

**LAPORAN KEMAJUAN
PENELITIAN DOSEN PEMULA**



**PENGEMBANGAN SISTEM PAKAR BERBASIS ATURAN
UNTUK MENENTUKAN MATAKULIAH YANG AKAN DIAMBIL ULANG
(REMEDIAL) DENGAN METODE BACKWARD CHAINING**

Tahu ke-1 dari rencana tahun 2017

TIM PENYUSUN

KETUA: HARIYADI, S.Kom, M.Kom (1021068901)

ANGGOTA: SAWALNI. S.Pd, MM (1012068602)

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT

AGUSTUS - 2017

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : PENGEMBANGAN SISTEM PAKAR BERBASIS ATURANUNTUK MENENTUKAN MATAKULIAH YANG AKAN DIAMBIL ULANG (REMEDIAL) DENGAN METODE BACKWARD CHAINING


Peneliti/Pelaksana
Nama Lengkap : HARIYADI, S.Kom, M.Kom
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat
NIDN : 1021068901
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
Program Studi : Teknik Elektro
Nomor HP : 085274104430
Alamat surel (e-mail) : hariefamily@yahoo.co.id

Anggota (1)
Nama Lengkap : SAWALNI S.Pd, M.M.
NIDN : 1012068602
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

Institusi Mitra (jika ada)
Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 1 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp 19,000,000
Biaya Keseluruhan : Rp 19,000,000

Mengetahui,
Ketua
Fakultas Teknik

Masril, ST, MT
NIP/NIK 140110074

Kota Padang, 22 - 8 - 2017
Ketua,

(HARIYADI, S.Kom, M.Kom)
NIP/NIK 140110040

RINGKASAN

Nilai IP (Indeks Prestasi) merupakan target pencapaian mahasiswa dalam mendapatkan hasil akademik yang nantinya menentukan kepuasan mahasiswa terhadap apa yang telah dikuasai selama perkuliahan. Untuk mencapai nilai IP yang baik dan sangat memuaskan, mahasiswa harus memaksimalkan prestasi akademiknya untuk mendapatkan nilai ujian dengan hasil yang baik terhadap matakuliah yang diambil. Jika terjadi kegagalan nilai atau perbaikan nilai matakuliah maka dibutuhkan prosedur akademik yaitu remedial. Dengan Implementasi sistem pakar dalam menentukan matakuliah remedial akan membantu pihak akademik, dosen maupun pembimbing dalam memberikan kebijakan remedial yang diambil bisa dilanjutkan atau tidak. Rancangan sistem ini menggunakan metode *Backward Chaining* dengan implementasi sistem menggunakan sistem database *Microsoft Access* dan *Software Development Visual Basic 6.0*. Dari rancangan sistem yang dibuat maka dapat diperoleh sebuah kebijakan untuk mahasiswa maupun pertimbangan dari akademik, dosen dan pembimbing atas proses remedial yang dilakukan mahasiswa.

Kata Kunci : *Sistem Pakar, Backward Chaining, remedial, matakuliah*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, serta shalawat dan salam dipersembahkan kepada Nabi besar Muhammad SAW, sebagai ungkapan rasa syukur dan terima kasih penulis atas terwujudnya penyelesaian laporan kemajuan Penelitian Dosen Pemula ini dengan judul : **“PENGEMBANGAN SISTEM PAKAR BERBASIS ATURAN UNTUK MENENTUKAN MATAKULIAH YANG AKAN DIAMBIL ULANG (REMEDIAL) DENGAN METODE FORWARD CHAINING (STUDI KASUS DI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT)”**

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang banyak membantu di dalam proses penyelesaian Laporan Penelitian Dosen Pemula ini, terutama kepada :

1. Direktorat Riset dan Pegabdian Kepada Masyarakat yang telah mendanai Penelitian ini.
2. Dra. Novelti, M. Hum Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat Beserta Jajarannya.
3. Dr. Wedy Nasrul, M.Si Selaku Ketua LPPM Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat
4. Masril, ST, MT Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat
5. Teman Sejarawat Sesama Dosen dilingkungan Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat
6. Karyawan dilingkungan Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat
7. Civitas Akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

Padang, Agustus 2017

Hariyadi, S.Kom, M.Kom

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	1
HALAMAN PENGESAHAN	2
RINGKASAN.....	3
PRAKATA	4
DAFTAR ISI	5
DAFTAR TABEL.....	6
DAFTAR GAMBAR	7
DAFTAR LAMPIRAN	8
BAB I. PENDAHULUAN	9
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	11
BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	24
BAB IV. METODE PENELITIAN	25
BAB V. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI.....	32
BAB VI. RENCANAN TAHAPAN SELANJUTNYA.....	43
BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	15
-----------------	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	14
Gambar 2.2	16
Gambar 2.3	19
Gambar 4.1	26
Gambar 5.1	33
Gambar 5.2	33
Gambar 5.3	34
Gambar 5.4	35
Gambar 5.5	36
Gambar 5.6	37
Gambar 5.7	38
Gambar 5.8	39
Gambar 5.9	40
Gambar 5.10	40
Gambar 5.11	41

DAFTAR LAMPIRAN

Surat Keterangan Penerbitan Jurnal 45

BAB I PENDAHULUAN

Matakuliah merupakan materi pencapaian pengetahuan akademik di setiap perguruan tinggi. Apa yang telah dipelajari selama perkuliahan merupakan target setiap mahasiswa dalam mendapatkan hasil akademik berupa nilai Indeks Prestasi (IP) yang nantinya menentukan kepuasaan mahasiswa terhadap apa yang telah dikuasai selama perkuliahan.

Nilai IP yang didapat tentunya merupakan akumulasi dari matakuliah-matakuliah yang diambil selama semester perkuliahan. Untuk mencapai nilai IP yang baik dan sangat memuaskan, mahasiswa harus memaksimalkan prestasi akademiknya untuk mendapatkan nilai ujian dengan hasil yang baik terhadap matakuliah yang diambil, agar menyelesaikan perkuliahan tepat waktu (3,5 – 4 Tahun untuk Program S1).

Istilah remedial biasanya yang dikenal dengan Semester Pendek pada Perguruan Tinggi, syarat utama dalam pengambilan Remedial ini adalah matakuliah yang diambil harus mempunyai nilai, dan hanya nilai C, D, dan E.

Adakalanya Nilai yang didapat terkadang belum memuaskan (C, D) bahkan mendapatkan nilai gagal (E). Untuk mengatasi nilai matakuliah tersebut, mahasiswa biasanya melakukan Remedial yang biasanya ditawarkan pada akhir semester setelah UAS selesai pada tiap semester.

Mahasiswa yang akan melakukan Remedial tentunya harus mengetahui apakah matakuliahnya ini wajib diulang atau tidak, dan tentunya juga bagian akademik serta dosen pembimbing pun juga harus bisa memberikan arahan terhadap pilihan yang dilakukan mahasiswa tersebut. Untuk bisa mengatasi ini semua dibutuhkan pengambilan keputusan yang tepat dan saling menguntungkan antara mahasiswa dan akademik, mahasiswa bisa memperbaiki nilainya dan akademik pun bisa memberikan yang terbaik terhadap mahasiswa.

Sistem Pakar dalam penelitian Patra (2010) menjelaskan seorang ahli Diagnosis Sistem (DexS) dapat membantu mengidentifikasi penyakit dan menggambarkan metode pengobatannya dengan berinteraksi dengan Sistem Pakar secara mudah dan jelas. Guspa (2013) melakukan penelitian dengan metode *Forward Chaining* mencoba menentukan kondisi apa yang akan diperlukan untuk sampai pada tujuan tertentu sehingga diperlukan keputusan yang baik dalam mengambil keputusan. Sharma (2013) juga melakukan penelitian bahwa Sistem Pakar dapat membantu siswa untuk memilih jurusan sesuai kemampuan dalam menjawab pertanyaan yang disajikan

Deepa (2012) mengembangkan Sistem Pakar untuk penyelesain masalah pada mobil, masalah secara luas dibagi menjadi dua kelas kelas sederhana dan kelas kelas kompleks,

apabila masalahnya kelas kompleks maka sistem akan memberikan penyebabnya. Sementara Asebere (2012) dalam penelitiannya menerapkan Sistem Pakar dalam menyesuaikan bakat siswa melalui kecepatan belajar sehingga bisa dapat mengembangkan bakat disekolah.

Forward Chaining merupakan pencocokan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kiri (IF dulu), dengan kata lain penalaran dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis.

Sistem ini nanti dirancang secara dinamis, yang berguna untuk memperluas basis pengetahuan dan kemampuan sistemnya dalam memecahkan masalah. Semua unsur yang terlibat ke dalam sistem ini bisa merepresentasikan pengetahuan baru agar nantinya sistem ini bisa dipakai berkelanjutan. Dengan kata lain, sistem bisa dilatih untuk meningkatkan kemampuannya tanpa harus diprogram secara manual.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan dapat didefinisikan sebagai mekanisme pengetahuan yang ditekankan pada kecerdasan pembentukan dan penilaian pada alat yang menjadikan mekanisme itu, serta membuat komputer berpikir secara cerdas. Kecerdasan buatan juga dapat didefinisikan sebagai salah satu bagian ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan manusia.

Teknologi kecerdasan buatan dipelajari dalam bidang-bidang, seperti: robotika, penglihatan komputer (*Computer Vision*), jaringan saraf tiruan (*Artificial Neural System*), pengolahan bahasa alami (*Natural Language Processing*), pengenalan suara (*Speech Recognition*), dan Sistem Pakar (*Expert System*).

1.2 Konsep dasar Sistem Pakar

Konsep dasar Sistem Pakar mencakup beberapa persoalan mendasar, antara lain siapa yang disebut pakar, apa yang dimaksud keahlian, bagaimana keahlian dapat ditransfer, dan bagaimana sistem bekerja.

2.2.1. Pengertian Pakar

Seorang pakar harus mampu melakukan kegiatan-kegiatan berikut: mengenali dan menformulasikan permasalahan, memecahkan permasalahan dengan cepat dan tepat, menerangkan pemecahannya, belajar dari pengalaman, menstrukturisasi pengetahuan, memecahkan aturan-aturan serta menetapkan relevansi.

Keahlian sering dicapai dari pelatihan, membaca, dan mempraktikkan. Keahlian mencakup pengetahuan eksplisit, misalnya teori yang dipelajari dari buku teks atau kelas, dan pengetahuan implisit yang diperoleh dari pengalaman. Pengembangan Sistem Pakar dibagi menjadi dua generasi. Kebanyakan Sistem Pakar generasi pertama menggunakan aturan jika-maka untuk merepresentasikan dan menyimpan pengetahuannya. Sistem Pakar generasi kedua jauh lebih fleksibel dalam mengadopsi banyak representasi pengetahuan dan metode pertimbangan.

Pakar adalah seseorang yang mempunyai pengetahuan, pengalaman, dan metode khusus, serta mampu menerapkan untuk memecahkan masalah atau memberi nasehat. Seorang pakar harus mampu menjelaskan dan mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan topik permasalahan, jika perlu harus mampu menyusun kembali pengetahuan-pengetahuan yang didapatkan dan dapat memecahkan aturan-aturan serta menentukan relevansi kepakarannya (Sutojo, 2011).

Pengalihan keahlian dari para ahli ke media elektronik seperti komputer untuk kemudian dialihkan lagi pada orang yang bukan ahli, merupakan tujuan utama dari Sistem Pakar. Proses ini membutuhkan 4 aktivitas yaitu: tambahan pengetahuan (dari para ahli atau sumber-sumber lainnya), representasi pengetahuan (ke komputer), inferensi pengetahuan, dan pengalihan pengetahuan ke *user*. Pengetahuan yang disimpan di komputer disebut sebagai basis 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 tersedia program yang mampu mengakses basis data, maka komputer harus dapat diprogram untuk membuat inferensi. Proses inferensi ini dikemas dalam bentuk motor inferensi (*inference engine*). Dan setiap sub sistem mempunyai sifat dari sistem untuk menjalankan suatu fungsi sistem tertentu dan mempengaruhi proses sistem secara keseluruhan.

Terdapat beberapa alasan bagi suatu perusahaan untuk mengadopsi Sistem Pakar. Pertama, pakar di suatu perusahaan/instansi bisa pensiun, keluar, atau telah meninggal. Kedua, pengetahuan perlu didokumentasikan atau dianalisis. Ketiga, pendidikan dan pelatihan adalah hal penting tetapi merupakan tugas yang sulit. Sistem Pakar memungkinkan pengetahuan ditransfer lebih mudah dengan biaya lebih rendah.

2.2.2 Pengertian Sistem Pakar

Sistem Pakar adalah cabang dari *Artificial Intelligence*, dan dikembangkan oleh komunitas *Artificial Intelligence* di pertengahan tahun 1960-an. Sebuah Sistem Pakar dapat didefinisikan sebagai sebuah program komputer cerdas yang menggunakan pengetahuan dan inferensi prosedur untuk memecahkan masalah yang cukup sulit yang memerlukan keahlian manusia untuk memecahkan solusi (Sharma, 2013)

Sistem Pakar adalah sistem yang memperkerjakan pengetahuan manusia yang ditangkap oleh komputer untuk memecahkan berbagai masalah yang biasanya membutuhkan keahlian manusia, Sistem Pakar berusaha memberikan informasi kepada manusia untuk memberikan rekomendasi (Patra, 2010). Menurut Guspa (2013) Sistem Pakar adalah sebuah program komputer yang mensimulasikan proses pemikiran seorang ahli untuk memecahkan masalah berupa keputusan yang kompleks dalam domain tertentu. Sistem Pakar adalah sebuah program yang berperilaku seperti seorang ahli pada bidang tertentu (Deepa, 2012)

Sistem Pakar (*Expert System*) secara umum adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Atau dengan kata lain Sistem Pakar adalah sistem yang

didesain dan diimplementasikan dengan bantuan bahasa pemrograman tertentu untuk dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para ahli. Diharapkan dengan sistem ini, orang awam dapat menyelesaikan masalah tertentu baik ‘sedikit’ rumit ataupun rumit sekalipun ‘tanpa’ bantuan para ahli dalam bidang tersebut. Sedangkan bagi para ahli, sistem ini dapat digunakan sebagai asisten yang berpengalaman.

Sistem Pakar merupakan cabang dari *Artificial Intelligence (AI)* yang cukup tua karena sistem ini telah mulai dikembangkan pada pertengahan tahun 1960. Sistem Pakar yang muncul pertama kali adalah *General-purpose problem solver (GPS)* yang dikembangkan oleh Newl dan Simon. Sampai saat ini sudah banyak Sistem Pakar yang dibuat, seperti *MYCIN*, *DENDRAL*, *XCON & XSEL*, *SOPHIE*, *Prospector*, *FOLIO*, *DELTA*, dan sebagainya (Kusumadewi, 2003).

Suatu sistem dikatakan Sistem Pakar apabila memiliki ciri-ciri sebagai berikut (Kusumadewi, 2003):

1. Terbatas pada domain keahlian tertentu.
2. Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak lengkap atau tidak pasti.
3. Dapat menjelaskan alasan-alasan dengan cara yang dapat dipahami.
4. Bekerja berdasarkan kaidah/*rule* tertentu.
5. Mudah dimodifikasi.
6. Basis pengetahuan dan mekanisme inferensi terpisah.
7. Keluarannya bersifat anjuran.
8. Sistem dapat mengaktifkan kaidah secara terpisah yang sesuai, dituntun oleh dialog dengan pengguna.

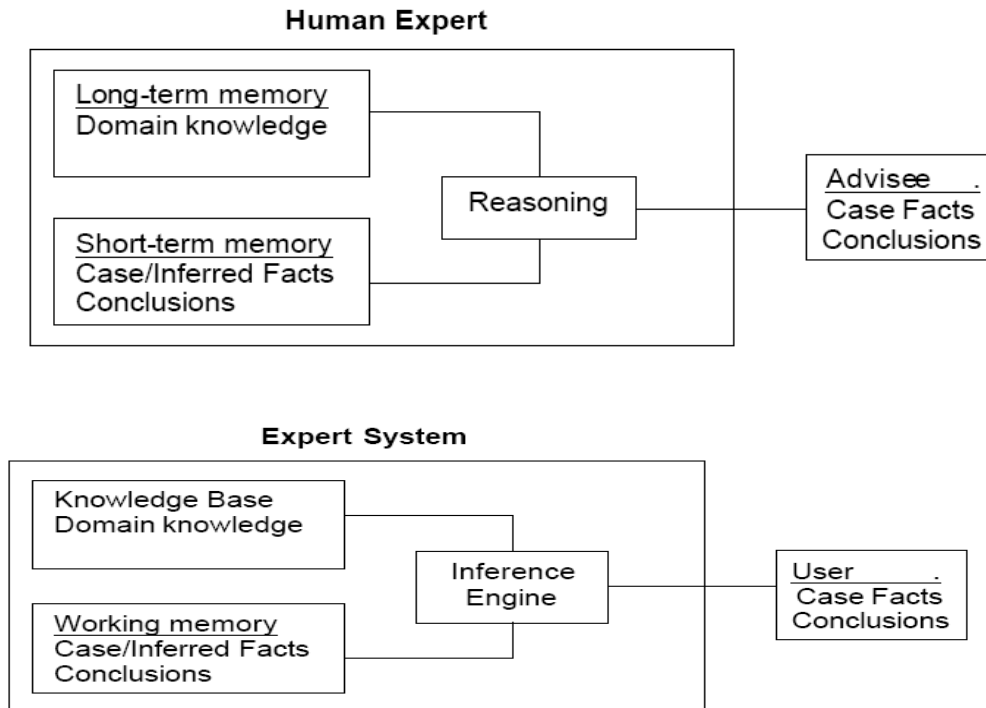
Orang yang terlibat dalam Sistem Pakar adalah:

1. *Pakar (domain expert)*
2. Seseorang ahli yang dapat menyelesaikan masalah yang sedang diusahakan untuk dipecahkan oleh sistem.
3. Pembangun pengetahuan (*knowledge engineer*)
Seseorang yang menerjemahkan pengetahuan seorang pakar dalam bentuk deklaratif sehingga dapat digunakan oleh Sistem Pakar.
4. Pengguna (*user*)
Seseorang yang berkonsultasi dengan sistem untuk mendapatkan saran yang disediakan oleh pakar
5. Pembangun sistem (*system engineer*)

Seseorang yang membuat antarmuka pengguna, merancang bentuk basis pengetahuan secara deklaratif dan mengimplementasi mesin inferensi.

2.3 Sifat Utama Sistem Pakar

Seorang Pakar dengan Sistem Pakar mempunyai banyak perbedaan, dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2.1 Perbedaan Seorang Pakar dengan Sistem Pakar

Knowlegde Base

Merupakan bagian dari Sistem Pakar yang berisi domain pengetahuan yang dibutuhkan untuk memahami, merumuskan dan menyelesaikan masalah. Yang terdiri dari 2 elemen dasar : Fakta (Situasi masalah dan teori yang terkait) dan Rules (yang langsung menggunakan pengetahuan untuk menyelesaikan masalah khusus).

Working Memory

Merupakan bagian dari Sistem Pakar yang berisi fakta-fakta masalah yang ditemukan dalam suatu sesi. Berisi fakta-fakta tentang suatu masalah yang ditemukan dalam proses konsultasi.

Inference Engine

Merupakan Processor pada Sistem Pakar yang mencocokkan fakta-fakta yang ada pada working memori dengan domain pengetahuan yang terdapat pada knowledge base, untuk menarik kesimpulan dari masalah yang dihadapi.

Darkin (1994) mengemukakan perbandingan kemampuan antara seorang pakar dengan sebuah Sistem Pakar seperti pada tabel berikut :

Tabel. 2.1 Perbandingan Kemampuan Pakar dengan Sistem Pakar

Facktor	Human Expert	Expert System
Time availability	Hari Kerja	Setiap Saat
Geografis	Lokal/Tertentu	Dimana Saja
Keamanan	Tidak Tergantikan	Dapat diganti
Perishable/dapat habis	Ya	Tidak
Performansi	Variabel	Konsisten
Kecepatan	Variabel	Konsisten
Biaya	Tinggi	Terjangkau

Dari tabel 2.1 di atas, dapat dikembangkan penjelasan lebih lanjut tentang keunggulan Sistem Pakar dibandingkan seorang pakar, yaitu :

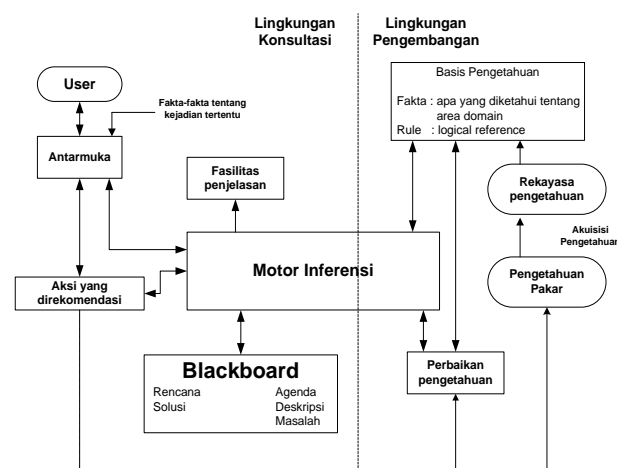
1. Sistem Pakar bisa digunakan setiap harinya yang menyerupai sebuah mesin, sedangkan seorang pakar tidak mungkin bekerja terus menerus setiap hari tanpa beristirahat.
2. Sistem Pakar merupakan suatu perangkat lunak yang dapat diperbanyak, kemudian dibagikan ke berbagai lokasi maupun tempat yang berbeda-beda untuk dapat digunakan, sedangkan seorang pakar hanya bekerja pada satu tempat dan pada saat yang bersamaan.
3. Suatu Sistem Pakar dapat diberi pengamanan untuk menentukan siapa saja yang mempunyai hak akses untuk menggunakannya dan jawaban yang diberikan oleh sistem terbebas dari proses intimidasi/ancaman, sedangkan seorang pakar bisa saja mendapat ancaman atau tekanan pada saat menyelesaikan permasalahan.
4. Pengetahuan (*knowledge*) yang tersimpan pada Sistem Pakar tidak akan bisa hilang/lupa yang dalam hal ini tentunya harus didukung oleh maintenance yang baik. Sedangkan pengetahuan seorang pakar manusia lambat laun akan hilang karena meninggal, usia yang makin tua, maupun menderita suatu penyakit. Walaupun pengetahuan yang dimilikinya dalam waktu yang singkat tidak akan hilang, bisa saja

seorang pakar mengundurkan diri dari pekerjaannya sehingga organisasi yang bersangkutan akan kehilangan seorang pakar yang berbakat.

5. Kemampuan memecahkan masalah pada suatu Sistem Pakar tidak dipengaruhi oleh faktor dari luar seperti intimidasi, perasaan kejiwaan, faktor ekonomi ataupun perasaan tidak suka kepada Sistem Pakar. Akan tetapi, seorang pakar yang dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor luar seperti yang disebutkan diatas dalam menyelesaikan atau memecahkan suatu masalah, sehingga jawaban yang diberikan dapat berbeda-beda walaupun masalahnya sama. Atau dengan kata lain, seorang pakar boleh jadi tidak konsisten.
6. Umumnya, kecepatan dalam memecahkan masalah pada suatu Sistem Pakar relatif lebih cepat dibandingkan oleh seorang pakar manusia. Hal ini sudah dibuktikan pada beberapa Sistem Pakar yang terkenal di dunia.
7. Biaya menggaji seorang pakar lebih mahal bila dibandingkan dengan memakai program Sistem Pakar(dengan asumsi bahwa program Sistem Pakar itu sudah ada).

2.4 Struktur Detail Sistem Pakar

Ada dua bagian penting dari Sistem Pakar, yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*). Lingkungan pengembangan digunakan oleh pembuat Sistem Pakar untuk membangun komponen-komponennya dan memperkenalkan pengetahuan ke dalam *knowledge base* (basis pengetahuan). Lingkungan konsultasi digunakan oleh pengguna untuk berkonsultasi sehingga pengguna mendapatkan pengetahuan dan nasihat dari Sistem Pakar layaknya berkonsultasi dengan seorang pakar. Berikut Gambar 2.2 menunjukkan komponen-komponen dalam sebuah Sistem Pakar :



Gambar 2.2 Komponen-komponen Sistem Pakar

1. Akuisisi Pengetahuan

Digunakan untuk memasukkan pengetahuan dari seorang pakar dengan cara merekayasa pengetahuan agar bisa diproses oleh komputer dan menaruhnya ke dalam basis pengetahuan dengan format tertentu.

2. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Mengandung pengetahuan yang diperlukan untuk memahami, menformulasikan dan menyelesaikan masalah. Basis pengetahuan terdiri dari dua elemen dasar yaitu : Fakta & Rule

3. Mesin Inferensi (*Inference Engine*)

Adalah sebuah program yang berfungsi untuk memandu proses penalaran terhadap suatu kondisi berdasarkan pada basis pengetahuan yang ada, memanipulasi dan mengarahkan kaidah, model dan fakta yang disimpan dalam basis pengetahuan untuk mencapai solusi atau kesimpulan. Ada tiga teknik pengendalian yang digunakan, yaitu *Forward Chaining*, *Backward Chaining* dan gabungan dari kedua teknik tersebut.

4. Daerah Kerja (*Blackboard*)

Berguna untuk merekam hasil sementara yang akan dijadikan keputusan dan untuk menjelaskan sebuah masalah yang sedang terjadi.

5. Antarmuka (*User Interface*)

Digunakan sebagai media komunikasi antar pengguna dan Sistem Pakar.

6. Subsistem Penjelasan (*Explanation Subsystem / Justifier*)

Berfungsi memberi penjelasan kepada pengguna, bagaimana suatu kesimpulan dapat diambil.

7. Sistem Perbaikan Pengetahuan (*Knowledge Refining System*)

Diperlukan untuk menganalisis pengetahuan, belajar dari masa lalu, kemudian memperbaiki pengetahuannya sehingga dapat dipakai pada masa mendatang.

8. Pengguna (*User*)

Pada umumnya pengguna Sistem Pakar bukanlah seorang pakar (*non-expert*) yang membutuhkan solusi, saran atau pelatihan (*training*) dari berbagai permasalahan yang ada.

2.5. Kategori Permasalahan Sistem Pakar

Banyak permasalahan yang dapat diangkat menjadi aplikasi Sistem Pakar. Secara garis besar aplikasi Sistem Pakar dapat dikelompokkan ke dalam beberapa kategori yaitu :

1. Diagnosis, adalah menentukan dugaan/hipotesa berdasarkan gejala-gejala yang didapat dari pengamatan.
2. Desain, adalah menentukan konfigurasi komponen-komponen sistem berdasarkan kendala-kendala yang ada.
3. Debugging, adalah menentukan cara penyelesaian untuk mengatasi suatu kesalahan.
4. Interpretasi, adalah membuat deskripsi atau kesimpulan berdasarkan data yang didapat dari hasil pengamatan.
5. Instruksi, adalah pengajaran yang cerdas, menjawab pertanyaan mengapa, bagaimana, dan what-if sebagaimana yang dilakukan oleh seorang guru.
6. Kontrol, adalah mengatur pengendalian suatu sistem (lingkungan).
7. Monitoring, adalah membandingkan hasil pengamatan dengan kondisi yang direncanakan.
8. Perencanaan, adalah pembuatan rencana untuk mencapai tujuan/sasaran yang telah ditetapkan.
9. Prediksi, adalah memperkirakan/memproyeksikan akibat yang terjadi dari suatu situasi tertentu.
10. Reparasi, adalah melakukan perbaikan atas kesalahan yang terjadi pada fungsi atau sistem.

2.6. Motor Inferensi

Ada 2 cara yang dapat dikerjakan dalam melakukan inferensi yaitu (Sri Kusumadewi, 2003):

1. *Forward Chaining* adalah pencocokan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian kiri (IF dulu), dengan kata lain penalaran dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis.
2. *Bacward Chaining* adalah pencocokan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kanan (THEN dulu), dengan kata lain penalaran dimulai dari hipotesis terlebih dahulu dan mulai untuk menguji kebenaran hipotesis tersebut dicari fakta yang ada dalam basis pengetahuan.

Komponen ini mengandung mekanisme pola pikir dan penalaran yang digunakan oleh pakar dalam menyelesaikan suatu masalah. Mesin inferensi adalah program komputer yang

memberikan metodologi untuk penalaran tentang informasi yang ada dalam basis pengetahuan dan dalam workplace, dan untuk memformulasikan kesimpulan (Turban, 1995).

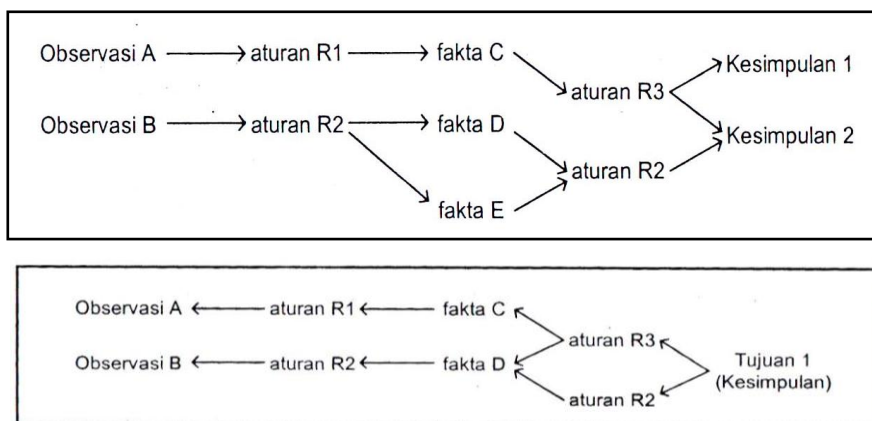
Kebanyakan Sistem Pakar berbasis aturan menggunakan strategi inferensi yang dinamakan modus ponens. Berdasarkan strategi ini, jika terdapat aturan "IF A THEN B", dan jika diketahui bahwa A benar, maka dapat disimpulkan bahwa B juga benar. Strategi inferensi modus ponens dinyatakan dalam bentuk:

$$[A \text{ AND } (A \rightarrow B)] \rightarrow B$$

dengan A dan $A \rightarrow B$ adalah proposisi-proposisi dalam basis pengetahuan.

Terdapat dua pendekatan untuk mengontrol inferensi dalam Sistem Pakar berbasis aturan, yaitu pelacakan ke belakang (*Backward Chaining*) dan pelacakan ke depan (*Forward Chaining*). Pelacakan ke belakang adalah pendekatan yang dimotori tujuan (*Goal-Driven*). Dalam pendekatan ini pelacakan dimulai dari tujuan, selanjutnya dicari aturan yang memiliki tujuan tersebut untuk kesimpulannya. Selanjutnya proses pelacakan menggunakan premis untuk aturan tersebut sebagai tujuan baru dan mencari aturan lain dengan tujuan baru sebagai kesimpulannya. Proses berlanjut sampai semua kemungkinan ditemukan.

Pelacakan ke depan adalah pendekatan yang dimotori data (*Data-Driven*). Dalam pendekatan ini pelacakan dimulai dari informasi masukan, dan selanjutnya mencoba menggambarkan kesimpulan. Pelacakan ke depan mencari fakta yang sesuai dengan bagian IF dari aturan IF-THEN.



Gambar 2.3 Proses *Forward Chaining* dan *Backward Chaining*

Dalam memilih apakah akan menggunakan pelacakan ke depan atau pelacakan ke belakang, semuanya bergantung masalah yang akan dibuat Sistem Pakarnya, dan belum dapat dibuktikan mana yang lebih baik diantara kedua metode inferensi ini.

Untuk sebuah Sistem Pakar yang besar, dengan jumlah *rule* yang relatif banyak, metode pelacakan ke depan akan dirasakan sangat lamban dalam pengambilan kesimpulan, sehingga untuk sistem-sistem yang besar digunakan metode pelacakan ke belakang.

Motor inferensi adalah modul paling kritis agar Sistem Pakar dapat berfungsi dengan baik. Pengetahuan harus direpresentasikan dan diatur secara tepat dalam basis pengetahuan. Mesin inferensi kemudian dapat menggunakan pengetahuan tersebut untuk menarik kesimpulan baru dari fakta dan aturan yang ada.

Dalam sistem berbasis-aturan, pengetahuan dalam basis pengetahuan direpresentasikan dalam aturan JIKA-MAKA (*IF-THEN*) yang menggabungkan kondisi dan kesimpulan untuk menangani situasi tertentu. Bagian *IF* mengindikasikan kondisi aturan tersebut diaktifkan, dan bagian *THEN* menunjukkan tindakan atau kesimpulan jika semua kondisi *IF* dipenuhi.

Dari hasil gambar 2.3 diatas dapat di jelaskan sebuah proses bahwa dimulai dari user/pengguna terhubung pada mesin inferensi yang merupakan sistem yang dibangun yang berisi proses pengetahuan pakar melalui basis pengetahuan yang di sampaikan lewat mesin inferensi.

2.7. Pengertian *Forward Chaining*

Forward Chaining adalah pencocokan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian kiri (*IF* dulu), dengan kata lain penalaran dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis.

Forward chaining bisa dikatakan sebagai strategi *inference* yang bermula dari sejumlah fakta yang diketahui. Pencarian dilakukan dengan menggunakan *rules* yang premisnya cocok dengan fakta yang diketahui tersebut untuk memperoleh fakta baru dan melanjutkan proses hingga *goal* dicapai atau hingga sudah tidak ada *rules* lagi yang premisnya cocok dengan fakta yang diketahui maupun fakta yang diperoleh.

Forward chaining bisa disebut juga runut maju atau pencarian yang dimotori data (*data driven search*). Jadi pencarian dimulai dari premis-premis atau informasi masukan (*IF*) dahulu kemudian menuju *konklusi* atau *derived information* (*THEN*). *Forward Chaining* berarti menggunakan himpunan aturan kondisi-aksi. Dalam metode ini, data digunakan untuk

menentukan aturan mana yang akan dijalankan atau dengan menambahkan data ke memori kerja untuk diproses agar ditemukan suatu hasil. *Forward Chaining* digunakan jika :

- a. Banyak aturan berbeda yang dapat memberikan kesimpulan yang sama.
- b. Banyak cara untuk mendapatkan sedikit konklusi.
- c. Benar-benar sudah mendapatkan berbagai fakta, dan ingin mendapatkan konklusi dari fakta-fakta tersebut.

Adapun tipe sistem yang dapat menggunakan teknik pelacakan *Forward Chaining*, yakni :

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

Jika klausa premis sesuai dengan situasi (bernilai *true*), maka proses akan meng-assert konklusi. *Forward Chaining* juga digunakan jika suatu aplikasi menghasilkan *tree* yang lebar dan tidak dalam. Pada metode *Forward Chaining*, ada 2 cara yang dapat dilakukan untuk melakukan pencarian, yaitu :

- a. Dengan memasukkan semua data yang tersedia ke dalam Sistem Pakar pada satu kesempatan dalam sesi konsultasi. Cara ini banyak berguna pada Sistem Pakar yang termasuk dalam proses terautomatisasi dan menerima data langsung dari komputer yang menyimpan *database*, atau dari satu set sensor.
- b. Dengan hanya memberikan elemen spesifik dari data yang diperoleh selama sesi konsultasi kepada Sistem Pakar. Cara ini mengurangi jumlah data yang diminta, sehingga data yang diminta hanyalah data-data yang benar-benar dibutuhkan oleh Sistem Pakar dalam mengambil kesimpulan.

Contoh pelacakan *Forward Chaining* :

- *rule* yang diberikan :

- a. R1 : Jika A dan C, maka E
- b. R2 : Jika D dan C maka F

- c. R3 : Jika B dan E maka F
- d. R4 : Jika B maka C
- e. R5 : Jika F maka G

Fakta yang ada : A benar dan B benar

Dalam *Forward Chaining* pencarian dimulai dengan fakta yang diketahui dan mengambil fakta baru menggunakan aturan yang telah diketahui pada sisi Jika. Karena diketahui A dan B benar, Sistem Pakar mulai dengan mengambil fakta baru menggunakan aturan yang memiliki A dan B pada sisi Jika. Dengan menggunakan R4, Sistem Pakar mengambil fakta baru C dan menambahkannya ke dalam *assertion base* sebagai benar. Sekarang R1 *fire* (karena A dan C benar) dan nyatakan E sebagai benar dalam *assertion base* sebagai benar. Karena B dan E keduanya benar (berada dalam *assertion base*), R3 *fire* dan menetapkan F sebagai benar dalam *assertion base*. Sekarang R5 *fire* (karena F berada dalam sisi jika), yang menetapkan G sebagai benar, jadi hasilnya adalah G.

2.8. Evaluasi Pendidikan

Evaluasi mempunyai arti yang berbeda untuk guru yang berbeda. Berikut beberapa arti yang telah secara luas dapat diterima oleh para guru di lapangan. Cross (1973:5) Evaluasi merupakan proses yang menentukan kondisi, dimana suatu tujuan telah dapat dicapai.

Definisi ini menerangkan secara langsung hubungan evaluasi dengan tujuan suatu kegiatan yang mengukur derajat, di mana suatu tujuan dapat dicapai. Sebenarnya evaluasi juga merupakan proses memahami, memberi arti, mendapatkan dan mengomunikasikan suatu informasi bagi keperluan pengambil keputusan.

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 57 ayat (1), evaluasi dilakukan dalam rangka pengendalian mutu pendidikan secara rasional sebagai bentuk akuntabilitas penyelenggara pendidikan kepada pihak-pihak yang berkepentingan diantaranya terhadap peserta didik, lembaga dan program pendidikan.

Di samping karakteristik, evaluasi juga mempunyai fungsi yang bervariasi di dalam proses belajar mengajar, yaitu :

1. Sebagai alat guna mengetahui apakah peserta didik lebih menguasai pengetahuan, nilai-nilai dan keterampilan yang telah diberikan oleh seorang guru/dosen.
2. Untuk mengetahui aspek-aspek kelemahan peserta didik dalam melakukan kegiatan belajar.
3. Mengetahui tingkat ketercapaian siswa dalam kegiatan belajar.

4. Sebagai sarana umpan balik bagi seorang guru, yang bersumber dari siswa.
5. Sebagai alat untuk mengetahui perkembangan belajar siswa.
6. Sebagai materi utama laporan hasil belajar kepada para orang tua siswa.

2.8.1. Evaluasi Diagnostik dan Remedi

Konsep diagnostik sebenarnya bukan hanya dikenal di bidang pendidikan, konsep dan fungsi diagnostik pada prinsipnya juga dikenal di kalangan paramedis atau di bidang kedokteran, yang kegiatan dan prosedurnya hampir sama yaitu mencari dan menentukan penyebab problem pasien, kemudian diikuti dengan langkah berikutnya, yaitu memberikan formulasi solusi atau tindakan remedial. Evaluasi diagnostik juga memiliki kaitan erat dengan fungsi evaluasi formatif, yaitu apabila konsep medis dipakai dalam usaha menguraikan konsep dasar evaluasi diagnostik maka fungsi evaluasi formatif dapat dimisalkan sebagai bantuan pertama kecelakan yang menyediakan perbaikan perilaku, dan evaluasi diagnostik adalah fungsi evaluasi yang berusaha mencari penyebab kesulitan pasien, dalam hal ini siswa, yang tidak merespons terhadap perlukan yang diberikan guru pada evaluasi formatif.

Dengan evaluasi diagnostik, diharapkan para guru atau dosen dapat mengidentifikasi beberapa siswa yang memiliki kesulitan yang sama. Mereka dikelompokkan dalam kelompok-kelompok kecil untuk dapat menerima pengajaran remedi dari guru secara intensif. Pada siswa yang kesulitan belajarnya tidak bisa dikelompokkan, ada beberapa cara untuk melakukan remedi. Jika jumlahnya banyak, maka diberi pengajaran secara bersamaan sedangkan jika jumlahnya sedikit, mereka dapat diberi pengajaran secara individual.

Untuk dapat membantu siswa, seorang guru perlu menentukan status perkembangan selama proses belajar mengajar di kelas dan memahami kesulitan belajar mereka. Kegiatan yang demikian disebut sebagai diagnostik pendidikan. Diagnostik pendidikan ini kegiatannya mencakup pengetahuan akademik siswa, dan juga mendiagnostik pribadi siswa. Siswa yang tidak memiliki kemampuan dalam mata pelajaran tidak jarang juga memiliki kesulitan pribadi. Evaluasi diagnostik, pada umumnya dilakukan pada awal pengajaran, awal tahun ajaran atau semester. Tujuan evaluasi diagnostik salah satunya adalah guna menentukan tingkat pengetahuan awal siswa. Dengan mengetahui pengetahuan awal tersebut, guru dapat menempatkan tujuan pengajaran secara realistis dan tetap menantang untuk dicapai.

2.8.2. Organisasi Kegiatan Remedial

Program remedi yang baik pada prinsipnya perlu didasarkan pada diagnostik awal dan disertai dengan tindak lanjut yang kontinu. Pertama, perlu diadakan pencerahan kepada

mahasiswa bahwa tujuan khusus program remedi di antaranya adalah mengatasi kesulitan belajar. Ketika kesulitan belajar semakin menumpuk, maka dampak yang muncul adalah remedi pengajaran pun semakin kompleks.

Kedua, dosen perlu menilai keberhasilan program remedi yang telah dilakukan. Untuk mencapai tujuan tersebut, dosen dimungkinkan pada saat yang diperlukan, mengubah metode dan menggunakan materi yang bervariasi agar mahasiswa dapat mengatasi kesulitan belajarnya. Dalam kenyataannya, tidak semua mahasiswa merespons dengan tingkat keberhasilan sama dalam perlakuan remedi yang sama. Oleh karena itu, perlu adanya evaluasi yang kontinu guna menentukan perkembangan dan prosedur yang hendak dilaksanakan di masa mendatang.

Ketiga, evaluasi remedi memiliki arti penting bagi orang-orang terdekat mahasiswa. Oleh karena itu, perlu diberikan informasi kepada mahasiswa dan orang tua mengenai perkembangan belajarnya. Dengan mengakui pencapaian hasil belajar dan tetap mendorong untuk terus belajar, motivasi belajar mahasiswa diharapkan dapat meningkat, ketika mahasiswa mengetahui hasil usaha belajar yang telah diikuti.

2.8.3. Memberikan Pengajaran Remedial di Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

Tingkat awal Remedial adalah membangun kembali keyakinan dalam diri siswa. Remedial yang baik ada umumnya mempunyai semua atribut mengajar yang baik, ditambah dengan contoh soal yang bisa digunakan untuk lebih memahami dan menguasai materi pembelajaran. Siswa diharapkan terus mengembangkan keyakinan, ketika ia memiliki pengalaman dan merasakan usaha mereka berhasil.

Untuk tetap termotivasi untuk belajar, maka program remedi harus selalu ditekankan, tindakan monoton dan tanpa usaha perlu dihindari. Oleh karena itu, pendekatan mengajar yang variatif perlu diperhatikan oleh dosen yang memberikan program remedi.

BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisa data-data tentang Remedial.
2. Memahami cara kerja Sistem Pakar dalam menentukan matakuliah yang akan di Remedialkan berdasarkan metode *Forward Chaining*.
3. Merancang suatu Sistem Pakar untuk menentukan matakuliah yang akan di Remedialkan serta bisa menentukan matakuliah tersebut dilaksanakan apakah harus mengulang pada semester bawah.
4. Membangun Sistem Pakar yang mampu meningkatkan kemampuannya tanpa harus diprogram secara manual.
5. Menguji Sistem Pakar kedalam sebuah *software* sistem pakar.

3.2 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini dari segi ilmiah adalah :

- 1) Mendapatkan data yang akurat tentang penentuan matakuliah yang akan di Remedialkan dengan sistem pakar menggunakan metode *Forward Chaining*.
- 2) Memberikan sumbangan pemikiran bagi perkembangan khasanah ilmu pengetahuan, terutama bagi kemajuan pendidikan di masa yang akan datang, khususnya menyangkut sistem pakar dengan metode *Forward Chaining*.

Manfaat penelitian ini dari segi praktis adalah :

- 1) Menambah referensi pendidikan dalam menerapkan metode penentuan matakuliah yang akan di Remedialkan.
- 2) Memberikan masukan kepada dunia pendidikan tentang konsep menentukan matakuliah yang akan di Remedialkan bagi mahasiswa, yang nantinya diharapkan dapat diterapkan diperguruan tinggi dan dunia pendidikan lainnya.

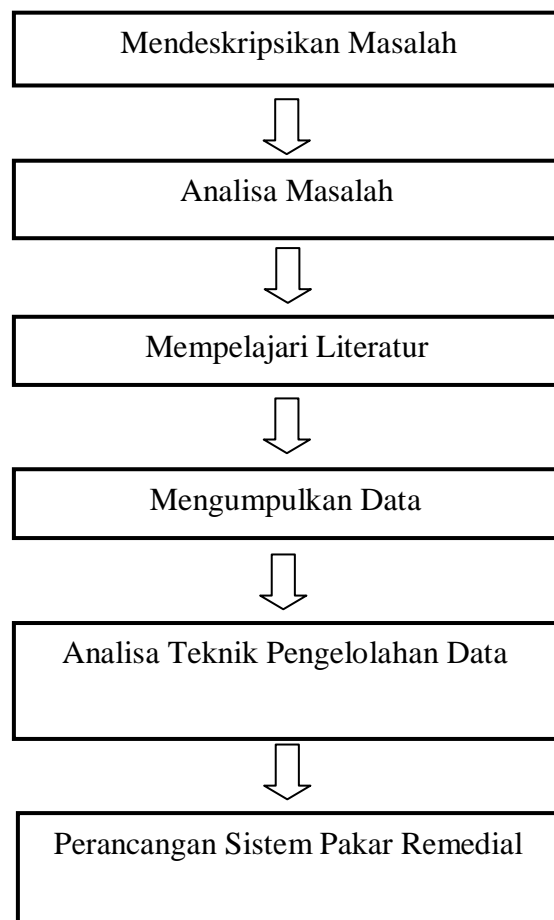
BAB IV. METODE PENELITIAN

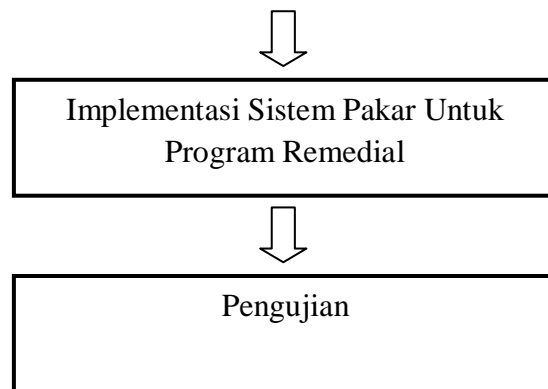
4.1 Pendahuluan

Metodologi penelitian merupakan cara berfikir dan berbuat yang dipersiapkan secara matang dalam rangka untuk mencapai tujuan penelitian, yaitu menemukan, mengembangkan atau mengkaji kebenaran suatu pengetahuan secara ilmiah atau untuk pengujian hipotesis suatu penelitian.

Salah satu unsur terpenting dalam metodologi penelitian adalah penggunaan metode ilmiah tertentu yang digunakan sebagai sarana yang bertujuan untuk mengidentifikasi besar kecilnya objek atau gejala dan mencari pemecahan masalah yang sedang diteliti, sehingga hasil yang diperoleh dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya secara ilmiah

Metodologi yang akan digunakan pada tesis ini adalah metodologi yang berbasis objek (*object oriented programming*). Metodologi ini disusun dalam suatu kerangka kerja penelitian (*frame work*) seperti gambar 4.1.





Gambar 4.1 Kerangka Kerja Penelitian

4.2 Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan kerangka kerja pada gambar 4.1, maka masing-masing langkahnya dapat diuraikan seperti berikut ini :

1. Mendeskripsikan Masalah

Mendeskripsikan masalah yang akan teliti perlu ditentukan terlebih dahulu. Mendeskripsikan masalah dalam penelitian dengan menentukan dan mendefinisikan batasan masalah yang akan diteliti, sehingga membantu dalam mendapatkan suatu solusi yang terbaik dari masalah tersebut. Jadi, langkah pertama ini adalah langkah awal yang terpenting dalam penelitian ini.

2. Analisa Masalah

Langkah analisis masalah merupakan langkah untuk dapat memahami masalah yang telah ditentukan ruang lingkup atau batasannya. Dengan menganalisis masalah yang telah ditentukan tersebut, maka diharapkan masalah dapat dipahami dengan baik.

3. Mempelajari Literatur

Untuk mencapai tujuan, maka dipelajari beberapa literatur-literatur yang diperkirakan dapat digunakan. Kemudian literatur-literatur yang dipelajari tersebut diseleksi untuk dapat ditentukan literatur-literatur mana yang akan digunakan dalam penelitian.

4. Mengumpulkan Data

Dalam melakukan analisa masalah, peneliti melakukan beberapa beberapa metode diantaranya adalah metode deskriptif, dalam metode ini dilakukan pengumpulan data, kemudian disusun, dikelompokkan, dianalisa sehingga diperoleh beberapa gambaran yang jelas pada masalah penelitian. Sehingga dari analisa masalah tersebut dapat

ditarik suatu kesimpulan untuk untuk mendapatkan suatu solusi penyelesaian masalah. metode analisis yang dihasilkan, di antaranya adalah:

a. Penemuan masalah

Pada tahap ini diharapkan dapat ditemukan kendala-kendala dan permasalahan-permasalahan dalam menentukan matakuliah remedial, sehingga dari penemuan permasalahan tersebut penulis akan mencoba untuk mencari solusi dan mencari jalan keluarnya.

b. Menetapkan variabel-variabel

Dengan adanya analisis ini diharapkan akan ditemukan variabel-variabel yang akan dibutuhkan nantinya di dalam penentuan matakuliah remedial yang diambil mahasiswa. Variabel tersebut akan digunakan untuk mengembangkan suatu Sistem Pakar (*expert system*) dengan metode *Forward Chaining* untuk menentukan matakuliah remedial.

Data yang dikumpulkan dan di analisa, yaitu :

a. Kategori matakuliah kompetensi

b. Nilai KHS Mahasiswa

Untuk pengumpulan data, terdapat beberapa metode yang digunakan yaitu Penelitian Lapangan (*field reseach*), penelitian perpustakaan (*Library Reseach*), serta penelitian laboratorium (*laboratory Reseach*)

a. Penelitian lapangan (*field research*)

Penelitian lapangan yang dikenal juga dengan *field research* merupakan penelitian yang dilakukan untuk mendapatkan data yang spesifik dan real mengenai penentuan pengambilan matakuliah remedial. Penelitian dilakukan di Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat Program Studi Manajemen

b. Penelitian perpustakaan (*library research*)

Penelitian ini dilakukan untuk melengkapi pembendaharaan kaidah, konsep, teori dan lain-lain. Penelitian ini juga dilakukan melalui buku-buku, jurnal-jurnal, majalah-majalah yang ada hubungannya dengan tesis ini maupun referensi yang lain. Penelitian ini ditujukan untuk mengumpulkan data, baik data primer maupun data skunder, dimana semua data tersebut sangat dibutuhkan dalam penelitian ini.

c. Penelitian laboratorium (*laboratory research*)

Peneitian laboratorium ini dimaksudkan untuk melakukan pengujian terhadap penerapan system pakar (*expert system*) dengan menggunakan metode *Forward Chaining*. Pada penelitian laboratorium ini tidak lepas dari piranti atau perangkat yang digunakan, untuk membantu penulis dalam melakukan pengujian. Adapun perangkat yang digunakan dalam penyusunan tesis ini adalah :

a) Perangkat keras, perangkat ini terdiri dari :

- Satu unit *laptop Asus Intel Core i3*
- Satu *printer Canon iP2700*
- Hardisk 500 GB
- Dan beberapa perangkat keras pendukung lainnya

b) Perangkat lunak, perangkat ini terdiri dari:

- Sistem Operasi Microsoft Windows 7
- Software Microsoft Visual Studio 6.0
- Microsoft Access 2007
- Dan beberapa pendukung perangkat lunak lainnya.

5. Analisa Teknik Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari tempat penelitian selanjutnya dilakukan analisa dan pengolahan menggunakan Microsoft Visual Studio 6.0

6. Perancangan Sistem Pakar Remedial

Tahap ini akan dilakukan proses perancangan dan metode sistem, untuk menentukan matakuliah remedial. Perancangan dari model sistem dengan menentukan rancangan input dan *rule-rule* yang akan digunakan di dalam menentukan matakuliah remedial berdasarkan data yang ada. Dalam perancangan sistem ini hal-hal yang akan dilakukan adalah :

a. Perancangan Model

Model merupakan gambaran dari solusi yang akan dihasilkan, sehingga dari model yang ada, kita dapat mengetahui dan menggambarkan apa yang akan dihasilkan dari proses yang dilakukan nantinya. Dengan demikian kita mempunyai pedoman didalam merancang suatu sistem.

b. Perancangan Input.

Berdasarkan teknik-teknik yang digunakan di atas, maka dapat dilakukan perancangan input dari sistem ini sehingga proses berikutnya dapat dilakukan berdasarkan perancangan input tersebut.

c. Perancangan *Rule*

Berdasarkan perancangan model dan perancangan input, maka langkah berikutnya akan dilakukan perancangan dari *rule-rule* yang akan digunakan di dalam menentukan matakuliah remedial berdasarkan batasan-batasan yang sudah ditentukan. Sehingga dengan adanya *rule-rule* ini dapat membantu untuk pembuatan suatu Sistem Pakar.

7. Implementasi Sistem Pakar

Pada tahap ini adalah dengan melakukan implementasi dari sistem yang telah dirancang. Pada implementasi sistem ini penulis akan menggunakan aplikasi Sistem Pakar untuk menentukan matakuliah remedial.

8. Pengujian

Sistem dan *software* yang dirancang selesai dibangun maka perlu dilakukan pengujian apakah bisa berjalan dengan yang direncanakan dan sesuai dengan tujuan dari penelitian. Menentukan Spesifikasi Perangkat Keras dan Perangkat Lunak Komputer.

a) Perangkat keras, perangkat ini terdiri dari :

- Satu unit *laptop Asus Intel Core i3*
- Satu *printer Canon iP2700*
- Hardisk 500 GB
- Dan beberapa perangkat keras pendukung lainnya

b) Perangkat lunak, perangkat ini terdiri dari:

- Sistem Operasi Microsoft Windows 7
- Software Microsoft Visual Studio 6.0
- Microsoft Access 2007
- Dan beberapa pendukung perangkat lunak lainnya

Mekanisme pengujian merupakan langkah-langkah pengujian terhadap sistem dan *software* yang dibuat yaitu sebagai berikut:

1. Pengetesan program aplikasi dengan cara menjalankan aplikasi
2. Pengetesan pemasukan data, perubahan data, penghapusan data, pencarian data dan pembuatan laporan.
3. Pengetesan tampilan antarmuka (*interface*) user untuk memastikan apakah antarmuka dan langkah-langkah pengoperasian aplikasi mudah dipahami dan digunakan oleh *user*.
4. Pengetesan terhadap fungsi tombol-tombol apakah berfungsi dengan baik.

5. Apabila semua hal yang menyangkut dalam penerapan sistem dengan benar, maka sistem dapat dioperasikan.

BAB V. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

Dalam melakukan implementasi dan *testing* aplikasi Sistem Pakar ini membutuhkan panduan serta *skenario* agar *user* dan *administrator* dapat memanfaatkan sistem ini, serta mengetahui sejauh mana sistem ini bekerja. Adapun langkah-langkah dalam tahapan implementasi dan *testing* sistem ini adalah sebagai berikut:

5.1 Skenario Instalasi Program

Suatu *software* aplikasi yang dirancang tidak dapat langsung digunakan pada komputer, namun harus *diinstal* terlebih dahulu. Langkah-langkah yang harus dilakukan untuk menginstal program aplikasi tersebut adalah sebagai berikut :

1. Masukkan Flashdisk, CD-ROM atau media penyimpanan lain yang berisi program aplikasi Sistem Pakar yang telah dirancang.
2. Pada *Start Menu Windows*, pilih *Start, Run*.
3. Pada kotak dialog *Run*, klik *Browse* untuk mencari program instalasi yang bernama *Setup.exe* pada *drive* tempat menyimpan file program aplikasi tersebut.
4. Klik *OK* untuk menjalankan program *Setup.exe* tersebut.
5. Pada layar akan muncul tampilan program instalasi, klik *OK* untuk melanjutkan proses instalasi.
6. Klik *Change Directory*, untuk memilih *drive* dan direktori tempat menginstalasi atau menyimpan program tersebut.
7. Klik tombol yang bergambar komputer untuk melanjutkan proses instalasi.
8. Berikutnya akan muncul jendela program di mana harus menentukan kelompok program tempat aplikasi akan ditampilkan pada menu *Windows*. Kemudian klik *Continue* untuk melanjutkan.
9. Selanjutnya secara otomatis program instalasi akan menyalin file-file.

5.2 Skenario Pengujian Program

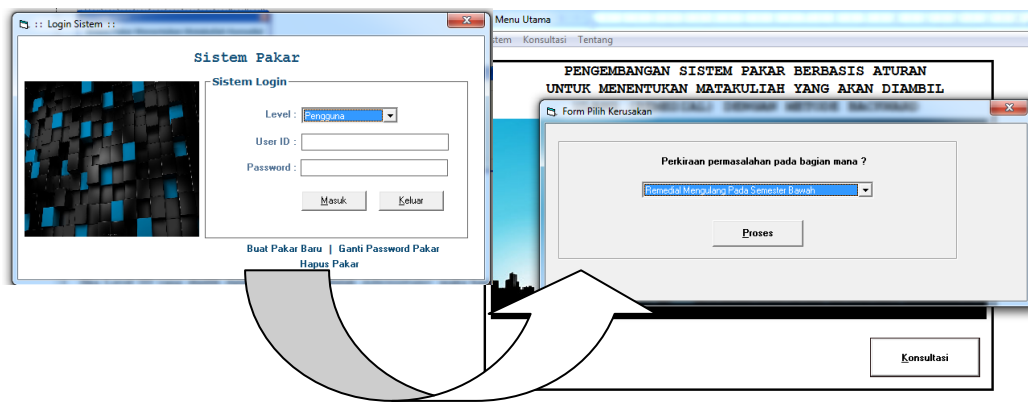
Sistem Pakar yang sudah dirancang dan *diinstallkan* selanjutnya dilakukan tahapan pengujian untuk masing-masing *form* sebagai berikut :

5.2.1 Skenario Pengujian Proses Login

Untuk *form login* fungsinya sebagai berikut : *User* harus *login* dengan memasukkan data-data yang dibutuhkan, seperti Level ID, User ID serta *Password*. untuk Level ID berfungsi untuk membedakan *user* yang akan menggunakan Sistem Pakar ini. Level ID terdiri dari 2 macam, yaitu : Pengguna dan *Administrator*.

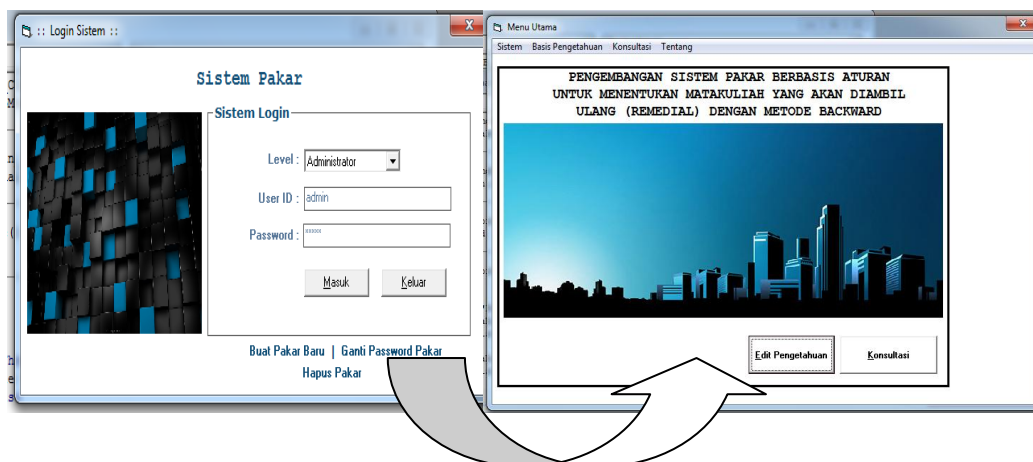
Skenario untuk testing *form* login sebagai berikut :

1. Untuk data *login* yang tersimpan dalam database adalah *Administrator*, dengan User ID : “admin” dan *Password* : “admin. Sedangkan Pengguna tidak tersimpan dalam database, karena bisa langsung diakses.
2. Jika Level ID yang dipilih dalam area *Login* itu adalah Pengguna, maka tombol “Masuk” langsung bisa diklik. Maka proses selanjutnya akan tampil *form* diagnosis yang mengarah kepada pertanyaan-pertanyaan yang akan ditelusuri sampai menemukan sebuah keputusan.



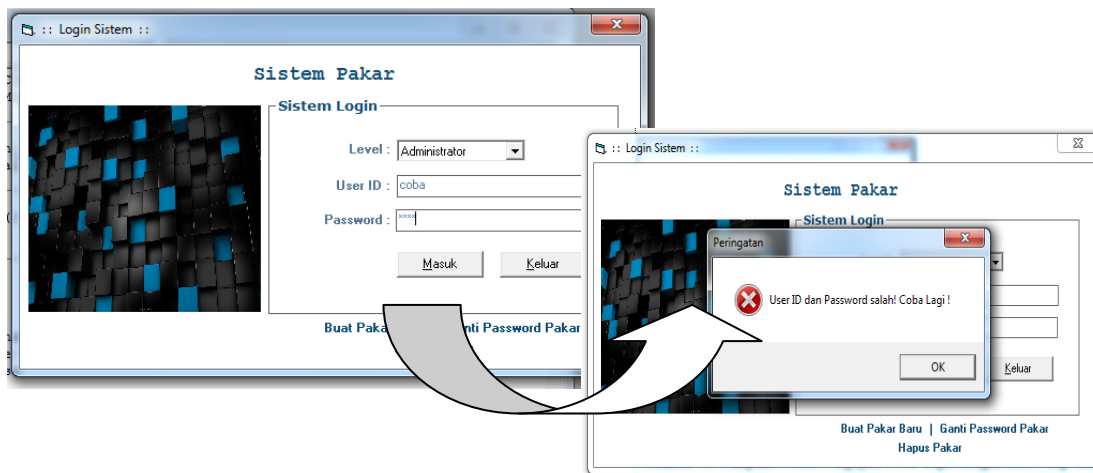
Gambar 5.1 Tampilan Proses Pengujian *Form Login* Level Pengguna

3. Jika Level ID yang dipilih dalam area *Login* adalah *Administrator*, maka harus memasukkan data *User ID* dan *Password*. Selanjutnya akan tampil *form* menu utama, setelah dicobakan dengan memasukkan *User ID* “admin” dan *Password* “admin”, program bisa mengeksekusinya dan menampilkan *form* menu utama.



Gambar 5.2 Tampilan Proses Pengujian *Form Login* Level Administrator

Pengujian proses di atas merupakan pengujian terhadap data yang sebenarnya dan sesuai dengan *database* maupun prosesnya, untuk membuktikan lagi sistem *form login* ini bekerja dengan baik maka kita cobakan dengan data yang salah. Dengan *skenario*, *User ID* diisi sembarang data contoh “coba” dan *Password* diisi dengan “coba” juga. Setelah dieksekusi program ini menampilkan “pesan *error*” artinya data yang diinputkan ada kesalahan dan tidak sesuai dengan sistem, berikut contohnya :



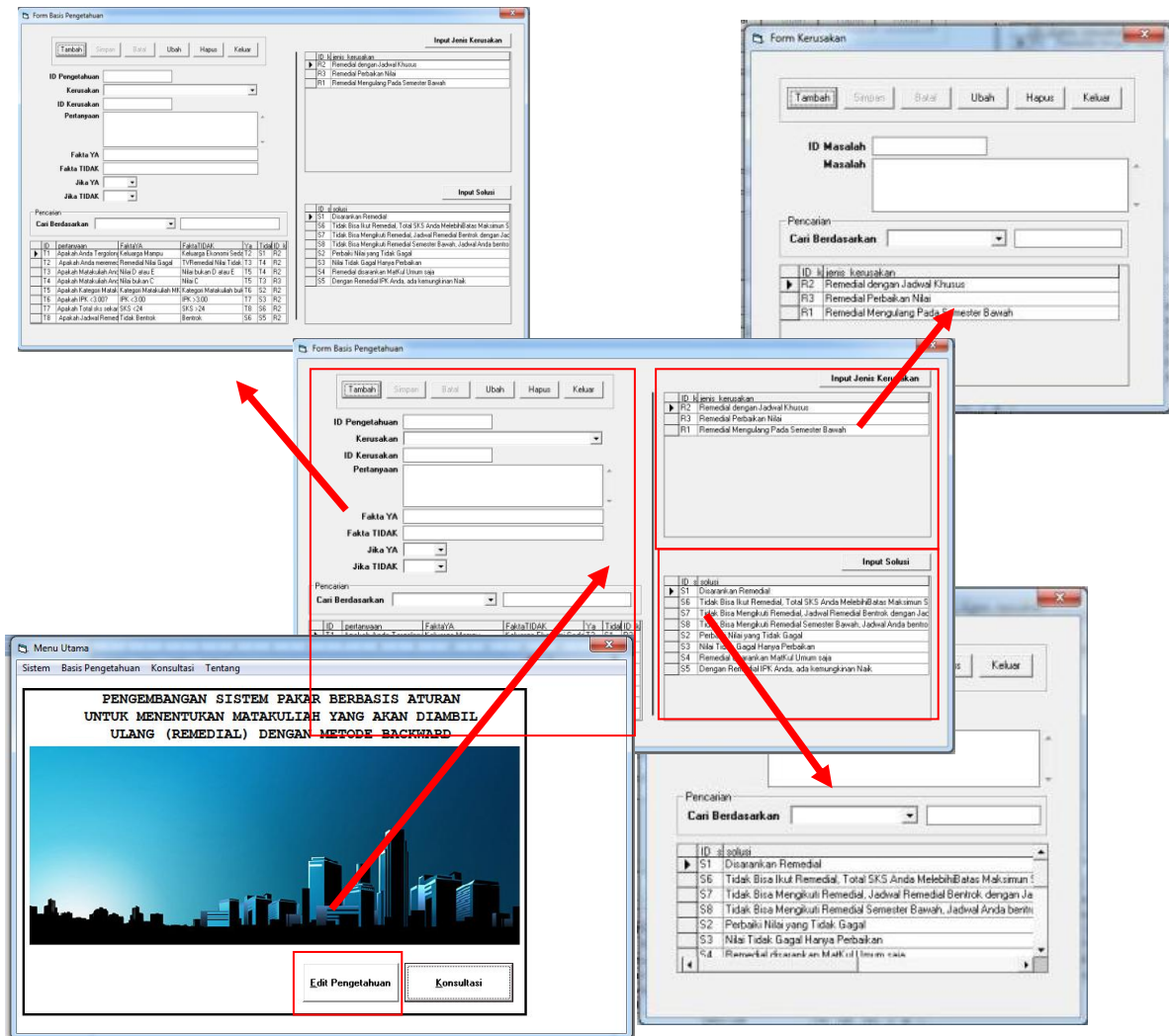
Gambar 5.3 Tampilan Proses Pengujian *Form Login* dengan Data yang Salah

Kesimpulan pengujian proses untuk *form login* ini, setelah melewati *testing* data yaitu input data yang benar dan *input* data yang salah hasilnya sistem bekerja dengan baik karena sesuai dengan prosedur sistem yang dibuat.

5.2.2 Skenario Pengujian Proses Menu Utama

Form menu utama di atas terdapat beberapa tombol-tombol dan menu-menu. Untuk menu-menu berada pada bagian atas *form*, sedangkan tombol-tombol berada pada bagian tengah *form*, yang terdiri dari tombol Edit Pengetahuan, *Input* Permasalahan, *Input* Solusi dan *Diagnosis* Masalah. Untuk tombol *Edit* pengetahuan jika diklik maka akan muncul *Form* Basis Pengetahuan, untuk tombol *Input* Permasalahan jika diklik maka akan muncul *Form* Permasalahan, untuk tombol *Input* Solusi jika diklik maka akan muncul *Form* Solusi, dan untuk tombol *Diagnosis* Masalah jika diklik akan muncul *Form* pertanyaan-pertanyaan.

Adapun skenario untuk *testing form* menu utama diatas sebagai berikut : Untuk tombol *Edit* Pengetahuan, *Input* Permasalahan, *Input* Solusi dan *Diagnosis* Masalah dilakukan eksekusi dengan mengklik masing-masing tombol tersebut, Setelah ditest maka hasilnya program merespon tombol tersebut sesuai dengan *settingan* yang telah diprogram.



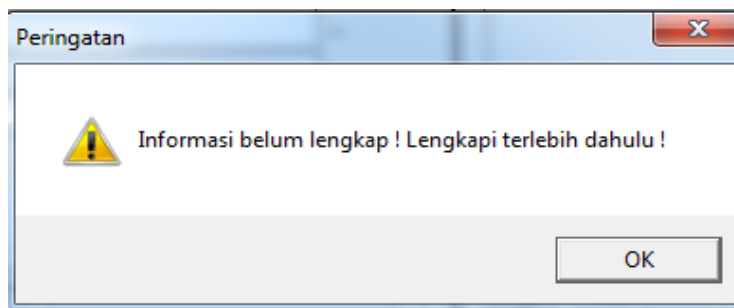
Gambar 5.4 Tampilan Proses Pengujian Form Menu Utama

5.2.3 Skenario Pengujian Proses Form Basis Pengetahuan

Form ini berfungsi untuk menghubungkan permasalahan – permasalahan yang ada sehingga menampilkan solusi yang tepat bagi si pengguna sistem.

1. Untuk pengisian data-data yang dibutuhkan sebagai berikut :
 - a. ID Pengetahuan merupakan kode pembeda dari data-data yang akan diinput nantinya, contoh ID Pengetahuan “T1”
 - b. Kolom masalah & ID Masalah ini fungsinya sejalan, sumber datanya dari penginputan yang dilakukan dari pada Form Permasalahan, yang akan dieksekusi di sini dengan mengKlik Combo Box ID Masalah, maka akan muncul data Masalah yang akan dipilih
 - c. Kolom pertanyaan diisi dengan pertanyaan-pertanyaan yang diberikan untuk ditelusuri oleh si pengguna nantinya.

- d. Kolom isian “Fakta Ya” dan “Fakta Tidak” diisi dengan komentar dari pertanyaan.
 - e. Untuk Combo Box “Jika Ya” dan “Jika Tidak” dengan cara memilih data-data yang dimunculkan, yang merupakan keterkaitan dari pertanyaan yang diberikan, jika pertanyaan yang diberikan mengarah kepada jawaban “Ya” maka dilanjutkan ketahapan pilihan berikutnya apakah ke pertanyaan atau solusi.
2. Untuk kolom pencarian berfungsi untuk *proses* pencarian data-data yang tersimpan pada *database*
 3. Tombol-tombol untuk *kontrol* program yang berada di sebelah kanan berfungsi sebagai berikut :
 - a. Tombol “Tambah” Untuk menambahkan data.
 - b. Tombol “ Simpan” untuk menyimpan data, yang akan aktif setelah mengklik tombol “Tambah”. Jika data terisi sebagian maka tombol simpan tidak bisa berfungsi. Maka akan keluar pesan *warning* sebagai berikut :



Gambar 5.5 Tampilan Pesan Warning Data isian Tidak Lengkap

- c. Tombol “Batal” untuk membatalkan isian data, akan aktif jika tombol “Tambah” sudah diklik.
 - d. Tombol “Ubah” untuk eksekusi data-data yang akan diubah dengan memilih dulu *record* yang ada pada *datagrid*.
 - e. Tombol “Hapus” untuk menghapus data pada database dengan memilih dulu *record* yang ada pada *datagrid*.
 - f. Tombol “Keluar” untuk keluar dari *form* basis pengetahuan
- Berikut gambaran *proses testing form* basis pengetahuan:

Gambar 5.6 Tampilan *Testing Form Basis Pengetahuan*

5.2.4 Skenario Pengujian *Proses Form Parameter Kategori Permasalahan*

Fungsi dari *form permasalahan* ini adalah untuk menyimpan data kategori-kategori dari permasalahan remedial. Adapun *skenario testing* dari *Form Kategori Permasalahan* ini sebagai berikut :

1. Data-data yang akan diinputkan di *form* ini adalah : ID Masalah dan Jenis Masalah.
2. Untuk ID Masalah berisi dengan kode masalah untuk membedakan kategori masalah dengan yang lainnya. Contoh isianya “R1”.
3. Untuk Jenis Masalah berisi dengan narasi kategori dari masalah-masalah yang dikelompokkan.
4. Tombol-tombol untuk kontrol program yang berada di bagian atas berfungsi sebagai berikut :
 - a. Tombol “Tambah” Untuk menambahkan data.
 - b. Tombol “ Simpan” untuk menyimpan data, yang akan aktif setelah mengklik tombol “Tambah”. Jika data terisi sebagian maka tombol simpan tidak bisa berfungsi maka akan keluar pesan *warning*.
 - c. Tombol “Batal” untuk membatalkan isian data, akan aktif jika tombol “Tambah” sudah diklik.
 - d. Tombol “Ubah” untuk eksekusi data-data yang akan diubah dengan memilih dulu *record* yang ada pada *datagrid*.
 - e. Tombol “Hapus” untuk menghapus data pada database dengan memilih dulu *record* yang ada pada *datagrid*.

f. Tombol “Keluar” untuk keluar dari *form* permasalahan.

Berikut gambaran *proses testing form* kategori permasalahan :

ID	Solusi
S1	Disarankan Remedial
S6	Tidak Bisa Ikut Remedial, Total SKS Anda Melebihi Batas Maksimum
S7	Tidak Bisa Mengikuti Remedial, Jadwal Remedial Bentrok dengan Jadwal
S8	Tidak Bisa Mengikuti Remedial Semester Bawah, Jadwal Anda bentrok
S2	Perbaiki Nilai yang Tidak Gagal
S3	Nilai Tidak Gagal Hanya Perbaiki
S4	Remedial disarankan MatKul I/Imuim saja

Gambar 5.7 Tampilan *Testing Form* Parameter Kategori Permasalahan

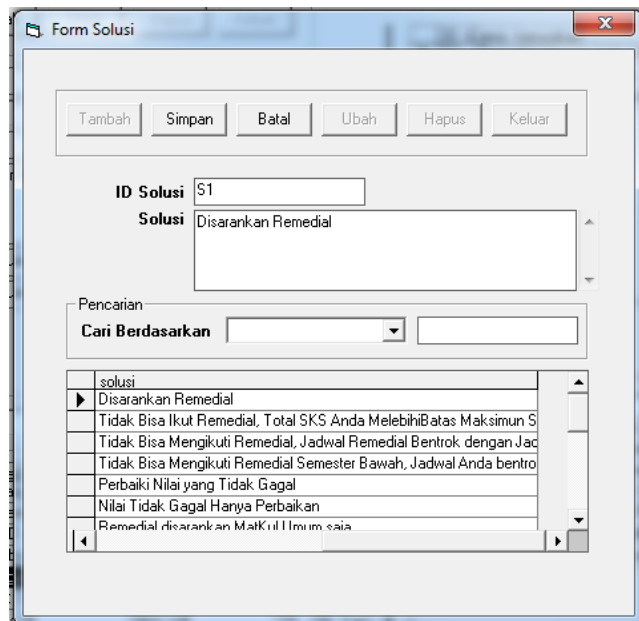
5.2.5 Skenario Pengujian Proses *Form* Parameter Solusi

Fungsi dari *form* solusi ini adalah untuk menyimpan data-data solusi dari permasalahan remedial. Adapun *skenario* untuk *testing form* kategori ini sebagai berikut :

1. Data-data yang akan diinputkan di *form* ini adalah : ID Solusi dan Solusi.
2. Untuk “ID Solusi” berisi dengan kode solusi untuk membedakan solusi-solusi dengan yang lainnya. Contoh isiannya “S1”.
3. Untuk “Solusi” berisi dengan narasi solusi-solusi permasalahan.
4. Tombol-tombol untuk kontrol program yang berada di bagian atas berfungsi sebagai berikut :
 - a. Tombol “Tambah” Untuk menambahkan data.
 - b. Tombol “ Simpan” untuk menyimpan data, yang akan aktif setelah mengklik tombol “Tambah”. Jika data terisi sebagian maka tombol simpan tidak bisa berfungsi maka akan keluar pesan *warning*.
 - c. Tombol “Batal” untuk membatalkan isian data, akan aktif jika tombol “Tambah” sudah diklik.
 - d. Tombol “Ubah” untuk eksekusi data-data yang akan dirubah dengan memilih dulu *record* yang ada pada *datagrid*.
 - e. Tombol “Hapus” untuk menghapus data pada *database* dengan memilih dulu *record* yang ada pada *datagrid*.

f. Tombol “Keluar” untuk keluar dari *form* permasalahan.

Berikut gambaran *proses testing form* parameter solusi :



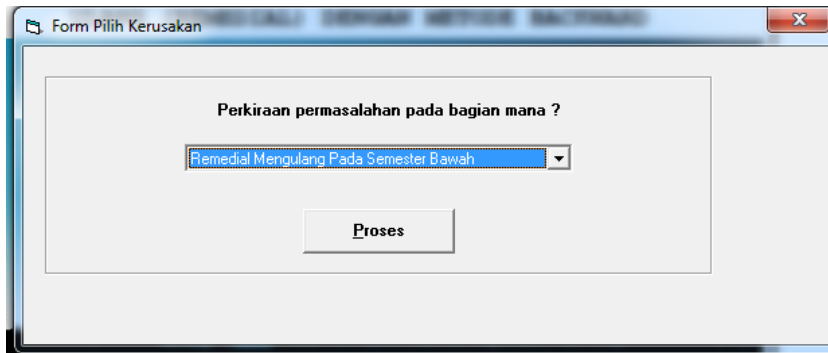
Gambar 5.8 Tampilan *Testing Form* Parameter Solusi

5.2.6 Skenario Pengujian *Proses Form* Pemilihan Kategori Permasalahan

Fungsi dari *form* ini untuk pemilihan kategori-kategori permasalahan, sebelum menampilkan pertanyaan-pertanyaan dari permasalahan, berguna untuk mengelompokkan pertanyaan agar memudahkan dalam penelusuran fakta. Sumber data yang dimunculkan dari *form* ini adalah dari hasil penginputan pada “*Form* kategori permasalahan” yang ada di Gambar 5.7. Adapun skenario testing dari *form* ini sebagai berikut, dalam menjalankan *form* ini, *user* memilih kategori yang dimunculkan pada *combo box* kemudian setelah itu mengklik tombol “Proses” untuk lanjut ke tahapan berikutnya.

Dari hasil eksekusi program untuk *form* ini, berjalan sesuai dengan *proses* yang telah diprogram dan tidak ada kesalahan dari fungsinya.

Berikut gambaran *proses testing form* kategori masalah :



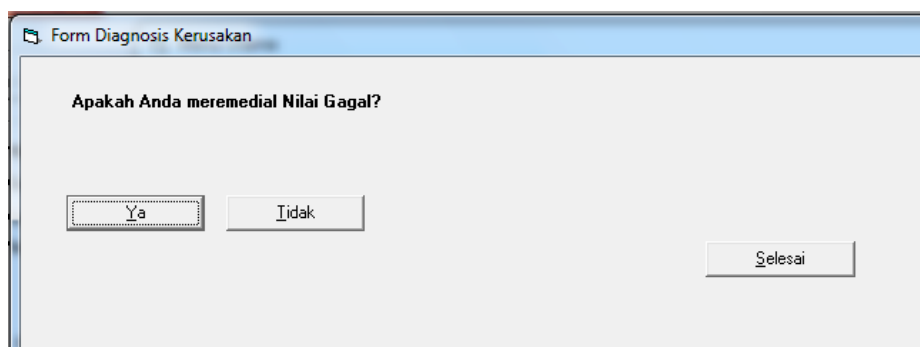
Gambar 5.9 Tampilan *Testing Form* Pemilihan Kategori Masalah

5.2.7 Skenario Pengujian *Proses Form* Diagnosis Masalah

Form Diagnosis masalah ini merupakan *form* tampilan pilihan-pilihan pertanyaan untuk menelusuri fakta-fakta dari permasalahan. Sumber pertanyaan yang muncul dari *form* ini berasal dari *input* data pada “Form pengetahuan” pada Gambar 5.6. *Form* ini dimunculkan sebelum “*form* pemilihan kategori permasalahan” pada Gambar 5.9. untuk testing dari tombol-tombol yang dimunculkan di *form* ini sebagai berikut :

- a. Tombol “Ya” diklik jika pertanyaan yang diberikan sesuai fakta
- b. Tombol “Tidak” diklik jika pertanyaan yang diberikan tidak sesuai dengan fakta
- c. Tombol “Selesai” diklik jika ingin mengakhiri proses dari *form*.

Berikut gambaran proses *testing form* diagnosis masalah :

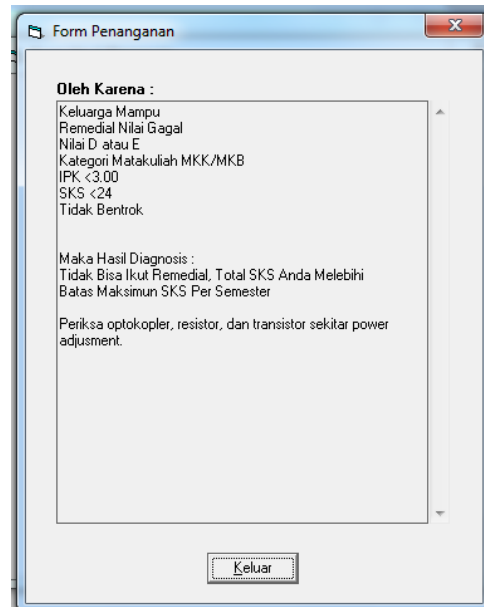


Gambar 5.10 Tampilan *Testing Form* Diagnosis Masalah

5.2.8 Form Hasil Diagnosis / Solusi

Form di atas merupakan *finishing proses* dari penelusuran fakta-fakta dari permasalahan yang menampilkan sebuah solusi terhadap masalah yang ditelusuri. Untuk tombol “Alasan” jika diklik akan memunculkan pertanyaan-pertanyaan yang telah ditelusuri, sedangkan tombol “Selesai” berfungsi untuk mengakhiri program.

Berikut gambaran *proses testing form* hasil diagnosis :



Gambar 5.11 Tampilan *Testing Form* Hasil Diagnosis

BAB VI. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

Rencana tahap berikutnya adalah mengembangkan penelitian ini dengan memfokuskan pada penelitian dan submit jurnal pada jurnal ilmiah

BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian pada bab-bab sebelumnya dan setelah melakukan pembahasan, perancangan dan implementasi maka penulis dapat menarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem Pakar yang dibangun untuk input maupun aturan-aturan (*rule*) masih memiliki kekurangan di dalam *knowledge base*, sehingga untuk penelusuran fakta-fakta yang ada tidak terlalu mendalam, hanya data-data yang masih bersifat umum saja, yang biasa diterapkan pada lingkungan akademik.
2. Sistem Pakar yang dirancang ini, untuk penambahan Pengetahuan baru hanya bisa dilakukan oleh *Administrator* atau Pakar.
3. Sistem Pakar ini hanya mampu untuk personal *user* saja, dan belum mengarah kepada sistem *client server*.

6.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan dalam rangka operasional dan pengembangan Sistem Pakar sebagai berikut:

1. Untuk mendiagnosis penentuan matakuliah diremedial perlu dilakukan perbaikan input data dan kaidah (*rule*) sehingga didapatkan *goal* yang lebih tepat dan beragam. Artinya, program Sistem Pakar ini agar dikembangkan untuk dapat mendiagnosis permasalahan penentuan matakuliah remedial dimasa yang akan datang.
2. Sistem Pakar dikembangkan lagi agar *User* bisa menambahkan pengetahuan baru ke sistem secara otomatis tanpa melibatkan *administrator* atau pakar.
3. Sistem Pakar ini dikembangkan lagi secara *client server* yaitu kemudahan dalam mengakses program aplikasi ini terutama dilingkungan kampus Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat maupun secara *online* yaitu dapat mengakses sistem ini dimanapun berada dengan memakai koneksi internet.

DAFTAR PUSTAKA

- Anita Desiani & Muhammad Arhami (2006), "*Konsep Kecerdasan Buatan*", Andi Yogyakarta, Yogyakarta
- Kusrini (2006), "*Sistem Pakar (Teori & Aplikasi)*", Andi Yogyakarta, Yogyakarta
- Kusumadewi, Sri (2003), "*Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)* ", Graha Ilmu, Yogyakarta
- Michael Negnevitsky (2002), "*Artificial Intelligence, A Guide to Intelligent Systems*"
- Sri Hartati & Sari Iswanti (2008), "*Sistem Pakar & Pengembangannya*", Graha Ilmu, Yogyakarta
- Sutojo, Edy Mulyanto & Vincent Suhartono (2010), "*Kecerdasan Buatan*", Andi Offset, Yogyakarta
- Sukardi, H.M (2008), "*Evaluasi Pendidikan, Prinsip & Operasionalnya*", Bumi Aksara, Yogyakarta
- Tim Penerbit Andi (2003), "*Pengembangan Sistem Pakar Menggunakan Visual Basic*", Andi Offset, Yogyakarta
- Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, 2017, *Panduan Pelaksanaan Penelitian & Pengabdian di Perguruan Tinggi*, Jakarta, Direktorat Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat.

LAMPIRAN

Surat Keterangan Jurnal



Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmiah

MENARA Ilmu

Jl. Pasir Kandang No. 4 Padang – Telp. 0751- 4851002. Fax. 0751-482274

SURAT KETERANGAN MENERBITKAN JURNAL

No. 649/SKet/MI-LPPM/2017

Pimpinan Redaksi Jurnal *Menara Ilmu* Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat menerangkan bahwa:

Nama Penulis : **HARIYADI**

Judul Tulisan : **PENGEMBANGAN SISTEM PAKAR BERBASIS ATURAN UNTUK MENENTUKAN MATAKULIAH YANG AKAN DIAMBIL ULANG (REMEDIAL) DENGAN METODE FORWARD CHAINING (STUDI KASUS DI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT)**

Bahwa nama penulis diatas telah memberikan jurnal untuk diterbitkan pada **Jurnal *MENARA Ilmu* Vol. XI Jilid 1 No. 77 Oktober 2017** ISSN : 1693 – 2617 dan EISSN 2528-7613

Demikianlah surat keterangan ini dibuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Padang, 25 Agustus 2017

Ketua LPPM

Jurnal

MENARA Ilmu

LPPM UMSB

Dr. Wedy Nasrul, SE, M.Si