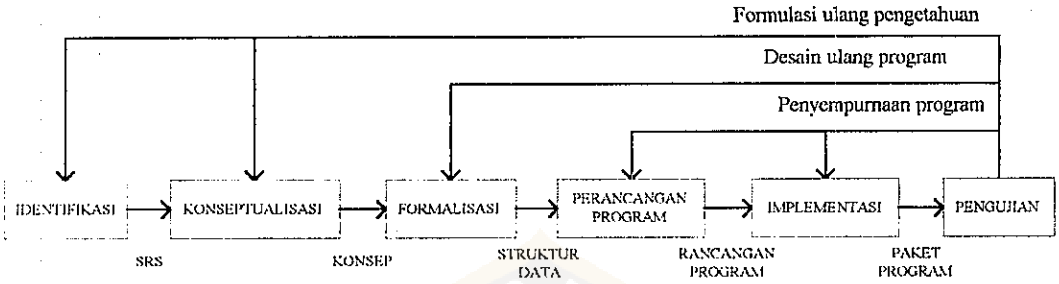
BAB III

PERANCANGAN DAN REALISASI

3.1. Diagram Blok Perancangan dan Realisasi

Diagram blok perancangan dan realisasi sistem pakar didasarkan pada diagram blok perancangan dan realisasi perangkat lunak secara umum.



Gambar 3.1. Diagram Blok Perancangan dan Realisasi Sistem Pakar

Keterangan :

1. Pada langkah identifikasi dilakukan pengumpulan data permasalahan mobil, sumber pengetahuan, dan solusi. Hasil dari langkah identifikasi adalah spesifikasi kebutuhan sistem pakar yang dibutuhkan (*System Requirement Spesification / SRS*).
2. Pada langkah konseptualisasi dilakukan pengumpulan pengetahuan performansi mobil. Hasil dari langkah konseptualisasi adalah kumpulan pengetahuan performansi mobil.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

3. Pada langkah formalisasi dilakukan penyajian masalah-masalah performansi mobil dalam format aturan produksi (*production rules*). Hasil dari proses formalisasi adalah struktur data masalah performansi mobil.
4. Pada langkah berikutnya dilakukan perancangan program sistem pakar berdasarkan SRS, kumpulan pengetahuan, dan struktur data yang tersedia. Hasil dari langkah perancangan program adalah rancangan program sistem pakar.
5. Pada langkah implementasi dilakukan pemrograman berdasarkan rancangan program ke dalam Turbo Prolog 2.0. Hasil dari langkah implementasi adalah paket program sistem pakar.
6. Pada langkah terakhir dilakukan pengujian paket program sistem pakar.

3.2. Identifikasi Obyek

a. Identifikasi Masalah

Masalah performansi mobil yang menjadi obyek sistem pakar adalah masalah-masalah performansi mobil mobil sederhana yang terdapat dalam sumber pengetahuan performansi mobil.

b. Identifikasi sumber pengetahuan

Sumber pengetahuan yang digunakan adalah :

i) Daryanto, 1998. Teknik Servis Mobil cetakan VII. Ed Revisi. Jakarta : Penerbit Rineka Cipta

ii) Northop, R.S. 1997. Service Auto Mobil Cetakan VII. Bandung : CV Pustaka Setia

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

iii) Sigar,E. 1998. Buku Pintas Otomotif. Jakarta: Pustaka Delapratasa

c. Identifikasi Solusi (*Goal*)

Solusi masalah (*goal*) dari semua proses pencarian sistem pakar ini adalah saran untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi sesuai dengan sumber kepakaran yang digunakan.

3.3. Konseptualisasi Pengetahuan

Mobil merupakan kumpulan dari pipa-pipa, kabel-kabel dan bagian lain yang disusun sedemikian rupa sehingga menjadi kendaraan bagi manusia yang banyak manfaatnya. Kebutuhan manusia yang beragam menyebabkan mobil dibuat dalam bentuk dan jenis yang beragam pula. Namun keberagaman bentuk dan jenis mobil tetap mempunyai kesamaan prinsip kerja, tidak terikat pada bentuk dan jenisnya (Northop, 1997).

Konstruksi mobil terdiri dari beberapa bagian, yaitu : mesin, sistem penyaluran bahan bakar, sistem pelumasan, sistem pendingin, sistem kelistrikan, sistem pembuangan, sistem transmisi, sistem kemudi, sistem suspensi, dan sistem rem (Sigar, 1998).

a. Mesin

Mesin merupakan tempat untuk menghasilkan tenaga bagi mobil dengan mengubah bahan bakar dan udara pada ruang pembakaran menjadi energi panas kemudian mengubah energi panas tersebut menjadi energi mekanis. Prinsip kerja

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

mesin mobil terdiri dari empat langkah, yaitu langkah hisap, langkah kompresi, langkah kerja dan langkah buang. Pada langkah hisap, mesin menghisap campuran bahan bakar dan udara ke dalam ruang pembakaran. Setelah selesai, kemudian terjadi langkah kompresi yaitu penyempitan ruang pembakaran untuk menghasilkan campuran bahan bakar dan udara dengan tekanan yang tinggi, kemudian dilanjutkan dengan langkah kerja yang merupakan proses penyalaan campuran bahan bakar dan udara bertekanan tinggi dengan percikan bunga api dari busi. Langkah terakhir yaitu langkah buang melakukan pendesakan gas panas bertekanan tinggi hasil pembakaran keluar ruang pembakaran. Pada langkah buang ini gas mengalami ekspansi karena tekanannya yang sangat tinggi. Proses ekspansi ini digunakan untuk menggerakan roda agar mobil dapat bergerak (Daryanto, 1998).

b. Sistem Penyaluran Bahan Bakar

Untuk mendapat tenaga, mobil membutuhkan bahan bakar yang berada dalam penampung bahan bakar. Bahan bakar dapat digunakan oleh mesin karena adanya sistem penyaluran bahan bakar. Bagian yang mempunyai peranan penting dalam proses penyaluran bahan bakar ke dalam ruang pembakaran adalah karburator. Tugas utama karburator adalah mencampur bahan bakar dengan udara dalam komposisi yang tepat agar mudah dibakar pada ruang pembakaran. Sistem bahan bakar menyimpan bahan bakar dalam tangki kemudian mencampurnya sebagaimana yang dibutuhkan ke karburator. Sistem bahan bakar

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

terdiri dari tangki saluran pompa, karburator dan saringan udara (Sigar, 1998; Daryanto, 1998).

c. Sistem Pelumasan

Pelumas berfungsi untuk mencegah terjadinya gesekan yang merusak antara komponen-komponen yang saling bersinggungan. Pelumas yang berada dalam penampung pelumas didistribusikan kepada komponen-komponen yang membutuhkan pelumasan dengan jalan dihisap dan ditekan oleh pompa pelumas. Sebelum pelumas sampai pada komponen-komponen tersebut diperlukan proses penyaringan agar kotoran tidak ikut masuk (Daryanto, 1998).

d. Sistem Pendingin

Mobil dapat bergerak dengan cara mengubah energi panas dalam ruang pembakaran menjadi energi mekanik. Energi panas yang dihasilkan dari proses pembakaran tidak semuanya dipakai untuk menggerakkan roda, selebihnya dibuang melalui emisi gas. Untuk menjaga agar kondisi mesin tidak terlalu panas sehingga performansi mesin tidak terganggu, maka sebagian energi panas diserap oleh sistem pendingin (Daryanto, 1998). Sistem pendingin yang banyak digunakan terdapat dua tipe, yaitu pendingin langsung dan pendingin tidak langsung. Sistem pendingin langsung menggunakan hembusan udara pada sirip-sirip pendingin langsung pada bagian silinder dan kepala silinder. Sedangkan pada pendingin tidak langsung menggunakan cairan pendingin. Cairan pendingin

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

mendinginkan mesin dengan menyerap panas dari silinder. Kipas menghembuskan udara radiator untuk mendinginkan cairan (Northop, 1997)

e. Sistem Kelistrikan

Mesin mobil dapat menghasilkan tenaga guna menjalankan mobil dengan membakar campuran udara dan bahan bakar di dalam ruang pembakaran. Untuk menyalakan bahan bakar ini dibutuhkan loncatan api. Tugas untuk menciptakan loncatan api ini dibebankan kepada sistem pengapian. Sistem pengapian memberikan arus listrik dengan tegangan cukup tinggi pada busi agar terjadi loncatan api pada kedua elektrodanya.

Sebelum mesin dapat bekerja dengan tenaganya sendiri, diperlukan motor starter untuk memutar mesin. Motor starter membutuhkan tenaga listrik yang cukup besar untuk dapat memutar mesin. Motor starter memutar mesin dengan jalan menggunakan sepasang roda gigi, salah satu roda gigi ditempatkan pada bagian poros motor starter, sedangkan roda gigi yang lain ditempatkan pada bagian pinggir roda gila berupa cincin gigi. Mobil perlu dilengkapi dengan alat pembangkit tenaga listrik berpa generator, karena bila hanya mengandalkan baterai dalam hitungan jam saja sudah akan habis (Northop, 1997).

f. Sistem Pembuangan

Pembakaran didalam silinder pembakaran menghasilkan gas yang harus dibuang untuk menyiapkan jalan bagi campuran bahan bakar dan udara yang lebih banyak. Mesin mengeluarkan gas melalui pipa yang mengumpulkan gas tersebut

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

dari seluruh silinder kemudian menyalurkan melalui pipa (knalpot) untuk bercampur dengan udara luar (Sigar, 1998).

g. Sistem transmisi

Agar mobil dapat berjalan maka dibutuhkan peralatan yang mampu memindahkan tenaga dari ruang pembakaran ke bagian roda. Bagian yang menangani pemindahan tenaga tersebut adalah sistem tranmisi. Sistem transmisi sangat diperlukan oleh mobil agar kendaraan dapat bergerak dengan tenaga yang sesuai pada kondisi jalan dan kecepatan gerak yang diperlukan. (Daryanto, 1998).

h. Sistem kemudi

Sistem kemudi digunakan untuk mengendalikan arah gerakan mobil. Pengemudi dapat memutar roda kemudi untuk mengambil sikap yang tepat sehingga mobil tidak mengalami kesulitan dalam berbelok (Daryanto, 1998).

i. Sistem suspensi

Sistem suspensi berfungsi untuk mengurangi dan menyerap goncangan selama kendaraan berjalan terutama pada jalan yang tidak rata. Peredam yang digunakan adalah pegas (Daryanto, 1998).

j. Sistem rem

Pada saat mobil harus dihentikan dari kondisi melaju dengan tinggi, maka mobil memerlukan rem untuk mengurangi laju tersebut. Sistem rem merupakan bagian

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

yang sangat penting dalam mobil karena berhubungan dengan keselamatan pengendara. Rem yang diperlukan mobil adalah rem yang mempunyai daya pengereman yang baik (Daryanto, 1998).

3.4. Formalisasi Masalah

Masalah performansi mobil dikelompokkan berdasarkan lingkup masalah dalam mobil, yaitu masalah-masalah mesin, sistem penyaluran bahan bakar, sistem pelumasan, sistem pendingin, sistem kelistrikan, sistem pembuangan, sistem transmisi, sistem kemudi, sistem suspensi, dan sistem rem

a. Masalah-masalah Mesin

Mesin merupakan bagian utama dari mobil yang merupakan tempat menghasilkan tenaga untuk menggerakkan mobil. Masalah yang terjadi pada mesin mobil akan menggangu keseluruhan performansi mobil. Masalah yang sering timbul dalam mesin mobil adalah kondisi mesin sukar dihidupkan; tenaga yang dihasilkan berkurang; pemakaian pelumas mesin berlebih; mesin mati ketika mobil dipercepat; dan mesin berbunyi tidak normal (Daryanto, 1998)

Aturan produksi yang menyatakan masalah-masalah yang terjadi pada mesin secara rinci disajikan dalam lampiran A-1

b. Masalah-masalah Sistem Penyaluran Bahan Bakar

Komponen utama dari sistem bahan bakar adalah karburator, sehingga masalah pada karburator akan mengganggu performansi mobil. Masalah-masalah yang

This Document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

sering terjadi pada sistem bahan bakar adalah : bahan bakar dalam karburator melimpah; pemakaian bahan bakar secara berlebih; mesin kehilangan tenaga; dan mesin tenaga mesin hilang pada saat udara dingin (Daryanto, 1998)

Aturan produksi yang menyatakan masalah-masalah yang terjadi pada sistem penyaluran bahan bakar secara rinci disajikan dalam lampiran A-2

c. Masalah-masalah Sistem Pelumasan

Masalah yang terjadi pada sistem pelumasan erat hubungannya dengan kondisi bagian mesin, karena komponen utama yang membutuhkan pelumasan adalah bagian mesin. Masalah yang sering terjadi pada sistem pelumasan adalah : pemakaian pelumas yang berlebihan (Daryanto, 1998).

Aturan produksi yang menyatakan masalah-masalah yang terjadi pada sistem pelumasan secara rinci disajikan dalam lampiran A-3

d. Masalah-masalah Sistem Pendingin

Masalah pada sistem pendingin dapat menyebabkan keawetan dan performansi mesin menurun. Masalah-masalah dalam sistem pendinginan yang sering terjadi adalah : mesin terlalu panas; mesin terlalu dingin; dan penggunaan zat pendingin yang berlebih (Daryanto, 1998).

Aturan produksi yang menyatakan masalah-masalah yang terjadi pada sistem pendingin secara rinci disajikan dalam lampiran A-4

e. Masalah-masalah Sistem Kelistrikan

Motor starter yang berfungsi untuk memutar mesin pertama kali sering mengalami masalah seperti : mempunyai putaran motor yang lambat; gigi pinion

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

satrter tidak terkait walaupun motor starter berputar; motor starter menjadi panas secara tidak normal; dan motor starter berpitar terus menerus. Tidak berfungsinya motor starter dapat disebabkan oleh kerusakan pada bagian-bagian motor starter. Disamping rusaknya motor starter, kekurangan catu daya juga dapat menyebabkan sistem pengapian yang merupakan bagian dari sistem kelistrikan menjadi tidak berjalan (Daryanto, 1998; Northop, 1997)

Aturan produksi yang menyatakan masalah-masalah yang terjadi pada sistem kelistrikan secara rinci disajikan dalam lampiran A-5

f. Masalah-masalah Sistem Pembuangan

Gas hasil pembakaran harus keluar melalui saluran pembuangan dengan lancar, karena proses pembuangan yang tidak lancar akan mengganggu proses pemasukan bahan bakar pada ruang pembakaran (Northop, 1997).

Aturan produksi yang menyatakan masalah-masalah yang terjadi pada sistem pembuangan secara rinci disajikan dalam lampiran A-6.

g. Masalah-masalah Sistem Transmisi

Penggunaan tenaga yang dihasilkan oleh mesin dalam ruang pembakaran bergantung pada kondisi sistem transmisi. Masalah-masalah yang terjadi pada sistem transmisi menyebabkan tenaga yang dihasilkan oleh mesin menjadi sia-sia (Daryanto, 1998).

Aturan produksi yang menyatakan masalah-masalah yang terjadi pada sistem transmisi secara rinci disajikan dalam lampiran A-7

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

h. Masalah-masalah Sistem Kemudi

Masalah-masalah yang terjadi pada sistem kemudi akan menyebabkan mobil tidak bisa dikendalikan arah geraknya. Masalah-masalah yang sering terjadi dalam sistem kemudi adalah : putaran roda kemudi berat; roda kemudi bergetar; dan roda kemudi menarik ke satu sisi (Daryanto, 1998).

Aturan produksi yang menyatakan masalah-masalah yang terjadi pada sistem kemudi secara rinci disajikan dalam lampiran A-8

i. Masalah-masalah Sistem Suspensi

Sistem suspensi yang berfungsi untuk mengurangi goncangan selama kendaraan berjalan terutama pada jalan yang tidak rata harus dalam kondisi baik agar pengendara nyaman. Masalah-masalah yang sering terjadi pada sistem suspensi adalah kendaraan miring dan kendaraan bergoyang secara berlebihan (Daryanto, 1998).

Aturan produksi yang menyatakan masalah-masalah yang terjadi pada sistem suspensi secara rinci disajikan dalam lampiran A-9

j. Masalah-masalah Sistem Rem

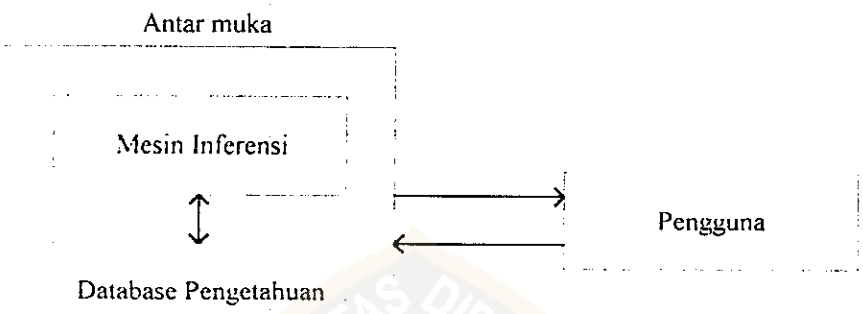
Masalah-masalah pada sistem rem dapat membahayakan pengendara mobil dengan kecepatan tinggi. Masalah-masalah yang sering terjadi dalam sistem rem adalah : pedal rem terlalu rendah; rem tidak mempunyai tekanan; rem membanting ke samping; pedal rem keras; rem tidak mempunyai daya pengereman; rem berbunyi berisik; dan pedal rem bergetar (Daryanto, 1998).

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

Aturan produksi yang menyatakan masalah-masalah yang terjadi pada sistem rem secara rinci disajikan dalam lampiran A-10

3.5. Perancangan program sistem pakar

Rancangan program sistem pakar dibuat berdasarkan struktur sistem pakar secara umum yaitu : antarmuka sistem, mesin inferensi, dan basis pengetahuan.



Gambar 3.2. Struktur sistem pakar secara umum

Pengetahuan performansi mobil dari sumber pengetahuan akan disajikan dalam beberapa database yang berisi aturan dan kondisi-kondisi yang telah terdefinisi. Media antarmuka program dirancang menggunakan media antarmuka sistem menu. Program akan mengambil informasi awal tentang masalah melalui media antarmuka. Informasi awal ini akan digunakan untuk menentukan database pengetahuan yang bersesuaian. Setelah database ditentukan, kemudian database ini akan digunakan untuk merunut solusi dari masalah. Proses perunutan ini akan

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

dilakukan oleh mesin inferensi. Pada saat program tidak menemukan solusi, program akan menyediakan fasilitas untuk mengecek dan memperbaiki database pengetahuan.

3.6. Implementasi

a. Struktur Program Prolog secara umum

Program-program Prolog 2.0. secara garis besar terdiri dari 4 bagian, yaitu : DOMAIN, PREDICATES, CLAUSES, GOAL

i) Domain

Domain berisi deklarasi (pernyataan) tentang jenis data yang digunakan dalam fakta dan aturan.

ii) Predicates (predikat)

Predicates adalah nama simbolik untuk relasi

iii) Clauses (Klausa)

Clauses berisi fakta dan aturan yang membentuk keseluruhan program

iv) Goal

Goal berisi pertanyaan-pertanyaan yang diajukan kepada Sistem Pakar.

b. Inisialisasi papan ketik

Untuk menggunakan tombol-tombol papan ketik sebagai media untuk masukan dilakukan proses pengenalan konfigurasi papan ketik pada program. Pengenalan konfigurasi dilakukan dengan cara :

```
PREDICATES
   readkey(KEY)
   readkey1(KEY,CHAR,INTEGER)
   readkey2(KEY,INTEGER)
```

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

```
CLAUSES
readkey(KEY):- readchar(T),char_int(T,VAL),readkey1(KEY,T,VAL).
        .
        .
        .
readkey2(otherspec,_).
```

c. Penciptaan Kelas Menu

Untuk dapat membuat menu atau submenu serta penanganan terhadap setiap pilihan yang ada dari menu atau sebmenu dalam antarmuka dilakukan dengan cara :

```
PREDICATES
  menu(ROW,COL,ATTR,ATTR,STRINGLIST,STRING,INTEGER,INTEGER)
  menuinit(ROW,COL,ATTR,ATTR,STRINGLIST,STRING,ROW,COL)
  menu1(SYMBOL,ROW,ATTR,STRINGLIST,ROW,COl,INTEGER)
  menu2(KEY,STRINGLIST,ROW,ROW,ROW,SYMBOL)

CLAUSES
  menu(ROW,COL,WATTR,FATTR,LIST,HEADER,STARTCHOICE,CHOICE) :-
          .
          .
          .
  menu2(char(C),LIST,_,_,CH,selection):-tryl
```

d. Penanganan Bingkai

Tampilan setiap fasilitas program sistem pakar disajikan dalam sebuah bingkai. Eksekusi terhadap satu atau lebih fasilitas program sistem pakar adalah dengan memanggil bingkai yang bersesuaian. Untuk menangani bingkai ini dilakukan dengan cara :

```
PREDICATES
  nondeterm repeat
CLAUSES
  repeat.
          .
          .
          .
  A2=H12+H22+H31.
```

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

e. Penyajian dan pengaksesan database

Pengetahuan yang telah disajikan dalam aturan produksi kemudian disajikan dalam database sehingga dapat digunakan oleh program. Penyajian pengetahuan ini dilakukan dengan cara :

```
rule(Nomor_aturan,"lingkupterkecil","solusi_i",[Aturan_solusi_i])
cond(Nomor_kondisi,"deskripsi masalah")
        .
        .
        .
data_file("topik_sistem.spa")
topic("topik_sistem")
```

Sehingga dihasilkan beberapa file dengan eksetnsi .spa yang merupakan database pengetahuan. Sedangkan pengaksesan terhadap database untuk proses inferensi dilakukan dengan cara :

```
goes(Mygoal):-
          .
          .
          .
readln(Topic),assert(topic(Topic)).
```

f. Perbaikan data dalam database

Perbaikan beberapa data dalam database pengetahuan sebagai hasil dari proses pencarian yang tidak menemukan solusi dilakukan dengan cara :

```
getrnr(N,N):-not(rule(N,_,_,_)),!.
getrnr(N,N1):-H=N+1,getrnr(H,N1).
        .
        .
        .
getcond(BNO,COND):-getbnr(1,BNO), assert( cond(BNO,COND) ).
```

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

Sedangkan perbaikan dengan langsung memanggil database pengetahuan dilakukan dengan :

```
edit_pengetahuan :-
        .
        .
        .
 save_y('n',_,_).
```

g. Mesin Inferensi

Proses perunutan solusi dari masalah yang dihadapi dilakukan oleh program dengan pencarian maju pertimbangan terbaik. Pertimbangan terbaik dilakukan dengan menggunakan informasi dari pengguna pada media antarmuka. Bagian mesin inferensi yang digunakan untuk merunut solusi dibuat dengan cara :

```
perintah_menu:-
    goes(Mygoal),
        .
        .
        .
    do_answer(HISTORY,RNO,TEXT,BNO,CHOICE).
```

h. Fasilitas Eksplanasi

Bagian dari program yang digunakan untuk menunjukkan langkah-langkah perunutan solusi adalah fasilitas ekplanasi. Proses eksplanasi ini dilakukan dengan cara menunjukkan lintasan pencarian yang telah dilakukan sampai dengan titik eksplanasi. Hal ini dilakukan dengan cara :

```
list :- findall(RNO,rule(RNO,_,_,_),LIST),
        .
        .
        .
concat(L5,Next_strg,Strg).
```

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)