas dan di kaji secara mendalam antara lain penyebab dan kerusakan yang terjadi pada bagian *radio, prosesor, memory, IC charger, user interface* dan *power supply*.
3. Sistem pakar ini digunakan untuk mempermudah calon teknisi mempelajari kerusakan *handphone*.
4. Hanya digunakan untuk tipe *handphone* Nokia 3310.

Maksud dan Tujuan Penelitian

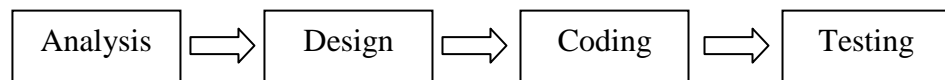
Ada pun tujuan penelitian ini adalah untuk :

1. Mempelajari bagaimana menangani permasalahan kerusakan *handphone* dan cara atau solusi perbaikannya.

- Merancang dan membuat *software* Sistem Pakar untuk penagulangan masalah kerusakan pada bagian komponen *handphone* serta memberikan gambaran tentang permasalahan yang muncul.

Metodologi Penelitian dan Pengembangan Sistem

Metode penelitian dan pengembangan sistem yang dipakai yaitu Analysis, Design, Coding dan Testing. Tahapan-tahapan kegiatan yang akan dilakukan meliputi :



Gambar Metodologi *Linear Sequential*

1. *Analysis*

Proses pengumpulan data dengan melakukan pengamatan dan pencatatan secara sengaja mengenai hal-hal yang diamati dan berkaitan dengan perangkat *handphone*

Suatu proses Tanya jawab diarahkan pada suatu masalah tertentu yang antara dua orang atau lebih dan berhadapan secara fisik untuk mendapatkan data atau informasi tentang masalah yang berkaitan permasalahan yang diambil.

Memperoleh keterangan, informasi serta data-data yang dibutuhkan dengan cara membaca dan mempelajari teori dan konsep yang dijadikan landasan teori dalam pembuatannya.

2. *Design*

Design dan perancangan yang digunakan untuk membuat visualisasi model adalah *Unified Modeling Language (UML)*.

3. *Coding*

Hasil *design* tersebut kemudian masuk keproses *coding* atau diterjemahkan kedalam kode yang dapat dimengerti oleh

komputer yaitu dengan menggunakan bahasa pemrograman. Aplikasi program Visual Basic adalah sebuah bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat berbagai program aplikasi komputer. Visual Basic merupakan salah satu bahasa pemrograman komputer yang mendukung orientasi objek atau *Object Oriented Program (OOP)*.

4. *Testing*

Testing *software* yang digunakan khususnya untuk komputer yang menggunakan sistem operasi *Windows* dengan spesifikasi komputer yang telah ditentukan, kemudian dilakukan pengujian terhadap program tersebut, yang bertujuan mengungkap dan menghilangkan kesalahan-kesalahan yang ada sehingga perangkat lunak bekerja sesuai yang diharapkan yaitu mampu menangani permasalahan yang terjadi.

Kecerdasan Buatan

Kecerdasan Buatan adalah ide-ide untuk membuat suatu perangkat lunak komputer yang memiliki

kecerdasan sehingga perangkat lunak komputer tersebut dapat melakukan suatu pekerjaan yang dilakukan oleh manusia. Adapun pekerjaan itu adalah berupa konsultasi yang dapat memberikan suatu informasi berupa saran-saran yang akan sangat berguna.

Kecerdasan Buatan memungkinkan komputer untuk berpikir dengan cara menyederhanakan program. Dengan cara ini, Kecerdasan Buatan dapat menirukan proses belajar manusia sehingga informasi baru dapat diserap dan digunakan sebagai acuan di masa-masa mendatang.

Kecerdasan atau kepandaian itu didapat berdasarkan pengetahuan dan pengalaman, untuk itu agar perangkat lunak yang dikembangkan dapat mempunyai kecerdasan maka perangkat lunak tersebut harus diberi suatu pengetahuan dan kemampuan untuk menalar dari pengetahuan yang telah didapat dalam menemukan solusi atau kesimpulan layaknya seorang pakar dalam bidang tertentu yang bersifat spesifik.

Kecerdasan Buatan menawarkan media dan uji teori kecerdasan. Teori ini dapat dinyatakan dalam bahasa program komputer dan dibuktikan melalui eksekusinya pada komputer nyata.

Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut (Martin dan Oxman, 1998).

Pada dasarnya sistem pakar diterapkan untuk mendukung aktivitas pemecahan masalah. Beberapa aktivitas pemecahan yang dimaksud antara lain: pembuatan keputusan (*decision making*), pemanduan pengetahuan (*knowledge fusing*), pembuatan desain (*designing*), perencanaan (*planning*), prakiraan (*forecasting*), pengaturan (*regulating*),

pengendalian (*controlling*), diagnosis (*diagnosing*), perumusan (*prescribing*), penjelasan (*explaining*), pemberian nasihat (*advising*) dan pelatihan (*tutoring*). Selain itu sistem pakar juga dapat berfungsi sebagai asisten yang pandai dari seorang pakar (Martin dan Oxman, 1998).

Sistem pakar dibuat pada wilayah pengetahuan tertentu untuk suatu kepakaran tertentu yang mendekati kemampuan manusia di salah satu bidang. Sistem pakar mencoba mencari solusi yang memuaskan sebagaimana yang dilakukan oleh seorang pakar. Selain itu sistem pakar juga dapat memberikan penjelasan terhadap langkah yang diambil dan memberikan alasan atas saran atau kesimpulan yang ditemukannya. Biasanya sistem pakar hanya digunakan untuk memecahkan masalah yang memang sulit untuk dipecahkan dengan pemrograman biasa, mengingat biaya yang diperlukan untuk membuat sistem pakar jauh lebih besar dari pembuatan sistem biasa.

Secara umum, sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar. Dengan sistem pakar ini, orang awam pun dapat menyelesaikan masalahnya atau sekedar mencari suatu informasi berkualitas yang sebenarnya hanya dapat diperoleh dengan bantuan para ahli di bidangnya. Sistem pakar ini juga akan dapat membantu aktivitas para pakar sebagai asisten yang berpengalaman dan mempunyai pengetahuan yang dibutuhkan.

Dalam penyusunannya, sistem pakar mengkombinasikan kaidah-kaidah penarikan kesimpulan (*inference rules*) dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh satu atau lebih pakar dalam bidang tertentu. Kombinasi dari kedua hal tersebut disimpan dalam komputer, yang selanjutnya digunakan

dalam pengambilan keputusan untuk penyelesaian masalah tertentu.

Ciri-Ciri Sistem Pakar

Sistem pakar yang baik harus memenuhi ciri-ciri sebagai berikut :

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

- h. *Knowledge base* dan *inference engine* terpisah.
- i. Dapat digunakan dalam berbagai jenis komputer.

Fasilitas Akuisisi Pengetahuan

Fasilitas ini merupakan suatu proses untuk mengumpulkan data-data pengetahuan akan suatu masalah dari pakar. Bahan pengetahuan dapat ditempuh dengan berbagai cara, misalnya mendapat pengetahuan dari buku, para pakar dibidangnya, laporan dan seterusnya. Sumber pengetahuan tersebut dijadikan dokumentasi untuk dipelajari, diolah dan diorganisasikan secara terstruktur menjadi basis pengetahuan. Sumber pengetahuan tersebut harus diperoleh dengan kemampuan untuk mengolah data-data tersebut menjadi solusi yang efisien, komunikasi yang baik dan kerja sama.

Tabel Permasalahan pada *handphone*

NO	Nama Masalah	Solusi
1	Masalah Radio : 1. <i>Searching</i> 2. <i>No Network</i> 3. Drop sinyal saat <i>calling</i> 4. Drop sinyal saat <i>incoming</i> 5. <i>Calling</i> terus Masalah <i>Proseccor</i> : 1. Mati total 2. Radio bermasalah 3. Memori bermasalah 4. <i>User interface</i> Masalah <i>User Interface</i> : 1. Suara kita tak terdengar 2. Suara lawan tak terdengar 3. Tidak kring 4. Getar tidak aktif 5. <i>Display blank</i> 6. <i>Led</i> mati 7. <i>Keypad</i> macet Masalah <i>Power Supply</i> : 1. Mati total 2. <i>Battery over heat</i> 3. <i>Insert SIM-Card</i> 4. <i>Battery drop</i> 5. <i>Battery</i> tidak dapat di-charge Masalah <i>Memory</i> : 1. <i>Handphone hank</i> 2. <i>Data setting nge-reset</i> 3. Tidak bisa <i>read/write</i> 4. <i>Inject</i> nomor gagal 5. Mati total Masalah <i>IC-Charger</i> : 1. <i>Charge</i> gagal 2. Status <i>charging error</i> 3. <i>No charging</i>	Masalah Radio : 1. <i>Cek antena, PA</i> dan <i>switch antena</i> 2. <i>Cek antena, LNA</i> dan <i>IC RF</i> 3. <i>Cek IC PA</i> dan <i>IC RF</i> 4. <i>Cek IC LNA</i> dan <i>IC RF</i> 5. <i>Cek antena, PA, switch, IC RF</i> Masalah <i>Proseccor</i> : 1. <i>Cek IC Power, Memori, Processor</i> 2. <i>Cek Blok Radio, Cek Processor</i> 3. <i>Cek Memori</i> dan <i>Processor</i> 4. <i>Cek Blok UI</i> dan <i>Cek Processor</i> Masalah <i>User Interface</i> : 1. <i>Cek Microfon</i> dan <i>IC Audio</i> 2. <i>Cek Speaker</i> dan <i>IC Audio</i> 3. <i>Cek Buzzer</i> dan <i>UI Driver</i> 4. <i>Cek Vibrate</i> dan <i>UI Driver</i> 5. <i>Cek Konektor, Flexible, LCD</i> 6. <i>Cek Led</i> dan <i>UI Driver</i> 7. <i>Cek Keyped, Keytone, Processor</i> Masalah <i>Power Supply</i> : 1. <i>Cek Konektor</i> dan <i>Battery</i> 2. <i>Cek Battery</i> dan <i>IC PA</i> 3. <i>Cek Konektor SIM, IC Power</i> 4. <i>Cek Battery</i> 5. <i>Cek Battery, IC Charge, Charger</i> Masalah <i>Memory</i> : 1. <i>Cek Memori (Flash)</i> 2. <i>Cek RTC</i> dan <i>Cek IC Memori</i> 3. <i>Cek Memori</i> 4. <i>Cek Memory EEPROM</i> dan <i>Flash</i> 5. <i>Cek Memori RAM</i> dan <i>Processor</i> Masalah <i>IC-Charger</i> : 1. <i>Cek Fuse</i> dan <i>IC (Control Carging)</i> 2. <i>Cek Tegangan Charger, IC Charge</i> 3. <i>Cek Charger</i> dan <i>IC Charge</i>

2	Masalah <i>Software</i> : 1. Mati total 2. <i>Phonelock</i> 3. <i>Contact service</i> 4. <i>Blink</i> 5. <i>Simcard not accepted/sim reject</i> 6. <i>No signal</i> 7. <i>Hank</i>	Masalah <i>Software</i> : 1. <i>Reflash dengan MCU, PPM</i> 2. <i>Flashing, Reset User Lock</i> 3. <i>Flashing, UI Option</i> 4. <i>Flashing, Format User Area</i> 5. <i>Flashing, Reset User Lock</i> 6. <i>Flashing, UI Option</i> 7. <i>Erase Flash dengan MCU, PPM</i>
---	---	---

Analisa Awal Kerusakan Pada Handphone

Alat yang digunakan *Regulator Power Supply (RPS)*

Tabel 3.2 Analisa Awal Kerusakan Handphone

Tegangan (V)	Arus (A)	Analisa
3,7V	0A	Hardware
3,7V	Bergerak naik Turun terus (bebas)	Software
3,7V langsung Turun ke 0	0A	Hardware
3,7V	Arus naik terus diam	Jalur short dan Software
3,7V	Arus naik kemudian Turun ke 0A	Hardware
3,7V	Lebih dari normal 0,2A GSM dan 0,4A CDMA	Hardware
3,7V OFF	Arus naik	Hardware

Analisis Prosedur

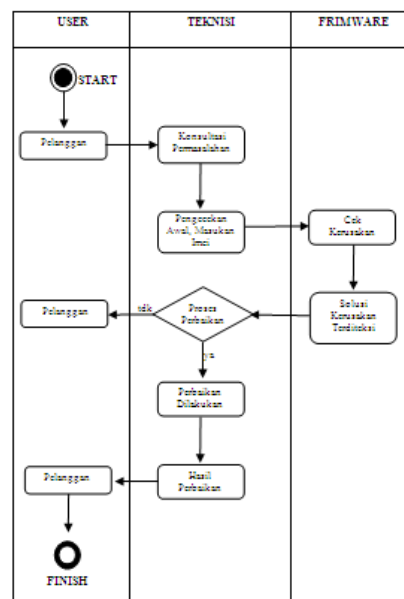
Prosedur adalah urutan operasi yang tepat dari tahap-tahap instruksi yang menerangkan apa yang harus dikerjakan, siapa yang mengerjakan, kapan dikerjakan dan bagaimana mengerjakannya.

Prosedur Perbaikan Handphone

1. User disini berarti pelanggan. Pelanggan memiliki masalah pada *handphone*.
2. Pelanggan melakukan konsultasi kepada teknisi, masalah apa yang terjadi pada *handphone*.
3. Teknisi melakukan pemeriksaan awal (alat yang digunakan *RPS*), Teknisi menyimpan kode *IMEI (International Mobile Equipment Identity)* yang terdapat di *handphone*, mengecek dengan *firmware*

bagian apa saja yang bermasalah.

4. Proses perbaikan dilakukan apabila pelanggan menyetujuinya. Apabila tidak, dikembalikan pada pelanggan.
5. Hasil perbaikan diberikan kepada pelanggan.



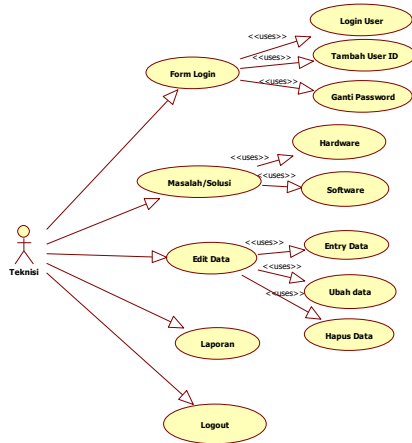
Gambar Diagram Aktivitas Perbaikan Handphone

Analisis Model

Untuk memodelkan struktur pakar dan kegiatan sistem pakar, maka akan dilakukan dalam tahap ini adalah sebagai berikut :

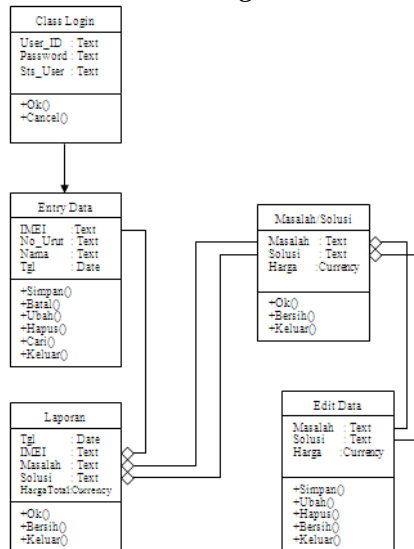
1. Penentuan *Scenario* untuk setiap *Use Case*
Merupakan uraian rinci mengenai *use case*, yaitu mendokumentasikan *use case*, penentuan aktor tujuan *use case*, *precondition*, *post condition*,

- type dan urutan aksi normal serta aksi untuk *exception event*.
2. Pendefinisian *Class* dan *Object* Merupakan upaya menggambarkan struktur dan service dari *class* dan *object* dalam sistem, serta relasi antar *class / object* tersebut.



Gambar Abstraksi Diagram Use Case Menu Sistem Pakar

Struktur Class Diagram



Gambar Class Diagram Sistem Pakar

Perancangan Sistem

Sistem pakar yang dibuat dalam penyusunan skripsi ini adalah mengenai

permasalahan kerusakan pada handphone. Dengan menyimpan beberapa pengetahuan yang telah disimpan pada *field database* sebagai basis pengetahuan.

Sistem pakar ini akan dirancang secara bertahap dengan struktur modul-modul sebagai berikut :

1. Perancangan Form Loading
2. Perancangan Menu Utama
3. Perancangan Tampilan Utama Sistem Pakar
4. Perancangan Tampilan Menu Form Login
5. Perancangan Tampilan Menu Form Administrator
6. Perancangan Tampilan Menu Logout

Perancangan Sistem Pakar

Perancangan ini memberikan gambaran umum kepada user, tentang permasalahan kerusakan *handphone*, supaya lebih mudah untuk menelusuri kerusakan dan supaya proses penanganan lebih mudah ditangani oleh teknisi.

Bentuk Antar Muka

Antar muka merupakan suatu bagian perangkat lunak yang menyediakan sarana untuk pemakai agar bisa berkonsultasi dengan sistem. Juga menyediakan beberapa menu pilihan untuk memilih permasalahan, penambahan beberapa permasalahan baru dan memilih laporan data.

Implementasi Basis Data

Basis pengetahuan tempat penyimpanan data atau pengetahuan program, akan diimplementasikan pada basis data *relation* dengan tipe tabel *paradox* yang terdiri dari tiga tabel diantaranya :

1. Tabel User terdiri dari kolom *user_id*, kolom *password* dan *status_user* digunakan sebagai index primery key adalah *User_Id*.

2. Tabel permasalahan *handphone* terdiri dari kolom imei, masalah, solusi dan kolom harga yang digunakan sebagai index primery key adalah imei.
3. Tabel Pelanggan terdiri dari kolom no_urut, tanggal dan kolom nama yang digunakan sebagai primery key adalah no_urut.

Pemilihan Bahasa Pemrograman

Program aplikasi yang digunakan untuk membantu perancangan sistem pakar untuk mengatasi permasalahan kerusakan pada *handphone* adalah Visual Basic 6.0, ada banyak fasilitas dalam Visual Basic yang sangat berguna dalam mengembangkan berbagai program, termasuk didalamnya mengembangkan sistem pakar.

Pemilihan bahasa pemrograman jenis ini, karena Visual Basic 6.0 memiliki beberapa keuntungan dan keistimewaan, yaitu :

1. Memiliki *compiler* handal yang dapat menghasilkan file executable yang lebih cepat dan efisien.
2. Kemampuan membuat Activex dan fasilitas internet yang lebih cepat.
3. Sarana akses data yang lebih cepat dan handal untuk membuat aplikasi *database* yang berkemampuan tinggi.
4. Desain interface yang lebih menarik
5. Dapat membuat komponen sendiri sesuai kebutuhan.

Spesifikasi Kebutuhan Software dan Hardware

Dalam sebuah sistem pakar yang akan dirancang ini memerlukan dukungan perangkat lunak (*Software*) serta perangkat *keras* (*Hardware*) yang memadai, adapun spesifikasi minimal yang dapat digunakan adalah :

Software

1. Microsoft Windows 2000 dan Windows XP dan yang sekelasnya
2. Microsoft Visual Basic 6.0
3. Microsoft Akses 2000 atau yang di atasnya

Hardware

1. Processor : Intel Pentium atau yang sekelas
2. RAM : 64 MB
3. HDD : 100 MB
4. Monitor
5. Keyboard
6. Mouse
7. Printer

Kebutuhan Sumber Daya Manusia

Untuk pemakaian aplikasi sistem pakar yang dirancang memerlukan sumber daya manusia yang memiliki kemampuan mengoperasikan komputer sekalipun orang awam yang tidak mengetahui keberadaan sebuah komputer

Uji Coba Perangkat Lunak

Proses pengujian perangkat lunak merupakan tahap akhir dari langkah-langkah dalam perancangan sistem pakar. Tahap ini dilakukan dengan mencoba memperlihatkan dan menguji kebutuhan pemakai.

Tampilan Form Loading



Gambar Tampilan Form Loading

Merupakan tampilan yang pertama kali muncul saat program di running sebelum masuk ke menu utama.

Tampilan Menu Utama Sistem Pakar



Gambar 5.2 Menu Utama Sistem Pakar

Setelah tampilan loading maka tampilan yang akan muncul adalah menu utama, menu yang akan tampil pada form ini antara lain menu login, menu entry data, menu administrator, menu edit, menu laporan dan menu logout.

Tampilan Menu Login



Gambar Tampilan Menu Login

Dalam menu login terdapat tiga sub menu yaitu sub menu login user, tambah user id dan ganti password.

Tampilan Sub Menu Masalah dan



Gambar 5.10 Tampilan Sub Menu Masalah dan Solusi

Solusi

Sub menu ini berisikan macam-macam permasalahan *handphone* dan bagaimana solusi penanganannya.

Kesimpulan

Setelah mempelajari dan menelusuri dan mengembangkan sistem pakar diagnosa kerusakan pada *handphone*, dalam menyelesaikan skripsi ini, maka penyusun dapat mengambil kesimpulan bahwa perangkat lunak ini dapat membantu menyelesaikan permasalahan yang terjadi, dengan memberikan suatu informasi tentang bagaimana solusi jika terjadi permasalahan *handphone*.

Perangkan lunak ini digunakan atau dibangun untuk membantu seorang teknisi memecahkan masalah kerusakan *handphone* yang nantinya akan dipergunakan disebuah Balai Besar Pengembangan Latihan Kerja Dalam Negeri Bandung (BBPLKDN Bandung), perangkat lunak ini diguakan untuk membantu para calon teknisi *handphone*

mempelajari kerusakan-kerusakan apa saja yang terdapat pada *handphone* serta bisa mengecek bagian mana saja yang mengalami masalah. Perangkat lunak ini dibangun dengan *interface* yang seefisien mungkin, supaya pemakai tidak kesulitan dan merasa nyaman dalam mengoprasikannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Halverson, M. "Microsoft Visual Basic 6.0 step by step", Media Komputindo, 2002
- Pengembangan Sistem Pakar Dengan Menggunakan Visual Basic, Penerbit Andi, Yogyakarta, Maret 2003
- Kusrini, S.Kom "Sistem Pakar Teori Dan Aplikasi", Penerbit Andi Yogyakarta 2006
- Quadrant "Teknik Perbaikan Telepon Selular Hardware dan Software". "Panduan Menjadi Teknisi Handphone", Penerbit Kawan Pustaka 2006.
- Grady Booch, James Rumbaugh, and Ivan Jacobson, The Unified Modeling Language User Guide, Adidison-Wesley, 1999
- Architecture and Design Unified Modeling Language (UML), [http://www.cetuslinks.org/oo_uml.html]
- Sri Kusmadewi, "Artificial Intelligence Teknik dan Aplikasi", Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta 2003.
- Turban "Arsitektur Sistem Pakar, Struktur Sistem Pakar", 1995

