

PERANCANGAN SISTEM PAKAR UNTUK MENDETEKSI KERUSAKAN TELEPON SELULAR

Wahyuddin

Program Studi S1 Teknik Informatika

Sekolah Tinggi Teknologi Ilmu Komputer Insan Unggul

Jalan SA Tirtayasa No. 146 Cilegon Banten 42414

email : wahyu.iu@gmail.com

Abstrak

Semakin berkembangnya dunia telekomunikasi, semakin banyak pula pemakaian media komunikasi yaitu handphone, karena pentingnya kebutuhan akan komunikasi dibutuhkan suatu metode penyelesaian gangguan terhadap alat komunikasi khususnya handphone.

Sistem pakar untuk mendeteksi kerusakan handphone ini dapat menunjang dua pengguna yaitu pakar dan pengguna umum. Pakar dapat memasukkan, mengubah dan menghapus basis pengetahuan, aturan dan melakukan penelusuran kerusakan handphone. Pengguna umum hanya dapat melakukan penelusuran kerusakan handphone. Jika pada penelusuran kerusakan tidak menemukan hasil/ kerusakan maka sistem akan memberikan penelusuran lanjut sampai kerusakan handphone ditemukan.

Sistem pakar ini menggunakan metode inferensi forward chaining (pelacakan ke depan) yaitu graf penelusuran kerusakan handphone. Sehingga pada penelusuran kerusakan yaitu fakta-fakta yang dimasukkan oleh pengguna, dengan aturan yang telah disimpan dalam sistem satu demi satu sampai dapat diambil satu kesimpulan yaitu kerusakan handphone.

Kata kunci : *Sistem Pakar, deteksi, handphone*

1. Pendahuluan

Semakin berkembangnya dunia telekomunikasi, semakin banyak pula pemakaian media komunikasi yaitu handphone, karena pentingnya kebutuhan akan komunikasi dibutuhkan suatu metode penyelesaian gangguan terhadap alat komunikasi khususnya handphone.

Kerusakan HandPhone sangatlah banyak penyebabnya diantaranya adalah karena faktor kesalahan dalam perawatan dan faktor kelalaian dalam pemakaian dan terkadang banyak sekali user yang tidak bisa memperbaiki serta jarang sekali banyak orang yang menyalahgunakan kepercayaan yang telah dipercayakan untuk

memperbaiki kerusakan yang telah terjadi pada handphone khususnya jenis Nokia dan banyak juga user harus mengeluarkan biaya untuk memperbaiki sebab user tidak mengetahui seberapa parah kerusakan yang terjadi pada handphone tersebut.

Sistem pakar adalah salah satu cabang dari AI yang membuat penggunaan secara luas *knowledge* yang khusus untuk penyelesaian yang mempunyai keahlian dalam bidang tertentu, yaitu pakar yang mempunyai *knowledge* atau kemampuan khusus yang orang lain tidak mengetahui atau mampu dalam bidang yang dimilikinya. Teknologi sistem pakar ini meliputi bahasa sistem pakar, program dan perangkat keras yang dirancang untuk membantu pengembangan dan pembuatan sistem pakar.

Dengan Ilmu Sistem Pakar dapat mengaplikasikan keahlian seorang seorang pakar dalam bidang komputer. Dengan begitu tidak usah susah-susah mendatangi langsung seorang teknisi atau pakar untuk menyelesaikan kerusakan yang dihadapi tersebut. Pencarian solusi ataupun dalam diagnosa kerusakan dapat diperoleh dengan cepat dan mudah.

Dengan adanya sistem pakar tersebut, akan lebih bebas menggunakan komputer mendeteksi kerusakan handphome tanpa harus mengalami kesulitan jika ada kerusakan pada handphone karena telah mempunyai mesin pengganti pakar/ahli untuk mendeteksi handphome didalam sistem pakar.

2. Landasan Teori

2.1 Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*)

Kecerdasan buatan (AI) adalah kemampuan manusia untuk memperoleh pengetahuan dan pandai melaksanakannya dalam praktek (Suparman, 1991, 1). Dalam hal ini penulis mengidentifikasi kecerdasan nuatan sebagai suatu sub bidang pengetahuan komputer yang khusus ditujukan untuk membuat perangkat lunak komputer yang sepenuhnya menirukan beberapa kemampuan otak manusia. Tujuan utama kecerdasan buatan adalah untuk mengubah komputer agar menjadi lebih pintar, lebih menalar dan lebih berguna untuk membantu pemakai dalam mengambil keputusan tanpa terlalu banyak campur tangan manusia.

2.2. Sistem Pakar (*Expert System*)

2.2.1 Definisi Sistem Pakar

Secara umum, sistem pakar (Expert system) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli(Kusumadewi, 2003). Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli. Dengan sistem pakar ini, orang awam pun dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli. Bagi para ahli, sistem pakar ini juga akan membantu aktivitasnya sebagai asisten yang sangat berpengalaman.

Menurut Turban(1995) konsep dasar sistem pakar mengandung keahlian (*expertise*), pakar (*expert*), pengalihan keahlian (*transferring expertise*), inferensi (*inferencing*), aturan (*rules*) dan kemampuan menjelaskan (*explanation capability*).

Keahlian (*expertise*) adalah suatu kelebihan penguasaan pengetahuan di bidang tertentu yang diperoleh dari pelatihan, membaca atau pengalaman. Pengetahuan tersebut memungkinkan para ahli untuk dapat mengambil keputusan lebih cepat dan lebih baik daripada seseorang yang bukan ahli.

Pakar (*Expert*) adalah seseorang yang mampu menjelaskan suatu tanggapan, mempelajari hal-hal baru seputar topik permasalahan (domain), menyusun kembali pengetahuan jika dipandang perlu, memecah aturan-aturan jika dibutuhkan, dan menentukan relevan tidaknya keahlian mereka.

Pengalihan keahlian (*transferring expertise*) dari para ahli ke komputer untuk kemudian dialihkan lagi ke orang lain yang bukan ahli, hal inilah yang merupakan tujuan utama dari sistem pakar. Proses ini membutuhkan 4 aktivitas yaitu :

1. Tambahan pengetahuan (dari para ahli atau sumber-sumber lainnya)
2. Representasi pengetahuan (ke komputer)
3. Inferensi pengetahuan
4. dan pengalihan pengetahuan ke user.

Pengetahuan yang disimpan di komputer disebut dengan nama basis pengetahuan. Ada dua tipe pengetahuan, yaitu fakta dan prosedur (biasanya berupa aturan).

Salah satu fitur yang harus dimiliki oleh sistem pakar adalah kemampuan untuk menalar, Jika keahlian-keahlian sudah tersimpan sebagai basis pengetahuan dan sudah tersedia program yang mampu mengakses basisdata, maka komputer harus

dapat diprogram untuk membuat inferensi. Proses inferensi ini dikemas dalam bentuk motor inferensi (*inference engine*).

Sebagian besar sistem pakar komersial dibuat dalam bentuk rule based systems, yang mana pengetahuan disimpan dalam bentuk aturan-aturan. Aturan tersebut biasanya berbentuk IF-THEN. Fitur lainnya dari sistem pakar adalah kemampuan untuk memberikan nasehat atau merekomendasi. Kemampuan inilah yang membedakan sistem pakar dengan sistem konvensional.

2.2.2 Motor Inferensi

Mesin inferensi adalah bagian yang mengandung mekanisme fungsi berpikir dan pola-pola penalaran sistem yang digunakan oleh seorang pakar (Turban, 1995). Mekanisme ini akan menganalisa suatu masalah tertentu dan selanjutnya akan mencari jawaban atau kesimpulan terbaik.

Ada dua teknik yang dapat dikerjakan dalam melakukan inferensi, yaitu :

1. Forward Chaining

Pencocokan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kiri (IF dulu).

Dengan kata lain, penalaran dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis.

2. Backward Chaining

Pencocokan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kanan (THEN dulu).

Dengan kata lain, penalaran dimulai dari hipotesis terlebih dahulu, dan untuk menguji kebenaran hipotesis tersebut harus dicari fakta-fakta yang ada dalam basis pengetahuan.

Kedua metode inferensi tersebut dipengaruhi oleh tiga macam penelusuran, yaitu *Depth-first search*, *Breadth-first search* dan *Best-first search*.

- a. *Breadth-first search*, Pencarian dimulai dari simpul akar terus ke level 1 dari kiri ke kanan dalam 1 level sebelum berpindah ke level berikutnya.
- b. *Depth-first search*, Pencarian dimulai dari simpul akar ke level yang lebih tinggi.

Proses ini dilakukan terus hingga solusinya ditemukan atau jika menemui jalan buntu.

- c. *Best-first search*, bekerja berdasarkan kombinasi kedua metode sebelumnya.

2.2.3 Komponen Sistem Pakar

Komponen-komponen yang ada pada sistem pakar sebagai berikut :

a. Subsistem penambahan pengetahuan (Akuisisi Pengetahuan).

Akuisisi pengetahuan adalah akumulasi, transfer dan transformasi keahlian dalam menyelesaikan masalah dari sumber pengetahuan ke dalam program komputer. Dalam tahap ini, perekayaan pengetahuan (knowledge engineer) berusaha menyerap pengetahuan untuk selanjutnya ditransfer ke dalam basis pengetahuan. Pengetahuan diperoleh dari pakar, dilengkapi dengan buku, basis data, laporan penelitian dan pengalaman pemakai.

b. Basis pengetahuan (Knowledge Base)

Berisi pengetahuan-pengetahuan yang dibutuhkan untuk memahami, memformulasikan dan menyelesaikan masalah. Basis pengetahuan merupakan bagian yang sangat penting dalam proses inferensi, yang di dalamnya menyimpan informasi dan aturan-aturan penyelesaian suatu pokok bahasan masalah beserta atributnya. Pada prinsipnya, basis pengetahuan mempunyai dua (2) komponen yaitu fakta-fakta dan aturan-aturan.

c. Mesin Inferensi (*Inference Engine*).

Program yang berisi metodologi yang digunakan untuk melakukan penalaran terhadap informasi-informasi dalam basis pengetahuan dan blackboard, serta digunakan untuk memformulasikan konklusi.

d. Workplace / *Blackboard*

Merupakan area dari sekumpulan memori kerja (working memory). Workplace digunakan untuk merekam kejadian yang sedang berlangsung termasuk keputusan sementara.

e. Antarmuka (*user interface*)

Digunakan untuk media komunikasi antara user dan program. Menurut McLeod (1995), pada bagian ini terjadi dialog antara program dan pemakai, yang memungkinkan sistem pakar menerima instruksi dan informasi (input) dari pemakai, juga memberikan informasi (output) kepada pemakai.

f. Subsistem penjelasan (*Explanation Facility*)

Explanation Facility memungkinkan pengguna untuk mendapatkan penjelasan dari hasil konsultasi. Fasilitas penjelasan diberikan untuk menjelaskan bagaimana proses penarikan kesimpulan. Biasanya dengan cara memperlihatkan rule yang digunakan.

g. Perbaikan Pengetahuan (*Knowledge Refinement*)

Sistem ini digunakan untuk mengevaluasi kinerja sistem pakar itu sendiri untuk melihat apakah pengetahuan-pengetahuan yang ada masih cocok untuk digunakan di masa mendatang.

2.2.4 Ciri dan Karakteristik Sistem Pakar

Ciri dan karakteristik sistem pakar adalah sebagai berikut :

1. Pengetahuan sistem pakar merupakan suatu konsep, bukan berbentuk numeris. Hal ini dikarenakan komputer melakukan proses pengolahan data secara numerik sedangkan keahlian dari seorang pakar adalah fakta dan aturan-aturan.
2. Informasi dari sistem pakar tidak selalu lengkap, subjektif, tidak konsisten, subjek terus berubah dan tergantung pada kondisi lingkungan sehingga keputusan yang diambil bersifat tidak pasti dan tidak mutlak “ya” atau “tidak” akan tetapi menurut ukuran kebenaran tertentu. Oleh karena itu dibutuhkan kemampuan sistem untuk belajar secara mandiri dalam menyelesaikan masalah-masalah dengan pertimbangan-pertimbangan khusus.
3. Kemungkinan solusi sistem pakar terhadap suatu permasalahan adalah bervariasi dan mempunyai banyak pilihan jawaban yang dapat diterima, semua faktor yang ditelusuri memiliki ruang masalah yang luas dan tidak pasti. Oleh karena itu diperlukan fleksibilitas sistem dalam menangani kemungkinan solusi dari berbagai permasalahan yang ada.
4. Perubahan atau pengembangan pengetahuan dalam sistem pakar dapat terjadi setiap saat bahkan sepanjang waktu sehingga diperlukan kemudahan dalam memodifikasi sistem untuk menampung jumlah pengetahuan yang semakin besar dan semakin bervariasi.
5. Pandangan dan pendapat setiap pakar tidaklah selalu sama, oleh karena itu tidak ada jaminan bahwa solusi sistem pakar merupakan jawaban yang pasti benar. Setiap pakar akan memberikan pertimbangan-pertimbangan berdasarkan faktor subyektif.
6. Keputusan merupakan bagian terpenting dari sistem pakar. Sistem pakar harus memberikan solusi yang akurat berdasarkan masukkan pengetahuan meskipun solusinya sulit sehingga fasilitas informasi sistem harus selalu diperlukan (Andi, 2003, 6-7).

2.2.5 Keuntungan Sistem Pakar

Beberapa keuntungan sistem pakar sebagai berikut :

1. Membuat seorang yang awam bekerja seperti layaknya seorang pakar.
2. Meningkatkan produktivitas akibat meningkatnya kualitas hasil pekerjaan karena meningkatnya efisiensi kerja.
3. Menghemat waktu kerja dan menyederhanakan pekerjaan.
4. Merupakan arsip yang terpercaya dari sebuah keahlian, sehingga bagi pemakai sistem pakar akan seolah-olah berkonsultasi langsung dengan sang pakar, meskipun sang pakar telah meninggal.
5. Memperluas jangkauan dari kehlian seorang pakar, dimana sebuah sistem pakar yang disahkan akan sama saja artinya dengan seorang pakar dalam jumlah besar (dapat diperbanyak dengan kemampuan yang persis sama), dapat diperoleh dan dipakai dimana saja (M. Farid Aziz, 1994, 4).

2.2.6 Klasifikasi Sistem Pakar

Berdasarkan kegunaanya, sistem pakar diklasifikasikan menjadi enam jenis, yaitu: diagnosis, pengajaran, interpretasi, prediksi, perencanaan, dan kontrol.

a. Diagnosis

Sistem pakar diagnosis biasanya digunakan untuk merekomendasikan obat untuk orang sakit, kerusakan mesin, kerusakan rangkaian elektronik, dan sebagainya.

Prinsipnya adalah menemukan apa masalah atau kerusakan yang terjadi. Sistem Pakar diagnosis adalah jenis sistem pakar yang paling popular saat ini.

Biasanya sistem pakar diagnosis menggunakan pohon keputusan (*decision tree*) sebagai representasi pengetahuannya. Kebanyakan sistem pakar diagnosis dibangun menggunakan *shell*, sehingga sangat mudah untuk melakukan perubahan pada basis pengetahuannya. Hal lain dari sistem pakar diagnosis ini adalah basis pengetahuannya bertambah besar secara eksponensial dengan semakin kompleksnya permasalahan.

b. Pengajaran

Sistem pakar ini digunakan untuk mengajar, mulai dari murid SD sampai mahasiswa perguruan tinggi. Kelebihan dari sistem pakar yang digunakan untuk mengajar adalah membuat diagnosa apa penyebab kekurangan dari seorang siswa, kemudian memberikan cara untuk memperbaikinya.

c. Interpretasi

Sistem pakar interpretasi ini digunakan untuk menganalisa data yang tidak lengkap, tidak teratur dan data yang kontradiktif, misalnya untuk interpretasi citra.

d. Prediksi

Keunggulan dari seorang pakar adalah kemampuannya memprediksi ke depan. Contoh yang mudah ditemui, bagaimana seorang pakar meteorologi memprediksi cuaca besok berdasarkan data-data sebelumnya. Kemampuan ini juga dipunyai oleh sistem pakar. Penggunaan sistem pakar prediksi misalnya untuk peramalan cuaca, penentuan masa tanam, da sebagainya.

e. Perencanaan

Penggunaan sistem pakar untuk perencanaan sangat luas, mulai dari perencanaan mesin-mesin sampai manajemen bisnis. Penggunaan sistem pakar ini akan menghemat biaya, waktu dan material, sebab pembuatan model sudah tidak diperlukan lagi. Contoh penggunaan antara sistem konfigurasi computer, tata letak sirkuit, dan sebagainya.

f. Kontrol

Sistem pakar ini digunakan untuk mengontrol kegiatan yang membutuhkan presisi waktu yang tinggi. Misalnya pengontrolan pada industri-industri berteknologi tinggi.

2.3 Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram atau DFD adalah salah satu media analisis sistem dengan menggunakan simbol tertentu untuk menggambarkan aliran data dalam sistem apa saja yang mempengaruhinya serta perubahan apa yang dibawa oleh sistem. Diagram aliran data dapat dibagi menjadi beberapa tingkatan, yaitu:

2.3.1 Diagram Konteks

Diagram konteks merupakan tingkatan tertinggi dalam diagram aliran data, menggambarkan ruang lingkup dan sistem yang digunakan. Selain itu juga menggambarkan aliran data dan informasi antara sistem itu sendiri dengan unit satuan di luar sistem tersebut.

2.3.2 Diagram Overview

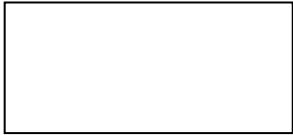
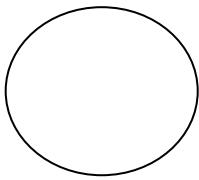
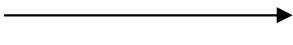
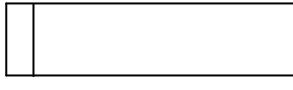
Diagram overview merupakan tahapan dan pemecahan diagram konteks menjadi beberapa proses penting yang lebih dimengerti berdasarkan perbedaan prosesnya. Atau

dengan kata lain, diagram overview digunakan untuk mengidentifikasi proses-proses utama yang ada dalam sistem.

2.3.3 Diagram Rinci

Diagram rinci menggambarkan proses-proses yang lebih terperinci dan proses utama yang ada dalam sistem, atau lebih rinci dari diagram overview. Proses-proses utama yang digambarkan dalam diagram overview dipecah lagi menjadi beberapa proses, sampai pada suatu tahap tertentu dimana proses sudah tidak dapat dipecah lagi. Adapun simbol-simbol yang digunakan dalam pembuatan Data Flow Diagram dengan notasi versi Gane dan Sarson adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Simbol *Data Flow Diagram*

Simbol	Keterangan
	Entitas Luar : Mewakili suatu objek yang detail informasinya dibutuhkan oleh suatu organisasi baik sebelum maupun setelah pemrosesan.
	Proses : Menggambarkan proses sistem dan setiap proses memerlukan satu atau lebih masukan maupun keluaran dari dan berupa data informasi.
	Aliran Data : Menggambarkan aliran data yang mengalir. Aliran data harus diberi nama, darimana asalnya dan kemana tujuannya.
	Data Store : Menggambarkan tempat penyimpanan data sistem poses data dapat memasukan atau mengambil data dari data store.

3. Analisa dan *User Interface*

3.1. Analisa Kebutuhan

3.1.1 Analisa Software

Dalam pembuatan aplikasi perancangan sistem pakar untuk mendeteksi kerusakan handphone ini, kebutuhan minimum perangkat lunak yang digunakan adalah

- Windows XP

- Microsoft Access 2007
- Microsoft Visual Basic versi 6.0

3.1.2 Analisa Pengguna

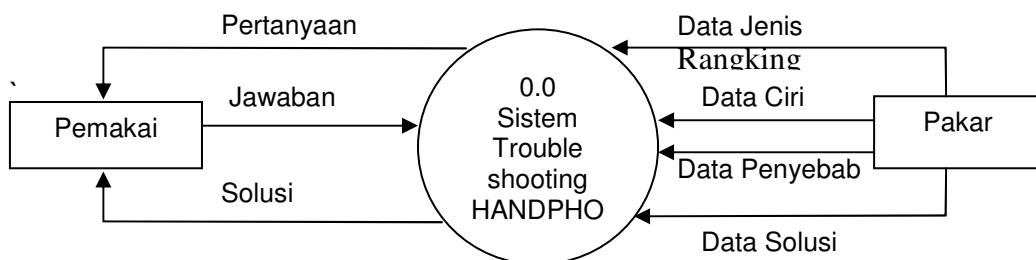
Analisa Kebutuhan dalam perancangan sistem pakar untuk mendeteksi kerusakan handphone akan digunakan oleh user dan pakar.

3.2 Perancangan Sistem

Alat bantu dalam perancangan pada sistem pakar untuk mendeteksi kerusakan handphone adalah menggunakan *Data Flow Diagram* (DFD) atau Diagram Arus Data (DAD).

3.2.1 Diagram Konteks

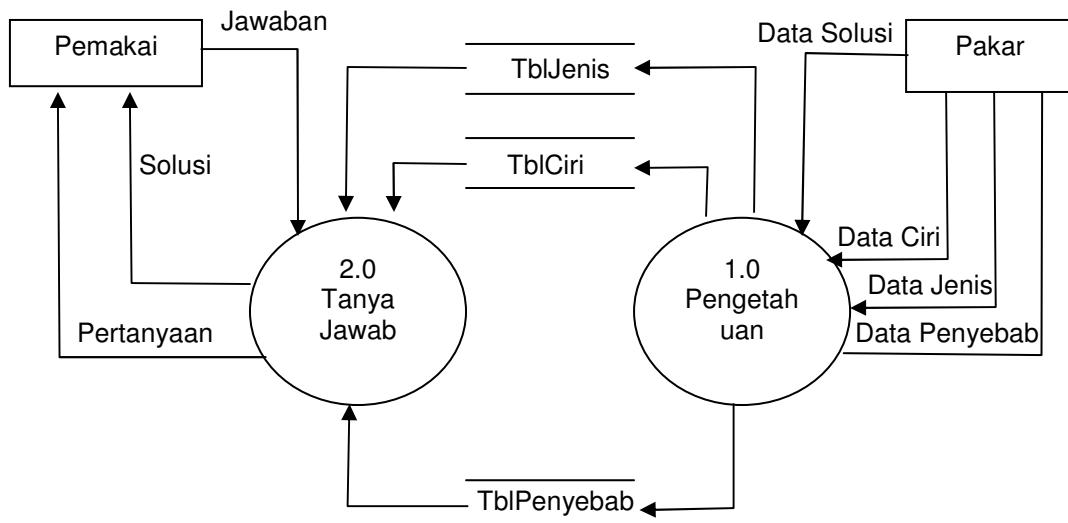
Diagram konteks ini menunjukkan bagaimana pemakai serta pakar dalam hubungannya dengan sistem, dimana sistem akan memberikan pertanyaan kepada pemakai kemudian pemakai akan memberikan jawaban atas pertanyaan tersebut sampai pada kondisi tertentu sistem akan memberikan solusi mengenai permasalahan kepada pemakai, sementara pakar hanya memasukkan data pengetahuan ke dalam sistem. Berikut ini gambar Diagram Konteks dari perancangan sistem pakar untuk mendeteksi kerusakan handphone.



Gambar 1. Diagram Kontek Sistem Pakar Mendeteksi Kerusakan DVD Handphone

3.2.2 Diagram Overview

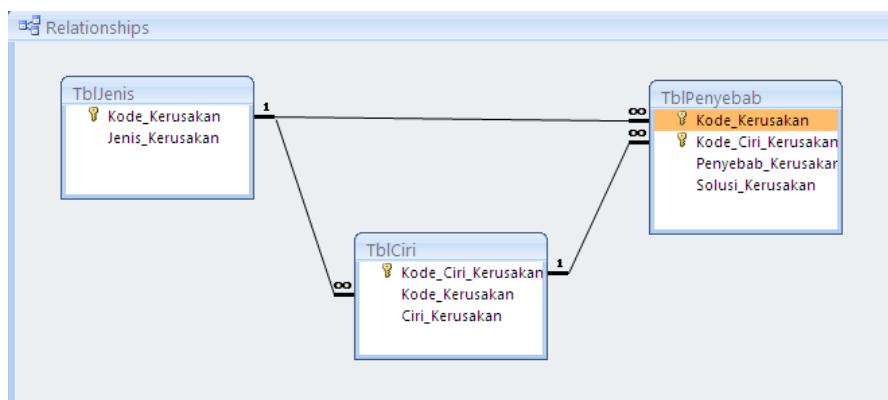
Diagram Overview dari perancangan Sistem Pakar Mendeteksi kerusakan handphone dapat dilihat pada gambar 2. dibawah ini.



Gambar 2. Diagram Overview Sistem Pakar Mendeteksi Kerusakan Handphone

3.3 Database design

Perancangan database dari sistem pakar Mendeteksi Kerusakan Handphone menggunakan bantuan perangkat lunak Microsoft Access. Perancangan database dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

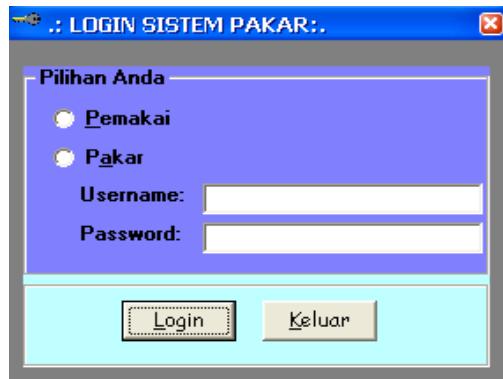


Gambar 3. Entity Relationship Diagram Sistem Keseluruhan

3.4 .Permodelan User Interface

3.4.1 Form Login

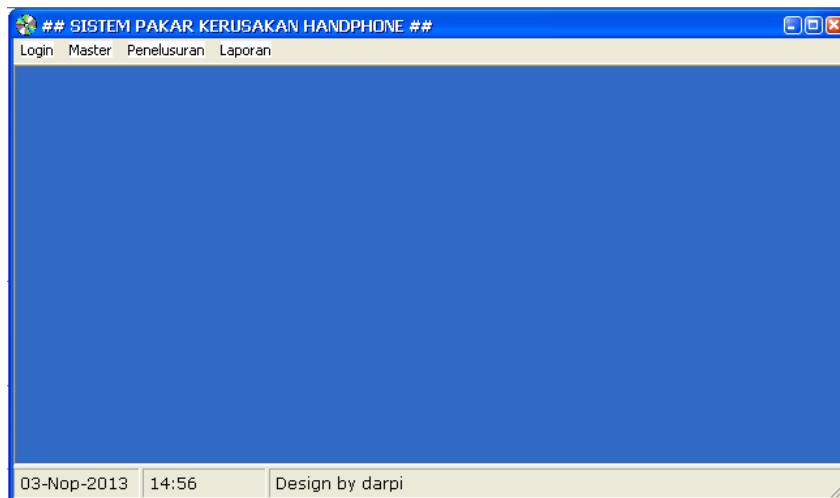
Form yang pertama muncul adalah form login yang merupakan form untuk membuka aplikasi sistem pakar mendeteksi kerusakan Handphone. User interface dari form login dapat dilihat pada gambar 4 dibawah ini.



Gambar 3. Form Login

3.4.2 Form Menu Utama

Pada menu utama ini terdiri dari menu login, master, penelusuran dan laporan. Menu master terdiri dari sub menu jenis kerusakan dan sub menu ciri kerusakan. Menu Penelusuran terdiri dari sub menu penelusuran, dan sub menu penyebab dan solusi. Untuk pemakai hanya bisa mengakses form solusi. Sedangkan untuk pakar bisa mengakses semua form.



Gambar 4. Form Menu Utama

3.4.3 Form Macam Kerusakan

Form jenis kerusakan ini digunakan untuk memasukan data – data yang berkaitan dengan data jenis kerusakan Handphone. Form jenis kerusakan dapat dilihat pada gambar 6. dibawah ini.

Gambar 5. Form Jenis Kerusakan

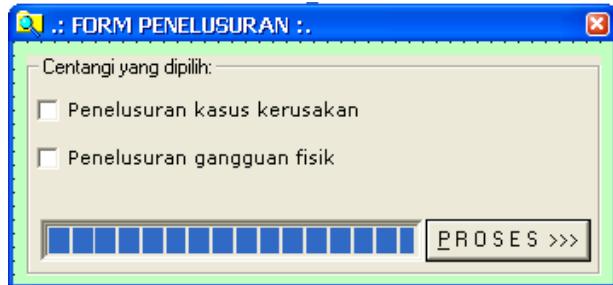
3.4.4 Form Ciri Kerusakan

Form ciri kerusakan ini digunakan untuk memasukan data – data yang berkaitan dengan data ciri –ciri kerusakan Handphone. Form ciri kerusakan dapat dilihat pada gambar 6. dibawah ini.

Gambar 6. Form Ciri Kerusakan

3.4.5 Form Penelusuran

Form penelusuran merupakan *form* tanya jawab antara sistem dengan pemakai, dimana sistem akan memberikan pertanyaan kepada pemakai dengan memilih, kemudian pemakai akan memilih jawaban apakah pertanyaan tersebut sesuai dengan permasalahan yang dihadapinya.



Gambar 7. Form Penelusuran

3.4.6 Form Solusi

Form solusi merupakan jawaban dari pertanyaan yang diajukan sistem kepada pemakai jika permasalahan sesuai dengan permasalahan pemakai



Gambar 7. Form Solusi

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang data ditarik berdasarkan hasil peneltian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Dengan adanya Sistem Pakar untuk mendeteksi kerusakan handphone, sangat membantu bagi pengguna handphone yang ingin memperbaiki kerusakan secara mandiri.

- b. Dengan sistem pakar akan dapat mengefesiensi waktu untuk menyelesaikan masalah yang terjadi. Hal ini disebabkan user dapat berkomunikasi secara langsung dengan program sebagai layaknya berkomunikasi dengan ahlinya.
- c. Dengan disertai petunjuk dalam memperbaiki kerusakan, pengguna dapat lebih mantap dan yakin dalam perbaikan yang dilakukan sendiri tanpa bantuan seorang teknisi.
- d. Dari tampilan macam, jenis, ciri, masalah dan solusi permasalahan handphone yang ada, akan menjadikan seorang pengguna program ini sedikit lebih tahu seluk beluk handphone dan permasalahan secara global.
- e. Pada penelusuran konsultasi terdapat batasan data yang terisi dalam database. Jika data yang diinginkan oleh pemakai tidak ada dalam sistem, maka sistem akan menghentikan penelusuran dan pemakai disarankan untuk mengulang penelusuran sesuai dengan data yang ada dalam database saja.

5. Daftar Pustaka

- Aziz, Farid, 1994, *Belajar sendiri Pemrograman Sistem Pakar*, Elex Media Komputindo, Jakarta
- Andi, 2003, *Pengembangan Sistem Pakar Menggunakan Visual Basic*, Andi, Yogyakarta
- Arhami, Muhammad, 2005, *Konsep Dasar Sistem Pakar*, Andi Offset, Yogyakarta
- Budiharto, Widodo, 2001, *Aplikasi databse dengan SQL Server 2000 dan Visual Basic 6.0*, Elex Media Komputindo, Jakarta
- Hartono, Jogiyanto, 1999, *Pengenalan Komputer*, Andi, Yogyakarta
- Kurniadi, Adi, 2000, *Microsoft Visual Basic 6.0*, Elex Media Komputindo, Jakarta
- Kusumadewi, S., 2003, *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Kristianto, Harianto, 1994, *Konsep dan Perancangan Database*, Yogyakarta, Andi.
- Pressman, Roger S, 2001, *Rekayasa Perangkat Lunak*, And Offset, Yogyakarta
- Permana, Budi, 2001, *Microsoft Access 2002*, Elex Media Komputindo, Jakarta
- Siswanto. 2005. *Kecerdasan Tiruan*, Graha Ilmu, Yogyakarta
- Suparman, 1991, *Mengenal Artificial Intelligence*, Andi Offset, Yogyakarta
- Turban, Efraim, 1995, *Decision Support System and Expert System*, 4 th ed., Prentice-Hall, Inc., New Jersey, pp 472-679