



SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA KERUSAKAN MESIN FOTO COPY DENGAN MENGGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING*

Maranata Pasaribu, ST., M.Kom

(Dosen Akademi Manajemen Informatika Komputer

Medan Business Polytechnic Medan)

ABSTRAK

CANON merupakan salah satu *brand* yang sudah terkenal dalam dunia *imaging*. Baik itu *camera*, *scanner*, *printer*, mesin fax, dan mesin fotocopy. Salah satu produk yang paling banyak digunakan konsumen baik secara *personal* maupun *bussiness* adalah mesin *fotocopy*. Yang sering terjadi ketika mesin fotocopy tersebut bermasalah yaitu pekerjaan akan terkendala dikarenakan pengguna masih menunggu datangnya teknisi. Maka dari itu penulis memberikan solusi sebuah sistem pakar menggunakan program berbasis PHP dengan database MySql. Dengan perancangan sistem pakar ini diharapkan dapat membantu pengguna untuk melakukan perbaikan jika terjadi kerusakan pada mesin fotocopy tersebut. Sehingga pekerjaan dapat berjalan kembali.

Kata kunci : sistem pakar, *PHP*, *MySql*, *fotocopy*, CANON

1. PENDAHULUAN

Mesin *foto copy* merupakan sebuah kebutuhan penting yang harus ada saat ini, hampir setiap perusahaan harus memiliki mesin *foto copy* untuk mempercepat pekerjaannya. Begitupun dengan masyarakat sekitar, mereka juga membutuhkan *foto copy* untuk kelangsungan hidup mereka. Oleh karena itu, mesin *foto copy* akan selalu dibutuhkan baik didunia kerja maupun di ruang lingkup bermasyarakat.

Seiring dengan berjalannya pemakaian mesin *foto copy* tersebut, suatu saat akan tiba saatnya mesin tersebut mengalami masalah mulai dari yang berskala ringan sampai berskala berat. Beberapa tugas tertentu membutuhkan pengetahuan yang sangat khusus sehingga dibutuhkan para pakar.

Sistem pakar adalah salah satu bagian dari Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*) yang mengandung pengetahuan dan pengalaman yang dimasukkan oleh banyak pakar ke dalam suatu area pengetahuan tertentu sehingga setiap orang dapat menggunakannya untuk memecahkan berbagai masalah yang bersifat spesifik dalam hal ini adalah permasalahan pada kinerja mesin *foto copy*.

Pada dasarnya masalah kerusakan pada mesin *foto copy* merupakan kasus yang paling sering ditemukan di setiap kantor-kantor maupun perusahaan yang bergerak di bidang percetakan. Kerusakan-kerusakan tersebut memerlukan penanganan yang cepat dan benar, karena hal ini akan sangat merugikan bagi pengguna, yang sebagian besar pengguna mesin *foto copy* adalah pengambil keputusan strategis di perusahaan. Sehingga jika tidak segera ditangani akan merugikan perusahaan secara keseluruhan. Proses diagnosa kerusakan mesin *foto copy* harus melalui tahapan pemeriksaan secara mendalam dan berurutan. Karena gejala-gejala kerusakan yang muncul sangat aneh dan membingungkan, sehingga suatu jenis kerusakan sulit untuk dibedakan dari kerusakan yang lain.

Banyak metode untuk menyelesaikan permasalahan kerusakan mesin foto copy, salah satunya adalah *Forward Chaining*.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Konsep Dasar Sistem

Sistem informasi bukan merupakan hal yang baru, namun yang baru adalah komputerisasinya. Komputer menambahkan satu atau dua dimensi, seperti kecepatan, ketelitian dan penyediaan data dengan volume yang lebih besar yang memberikan bahan pertimbangan yang lebih banyak untuk mengambil keputusan. Pada dasarnya sistem adalah sekumpulan elemen yang saling terkait atau terpadu yang dimaksudkan untuk mencapai suatu tujuan (**Abdul Kadir, 2002:54**)

2.2 Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan adalah suatu ilmu yang mempelajari cara membuat komputer melakukan sesuatu seperti yang dilakukan oleh manusia. Kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) merupakan kawasan penelitian, aplikasi dan instruksi yang terkait dengan pemrograman komputer untuk melakukan sesuatu hal, dalam pandangan manusia adalah cerdas (**Kusrini, 2006**).

2.2 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah salah satu cabang dari *Artificial Intelligence* yang membuat penggunaan secara *knowledge* (pengetahuan) yang khusus untuk menyelesaikan masalah tingkat manusia yang pakar (ahli). Seorang pakar adalah orang memiliki keahlian dalam bidang tertentu, yaitu pakar yang mempunyai pengetahuan atau kemampuan khusus yang orang lain tidak mengetahui atau mampu dalam bidang yang dimilikinya.

Sistem pakar adalah sebuah perangkat lunak komputer yang memiliki basis pengetahuan untuk domain tertentu dan menggunakan penalaran inferensi menyerupai seorang pakar dalam memecahkan masalah.

2.3 Konsep Dasar Sistem Pakar (*Expert System*)

Konsep dasar sistem pakar meliputi enam hal berikut ini :

1. Kepakaran (*Expertise*)

Kepakaran merupakan suatu pengetahuan yang diperoleh dari pelatihan, membaca, dan pengalaman. Kepakaran inilah yang memungkinkan para ahli dapat mengambil keputusan lebih cepat dan lebih dari pada seseorang yang bukan pakar.

2. Pakar (*Expert*)

Pakar adalah seseorang yang mempunyai pengetahuan, pengalaman, dan metode khusus, serta mampu menerapkannya untuk memecahkan masalah atau memberi nasehat. Seorang pakar harus mampu menjelaskan dan mempelajari hal-hal baru yang berkaitan dengan topik permasalahan, jika perlu harus menyusun kembali pengetahuan-pengetahuan yang didapatkan, dan dapat memecahkan aturan-aturan serta menentukan relevansi kepakarannya.

3. Pemandahan Kepakaran (*Transferring Expertise*)

Tujuan dari sistem pakar adalah memindahkan dari seorang pakar ke dalam komputer, kemudian ditransfer kepada orang lain yang bukan pakar. Proses ini melibatkan empat kegiatan, yaitu:

- a. Akuisisi pengetahuan (dari pakar atau sumber lain).
- b. Reprerentasi pengetahuan (pada komputer).
- c. Inferensi pengetahuan.
- d. Pemandahan pengetahuan ke pengguna.

4. Inferensi (*Inferencing*)

Inferencing adalah sebuah prosedur (program) yang mempunyai kemampuan dalam melakukan penalaran. Inferencing ditampilkan pada suatu komponen yang disebut mesin inferensi yang mencakup prosedur-prosedur mengenai pemecahan masalah. Semua pengetahuan yang dimiliki oleh seorang pakar disimpan pada basis pengetahuan oleh sistem pakar. Tugas mesin adalah inferensi adalah mengambil kesimpulan berdasarkan basis pengetahuan yang dimilikinya.

5. Aturan-aturan (*Rule*)

Kebanyakan software sistem pakar komersial adalah sistem yang berbasis *rule* (*rule-based systems*), yaitu pengetahuan disimpan terutama dalam bentuk *rule*, sebagai prosedur-prosedur pemecahan masalah.

6. Kemampuan menjelaskan (*Explanation Capability*)

Fasilitas lain dari Sistem Pakar adalah kemampuan untuk menjelaskan sarana atau rekomendasi yang diberikannya. Penjelasan dilakukan dalam subsistem yang disebut subsistem penjelasan (*explanation*). Bagian dari sistem ini memungkinkan sistem untuk memeriksa penalaran yang dibuatnya sendiri dan menjelaskan operasi-operasinya. (T.Sutejo, et. All, 2011).

2.4 Manfaat Sistem Pakar

Sistem pakar menjadi sangat populer karena sangat banyak kemampuan dan manfaat yang diberikannya, diantaranya:

1. Meningkatkan produktivitas, karena sistem pakar sangat banyak kemampuan dan manfaat bagi manusia.
2. Membuat seorang yang awal bekerja seperti layaknya seorang pakar.
3. Meningkatkan kualitas, dengan memberikan nasehat yang konsisten dan mengurangi kesalahan.
4. Mampu menangkap pengetahuan dan kepakaran seseorang.
5. Dapat beroperasi di lingkungan yang berbahaya.
6. Memudahkan akses pengetahuan seorang pakar.
7. Andal. Sistem pakar tidak pernah menjadi bosan dan kelelahan atau sakit.
8. Meningkatkan kapabilitas sistem komputer.
9. Mampu bekerja dengan informasi yang tidak lengkap atau tidak pasti.
10. Bisa digunakan sebagai media perlengkapan dalam pelatihan.
11. Meningkatkan kemampuan untuk menyelesaikan masalah karena Sistem Pakar mengambil sumber pengetahuan dari banyak pakar. (T.Sutojo,et .all, 2011)

2.5 Mekanisme Inferensi (*Inference Engine*)

Mekanisme Inferensi adalah bagian dari sistem pakar yang melakukan penalaran dengan menggunakan isi daftar aturan berdasarkan urutan dan pola tertentu. Selama proses konsultasi antara sistem dengan pemakai, mekanisme inferensi menguji aturan satu sampai kondisi aturan itu benar. Secara umum ada satu teknik utama yang digunakan dalam mekanisme inferensi untuk pengujian aturan, yaitu Metode *Forward Chaining*.

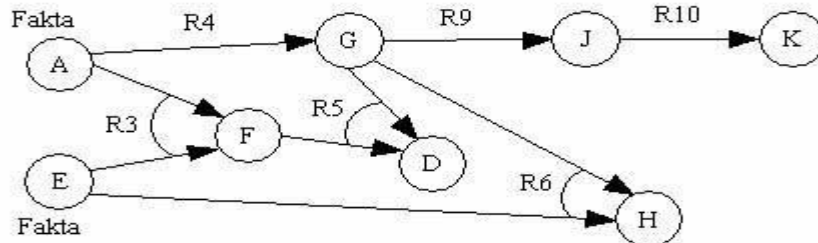
2.6 Metode *Forward Chaining*

Metode *Forward Chaining* adalah metode pencarian atau teknik pelacakan ke depan yang dimulai dengan informasi yang ada dan penggabungan rule untuk menghasilkan suatu kesimpulan atau tujuan.

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.

Pengertian *Chain* (rantai) adalah perkalian inferensi yang menghubungkan suatu permasalahan dengan solusinya. *Forward Chaining* adalah Suatu rantai yang dicari atau dilewati/dilintasi dari suatu permasalahan untuk memperoleh solusi. Penalaran dari fakta menuju konklusi yang terdapat darifakta. *Forward chaining* merupakan grup dari multipel inferensi yangmelakukan pencarian dari suatu masalah kepada solusinya. *Forward chaining* merupakan proses peruntutan yang dimulai dengan menampilkan kumpulan data atau fakta yang meyakinkan menuju konklusiakhir .

Jadi, metode *forward chaining* dimulai dari informasi masukan (if) dahulu kemudian menuju konklusi (then) atau dapat dimodelkan sebagai berikut : IF (informasi masukan) THEN (konklusi) Informasi masukan dapat berupa data, bukti, temuan atau pengamatan, sedangkan konklusi dapat berupa tujuan, penjelasan, atau diagnosis.



Gambar 2.1. *Forward Chaining*

Berikut ini adalah cara kerja *forward chaining system* :

1. Sistem dipresentasikan dengan satu atau lebih dari kondisi.
2. Untuk setiap kondisi sistem akan mencari rule pada knowledge base untuk rule tersebut yang cocok dengan kondisi pada bagian IF.
3. Setiap rule dapat merubah suatu kondisi baru dari konklusi dari bagian THEN.

Forward Chaining digunakan jika :

1. Banyak aturan berbeda yang dapat memberikan kesimpulan yang sama.
2. Banyak cara untuk mendapatkan sedikit konklusi.
3. Benar-benar sudah mendapatkan pelbagai fakta, dan ingin mendapatkan konklusi dari faktafakta tersebut.

Tipe sistem yang dapat dicari dengan *Forward Chaining* :

1. Sistem yang dipersentasikan dengan satu atau beberapa kondisi.
2. Untuk setiap kondisi, sistem mencari dalam rule-rule dalam knowledge base untuk rule-rule yang berkorespondensi dengan kondisi dalam bagian IF.
3. Setiap rule dapat menghasilkan kondisi baru dari konklusi yang diminta pada bagian THEN. Kondisi baru ini ditambahkan ke kondisi lain yang sudah ada.
4. Setiap kondisi yang di tambahkan ke sistem akan diproses. Jika ditemui suatu kondisi baru dari konklusi yang diminta sistem akan kembali ke langkah 2 dan mencari rule-rule dalam knowledge base kembali. Jika tidak ada konklusi baru, sesi ini akan berakhir.

Terdapat 10 aturan yang tersimpan dalam basis pengetahuan :

R1 : if A and B then C



- R2 : if C then D
- R3 : if A and E then F
- R4 : if A then G
- R5 : if F and G then D
- R6 : if G and E then H
- R7 : if C and H then I
- R8 : if I and A then J
- R9 : if G then j
- R10 : if J then K

2.7 Bagian Mesin *Fotocopy* dan Fungsinya

Ada baiknya kita memahami bagian-bagian mesin *fotocopy* serta fungsinya, maksudnya adalah agar ketika mesin mengalami *error* atau kerusakan, maka kita cepat tanggap dalam memperbaikinya. Untuk itu berikut ini adalah bagian-bagian mesin *fotocopy* dan fungsinya :

1. ADF (*Automatic Document Feeder*)

Bagian ini terdapat di atas mesin *fotocopy*, kegunaan ADF ini adalah selain untuk penutup *fotocopy*, benda ini juga bias untuk mengcopy berkas secara otomatis, jadi tidak perlu mengcopy berkas satu-persatu.

2. Korona Bawah

Bagian ini letaknya ada di unit pemanas dan berfungsi untuk mengatur keseimbangan jalannya kertas ketika melewati area drum.

3. Korona Atas

Lokasinya ada dibagian unit *drum*, fungsinya adalah untuk memberikan keseimbangan *drum* ketika *drum* mulai menyalin gambar.

4. Lampu *Scanner*

Letaknya ada di permukaan kaca bagian atas, bagian ini berfungsi untuk memindahi atau Scan berkas yang sedang disalin.

5. Kaset Kertas / Baki Kertas

Lokasinya dibagian bawah *fotocopy*, bagian ini berfungsi untuk menampung kertas yang akan *difotocopy*.

6. *Stack Bypass*

Lokasinya ada disamping mesin *fotocopy*, fungsinya untuk jalur cepat dalam pengcopyan.

7. *Developing*

Fungsinya untuk menampung toner atau tinta yang akan masuk pada area drum.

8. *Drum*

Fungsinya adalah untuk mencetak gambar yang dihasilkan dari proyeksi yang dipantulkan, dari berbagai *spare pary* yang ada di dalam mesin *fotocopy*.

9. Pemanas atau *Heater*

Letaknya ada dibagian unit 1. Fungsi dari pemanas adalah untuk mengepres hasil *fotocopy* agar hasil yang didapat tidak luntur.

10. *Cleaning Blade*

Letaknya ada dibagian unit *drum*, fungsinya adalah untuk membersihkan sisa-sisa toner atau tinta yang menempel di permukaan *drum*.

11. *Laser*

Fungsinya adalah untuk memproses gambar yang kemudian diteruskan ke drum untuk pencetakan.



12. *Power Supply*

Komponen ini berfungsi untuk meyuplai tenaga listrik mesin *fotocopy*.

13. *Sponge Roll*

Fungsinya untuk menarik kertas.

14. *Regist*

Untuk pendaftaran kertas ketika akan masuk ke area *drum*.

15. *Duplek* atau unit 2

Berfungsi untuk bolak-balik kertas dan pengurutan kertas.

16. *Sensor Developing*

Berfungsi untuk mendeteksi adanya tinta atau *toner* pada *developing*.

17. *Claw* atau kuku

Letaknya ada dibagian unit pemanas, tepatnya diantara *lower roll* dan *upper roll*.

18. *Termistor*

Berfungsi untuk mengukur suhu panasnya mesin *fotocopy*.

19. *Hardisk*

Berfungsi untuk menyimpan data atau sistem pada mesin *fotocopy*

20. *Mainboard*

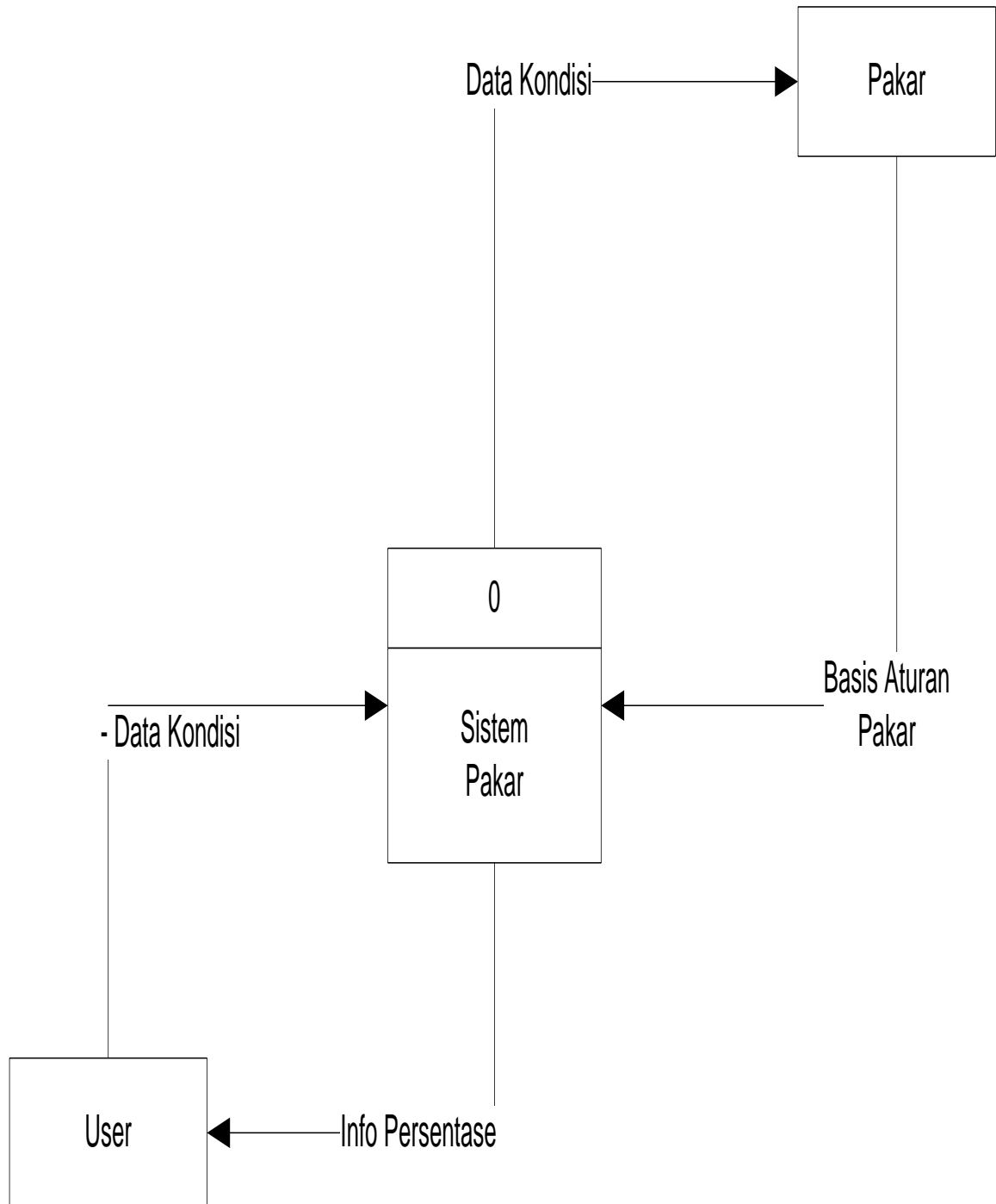
Komponen ini berfungsi untuk mengontrol kinerja DC control mesin *fotocopy*.

3. HASIL

3.1 Rancangan Sistem Global

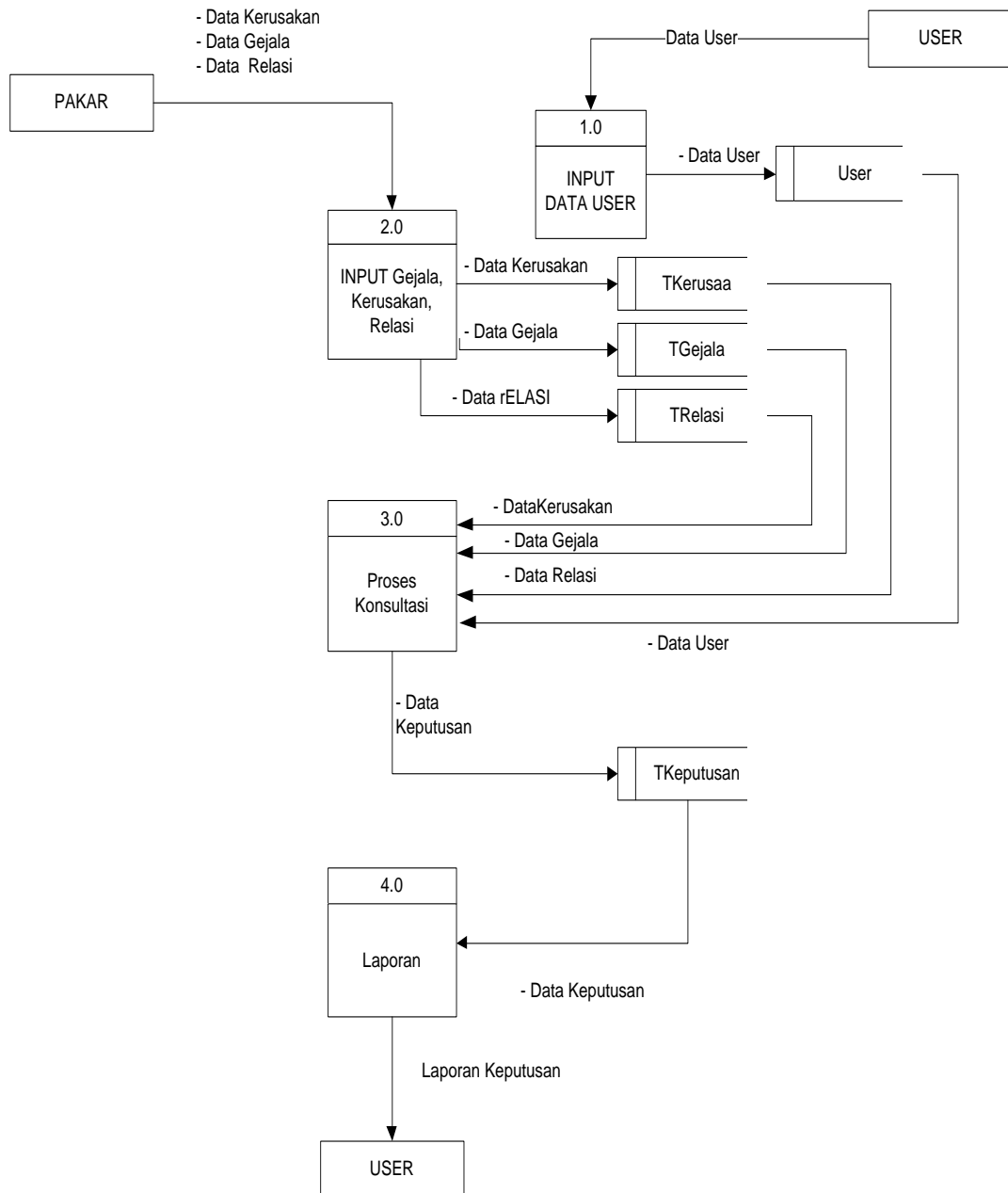
a. DFD Level Konteks

Perancangan ini menggunakan diagram konteks, diagram ini menjelaskan tentang hubungan input/output antara sistem dengan dunia luarnya, suatu diagram konteks selalu mengandung satu proses saja yang mewakili proses seluruh sistem. Perancangan sistem dimulai dari hal yang paling global hingga menjadi model yang paling detail. Aliran data bersumber dari pengetahuan yang didapatkan dari pakar, dimasukan ke dalam sistem, kemudian akan diproses. pemakai memasukan gejala yang dirasakan untuk keperluan diagnosa, kemudian pemakai mendapatkan diagnosa kerusakan. Sedangkan admin melakukan penambahan data pakar, apabila ada pakar baru ke dalam sistem. Diagram konteks sistem di tampilkan pada gambar dibawah ini :



Gambar 3.1.DFD Level Konteks

b. Data Flow Diagram Level 0



Gambar 3.2. DFD Level 0

3.2 Rancangan Basis data

Database merupakan himpunan kelompok data/arsip yang saling berhubungan yang diorganisasikan sedemikian rupa agar kelak dapat dimanfaatkan kembali dengan cepat dan mudah. Adapun database yang penulis buat dalam perancangan ini adalah sebagai berikut :

Database merupakan himpunan kelompok data/arsip yang saling berhubungan yang diorganisasi sedemikian rupa agar kelak dapat dimanfaatkan kembali dengan cepat dan mudah. Adapun database yang penulis buat dalam perancangan ini adalah sebagai berikut :

1. Tabel Data Kerusakan

Tabel 3.1. Data Kerusakan

Field Name	Type	Size	Indexed	Description
Kd_Kerusakan	Varchar	4	Yes	Kode Kerusakan
Nm_Kerusakan	Varchar	30	-	Nama Keusakan
Keterangan	Mediumtext	-	-	Keterangan
Solusi	Mediumtext	-	-	Solusi

2. Tabel Data Gejala

Tabel 3.2. Data Gejala

Field Name	Type	Size	Indexed	Description
Kd_Gejala	Int	5	Yes	Kode Gejala
M_Gejala	Varchar	30	-	Nama Gejala

3. Tabel Data Relasi

Tabel 3.3. Data Relasi

Field Name	Type	Size	Indexed	Description
Kd_Gejala	Varchar	10	-	Kode Gejala
Kd_Kerusakan	Varchar	10	-	Kode Kerusakan

4. Tabel Data Analisa Hasil

Tabel 3.4. Data Analisa Hasil

Field Name	Type	Size	Indexed	Description
Id	Int	4	Yes	Id
Nama	Varchar	5	Yes	Nama
Kelamin	Enum ('L', 'P')	-	-	Jenis Kelamin
Alamat	Varchar	45	-	Alamat
Kd_Kerusakan	Varchar	4	-	Kd_Kerusakan
Noip	Varchar	20	-	Noip
Tanggal	datetime	-	-	Tanggal

5. Tabel Data Pakar

Tabel 3.5 Data Pakar

Field Name	Type	Size	Indexed	Description
UserId	Varchar	30	Yes	Nama User
PassId	Varchar	30	-	Password

3.3. Analisis Dan Pembahasan

3.3.1 Basis Pengetahuan (Knowledge Base)

Basis pengetahuan merupakan inti dari suatu sistem pakar, yaitu berupa representasi pengetahuan dari pakar. Basis pengetahuan tersusun atas fakta dan kaidah. Fakta adalah informasi tentang objek, peristiwa, atau situasi. Kaidah adalah cara untuk membangkitkan suatu fakta baru dari fakta yang sudah diketahui. Basis pengetahuan merupakan representasi dari seorang pakar, yang kemudian dapat dimasukkan kedalam bahasa pemrograman khusus untuk kecerdasan buatan (misalnya PROLOG atau LISP) atau shell sistem pakar (misalnya *EXSYS*, *PC-PLUS*, *CRYSTAL*)

3.3.2. Mesin Inferensi (Inference Engine)

Dalam Forward Chaining aturan-aturan diuji satu demi satu dalam urutan tertentu yang telah dimasukkan aturan kedalam knowledge base. Saat setiap aturan diuji, sistem pakar akan mengevaluasi apakah kondisinya benar atau salah. Jika kondisinya benar, maka aturan itu disimpan kemudian aturan berikutnya diuji. Sebaliknya jika kondisinya salah, aturan itu tidak disimpan dan aturan berikutnya diuji. Proses ini akan berulang sampai seluruh knowledge base teruji dengan berbagai kondisi dengan rule yang sudah di tentukan.

Inferensi Forward Chaining dalam mengecek kerusakan fotocopy, akan dimulai dengan memasukkan macam-macam kerusakan mesin yang akan ditelusuri kemudian dilanjutkan dengan menjawab pertanyaan gejala dari macam kerusakan yang dipilih, dan seterusnya sampai pada diagnosa kerusakan dengan membandingkan ciri-ciri kerusakan yang didapat hingga mendapatkan hasil akhir kesimpulan kerusakan tersebut.

3.3.3 Desain Antar Muka

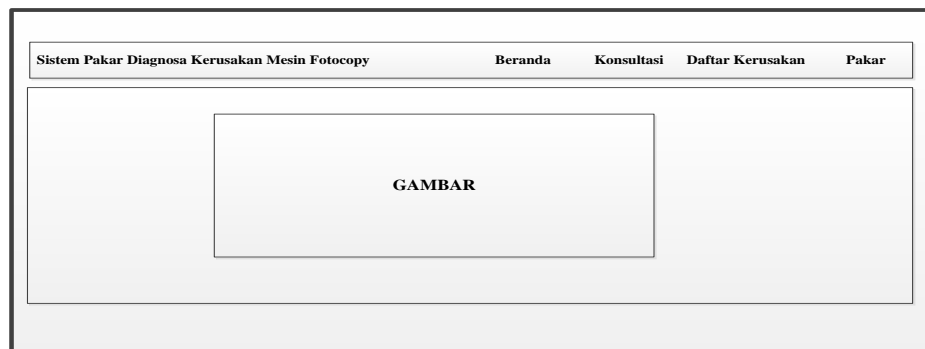
Desain antar muka merupakan suatu desain tampilan yang bertujuan untuk dapat memenuhi kebutuhan output sistem, yang berisikan sub-sub menu yang berdiri sendiri dan memiliki fungsi dalam sistem.

3.3.4 Perancangan Input

Perancangan input merupakan awal dimulainya proses informasi.

1. Rancangan Form Menu Utama

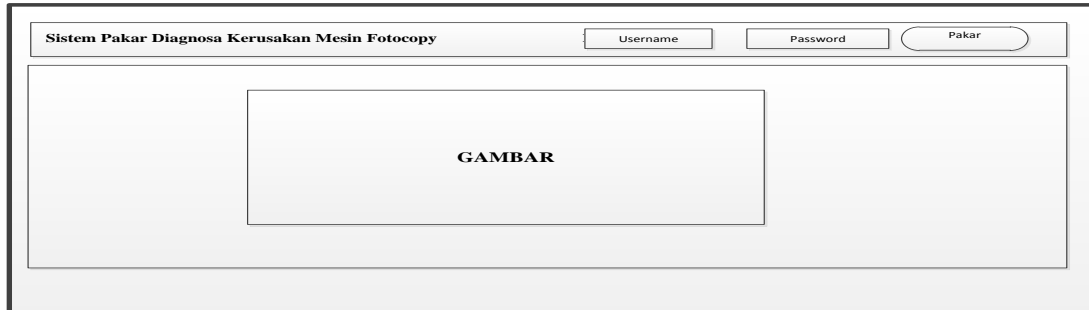
Bentuk rancangan form menu utama dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 3.3 Tampilan Form Menu Utama

2. Rancangan Form Login

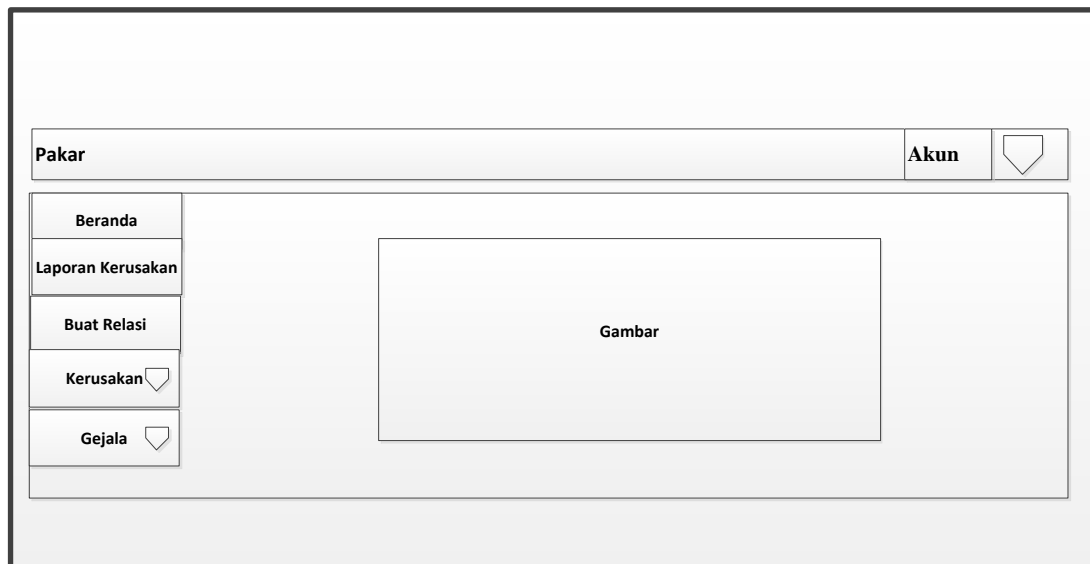
Adapun bentuk rancangan form login dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 3.4 Tampilan Form Login

3. Rancangan Form Input Data

Adapun bentuk rancangan form linput data dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 3.5 Tampilan Form Input Data

4. KESIMPULAN

Dari mulai tahap perancangan sampai dengan tahap implementasi, maka bisa diambil suatu kesimpulan yaitu :

1. Sistem pakar yang dibuat ditujukan untuk membantu *User* dalam memperbaiki mesin fotocopy tanpa harus menunggu datangnya teknisi yang cukup menyita banyak waktu dalam pekerjaan.
2. Dengan sistem pakar ini diharapkan mampu mengurangi biaya konsultasi.
3. Metode *forward chaining* merupakan salah satu dari metode inferensi lain yang dapat membantu dalam menelusuri suatu aturan yang ada dalam sistem pakar ini.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Kadir, *Pengenalan Sistem Informasi*, Penerbit Andi Yogyakarta, Yogyakarta: 2002.
- Abdul, K., 2009, *Mudah Mempelajari Database MYSQL*, C.V ANDI OFFSET, Yogyakarta.
- Kristanto Harianto, *Konsep dan Perancangan DATABASE: Buku Pegangan Kuliah /harianto Kristanto: -Ed. III*, Andi ,Yogyakarta: 2004.
- Kusrini, 2006, *Konsep Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence)*, Andi, Yogyakarta.
- Riyanto.A.M, 2011, *Pemograman WEB Dinamis Menggunakan PHP dan MYSQL*, C.V ANDI OFFSET, Yogyakarta.
- Supyani. “ *Aplikasi Diagnosa Kerusakan Mesin Sepeda Motor Bebek Dengan Metode Forward Chaining* ”. Pustaka Grafika, Bandung, 2002.
- Sutojo, T., et al, 2011, *Kecerdasan Buatan*, Andi, Yogyakarta.
- Yanuar Arifin. “*Perancangan Dan Implementasi Sistem Pakar Troubleshooting Pada Mesin Fotocopy Canon Menggunakan Forward Chaining*” . Surabaya,