

BAB II

LANDASAN TEORI

Psikologi berasal dari perkataan Yunani "*Psyche*" yang artinya jiwa dan perkataan "*logos*" yang berarti ilmu atau ilmu pengetahuan, karena itu perkataan psikologi sering diartikan atau diterjemahkan dengan ilmu yang mempelajari tentang jiwa, baik mengenai macam – macam gejalanya, prosesnya maupun latar belakangnya. Dengan singkat kata disebut ilmu jiwa [ABU98].

Berbicara tentang jiwa, terlebih dahulu harus dapat membedakan antara nyawa dengan jiwa. Nyawa adalah daya jasmaniah yang adanya tergantung pada hidup jasmani dan menimbulkan perbuatan yang ditimbulkan oleh proses belajar. Misalnya : *insting*, *refleks*, nafsu dan sebagainya. Jika jasmani mati, maka mati pulalah nyawanya.

Sedang jiwa adalah daya hidup rohaniah yang bersifat *abstrak*, yang menjadi penggerak dan pengatur bagi sekalian perbuatan-perbuatan pribadi (*personal behavior*) dari hewan tingkat tinggi dan manusia. Perbuatan pribadi adalah perbuatan sebagai hasil proses belajar yang dimungkinkan oleh keadaan jasmani, rohaniah, sosial dan lingkungan. Proses belajar adalah proses untuk meningkatkan kepribadian (*personality*) dengan jalan berusaha mendapatkan pengertian baru, nilai-nilai baru, dan kecakapan baru, sehingga ia dapat berbuat yang lebih sukses dalam menghadapi *kontradiksi-kontradiksi* dalam hidup. Jadi jiwa mengandung pengertian-pengertian, nilai-nilai kebudayaan dan kecakapan-kecakapan [ABU98].

Bila dibandingkan dengan ilmu-ilmu seperti : ilmu pasti, ilmu alam dan lain-lainnya, maka ilmu jiwa dapat dikatakan sebagai ilmu pengetahuan yang kurang tegas, sebab ilmu ini mengalami perubahan, tumbuh, berkembang untuk mencapai kesempurnaan. Namun demikian ilmu ini sudah merupakan cabang ilmu pengetahuan.

Karena sifatnya yang *abstrak*, maka tidak dapat mengetahui jiwa secara wajar, melainkan hanya dapat mengenal gejalanya saja. Jiwa adalah sesuatu yang tidak tampak, tidak dapat dilihat oleh alat diri. Demikian pula hakikat jiwa, tak seorangpun dapat mengetahuinya. Manusia dapat mengetahui jiwa seseorang hanya dengan tingkah lakunya. Jadi tingkah laku itulah orang dapat mengetahui jiwa seseorang. Jadi tingkah laku merupakan kenyataan jiwa yang dapat dihayati dari luar

Pernyataan jiwa itu dinamakan gejala-gejala jiwa diantaranya mengamati, menanggapi, mengingat, memikir dan sebagainya. Dari situlah orang kemudian membuat definisi : ilmu jiwa adalah ilmu yang mempelajari tingkah laku manusia.

Psikologi sebagai suatu sistem maka psikologi merupakan suatu sistem yang diperoleh dengan pendekatan ilmiah, merupakan pengetahuan yang diperoleh dengan penelitian ilmiah. Penelitian ilmiah adalah penelitian yang dijalankan secara sistematis, terkontrol, dan dalam psikologi berdasarkan atas data *empiris*, karena itu salah satu ciri psikologi sebagai suatu ilmu adalah berdasarkan atas data *empiris*, disamping data tersebut diperoleh secara *sistematis*.

Psikologi dipandang sebagai suatu ilmu psikologi juga mempunyai tugas yaitu

1. Mengadakan *diskripsi* yaitu tugas untuk menggambarkan secara jelas hal-hal yang dipersoalkan atau dibicarakan.
2. Menerangkan yaitu : menerangkan keadaan atau kondisi-kondisi yang mendasari terjadinya peristiwa-peristiwa tersebut.
3. Menyusun teori yaitu bertugas atau mencari atau merumuskan hukum-hukum atau ketentuan-ketentuan atau mengenai hubungan peristiwa satu dengan peristiwa yang lain.
4. *Prediksi* yaitu : membuat ramalan atau prediksi atau estimasi mengenai hal-hal atau peristiwa-peristiwa yang mungkin terjadi atau gejala-gejala yang mungkin akan muncul.
5. Pengendalian yaitu : bertugas untuk mengendalikan atau mengatur peristiwa-peristiwa atau gejala-gejala

Seperti telah dipaparkan didepan karena psikologi merupakan suatu ilmu maka dengan sendirinya psikologi juga mempunyai ciri-ciri atau sifat seperti ilmu lainnya, selain yang sudah disebut di atas hal-hal ini yang berkaitan dengan hal tersebut psikologi mempunyai :

- obyek tertentu.
- metode pendekatan atau penelitian tertentu.
- sistematika yang teratur sebagai hasil pendekatan terhadap obyeknya.
- mempunyai riwayat atau sejarah tertentu.

Objek tertentu merupakan syarat mutlak dalam suatu ilmu, karena justru objek itulah yang akan menentukan langkah-langkah yang lebih lanjut dalam rangka

pembicaraan ilmu yang bersangkutan tanpa adanya *objek* tertentu dapat diyakini tidak adanya pembahasan yang dapat dipertanggungjawabkan dari segi keilmuan.

Metode pendekatan atau metode penelitian merupakan hal yang penting dalam lapangan ilmu setelah penentuan *objek* yang ingin dipelajari, tanpa adanya metode yang teratur dan tertentu, penyelidikan atau pembahasan akan tidak dapat dipertanggung jawabkan dari segi keilmuan seperti yang telah dipaparkan justru dari segi metode atau cara penelitian itulah akan terlihat apakah sesuatu pengetahuan dapat dipandang sebagai suatu ilmu kalau pengetahuan itu diperoleh dengan penelitian ilmiah atau menggunakan metode ilmiah .

Dari hasil pendekatan terhadap obyek tersebut kemudian *disistematisasi* sehingga merupakan suatu *sistematika* yang teratur yang dapat menggambarkan hasil dari pendekatan terhadap obyek tersebut.

Psikologi sebagai suatu ilmu tak terlepas dari segi perkembangan dari psikologi itu sendiri serta ilmu yang lain. Dari waktu ke waktu psikologi sebagai suatu ilmu mengalami perkembangan sesuai dengan perkembangan keadaan. Oleh karena itu psikologi sebagai suatu ilmu mempunyai sejarah tersendiri, hingga merupakan ilmu psikologi dalam bentuk yang seperti sekarang ini. Dari pemikiran para ahli yang mungkin saling mempunyai pandangan yang berbeda akan memacu perkembangan dari psikologi itu secara jelas dan tuntas tentang perkembangan psikologi itu, akan dapat ditelaah dalam sejarah perkembangan psikologi.

Oleh karena yang mengadakan pendekatan dalam penyelidikan itu manusia yang mempunyai sifat kesamaan juga mempunyai sifat perbedaan maka para ahli dalam mengadakan peninjauan terhadap obyek atau masalah besar kemungkinan

akan terdapat perbedaan pula. Perbedaan dalam segi pandangan itulah yang akan memberikan membawa perbedaan dalam segi *orientasi* terhadap masalah yang akan dihadapi. Inilah yang menyebabkan adanya perbedaan pandangan dari seorang ahli yang satu dengan yang lain.

Bagaimana letak psikologi dalam sistematika ilmu pengetahuan? Untuk menjawab pertanyaan ini tidak dapat lepas dari perkembangan ilmu pengetahuan pada umumnya. Untuk meninjau ini secara mendalam dapat dipelajari dalam sejarah psikologi. Tetapi dalam kesempatan ini bukanlah maksud untuk mengemukakan tentang sejarah psikologi, namun hanya untuk sekedar memberikan gambaran sakilas tentang perkembangan psikologi.

Ditinjau secara *historis* dapat dikemukakan bahwa ilmu yang tertua adalah ilmu *filsafat*. Ilmu-ilmu yang lain tergabung dalam *filsafat*, dan *filsafat* merupakan satu-satunya ilmu pada waktu itu. Karena itu ilmu-ilmu yang tergabung dalam *filsafat* akan dipengaruhi oleh sifat-sifat dari *filsafat*. Demikian pula dengan psikologi. Tapi lama kelamaan *filsafat* sebagai satu-satunya ilmu kurang dapat memenuhi kebutuhan manusia. Dengan demikian maka kemudian ilmu pengetahuan alam memisahkan diri dari *filsafat* dan berdiri sendiri sebagai ilmu yang mandiri. Hal ini disebabkan karena ilmu pengetahuan alam membutuhkan hal-hal yang bersifat *obyektif*, yang bersifat *positif* dan ini tidak dapat dicapai dengan menggunakan *filsafat*. Demikian maka kemudian ilmu-ilmu yang lain juga memisahkan diri dari *filsafat* termasuk pula psikologi.

Psikologi umum adalah psikologi yang menyelidiki dan mempelajari kegiatan-kegiatan atau aktivitas-aktivitas psikis manusia pada umumnya yang dewasa, yang

normal dan beradab (*ber-kultur*). Psikologi umum berusaha mencari dalil-dalil yang bersifat umum dari pada kegiatan-kegiatan atau *aktivitas psikis*. Dalam psikologi umum memandang manusia seakan-akan terlepas dari manusia yang lain.

Psikologi khusus adalah psikologi yang menyelidiki dan mempelajari segi-segi kekhususan dari aktivitas-aktivitas *psikis* manusia. Hal-hal yang khusus yang menyimpang dari hal-hal yang umum dibicarakan dalam psikologi.

Psikologi khusus ini ada bermacam-macam antara lain :

1) Psikologi Perkembangan :

Yaitu psikologi yang membicarakan perkembangan *psikis* manusia dari masa bayi sampai tua yaitu mencakup :

- a. psikologi anak (mencakup masa bayi)
- b. psikologi *puber* dan *adolesensi* (psikologi pemuda)
- c. psikologi orang dewasa
- d. psikologi orang tua.

2) Psikologi Sosial :

Yaitu psikologi yang khusus membicarakan tentang tingkah laku atau aktivitas-aktivitas manusia dalam hubungannya dengan situasi sosial.

3) Psikologi Pendidikan :

Yaitu psikologi yang khusus menguraikan kegiatan-kegiatan atau aktivitas-aktivitas manusia dalam hubungannya dengan situasi pendidikan, misalnya bagaimana cara menarik perhatian agar pelajaran dapat dengan mudah diterima, bagaimana cara belajar dan sebagainya.

4) Psikologi Kepribadian dan *Tipologi* :

Yaitu psikologi yang khusus menguraikan tentang struktur pribadi manusia , mengenai tipe-tipe kepribadian manusia.

5) Psikopatologi :

Yaitu psikologi yang khusus menguraikan mengenai keadaan *psikis* yang tidak normal(*abnormal*)

6) Psikologi Kriminal :

Yaitu psikologi yang khusus berhubungan dengan soal kejahatan atau *kriminalitas*.

7) Psikologi Perusahaan :

Yaitu psikologi yang khusus berhubungan dengan soal-soal perusahaan.

Psikologi khusus masih berkembang terus sesuai dengan bidang-bidang berperannya psikologi. Pada umumnya psikologi khusus merupakan psikologi praktis, yang diaplikasikan sesuai dengan bidangnya.

Disamping psikologi dipelajari secara praktis psikologi dapat dipelajari secara teoritik. Psikologi dipelajari secara teoritik apabila orang dalam mempelajari psikologi itu demi untuk ilmu itu sendiri, tidak dihubungkan dengan soal praktek. Sedangkan yang praktis psikologi dipelajari dihubungkan dengan segi praktek. Dalam segi yang praktis ini orang mencari jalan bagaimana dapat mempraktekkan psikologi untuk kehidupan sehari-hari.

Psikologi yang berusaha mempelajari jiwa manusia, ternyata banyak mendapatkan kesulitan, oleh karena obyek penyelidikannya adalah abstrak, yang tidak dapat diselidiki secara langsung, tetapi diselidiki keaktifan-keaktifannya yang terlibat melalui *manifestasi* tingkah laku atau perbuatan. Dapat dimisalkan bila

dipelajari tentang angin, obyeknya sendiri secara langsung tidak dapat dilihat, namun dari keaktifan-keaktifannya, ada daun yang bergerak atau debu beterbangan, maka ia jelas ada : seperti itu pulalah bila mempelajari jiwa.

Jadi dalam mempelajari psikologi ini, akan membatasi diri pada tingkah laku manusia, karena manusia adalah makhluk Tuhan yang tertinggi derajatnya diantara makhluk-makhluk yang lain di alam ini.

Obyek psikologi adalah penghayatan dan perbuatan manusia, yaitu perbuatan manusia dalam alam yang *komplek* dan selalu berubah. Jiwa bukanlah sesuatu benda yang mati, tetapi sesuatu yang hidup dinamis, selalu berubah untuk maju menuju kesempurnaannya. Oleh karena itu penggunaan untuk sesuatu metode yang bagaimana baiknya pun pasti tidak dapat menghasilkan kebenaran yang mutlak. Sebab tiap-tiap metode pasti punya kelemahan-kelemahan disamping kebaikan-kebaikannya. ✓

Sebetulnya setiap orang dewasa yang normal sedikit banyak telah mengetahui psikologi, meskipun pengetahuan mereka itu tidak setematis. Jadi sebetulnya mempelajari psikologi itu, bukanlah sesuatu hal yang baru bagi seseorang. Semua pengertian-pengertian yang diajarkan oleh psikologi telah kita rasakan bersama dan diakui kecocokannya dengan kenyataan yang dihadapi. Oleh karena itu barang siapa dapat mengetahui psikologi, ia akan dapat menempatkan dirinya sedemikian rupa dimana ia berada. Karena dapat dilapangan apa saja, maka psikologi pun dapat dipergunakan dalam segala lapangan. Misalnya pada lapangan : pendidikan, kedokteran, pengadilan industri, tentara, pemuda, masa anak-anak, dan sebagainya.

Walaupun psikologi merupakan ilmu pengetahuan yang masih baru, namun diakui telah banyak memberikan sumbangan yang berarti pada bidang-bidang profesi lain.

Bidang-bidang profesi dan bidang kehidupan dalam mana psikologi diterapkan, diantaranya yang pokok adalah :

1. Pendidikan dan pengajaran

Pendidikan dan pengajaran nampaknya dapat dianggap sebagai bidang yang paling banyak memanfaatkan penerapan psikologi .Khususnya dalam pendidikan dan pengajaran persekolahan.

Program-program dalam persekolahan yang memanfaatkan hasil penelitian psikologi antara lain :

(a) Pengajaran

Bagi para pendidik, pengetahuan tentang psikologi yang dimiliki akan amat membantu dan menghadaapi anak didiknya. Misalnya bagaimana memanfaatkan alat peraga dalam pengajaran dan sebagainya. Betapa banyaknya sumbangan psikologi dalam dunia pengajaran ini sehingga perlu sekali bagi calon guru dibekali sebelum ia melakukan tugasnya.

(b) Kurikulum

Dasar-dasar psikologi digunakan untuk menyusun program pengajaran, yang sesuai dengan masa perkembangan anak, kebutuhan-kebutuhan anak, minat anak, dan lain sebagainya.

(c) Disiplin dan peraturan

Pembuatan peraturan-peraturan sehingga dengan rela anak mau menurutinya, penciptaan suasana sekolah yang menyenangkan dan lain sebagainya.

(d) *Human relationships*

Hubungan antar personal disekolah sehingga dinamika kerja lebih *efektif* dan *efisien* menyangkut hubungan sesama guru, antara guru dan kepala sekolah, antara guru dan murid, antara guru dan tata usaha dan sejenisnya.

2. Bimbingan dan penyuluhan

Bimbingan dan penyuluhan adalah segala kegiatan yang dilakukan oleh seseorang dalam rangka memberikan bantuan kepada orang lain yang mengalami kesulitan rohaniah dalam lingkungan hidupnya, agar orang tersebut mampu mengatasi dirinya sendiri sehingga timbul pada diri pribadinya suatu cahaya harapan kebahagiaan hidup saat sekarang dan masa depannya.

Jadi jelas bahwa sasaran bimbingan dan penyuluhan adalah pemberian kecerahan batin. Dengan demikian ada kemungkinan bahwa si terbimbing atau si tersuluh perlu diberi '*insight*' (kemampuan melihat rangkaian problema yang dihadapi) oleh karena ia menderita penyakit kejiwaan yang mengganggu ketenangan hidup rohaninya. Para ahli psikologi mengakui bahwa masa-masa kritis dalam proses perkembangan individu yang agaknya membutuhkan bantuan dari orang ahli. Dari sinilah digunakan teori-teori, dalil-dalil psikologi oleh para pembimbing atau konselor itu, dalam rangka melaksanakan kegiatan dan layanan-layanan bimbingan konselingnya.

3. Hubungan kemasyarakatan

Dalam masyarakat dikenal adanya pengembangan masyarakat yang berusaha mendayagunakan potensi-potensi manusia masyarakat untuk memajukan peri kehidupan dan kemakmuran rakyat. Dengan pendekatan psikologi diadakanlah program pendidikan masyarakat, program pengajaran sambil bekerja, program pemberantasan buta aksara dan seterusnya. Untuk jelasnya psikologi merupakan salah satu ilmu bantu penting bagi kelancaran kerja para 'pekerja sosial' yang *profesional*.

4. Kepemimpinan

Pengetahuan tentang *leadership* dan *management* tak sedikit mempergunakan penemuan dalam psikologi, karena yang dihadapi atau dipimpin adalah manusia atau golongan manusia tertentu yang mempunyai sifat atau karakter tersendiri. Oleh karena yang diperintah dan yang diatur di dalamnya adalah manusia, maka tak heran apabila pemimpin pada suatu lembaga tertentu juga menggunakan pendekatan psikologi dalam beberapa aspek kehidupannya, antara lain :

- a. Bagaimana membangkitkan semangat persatuan dan kesatuan bangsa.
- b. Bagaimana memberi pengarahan untuk menuju suatu tujuan yang dicitakan.
- c. Bagaimana pencegahan dan penyembuhan kekacauan negara, seperti pemberontakan, kriminal, dan lain sebagainya.

Hasil-hasil penelitian psikologis menerangkan bahwa pemuda merupakan warga bangsa, kader bangsa yang penuh *potensi*. Dengan pendekatan

psikologis maka pemerintah berhasil memotivasi pemuda untuk berpartisipasi dalam pembangunan, dalam rangka menuju cita-cita negara.

5. Kriminal

Psikologi kriminal yang mendasari analisisnya dari segi psikologi dalam upaya mengetahui tipe-tipe penjahat, misalnya teori *Lombroso* tentang bentuk manusia tertentu yang menjadi penjahat, yaitu orang-orang yang raut mukanya mirip dengan raut muka kera. Dalam hal ini *Lombroso* pernah menyelidiki, bahwa bentuk raut muka tertentu yaitu : apabila dahi dan hidungnya ditarik garis lurus akan membuat sisi miring dibanding garis tegak badan, cenderung untuk jadi penjahat. Penyelidikan ini memperkaya ilmu tentang kejahatan, sedang psikologi juga berusaha menganalisa kejahatan tersebut dari sudut kejiwaan tentang macam-macam *frustasi* dan tekanan-tekanan jiwa(*stress*) manusia yang dapat menyebabkan timbulnya kejahatan. Dari hasil penyelidikan psikologis, dunia kriminalitas tidak dapat disembuhkan hanya dengan kekerasan ataupun siksaan tapi harus disembuhkan dengan terapi mental.

Periksalah sikap pribadi, pendapat-pendapat, prasangka dan tingkah laku saudara. Dalam penilaian tes saudara akan mengetahui sifat-sifat kepribadian yang kurang menonjol.

Sifat-sifat kepribadian ini bukanlah bawaan, tapi diperoleh dari pengalaman hidup, yang diajarkan dan ditamkan ahli pendidikan. Tidak seperti tingkah laku binatang, tingkah laku manusia tidak banyak yang dikendalikan oleh instink, tapi banyak dikendalikan oleh sikap pendapat dan nama yang hidup dalam masyarakat

ditambah dengan pengalaman yang diperoleh bertahun-tahun, semua ini membentuk sifat-sifat pribadi dan mempengaruhi pikiran dan tingkah laku seseorang [KAR89].

Keturunan memainkan peranan yang tak begitu penting dalam pembentukan kepribadian seseorang. Walaupun tidak ada seorangpun juga yang bertanggung jawab penuh sifat-sifat pribadinya karena orang lain (orang tua, majikan, kawan) membantu membentuk sifat-sifatnya, tapi setiap orang punya kesempatan untuk mengubah sifat-sifat ini untuk memperoleh suatu tingkat kesadarn yang lebih tinggi.

Kalau membicarakan 'kepribadian' dalam bahasa sehari-hari, membayangkan seseorang yang mempunyai tingkah laku yang mengesankan dan daya pesona yang lebih dari kebanyakan orang. Ilmu psikologi tidak memakai istilah kepribadian dalam pengertian ini. Setiap orang baik, orang bodoh, atau sakit jiwa, mempunyai suatu kepribadian. Kepribadian terdiri dari berbagai sifat-sifat, yang dinamakan "struktur kepribadian seseorang "[KAR89].

Sifat kepribadian tidak berdiri sendiri, mereka saling mempengaruhi satu sama lain. Kepercayaan pada diri sendiri mempengaruhi sikap hati-hati, ketidaktergantungan, ketidak serakahan, toleransi dan cita-cita. Demikianlah seseorang yang percaya pada diri sendiri tidaklah hati-hati secara berlebihan, dia yakin akan ketergantungan dirinya karena percaya pada diri sendiri tidak menjadi terlalu egois, dia lebih toleran, karena dia tidak langsung melihat dirinya sedang dipersoalkan, dan cita-citanya normal karena tidak ada perlunya bagi dia untuk menutupi kekurang percayaan pada diri sendiri dengan cita-cita yang berlebihan.

2.1 Artificial Intelligence

Intelligence atau *intelegensia* artinya adalah seseorang yang pandai melaksanakan pengetahuan yang dimilikinya. Dengan pengertian tersebut diatas maka bisa ditarik kesimpulan bahwa walaupun seseorang banyak memiliki pengetahuan, tapi bila ia tidak bisa digolongkan kedalam *intelegensia*. Dengan lain perkataan, *intelegensia* adalah kemampuan manusia untuk memperoleh pengetahuan dan pandai melaksanakannya dalam praktek. Hal ini berarti kemampuan berfikir dan menalar. Pada batas-batas tertentu *artificial intelligence* memungkinkan komputer bisa menerima pengetahuan melalui *input* manusia dan menggunakan pengetahuan tersebut melalui *simulasi* proses penalaran dan berfikir manusia untuk memecahkan berbagai masalah.

Bagian utama aplikasi artificial intelligence adalah pengetahuan (*knowledge*), suatu pengertian tentang beberapa wilayah subjek yang diperoleh melalui pendidikan dan pengalaman. Walaupun komputer tidak mungkin mendapat pengalaman atau belajar dan meneliti seperti manusia, tapi ia dapat memperoleh pengetahuan yang dibutuhkannya yaitu melalui upaya yang diberikan oleh seorang pakar manusia.

Hampir semua pangkalan pengetahuan (*knowledge base*) sangat terbatas dalam arti terfokuskan kepada suatu masalah khusus. Pada saat pangkalan pengetahuan itu sudah terbentuk, maka teknik *artificial intelligence* bisa digunakan untuk memberi kemampuan baru kepada komputer agar bisa berpikir, menalar, dan membuat *inferensi* (mengambil keputusan berdasarkan pengalaman) dan membuat pertimbangan-pertimbangan yang didasarkan kepada fakta dan hubungan-hubungannya yang terkandung dalam pangkalan pengetahuan.

Pengertian dari *AI* (Kecerdasan Buatan) sendiri adalah sebagai cabang *sains* komputer yang mempelajari otomatisasi tingkah laku cerdas (*intelligent*).

Artificial intelligence telah memberikan suatu kemampuan baru kepada komputer untuk memecahkan masalah yang lebih besar dan lebih luas, tidak hanya terbatas kepada soal-soal perhitungan, penyimpanan dan pengambilan data atau pengendalian yang sederhana saja.

Tujuan dari Kecerdasan Buatan (KB) adalah untuk mengembangkan kerja sistem komputer yang benar-benar mampu melakukan tugas-tugas yang apabila dikerjakan manusia memerlukan kecerdasan tingkat tinggi.

Artificial intelligence merupakan *software* yang memungkinkan komputer *digital* bisa meniru beberapa fungsi otak manusia yang terbatas . Walaupun *hardware artificial intelligence* khusus dapat dibuat tapi ternyata hampir semua *software AI* bisa dilaksanakan pada semua jenis komputer, mulai dari komputer *mikro* sampai kepada komputer besar.

2.2 Pengertian Sistem Pakar

Sistem pakar (*Expert System*) secara formal dapat didefinisikan sebagai sebuah program komputer berbasis pengetahuan yang dapat memberikan pemecahan setingkat pakar dalam bidang tertentu yang hasil pemecahannya mirip dengan pemecahan yang diberikan oleh pakar yang sesungguhnya. Basis pengetahuan yang diperoleh diambil dari pengalaman maupun teori dari seseorang pakar pada bidang yang spesifik saja. Oleh karena itu bidang yang disajikan hanya meliputi bidang yang *spesifik* maka sistem pakar yang disusun masih banyak keterbatasan. Jadi definisi dari sistem pakar adalah sebuah program berbasis pengetahuan yang menyediakan

penyelesaian “ berkualitas berpakar “ untuk masalah-masalah dalam sebuah bidang yang *spesifik*.

Oleh sebab itu sistem pakar berupa program komputer yang berbasis pengetahuan maka untuk membentuk sebuah pakar haruslah diperhatikan cara untuk merepresentasikan basis pengetahuan yang dikenal dengan *knowledge representation* (Representasi Pengetahuan). Dalam *knowledge representation* diusahakan untuk mendapatkan tiga hal penting dalam pembentukan sistem pakar.

Tiga hal penting :

1. Menyediakan format yang *kompatibel* atau cocok dengan komputer yang sesuai.
2. Menyediakan *semaksimal* mungkin agar *format* yang digunakan saling berhubungan dengan *rule* dan fakta yang sesungguhnya.
3. Membuat representasikan yang dapat dengan mudah untuk diamati, diolah kembali, *dimodifikasi* dan diperbaharui.

Dalam representasi pengetahuan terdapat dua mode yang dikenal yaitu mode *alternatif* dan representasi dengan menggunakan mode sistem *rule*. Oleh karena itu pembahasan untuk representasi pengetahuan diutamakan yang menggunakan sistem. Karena yang digunakan untuk representasi pengetahuan adalah sistem *rule*, maka dikenal istilah *Rule Based Knowledge* (pengetahuan yang berbasis rule). Sedangkan sistem pakar yang dibentuk disebut *Rule Based Expert System* (sistem pakar yang berbasis rule).

Selain karena sistem *rule* lebih populer dan pemakaiannya yang lebih luas, juga terdapat beberapa alasannya lainnya yaitu :

- a. Paket pengembangan sistem pakar yang ada, kebanyakan menggunakan basis *rule*.
- b. Paket pengembangan sistem pakarnya lebih mudah, tidak membutuhkan peralatan yang mahal dan sedikitnya biaya untuk pelatihan *operatornya*.
- c. Tidak membutuhkan banyak waktu atau lebih mudah untuk penggunaan dan *pengimplemementasiannya*
- d. *Rule* yang dibuat mudah untuk *dimodifikasi*, baik penambahan maupun penghabusan serta pembentukannya
- e. *Rule Based Expert System Shell* (*shell* dari sistem pakar berbasis *rule*) tersedia secara luas sehingga para *knowledge engineer* dapat lebih memfokuskan perhatiannya pada pengembangan sistem pakar, yaitu pada basis pengetahuannya.
- f. Pengujian isi dari sistem basis *rule* lebih mudah dilakukan.

Dalam representasi pengetahuan berbasis *rule* dikenal sebutan *production rule* atau *rule* saja . *Rule* sebenarnya merupakan kumpulan dari *IF-THEN* (jika, maka) dan variasi-variasi yang dimiliki . Dalam beberapa pemakaiannya juga terdapat bentuk *rule* lainnya yaitu : *IF-THEN-ELSE*(jika, maka dan selain itu). Untuk penggunaannya dalam sistem pakar dianjurkan agar bentuk yang digunakan sebaiknya adalah *IF-THEN* saja bukannya *IF-THEN-ELSE*. Hal ini disebabkan karena tiga alasan yaitu :

1. Banyak paket-paket program pengembangan sistem pakar yang tidak mengijinkan penggunaan bentuk *IF-THEN-ELSE*.

2. Pengujian kebenaran dari bentuk *IF-THEN-ELSE* terasa lebih sulit dibandingkan dengan bentuk *IF-THEN* saja.
3. Dalam proses pemakaiannya bentuk *IF-THEN-ELSE* cenderung untuk langsung memberikan sebuah keputusan jika sebuah jawaban tidak memenuhi *rule*.

Proses selanjutnya adalah pembuatan program komputer sistem pakar. Pembuatan program komputer sistem pakar disebut sebagai *Knowledge Acquisition* (akuisi pengetahuan). Proses ini sebenarnya adalah proses untuk mengumpulkan data-data yang diperlukan untuk mendukung pemecahan masalah setingkat pakar. Data-data yang diperlukan biasanya disebut *Knowledge Base* (basis pengetahuan). Data-data yang terkumpul saling berhubungan membentuk sebuah sistem yang disebut *Knowledge Base System* (sistem berbasis pengetahuan).

Dewasa ini aplikasi tunggal teknik *artificial intelligence* yang terbesar adalah sistem pakar (*expert system*). Sudah banyak dana dan waktu yang diinvestasikan dalam sistem pakar ini, dibanding dengan cabang bisnis *AI* lainnya. Program *AI* baru, lebih mudah dikembangkan dan menjanjikan kemudahan bagi komputer-komputer yang sudah ada sekarang ini dari berbagai jenis ukurannya, termasuk dalam komputer-komputer pribadi.

2.2.1 Keuntungan Sistem pakar

Program sistem pakar yang praktis ini memang sangat menguntungkan. Pertama, seperti halnya *software* tradisional lainnya, sistem pakar menguntungkan karena [SUP91]:

1. Memungkinkan seorang awam bisa melakukan pekerjaan pakar atau layaknya seorang pakar.
2. Meningkatkan produktifitas dan *output* .Sistem pakar dapat bekerja lebih cepat dari manusia. Dan meningkatkan *output* berarti mengurangi jumlah pekerja yang dibutuhkan serta *mereduksi* biaya.
3. Menghemat waktu dalam menyelesaikan pekerjaan.
4. Membuat peralatan yang kompleks lebih mudah dioperasikan karena sistem pakar dapat melatih pekerja yang tidak berpengalaman.
5. Pengolahan berulang-ulang secara *otomatis*.
6. Dapat bekerja dengan informasi yang tidak lengkap atau tidak pasti
7. Meningkatkan kualitas . Sistem pakar menyediakan nasihat yang konsisten dan mengurangi tingkat kesalahan.
8. Handal (*Reability*). Sistem pakar tidak bisa lelah atau bosan, juga *konsisten* dalam memberikan jawaban dan selalu memberikan perhatian penuh.
9. Kemampuan untuk memecahkan masalah yang kompleks.
10. Pemindahan pengetahuan ke lokasi yang jauh serta memperluas jangkauan seorang pakar, dapat diperoleh dan dipakai dimana saja.
11. Merupakan arsip yang terpercaya dari sebuah keahlian, sehingga *user* seolah-olah berkonsultasi langsung dengan sang pakar, meskipun mungkin sang pakar sudah pensiun.

Kedua, sistem pakar menguntungkan karena:

1. Memungkinkan problema bentuk baru bisa terpecahkan. Dengan demikian komputer akan lebih bermanfaat.

2. Bisa memperoleh dan menyimpan pengetahuan pakar yang bernilai, sehingga dengan demikian akan terbebas dari kelangkaan pakar karena berbagai sebab, misalnya : pensiun, mengundurkan diri atau kematian.
3. Tersedianya pengetahuan pakar bagi masyarakat luas, dengan demikian bisa meningkatkan kemampuan orang dalam memecahkan berbagai masalah rumit.

2.2.2 Kelemahan Sistem pakar

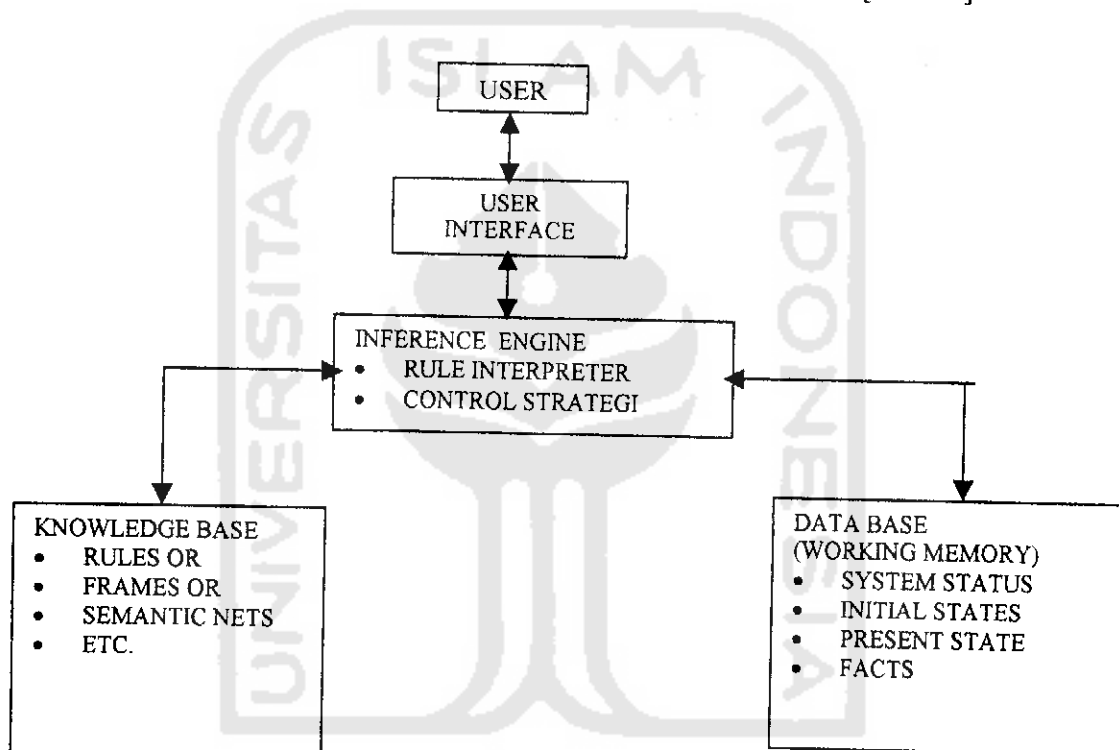
Seperti halnya dengan produk manusia lainnya, disamping ada kekuatan atau kelebihan, juga terdapat kekurangan dan kelemahannya. Demikian pula halnya dengan sistem pakar. Kekurangan-kekurangan sistem pakar adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan sistem pakar sangat sulit. Lebih sulit dari pada membuat *software konvensional*. Seorang pakar yang baik sulit diperoleh. Memadatkan pengetahuan mereka dan mengalihkannya kedalam sebuah program merupakan pekerjaan yang melelahkan, lama dan memerlukan biaya besar.
2. Sistem pakar sangat mahal. Untuk mengembangkan, mencoba dan mengirimkannya ke pemakai terakhir memerlukan biaya tinggi.
3. Hampir semua sistem pakar masih harus diimplementasikan dalam komputer besar atau komputer mini, memang ada sistem pakar yang bisa dijalankan pada komputer pribadi, tetapi sistem pakar semacam ini tergolong kepada sistem pakar kecil, kurang canggih, dan kurang bermanfaat.
4. Sistem pakar tidak 100 % menguntungkan. Karena yang namanya manusia, tidak selalu sempurna atau tidak selalu benar. Oleh karena itu perlu diuji ulang secara teliti sebelum digunakan. Peranan manusia tetap merupakan faktor dominan.

2.2.3 Cara Kerja Dari Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan penataan komponen software yang unik yang memungkinkan pengetahuan seorang pakar bisa digunakan orang lain dalam memecahkan masalah dan membuat keputusan dalam domain pengetahuan tertentu.

Berikut ini merupakan diagram blok sistem pakar secara umum [SUP91].



Gambar 2.1 Diagram blok umum sistem pakar

Dalam hal ini, komponen kunci adalah pangkalan pengetahuan, sistem inferensi, pangkalan data, dan *interface user*.

2.2.3.1 Knowledge Base (Base Pengetahuan)

Basis pengetahuan adalah merupakan bagian yang paling penting pada sistem pakar karena keahlian para pakar disimpan didalamnya. Basis pengetahuan tersebut

berisi fakta-fakta yang didapat dari seorang ahli dan diimplementasikan kedalam sistem komputer dengan menggunakan metode representasi pengetahuan tertentu

Metode representasi pengetahuan adalah cara untuk menstrukturkan pengetahuan yang dimiliki oleh pakar agar mudah diolah oleh komputer. Representasi sistem pakar berbasis rule adalah kumpulan pengetahuan yang tersusun sedemikian rupa dengan struktur *IF THEN*, contoh sederhananya adalah :

IF Langganan kehilangan income kotor lebih dari 20 %
AND Mencari investasi bebas pajak
THEN Langganan tersebut harus mendapat perlindungan pajak

2.2.3.2 Data Base (Pangkalan Data)

Bagian penting sistem pakar lainnya adalah pangkalan data. Hal ini kadang-kadang disebut pangkalan data *global* karena merupakan rangkaian informasi yang luas tentang status masalah yang sudah dipecah-pecah. Dalam praktek, pangkalan data benar-benar merupakan bagian memori kerja di mana status proses pemecahan masalah disimpan.

Pangkalan data juga disebut pangkalan fakta karena ia mencatat fakta-fakta tentang sesuatu masalah. Fakta-fakta yang diketahui disimpan di sana. Kemudian ditambah dengan fakta baru yang diperoleh dari proses *inferensi*.

Di antara hal-hal penting yang disimpan dalam pangkalan data merupakan kondisi awal masalah yang akan dipecahkan. Biasanya, sistem pakar minta *user* beberapa *input* awal. *Input* awal ini bisa berupa pertanyaan yang jawabannya harus diketik melalui tombol, atau mungkin juga menampilkan menu pilihan yang harus

dipilih *user*. Informasi ini merupakan titik tolak sistem pakar dalam melakukan proses pelacakannya.

Inference engine(motor inferensi) mulai melakukan pelacakan, mencocokkan kaidah dalam pangkalan pengetahuan terhadap informasi yang ada di dalam pangkalan data. Bila setiap kaidah bisa merubah isi pangkalan data, maka status masalah akan diperbaiki. Fakta baru tersedia untuk digunakan dalam proses pengambilan keputusan. Selanjutnya, fungsi khusus seperti permintaan penambahan informasi dari user bisa dipicu.

Pangkalan data juga menyimpan daftar kaidah yang sudah diakui. Hal ini membantu proses *tracking*. Urutan kaidah bisa diberikan kemudian jika user memerlukan penjelasan tentang proses penalaran. Urutan kaidah bisa diberikan kemudian jika user memerlukan penjelasan tentang proses penalaran.

2.2.3.3 *Inference Engine*

Inference engine(motor inferensi) adalah *software* yang memerlukan alat operasi pelacakan dan penyocokkan pola. Kadang-kadang juga disebut penafsir kaidah, karena bekerjanya seperti *interpreter* bahasa komputer. Jika *interpreter* bahasa melihat baris kode ke dalam suatu program dan kemudian melakukan *spesifikasi* operasi, sedang *interpreter* kaidah menguji kaidah-kaidah dalam urutan tertentu untuk mencari yang sesuai dengan kondisi awal dan kondisi berjalan yang sudah dimasukkan ke dalam pangkalan data. Begitu kaidah cocok dengan kondisi yang ditemukan, maka kaidah *terstimulasi*, dan oleh karena itu mulai langkah selanjutnya ditentukan.

Karena kaidah terus *menstimulasi*, maka kaidah yang satu akan mengacu kepada kaidah lainnya dan membentuk lingkaran *inferensi*. Pada saat kaidah baru diuji, ia mengecek status solusi masalah yang sudah disimpan dalam pangkalan data. Hal ini memberi informasi tambahan kepada kaidah *interpreter* yang menyebabkan ia bisa *memodifikasi* urutan di dalam mana kaidah berikut terpilih. Proses ini terus berlangsung sampai ditemukannya solusi yang diinginkan.

Jelasnya *inference engine* merupakan bagian dari sistem pakar yang bertugas untuk menemukan solusi yang tepat dari banyaknya solusi yang ada. Proses yang dilakukan dalam *inference engine* ini adalah melakukan pengambilan keputusan terhadap konsultasi yang terjadi dan proses penalaran pada basis pengetahuan yang dimiliki. Penentuan pengambilan keputusan dan metode pelacakan sangat penting dalam rangka untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Penentuan tersebut juga dilihat berdasarkan metode *representasi* pengetahuan yang digunakan dan kecocokan terhadap permasalahan utama (*problem domain*). Dalam proses penalaran pengetahuan dalam basis pengetahuan sistem pakar adalah dua bagian yaitu : secara *Backward Chaining* atau *Forward Chaining* . Keduanya bagian ini tergantung dari permasalahan yang dihadapi dan *efisiensi* proses penalaran pengetahuan yang ada dalam basis pengetahuan .

Forward Chaining atau *data driven search* atau *even driven search* adalah strategi pengambilan keputusan dimulai dari premis atau fakta-fakta kemudian apabila dari rule-rule tersebut ada yang cocok maka goal didapatkan dari konklusi *rule* tersebut. Contoh sederhana dibawah ini menunjukkan pangkalan kaidah yang terdiri dari 7 buah [SUP91] :

INITIAL FACTS	INFERRED FACTS
- F	- I
- L	- N
	- G
	- H

RULE BASE

1. IF K & L THEN J
2. IF F & J THEN M
3. IF F THEN I
4. IF L & I THEN N
5. IF N THEN G
6. IF M THEN G
7. IF G THEN H

OBJECTIVE

PROVE

HYPOTHESIS H

Gambar 2.2 Contoh hipotesa sederhana sistem pohon menggunakan forward chaining

Backward chaining atau *goal driven* atau *directed reasoning* adalah strategi pengambilan keputusan atau kesimpulan dengan cara memulai dari bagian *konklusi* (dari belakang) kemudian kegiatan *premise* dinalar berdasarkan *konsultasi*, apabila *premise* tersebut sesuai atau terbukti maka goalnya *konklusi* tersebut. Contohnya berhubungan dengan gambar *forward chaining* di atas.

Misalkan jika K tidak ditemukan dalam pangkalan data, seperti gambar diatas, maka ia akan bertanya kepada user apakah tahu atau tidak. Bila tidak tahu, maka ia akan memasukannya. Kemudian sistem akan terus membuktikan H dengan menggunakan kaidah 1, 2 dan 7 dan tidak membuktikan 3, 4, 5 dan 7. Kemampuan

bertanya, jika ia tidak mengetahuinya merupakan kelebihan dari sistem *backward chaining*.

Mekanisme penalaran *backward chaining* dapat digambarkan sebagai berikut :

1. Sistem diberi satu variabel goal sebagai tujuan utama dari pencarian
2. Untuk setiap *variabel goal* sistem akan mencari *rule* yang mempunyai *variabel konklusi* yang sam dengan *variabel goal* tersebut.
3. Dari setiap *rule* yang ditemukan ini sistem akan mengevaluasi semua *klausanya*. Bila *variabel klausa* merupakan *variabel konklusi* maka *variabel klausa* ini akan menjadi *goal* baru. Tetapi bila *variabel klausa* ini bukan merupakan *variabel konklusi* maka sistem ini mengajukan pertanyaan kepada *user*.
4. Step 2 dan 3 diulang terus menerus selama *variabel goal* belum mempunyai nilai.

Untuk dapat memproses *knowledge base* dan menghasilkan sebuah *rekomendasi*, *backward chaining* membutuhkan bantuan berupa struktur data, antara lain :

1. *Daftar Konklusi*

Daftar konklusi merupakan suatu daftar *variabel konklusi* dari setiap *rule* pada *knowledge base* . Daftar ini terdiri dari *variabel konklusi* dan alamat *klausa* pertama. Daftar *konklusi* ini digunakan untuk mencari *rule* yang mengandung *variabel konklusi* tertentu. Daftar ini sangat diperlukan karena pencarian pada *backward chaining* selalu dimulai dari *konklusi* menuju ke *klausa*.

2. *Daftar Variabel*

Daftar *variabel* merupakan daftar dari semua *variabel* yang terdapat pada *knowledge base* baik berupa *variabel konklusi* maupun *variabel klausa*. Daftar ini berfungsi untuk menunjukkan status *variabel* apakah sudah terisi belum dan juga untuk menyimpan nilai *variabel* beserta nilai faktor keyakinannya.

3. Daftar Variabel Klausa

Daftar *variabel klausa* memuat klausa dari tiap-tiap *rule*. Daftar ini terdiri dari *variabel* dan nilainya. Sebuah *konklusi* dapat diterima apabila seluruh *klausa* dari *rule* tersebut terpenuhi.

4. Daftar Stack

Daftar *stack* berguna untuk membantu mengingatkan alamat *rule* dari *konklusi* yang hendak dibuktikan dan alamat *klausa* yang terakhir diperoleh dan ini semua dengan sifat *stack* yaitu *lifo* yang masuk terakhir akan menjadi yang pertama.

2.2.4 Ciri – Ciri Sistem Pakar Yang Diinginkan

Expert sistem mempunyai ciri keunggulan, oleh karena itu ia akan menjadi sistem yang jauh berguna. Keunggulan yang dimaksudkan adalah fasilitas penjelasan, kemudahan modifikasi, bisa digunakan data, berbagai jenis komputer dan kemampuan *adaptif*. Keunggulan-keunggulan sistem pakar adalah :

1. Fasilitas Penjelasan

Sistem pakar yang baik adalah sistem pakar yang bisa memberikan informasi tentang kesimpulan yang diambil oleh komputer. Informasi yang diberikan hendaknya dengan memperlihatkan kaidah-kaidah yang dipergunakan dalam pengambilan keputusan dan urutan yang dilaksanakan.

2. Kemudahan *Modifikasi*

Integritas pangkalan pengetahuan tergantung kepada *keakuratan dan up-to-date-nya pangkalan pengetahuan*. Dalam domain pengetahuan yang sering mengalami perubahan, adalah sangat penting untuk menyediakan sarana tertentu yang memudahkan dan mempercepat mengadakan perubahan.

2.2.5 User Interface

User interface merupakan media komunikasi antara *user* dengan mesin komputer melalui keyboard atau monitor . *User interface* ini memberikan dialog terhadap *user* serta menampilkan keputusan yang telah didapat oleh *inference engine*.

User interface yang dikembangkan harus disesuaikan dengan pemakai utama (*end user*) dari sistem pakar yang dikembangkan sehingga dapat tercipta komunikasi yang baik antara sistem dengan *user* . Dengan *user interface* mudah dan sederhana tentunya sangat membantu *user* dalam melakukan konsultasi dengan sistem pakar

2.2.6 Kaidah-Kaidah Produksi

Didalam suatu kaidah produksi sangat populer karena formatnya sangat *fleksibel*. Hampir semua macam pengetahuan dapat ditulis dalam bentuk yang sesuai dengan formatnya kaidah *IF-THEN*. Kaidah semacam ini umumnya sangat mudah ditulis, dan secara relatif mudah membentuk pangkalan pengetahuan yang *impresif* dengan cepat.

Pertama-tama yang harus selalu perlu diingat, bahwa kaidah diformat ke dalam dua bagian. Pertama bagian *IF* yang menyatakan *premis*, kondisi atau *antecedent*. Biasanya disebut kaidah sebelah kiri. Kedua, bagian kaidah produksi

THEN yang menyatakan konklusi , aksi atau konsekuensi yang akan menggantikan kondisi sebelah kiri, bila ternyata sudah sesuai. Jika *premis* benar atau kondisinya cocok, maka bagian sebelah kanan juga benar. Kaidah ini disebut picu. Jika kaidah sebelah kanan bisa diimplementasikan, maka kaidah tersebut sudah dipicu. Beberapa kaidah yang diberikan dalam contoh dibawah ini menunjukkan beberapa bentuk pengetahuan yang diekspresikan kedalam bentuk format kaidah produksi :

IF Binatang itu hidup dalam air
AND Binatang itu bernafas dalam air
THEN Binatang itu adalah ikan. CF 1.0

IF Pasien sering sakit kepala
AND Penglihatannya kabur
THEN Pasien harus memakai kaca mata. CF 0.8

Seperti anda lihat dari contoh tersebut diatas, setiap kaidah tersusun dari apa yang disebut *clause* . *Clause* adalah semacam kalimat yang terdiri dari *subjek*, kata kerja dan objek yang menyatakan beberapa fakta. Pada setiap *clause* terdapat satu *clause IF* dan satu *clause THEN* . Bagian kaidah *IF* mungkin berisi lebih dari satu *premis*, dan masing – masing berisi *clause*. Setiap kaidah yang mempunyai lebih dari satu *premis* disebut *compound clause* dan dihubungkan oleh kata penghubung *AND* atau *OR*.

CF adalah singkatan dari *certainty factor* (faktor kepastian) nomor 0 dan 1 menunjukkan tingkat kepercayaan kepada kebenaran atau keabsahan suatu kesimpulan yang diberikan kepada konklusi kaidah tersebut diatas.

Jenis pengetahuan yang bisa ditampilkan dengan kaidah-kaidah adalah sangat luas. Pengetahuan teori yang sudah ada dalam buku-buku biasanya bisa dialihkan kedalam format kaidah. Hampir disemua sistem yang dipakai dalam kehidupan sehari-hari, membutuhkan pengetahuan yang sudah diakumulasi oleh seorang pakar selama bertahun-tahun. Hal ini disebut pengetahuan *empiris*, yaitu jenis pengalaman *cut-and-error* yang hanya didapatkan dari keterlibatan langsung dalam pemecahan masalah secara praktis. Pengetahuan ini disebut pengetahuan *heuristik*.

Disamping ini juga jangan sampai lupa, bahwa setiap kaidah produksi menampilkan sekelumit pengetahuan individual. Hal ini biasanya dihubungkan dengan banyak kaidah. Kaidah tersebut dikaitkan secara bersama-sama untuk membentuk garis penalaran. Misalnya, kesimpulan dari satu kaidah mungkin bisa menjadi *premis* bagi yang lainnya. Ini adalah kumpulan atau jaringan kaidah yang membentuk pangkalan pengetahuan. Selama elemen dasar dari semua pangkalan pengetahuan merupakan kaidah produksi, maka anda akan sering mendengarkannya sebagai baris kaidah.

2.2.7 Alat Bantu Pengembangan Sistem Pakar

Software yang bisa digunakan dalam pembuatan sistem pakar adalah *prolog* atau *LISP*. Namun demikian *Pascal*, *C*, atau *basic* juga dapat dipakai dengan sejumlah keterbatasan yang ada didalamnya, terutama adalah kesulitan untuk pengembangan sistem pakar, yang biasanya disebut dengan *Expert System Shell*. Saat ini *ES-Shell* menjadi cara yang paling banyak dipakai untuk pengembangan sistem pakar skala kecil (*Prototype Expert System*) melalui *mikrokomputer*. Dapat disebut

sejumlah *ES-Shell* yang terdapat dipasaran *software*, seperti *VP -Expert*, *Exsys*, *M.I*, *ESLe*, *Guru* dan level 5 .

2.2.8 Langkah-Langkah Pembuatan Sistem Pakar

Mengetahui bagaimana sistem pakar bekerja dan bagaimana mengoperasikannya merupakan satu hal. Hal lainnya adalah bagaimana cara mengembangkan atau membuat sistem pakar. Sebetulnya menggunakan sistem pakar bukanlah hal yang terlalu sulit, dan boleh juga dikatakan hal yang mudah. Yang sulit adalah bagaimana cara merancang dan membuat sistem pakar itu. Untuk membuat satu program sistem pakar, mulai dari coretan sampai selesai memerlukan banyak pemikiran, rancangan, pemrograman dan *debugging*. Memang sistem pakar merupakan program komputer yang sangat rumit dibanding dengan program komputer *konvensional* lainnya.

Walupun demikian, tidak perlu kecil hati atau menyerah sebelum memulai. Sudah banyak program-program sistem pakar yang sudah berhasil dengan baik. Artinya bagaimanapun sulitnya toh masih bisa juga dibuat dan dikembangkan.

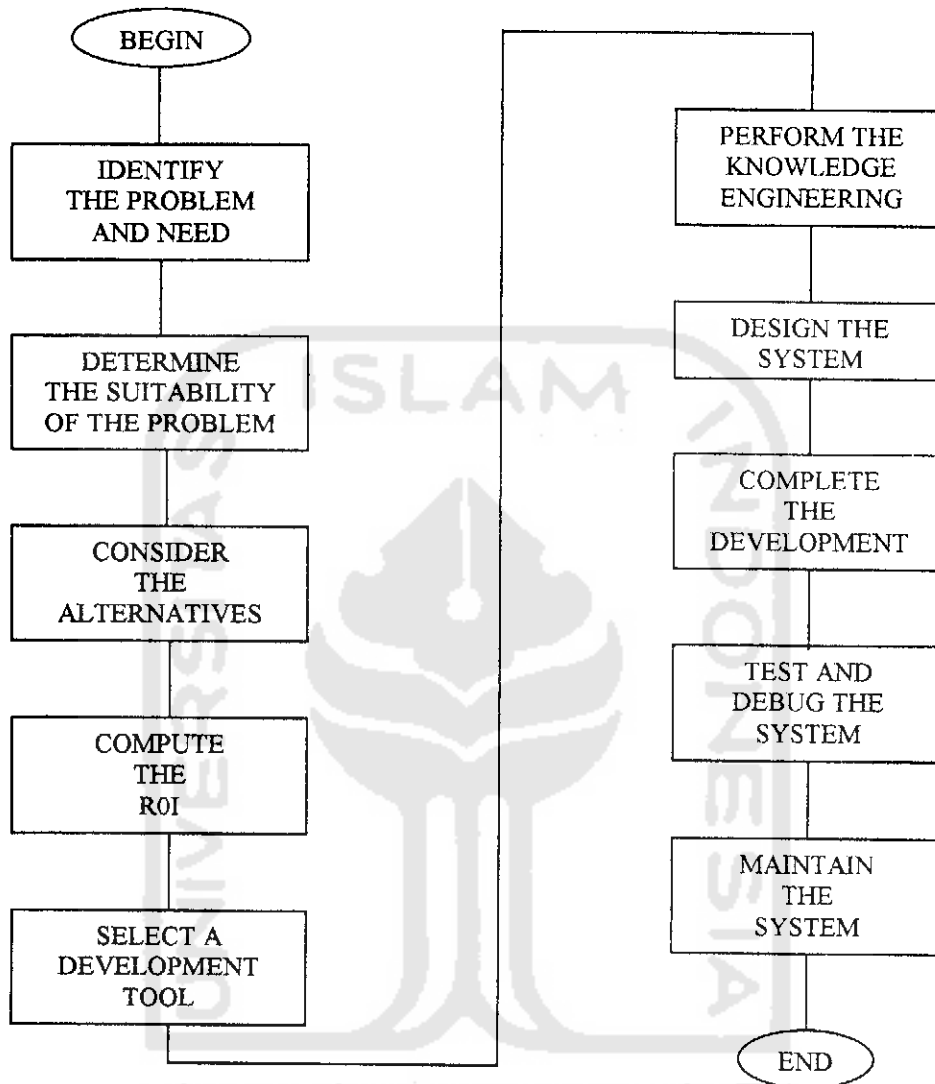
Walaupun dalam pembuatan sistem pakar langkah-langkahnya sudah dirumuskan dengan jelas, tapi harus selalu diingat bahwa ukuran, *scope* dan pokok soalnya bisa sangat beraneka ragam. Sedangkan langkah-langkahnya itu sendiri hanya merupakan garis besar. Satu-satunya cara belajar membuat atau mengembangkan sistem pakar adalah membuat sendiri sistem pakar yang benar-benar *aktual*. Dimulai dengan mengikuti garis besar dasar, memilih topik yang sederhana, kemudian mencoba sendiri. Pasti anda akan berhasil. Pengalaman yang anda peroleh selama proses pembuatan sistem pakar yang kecil dan sederhana itu,

akan menjadi modal yang sangat berharga untuk pembuatan sistem pakar yang lebih besar dan lebih *ambisius* lagi.

Dalam hal ini yang selalu diingat yaitu pertama, proses pengembangan seperti digambarkan adalah agar anda menggunakan alat pemrograman yang sudah ada, yaitu paket *software* yang akan membantu anda mengembangkan sistem pakar dengan tidak perlu membuat program sendiri. Alat pemrograman yang sudah digunakan untuk membuat sistem pakar adalah *Prolog*, *Lisp*, atau bahasa *konvensional* lainnya seperti pascal dan bahasa C.

Kedua akan menjelaskan pengembangan sistem pakar untuk komputer pribadi. Proses pengembangan umum sudah bisa diterapkan pada setiap jenis dan ukuran komputer, tapi akan memfokuskan khusus pada komputer pribadi, karena sekarang ini sudah banyak tersedia alat-alat pengembangan yang sudah bisa digunakan.

Dalam pembuatan sistem pakar ada sepuluh langkah yang perlu diperhatikan. Gambar 2.3 menunjukkan proses pembuatan sistem pakar yang sederhana langkah demi langkah.



Gambar 2.3 Langkah-langkah dalam proses membuat sistem pakar

2.2.8.1 Mengidentifikasi Masalah Dan Kebutuhan

Pada dasarnya sistem pakar pun sama yaitu suatu *solusi* yang menjawab masalah. Agar pembuatan sistem pakar bisa dibenarkan, maka harus ada satu masalah yang harus dipecahkan atau harus dicocokkan. Untuk alasan ini, maka langkah pertama yang harus dilakukan adalah mengkaji situasi dan memutuskan dengan

pasti tentang masalah yang akan dikomputerisasi dan apakah dengan sistem pakar bisa lebih membantu atau tidak.

Dalam berusaha untuk memperoleh suatu hasil yang memuaskan, sering dihadapkan kepada *problema*, yaitu *problema* waktu, *produktivitas*, dan *problema* orang. *Problema* yang anda *identifikasi* harus benar-benar cocok untuk solusi sistem pakar.

2.2.8.2 Menentukan Problema Yang Cocok

Jika masalah sudah *diidentifikasi* dengan jelas, kemudian anda mengkajinya lebih mendalam untuk mengetahui apakah tepat untuk sistem pakar atau tidak. Walaupun anda sendiri mungkin terpesona oleh konsep sistem pakar dan mencari jalan untuk menerapkannya pada pekerjaan anda, tapi harus selalu ingat bahwa hanya masalah tertentu saja yang bisa dipecahkan dengan sukses oleh sistem pakar.

Dengan menggunakan arahan umum seperti yang sudah digambarkan sekarang akan dicoba disajikan, anda akan sedikit mendapat kesulitan dalam menentukan apakah *problema* yang akan anda pilih itu cocok atau tidak untuk dijadikan calon. Faktor kunci untuk mencarinya adalah *aplikasi* pengetahuan pakar untuk bisa memecahkan masalah tersebut.

Untuk bisa mengambil keuntungan dari sistem pakar, anda harus mempunyai komputer atau setidaknya bisa menggunakan komputer lain untuk mengakses sistem pakar tersebut. Tapi sekarang ini, soal komputer sudah tidak menjadi masalah, karena sudah banyak perusahaan atau perorangan yang menggunakan komputer. Oleh karena itu sistem pakar punya hak hidup. Suatu masalah lagi yang paling pokok

adalah pengetahuan yang dimiliki oleh pakar-pakar tidak akan berguna jika tidak bisa memperoleh dan memanfaatkannya dengan cepat dan mudah.

2.2.8.3 Mempertimbangkan Alternatif

Katakanlah anda sudah bisa mendapatkan masalah yang anda anggap cocok untuk diterapkan dalam sistem pakar. Tapi walaupun demikian anda tidak boleh menganggap enteng atau menyamaratakan bahwa *solusi alternatif* itu akan memuaskan. Contohnya, seorang karyawan yang mengerjakan masalah itu harus yang sudah berpengalaman. Disamping itu juga semua karyawan yang terlibat dalam pekerjaan ini harus diberi informasi yang luas agar dia mampu mengerjakan hal-hal yang bersifat manual. Karena solusi *non* komputer bukan hanya akan merupakan *solusi* terbaik, tapi juga akan merupakan solusi yang lebih sederhana dan tidak terlalu mahal.

Pertimbangan *alternatif solusi* lainnya adalah *DBMS* mungkin lebih tepat untuk masalah yang akan anda kerjakan. Karena dengan *DBMS* cukup untuk menyimpan data-data dan informasi-informasi itu dan tinggal meng-aksenya bila diperlukan. Dalam hal *DBMS* ini, kemampuan menalar komputer tidak diperlukan. Akhirnya jangan mengabaikan solusi *software konvensional*. *Solusi algoritma* yang langsung mungkin lebih baik daripada *solusi simbolik AI*.

Sesudah mengetahui alternatif mana yang akan dipilih, maka baru anda bisa membuat keputusan final. Jika sistem pakar memang menjadi pilihan yang tepat, bisa mulai melangkah ke tahap berikutnya.

Pendeknya sebelum menentukan sistem pakar sebagai pilihan utama , sebaiknya dikaji dulu *alternatif-alternatif* lain yang lebih mudah, cepat dan sesuai dengan masalah yang ingin diselesaikan.

2.2.8.4 Menghitung Pengembalian *Investasi*

Jika pilihan jatuh kepada sistem pakar maka langkah berikutnya adalah menentukan apakah sistem pakar lebih menguntungkan atau tidak. Harus menghitung pengembalian *investasi* dengan jalan menganalisis biaya dan kemungkinan keuntungan. Hal ini akan membantu dalam *investasi* pembuatan sistem pakar dan menentukan apakah biaya yang dikeluarkan itu akan sesuai dengan hasil yang akan dicapai.

Mengembangkan sistem pakar bukanlah pekerjaan yang sederhana. Ia akan memerlukan biaya yang sangat besar bukan hanya untuk pembelian *software* saja, tapi juga waktu yang diperlukan. *Personil* yang akan terlibat dalam pekerjaan itu dan bahkan untuk sistem pakar yang paling sederhana pun diperlukan waktu berbulan-bulan dan biayanya ribuan dolar. Dengan waktu dan biaya yang besar hasilnya akan memuaskan?

Menghitung pengembalian *investasi* sangat diperlukan dalam sistem pakar karena dengan dibuatnya sistem pakar apakah bisa lebih menghemat atau tidak? jika *asumsi* kerugian yang diderita cukup besar pada waktu pembuatan sistem pakar, maka sebaiknya proyek pembuatan sistem pakar itu dipikir ulang agar bisa menghemat untuk jangka waktu tertentu.

Memang tidak mungkin untuk menghitung penghematan, tetapi masih ada hal lain yang bisa menenggang pengembangan. Hal ini akan diperoleh dari keuntungan penggunaan sistem pakar yang bisa melebihi dari pada biaya pembuatannya.

2.2.8.5 Memilih Alat Pengembangan

Alat pengembangan sistem pakar adalah paket *software* yang memungkinkan bisa memasukkan pengetahuan pakar ke dalam komputer tanpa harus membuat suatu program terlebih dahulu. Hampir semua alat pengembangan sistem pakar menggunakan pangkalan kaidah. Beberapa diantaranya menggunakan *implementasi frame* dan jaringan semantik, tapi bisa lebih mahal dan hanya bisa dioperasikan dalam komputer besar.

Pekerjaan berikut adalah mengidentifikasi alat-alat yang sudah ada dan memilih salah satu diantaranya yang sesuai dengan apa yang akan diperlukan.

2.2.8.6 Merekayasa Pengetahuan

Akhirnya saatnya mulai mengerjakan karya kreatif nyata. Pengembangan sistem pakar dimulai dengan merekayasa pengetahuan, yaitu bagaimana cara memperoleh pengetahuan. Seperti diketahui pengetahuan bisa diperoleh dengan berbagai cara, yaitu melalui artikel-artikel ilmiah, buku-buku yang bisa diperoleh dengan mudah dan cepat. Pengetahuan aktual bisa diperoleh dari *individu* atau seseorang yang memang ahli dibidangnya. Walaupun bisa memperoleh dari buku-buku, tapi toh masih tetap membutuhkan satu atau dua orang ahli yang khusus menekuni pekerjaan tersebut.

Format atau bentuk pengetahuan akan menuntun dan mengarahkan dalam memilih skema penampilan pengetahuan yang diperlukan. Jika pengetahuan itu merupakan pengetahuan yang luar biasa, maka bisa memastikan menggunakan *representasi* pengetahuan dalam bentuk kaidah produksi. Untuk itu selama tahap rekayasa pengetahuan, harus berusaha menyempurnakan banyak kaidah yang paling sesuai. Dengan demikian akan punya banyak pilihan alat pengembangan yang paling tepat.

2.2.8.7 Merancang Sistem

Dengan menggunakan pengetahuan yang sudah diperoleh dan alatnya sudah pilih, sekarang sudah bisa mulai merancang sistem pakar. Pertama membuat garis-garis besarnya, hirarki bagan alur, matrix, tabel keputusan atau format lain yang akan membantu dalam mengorganisasi dan memahami pengetahuan itu. Dengan menggunakan bantuan ini mulai mengkonversi pengetahuan dalam bentuk kaidah *IF-THEN*. Sebaiknya diikuti prosedur tertentu sesuai dengan yang disarankan oleh *software* yang digunakan. Bila sudah selesai baru mulai menggunakan alat untuk membuat *prototype* bagian sistem. Kemudian menerjemahkan bagian pengetahuan kedalam kaidah dan menguji bagian yang sudah dibuat baru. Hal ini dimaksudkan agar untuk menguji konsep sebelum melanjutkan pembuatan seluruh program.

2.2.8.8 Melengkapi Pengembangan

Jika sistem yang sudah dibuat sudah selesai dan ternyata sudah bisa berjalan sebagai mestinya seperti yang diharapkan, barulah melangkah pada peluasan *prototype* ke dalam sistem yang final.

Cara terbaik untuk mengerjakan hal ini ialah dengan jalan meluaskan bagian demi bagian. Secara khusus, pengetahuan itu akan dibagi kedalam “potongan” yang *logis*, masing-masing dengan blok kaidah. Setiap bagian diuji apakah sudah bisa berjalan sesuai dengan aslinya. Kerjakan kaidah demi kaidah. Dengan cara ini akan memperoleh kemajuan, dan akan berakhir pada suatu sistem yang bisa berjalan tanpa banyak kesalahan.

2.2.8.9 Menguji Dan Mencari Kesalahan Sistem

Sesudah sistem pakar dikembangkan, perlu menyisihkan waktu untuk menguji dan mencari kesalahan (*debugging*). Tidak pernah ada sistem pakar yang begitu dibuat begitu berhasil dengan sempurna, oleh karena itu diperlukan pekerjaan tambahan untuk menyempurnakannya.

Bawalah sistem pakar ke lapangan dan lakukan percobaan dengan *user* yang menginginkannya. *User* akan menunjukkan bagian mana yang harus dirobah, atau dikoreksi atau bila perlu dikurangi sesuai dengan keinginannya.

2.2.8.10 Memelihara Sistem

Beberapa data yang dibuat bersifat *statis*. Oleh karena itu sistem pakar harus selalu dipelihara dan dikembangkan sesuai dengan perkembangan pengetahuan itu sendiri. Misalnya diperbaharui pengetahuan, mengganti pengetahuan yang sudah ketinggalan dan meluweskan sistem agar bisa lebih baik lagi dalam menyelesaikan masalahnya.

Bila sistem yang baru dibuat tidak selalu diperihara dengan baik, dalam arti selalu disesuaikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan itu sendiri, maka sistem itu akan cepat menjadai tidak berguna dan investasi akan sia-sia.

2.3 Data Flow Diagram (DFD)

Model ini menggambarkan sistem sebagai jaringan kerja antar fungsi yang berhubungan satu sama lain dengan aliran dan penyimpanan data. Sebagai perangkat *analisis*, model ini hanya mampu memodelkan sistem dari satu sudut pandang yaitu sudut pandang fungsi. Komponen dari model ini adalah :

a. Proses

Komponen pertama dalam model ini dinamakan proses. Proses menunjukkan *transformasi* dari masukan menjadi keluaran, dalam hal ini sejumlah masukan dapat menjadi satu keluaran atau sebaliknya. Proses direpresentasikan dalam bentuk lingkaran atau bujursangkar dengan sudut melengkung. Bentuk proses dapat dilihat pada gambar 2.4 [POH97]



Gambar 2.4 Simbol Proses

b. Aliran

Komponen ini direpresentasikan dengan menggunakan panah yang menuju ke atau dari proses. Aliran digunakan untuk menggambarkan gerakan paket data

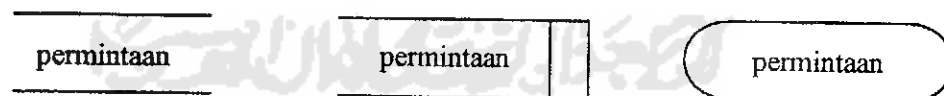
atau informasi dari satu bagian ke bagian lain dari sistem dimana penyimpanan mewakili lokasi penyimpanan data. Aliran yang digambarkan sebagai panah dengan dua ujung menggambarkan terjadinya dialog. Aliran dapat juga menyebar atau menyatu. Bentuk dari aliran dapat dilihat pada gambar 2.5 [POH97]



Gambar 2.5 Simbol Aliran

c. Penyimpanan

Komponen ini digunakan untuk memodelkan kumpulan data atau paket data. Notasi yang digunakan adalah garis sejajar, segiempat dengan sudut lengkung atau persegi panjang. Bentuk dari penyimpanan dapat dilihat pada gambar 2.6 [POH97]



Gambar 2.6 Simbol Penyimpanan

d. Terminator

Komponen ini dalam model direpresentasikan menggunakan persegi panjang, yang mewakili entiti luar dimana sistem berkomunikasi. Notasi ini melambangkan dari orang atau kelompok orang misalnya organisasi di luar

sistem. Pada sejumlah kasus dapat juga merupakan sistem lain. Bentuk dari terminator dapat dilihat pada gambar 2.7 [POH97]



Gambar 2.7 Simbol Terminator

