BAB II

DASAR TEORI

2.1. Pengertian Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sebuah perangkat lunak komputer yang memiliki basis pengetahuan untuk domain tertentu dan menggunakan penalaran inferensi menyerupai seorang pakar dalam memecahkan masalah (M. Farid Azis, 1994).

Sistem pakar merupakan sebuah sistem yang menggunakan kepakaran manusia yang tersimpan di dalam komputer untuk menyelesaikan berbagai masalah yang biasanya memerlukan kepakaran tertentu. Sistem ini dapat digunakan oleh mereka yang tidak pakar untuk menyelesaian permasalahan yang sulit. Sistem pakar yang baik dapat menyelesaikan masalah dengan lebih sempurna dibanding dengan seorang pakar yang hanya mempunyai kepakaran dalam bidang tertentu saja.

Sistem pakar mempunyai ciri-ciri khusus, yaitu :

- Memiliki basis data yang dibuat dengan bantuan seorang pakar atau literatur yang valid.
- Mengkhususkan pada bidang masalah tertentu (biasanya mempunyai ruang lingkup yang sempit).
- Mempunyai kemampuan untuk melakukan hal yang mirip dengan seorang ahli.

2.2. Konsep Dasar Sistem Pakar

Konsep dasar adalah ide atau pengertian pokok yang diabstrakkan dari peristiwa konkret. Konsep dasar sistem pakar yang meliputi : kepakaran (*expertise*),

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

pakar (*experts*), pemindahan kepakaran (*transferring expertise*), inferensi (*inferencing*), dan aturan-aturan (*rules*).

2.2.1. Kepakaran (*Expertise*)

Kepakaran didefinisikan sebagai pengetahuan mendalam dan menyeluruh mengenai masalah tertentu yang amat luas yang dicapai melalui latihan, membaca dan pengalaman. Sebenarnya penentuan kepakaran seseorang adalah sesuatu yang sulit, namun secara ringkasnya beberapa aspek kepakaran meliputi :

- Pengetahuan mengenai fakta berkenaan bidang masalah
- Pengetahuan mengenai teori bidang masalah
- Pengetahuan mengenai aturan-aturan dan prosedur penyelesaian berkaitan bidang masalah secara umum
- Pengetahuan mengenai strategi global untuk menyelesaikan berbagai tipe masalah
- Pengetahuan mengenai meta-knowledge, yaitu pengetahuan tentang pengetahuan

2.2.2. Pakar (*Experts*)

Pakar didefinisikan sebagai orang yang mempunyai keahlian di bidang ilmu tertentu. Secara khusus kepakaran seseorang mencakup sekumpulan perilaku yang meliputi aktivitas-aktivitas sebagai berikut :

- Perumusan masalah
- Penyelesaian masalah dengan cepat dan tepat
- Penjelasan penyelesaian masalah
- Pembelajaran melalui pengalaman

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

- Penstrukturan pengetahuan
- Penentuan tahap kerelevanan penyelesaian dengan masalah

Seorang pakar seharusnya mampu menyelesaikan masalah yang diberikan kepadanya walaupun dalam keadaan yang kurang jelas, dan kemudian mengubahnya ke dalam bentuk penyelesaian yang baik dan efektif.

2.2.3. Pemindahan Kepakaran (*Transferring Expertise*)

Pemindahan kepakaran didefinisikan sebagai proses atau peristiwa berpindahnya keahlian dari seorang pakar ke dalam sebuah sistem komputer dan kemudian kepada pemakai lain yang bukan pakar. Proses ini meliputi empat aktivitas, yaitu :

- Perolehan pengetahuan dari seorang atau lebih pakar, atau sumber-sumber lain
- Representasi pengetahuan ke dalam komputer
- Inferensi pengetahuan
- Pemindahan pengetahuan kepada pemakai akhir

2.2.4. Inferensi (*Inferencing*)

Inferensi didefinisikan sebagai penalaran yang menghasilkan kesimpulan. Ciri khusus dari sebuah sistem pakar adalah kemampuannya dalam penalaran. Komputer diprogram sedemikian rupa sehingga dapat melakukan inferensi-inferensi. Inferensi tersebut dibentuk ke dalam suatu komponen disebut mesin inferensi yang meliputi prosedur-prosedur untuk menyelesaikan masalah.

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

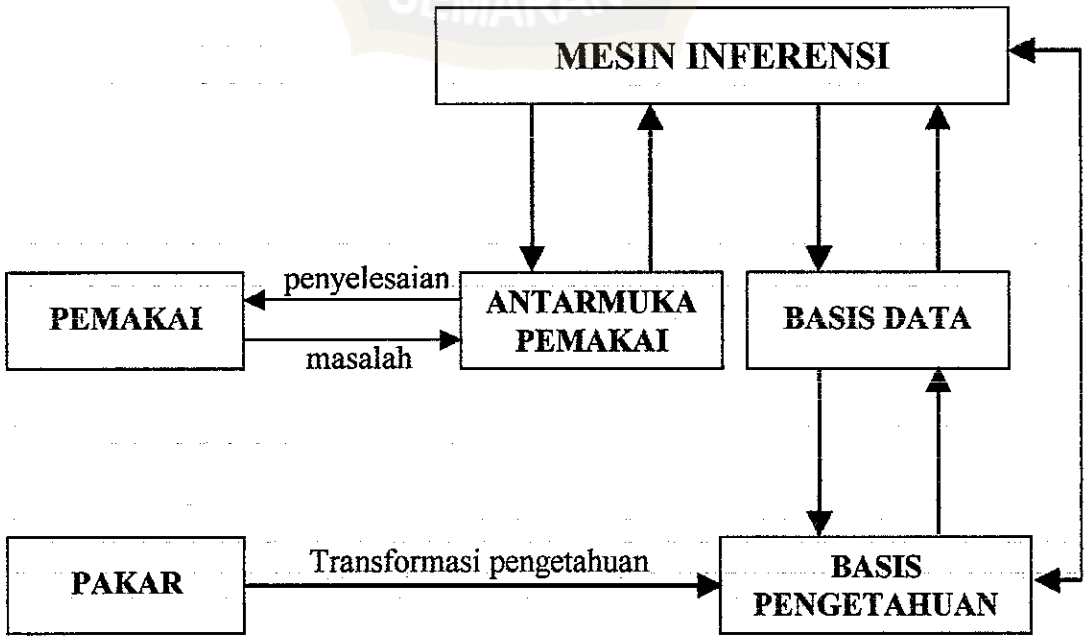
2.2.5. Aturan-aturan (*Rules*)

Aturan didefinisikan sebagai cara, ketentuan, atau perintah yang telah ditetapkan untuk diturut. Sistem pakar merupakan sistem yang didasarkan atas aturan-aturan. Pengetahuan sebagian besar disimpan dalam bentuk aturan-aturan sebagai prosedur dalam penyelesaian masalah. Salah satu yang paling populer adalah kaidah produksi, atau dikenal sebagai aturan IF .... THEN ....

2.3. Komponen Sistem Pakar

Komponen sistem pakar adalah bagian dari keseluruhan atau unsur yang membangun sebuah sistem pakar secara lengkap. Sebuah program komputer sistem pakar terdiri atas komponen-komponen sebagai berikut : basis pengetahuan (*knowledge base*), basis data (*data base*), mesin inferensi (*inference engine*), dan antarmuka pemakai (*user interface*).

Struktur dari sebuah sistem pakar dapat digambarkan :



Gambar 1. Struktur Sistem Pakar

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

2.3.1. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Basis pengetahuan sistem pakar adalah representasi pengetahuan dari seorang pakar yang tersusun atas fakta berupa informasi tentang obyek dan kaidah. Basis pengetahuan sebuah sistem pakar terdiri dari beberapa jenis pengetahuan yang diperlukan untuk proses pemahaman, pembentukan formula, dan akhirnya penyelesaian masalah. Komponen ini juga mengandung dua unsur dasar, yaitu fakta dan aturan-aturan khusus. Fakta adalah keadaan masalah dan teori pada suatu bidang masalah, sedangkan aturan-aturan khusus mengarahkan penggunaan suatu pengetahuan untuk menyelesaikan masalah-masalah khusus di dalam domain tertentu yang dipilih.

Membangun suatu basis pengetahuan diperlukan skema representasi pengetahuan yang berfungsi untuk mengubah pengetahuan ke dalam bentuk simbolik yang paling cocok agar mudah disimpan dan dimanipulasi komputer. Beberapa skema representasi pengetahuan yang sering digunakan adalah kalkulus predikat, bingkai, jaringan semantik, dan kaidah produksi.

2.3.1.1. Kalkulus Predikat

Kalkulus predikat merupakan cara sederhana untuk merepresentasikan pengetahuan secara deklaratif. Dalam kalkulus predikat pernyataan deklaratif dibagi atas predikat dan argumen. Predikat adalah nama simbolik untuk relasi, sedangkan argumen adalah obyek yang terkait.

Secara umum diekspresikan dengan :

Predikat (argumen)

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

Contoh :

Marin belajar di perpustakaan

Dapat dituliskan sebagai berikut :

belajar di (Marin, perpustakaan)

dengan :

belajar di = predikat

Marin, perpustakaan = argumen

Dalam kalkulus predikat, argumen dapat pula berupa variabel, contohnya :

Rina membaca buku

Jika Rina = x dan buku = y

Maka bentuk kalkulus predikatnya adalah :

membaca (x, y)

2.3.1.2. Bingkai

Bingkai adalah potongan blok-blok yang berisi pengetahuan mengenai obyek-obyek khusus, kejadian, lokasi, situasi ataupun elemen-elemen lainnya dengan ukuran relatif besar. Blok-blok ini menggambarkan obyek-obyek tersebut secara rinci. Detail diberikan dalam bentuk rak (slot) yang menggambarkan berbagai atribut dan karakteristik dari obyek tersebut.

Bingkai biasanya digunakan untuk merepresentasikan pengetahuan yang didasarkan pada karakteristik yang sudah dikenal dan menyediakan basis pengetahuan yang ditarik dari berbagai pengalaman. Proses penalaran yang dilakukan bingkai secara esensial adalah mengkonfirmasi berbagai isi dari suatu rak (slot) dan memeriksa apakah ia sesuai dengan situasi yang berlaku atau tidak.

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

Sebuah rak berisi nilai yang sudah melekat dan menjadi ciri suatu obyek. terbagi menjadi rak yang nilai besarnya tetap dan rak yang nilai besarnya relatif. Misalnya sebuah bingkai pengetahuan tentang mobil sedan, rak yang nilai besarnya tetap adalah jumlah ban 4 buah, sebab sudah menjadi salah satu ciri mobil sedan jumlah bannya 4 buah. Jika lebih dari 4 buah mobil itu kemungkinan bis atau truk. Sedangkan rak yang nilai yang besarnya relatif, misalnya rak akselerasi mesin mempunyai nilai 0 – 60 km/jam dalam waktu 4 detik, nilai ini akan berbeda jika waktu dipersingkat menjadi 2 detik, sehingga akselerasi mesin relatif terhadap waktu.

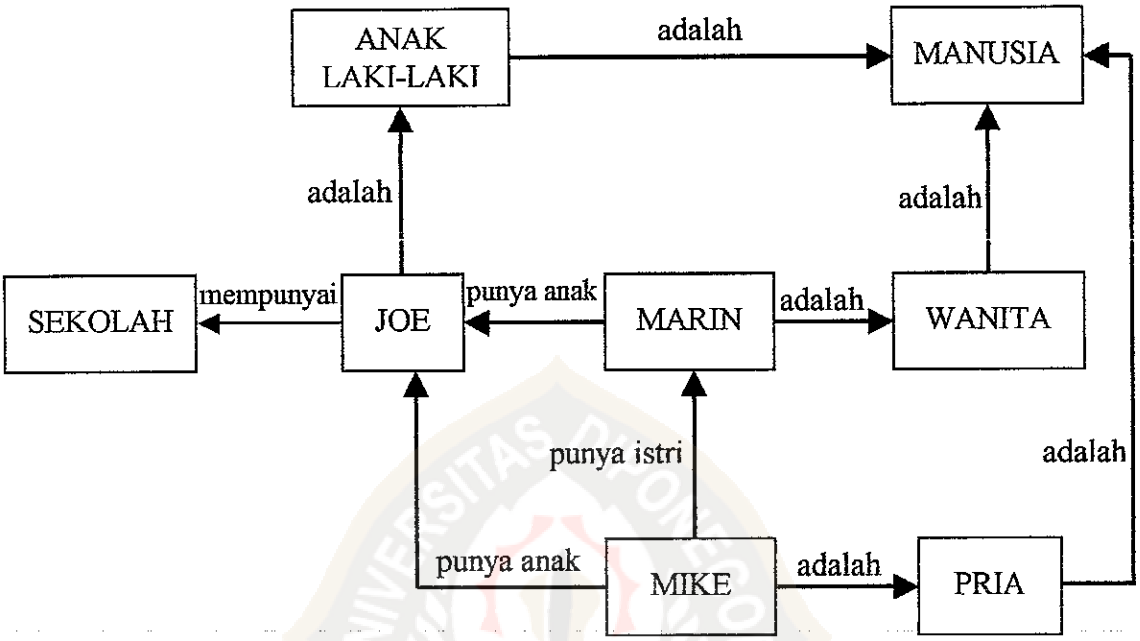
2.3.1.3. Jaringan Semantik

Jaringan semantik adalah cara merepresentasikan pengetahuan yang paling tua yang merupakan penggambaran grafis dari pengetahuan yang memperlihatkan hubungan hirarkis dari obyek-obyek. Obyek direpresentasikan sebagai simpul pada suatu grafik dan hubungan antara obyek-obyek dinyatakan oleh garis penghubung berlabel. Garis penghubung berlabel yang sangat umum yaitu bentuk ***adalah*** dan ***mempunyai***.

Adalah digunakan untuk menunjukkan hubungan kelas, yaitu suatu obyek yang berhubungan dengan kelas yang lebih besar atau kategori obyek. ***Mempunyai*** digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik atau atribut obyek simpul. Garis penghubung berlabel lainnya digunakan untuk maksud-maksud defisional.

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

Contoh :



Gambar 2. Contoh Jaringan Semantik

2.3.1.4. Kaidah Produksi

Kaidah produksi adalah aturan yang dituliskan dalam bentuk jika–maka (if–then). Kaidah ini dapat dikatakan sebagai hubungan implikasi dua bagian, yaitu bagian premis (jika) dan bagian konklusi (maka). Jika bagian premis dipenuhi maka bagian konklusi juga akan bernilai benar.

Sebuah kaidah terdiri dari klausa-klausa. Sebuah klausa mirip sebuah kalimat dengan subyek, kata kerja dan obyek yang menyatakan suatu fakta. Ada klausa premis dan klausa konklusi pada setiap kaidah. Suatu kaidah dapat terdiri atas beberapa premis dan beberapa konklusi. Antara premis dan konklusi dapat dihubungkan dengan "atau" atau "dan".

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

Contoh 1 :

Jika saya lulus

dan saya sudah bekerja

maka saya akan membeli kendaraan baru

Dalam hal ini berarti ada dua kondisi dan bila kedua-duanya dipenuhi maka tindakan akan terjadi.

Contoh 2 :

Jika seseorang berusia lebih dari 17 tahun

atau dia sudah menikah

maka dia mempunyai hak pilih dalam pemilu

dalam kasus ini jika salah satu kondisi terpenuhi maka tindakan akan terjadi.

2.3.2. Basis Data (*Data Base*)

Basis data adalah bagian yang mengandung semua fakta-fakta, baik fakta awal pada saat sistem mulai beroperasi maupun fakta-fakta yang didapatkan pada saat pengambilan kesimpulan sedang dilaksanakan. Dalam prakteknya, basis data berada di dalam memori komputer. Sistem pakar mengandung basis data untuk menyimpan data hasil observasi dan data lainnya yang dibutuhkan selama pengolahan.

2.3.3. Mesin Inferensi (*Inference Engine*)

Mesin inferensi adalah otak sistem pakar yang berfungsi sebagai kontrol struktur atau penerjemah aturan. Komponen ini pada dasarnya adalah sebuah program komputer yang menyediakan metodologi untuk penalaran informasi dalam

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

basis pengetahuan dan secara deduktif akan memilih pengetahuan yang sesuai dalam rangka mencari kesimpulan. Mesin inferensi memiliki tiga komponen utama, yaitu :

- Penerjemah (*interpreter*), akan melaksanakan agenda terpilih dengan menggunakan hubungan antar aturan-aturan pada basis pengetahuan.
- Penjadwalan (*scheduler*), menangani kontrol pada seluruh agenda.
- Penguat ketetapan (*consistency enforcer*), berusaha menangani representasi yang tetap konsisten pada solusi yang dihasilkan.

2.3.4. Antarmuka Pemakai (*User Interface*)

Antarmuka pemakai adalah bagian penghubung antara program sistem pakar dengan pemakai. Komunikasi dilaksanakan dengan bahasa alami, program akan mengajukan pertanyaan berbentuk "ya / tidak " (*yes or no question*) atau berbentuk menu pilihan. Program sistem pakar akan mengambil kesimpulan berdasarkan jawaban-jawaban dari pemakai.

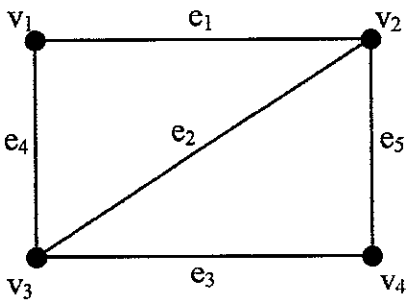
2.4. Graph

Sebuah graph G = (V,E) adalah suatu sistem matematika yang terdiri dari himpunan berhingga tak kosong $V = \{v_1, v_2, v_3, \ldots, v_n\}$ yang merupakan himpunan titik (*vertek / node*) dan himpunan garis (*edge*) $E = \{e_1, e_2, e_3, \ldots, e_n\}$ dengan relasi dari E yang merelasikan v_i ke v_j.

Path α pada G dengan titik asal v_0 dan titik akhir v_n adalah sebuah barisan berganti dengan titik dan garis yang berbentuk $v_0, e_1, v_1, e_2, v_2, e_3, v_3, \ldots, e_n, v_n$ dan setiap e_i menghubungkan titik-titik v_{i-1} dan v_i.

Cycle adalah path tertutup dengan titik berbeda dan tiga garis atau lebih berbeda.

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



Gambar 3. Contoh Graph

Gambar 3. adalah sebuah graph G(V,E) yang terdiri dari :

Vertek : v_1, v_2, v_3, v_4

Edge : e_1, e_2, e_3, e_4, e_5

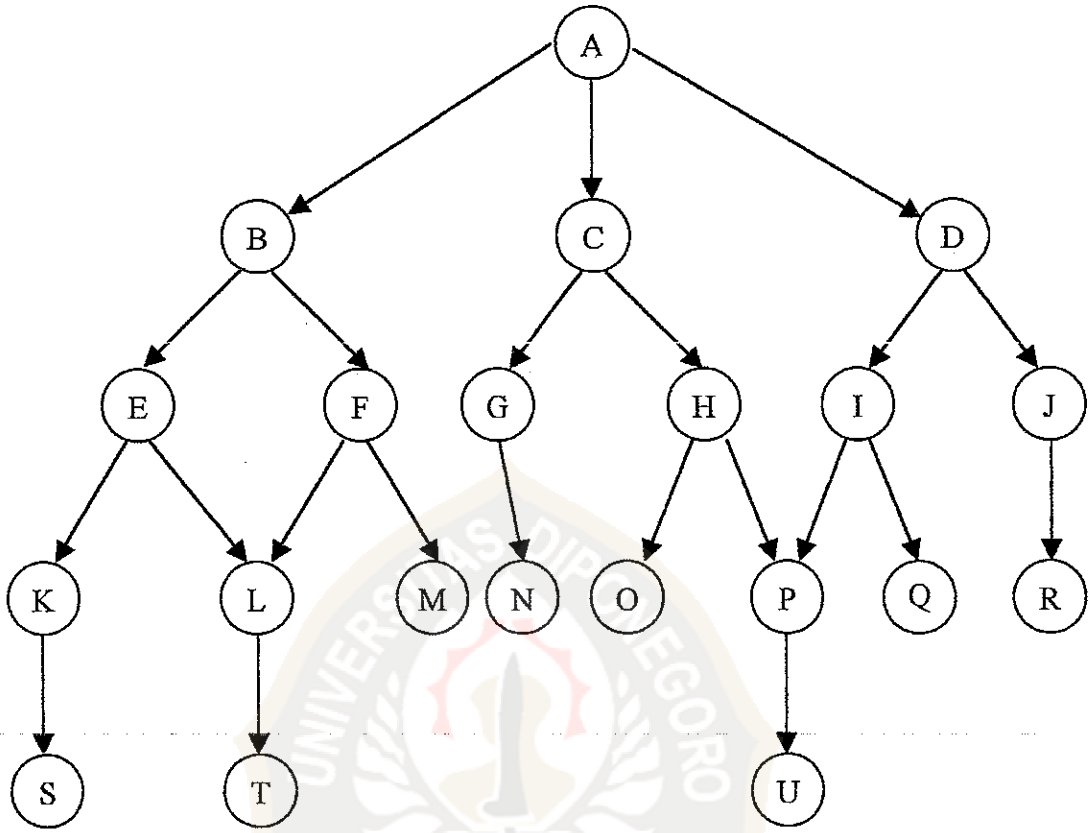
Cycle : $(v_1, v_2, v_4, v_3, v_1)$, (v_1, v_2, v_3, v_1), dsb.

Path : $(v_1, e_1, v_2, e_5, v_4, e_3, v_3, e_2, v_2)$, $(v_1, e_4, v_3, e_3, v_4, e_5, v_2)$, dsb.

2.4.1. Graph Pohon (*Tree*)

Graph pohon (*tree*) adalah suatu bentuk khusus dari graph yang terhubung tanpa cycle dan sembarang pasangan-pasangan titiknya terhubung oleh sebuah path sederhana dan unik yaitu hanya satu lintasan saja. Hal-hal yang berkaitan dengan graph pohon antara lain : akar (*root*), tingkat simpul (*level*), dan derajat simpul (*order*).

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



Gambar 4. Graph Pohon

2.4.1.1. Akar (*Root*)

Akar adalah simpul awal, yaitu simpul yang berada pada puncak graph pohon dan tidak ada lagi simpul yang berada di atasnya. Dalam gambar 4. A adalah akar. Simpul anak adalah cabang dari simpul lain atau simpul yang merupakan turunan dari simpul lain dan posisinya dalam graph pohon berada di bawah simpul lain. Simpul pendahulu atau simpul orang tua adalah simpul yang mempunyai cabang atau turunan simpul di bawahnya.

Suatu simpul dapat menjadi simpul anak sekaligus simpul orang tua, tergantung pada cara menempatkan hubungannya dengan simpul yang lain. Dari pohon di atas simpul C adalah simpul anak dari simpul A dan sekaligus simpul orang

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

tua dari simpul G dan H. Simpul yang tidak memiliki anak disebut daun. Simpul-simpul M, N, O, Q, R, S, T, U adalah daun.

2.4.1.2. Tingkat Simpul (*Level*)

Tingkat simpul adalah bilangan yang menggambarkan kedalaman dari pohon yang dinyatakan oleh tingkat terdalam dari simpul yang terdapat dalam pohon tersebut. Simpul akar disebut tingkat 0, dan tingkat berikutnya secara berurutan diberi nomor 1 sampai tingkat terdalam yang diperlukan untuk representasi ruang keadaan. Gambar di atas mempunyai tingkat simpul 4.

2.4.1.3. Derajat Simpul (*Order*)

Derajat simpul adalah tahap turunan menuju tingkat simpul terbawah dimulai dari simpul yang bersangkutan sampai tingkat simpul terdalam. Perhitungan derajat simpul yaitu dari simpul yang bersangkutan mulai 1 ditambah jumlah tingkat simpul yang ada di bawahnya. Dari gambar 4. dapat diketahui bahwa :

- simpul A berderajat 5
- simpul B, C, D berderajat 4
- simpul E, F, G, H, I, J berderajat 3
- simpul K, L, M, N, O, P, Q, R berderajat 2
- simpul S, T, U berderajat 1

2.4.2. Metode Depth First Search

Metode Depth First Search (Pelacakan Kedalam Pertama) adalah metode pelacakan yang bermula dari simpul awal dan bergerak ke bawah (menurun) dengan melacak dari sebelah kiri sampai solusi ditemukan atau jika menemui jalan buntu

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

(jawaban "*tidak*" terhadap pertanyaan yang diajukan) ia akan melacak kembali ke belakang.

Algoritma metode depth first search adalah sebagai berikut :

Prosedur *depth_first_search*

Inisialisasi : *open* = [*Start*]; *closed* = [ ]

While *open* <> [ ] do

Begin

Hapuskan keadaan berikutnya dari sebelah kiri *open*;

Sebutlah keadaan itu dengan X;

Jika X merupakan tujuan maka kembali (berhasil);

Buatlah semua anak yang dimungkinkan dari X;

Ambillah X dan masukkan pada *closed*;

Hapus setiap anak X yang telah berada pada open atau *closed* yang akan menyebabkan loop dalam pelacakan;

ambillah anak X yang tersisa di ujung kanan open sesuai urutan penemuannya;

end;

Langkah-langkah penelusuran algoritma depth first search pada gambar dengan asumsi U sebagai tujuan adalah :

1. open = [A]; closed = [ ]
2. open = [B,C,D]; closed = [A]
3. open = [E,F,C,D]; closed = [B,A]
4. open = [K,L,F,C,D]; closed = [E,B,A]

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

5. open = [S,L,F,C,D]; closed = [K,E,B,A]
6. open = [L,F,C,D]; closed = [S,K,E,B,A]
7. open = [T,F,C,D]; closed = [L,S,K,E,B,A]
8. open = [F,C,D]; closed = [T,L,S,K,E,B,A]
9. open = [M,C,D]; closed = [F,T,L,S,K,E,B,A]
10. open = [C,D]; closed = [M,F,T,L,S,K,E,B,A]
11. open = [G,H,D]; closed = [C,M,F,T,L,S,K,E,B,A]
12. open = [N,H,D]; closed = [G,C,M,F,T,L,S,K,E,B,A]
13. open = [H,D]; closed = [N,G,C,M,F,T,L,S,K,E,B,A]
14. open = [O,P,D]; closed = [H,N,G,C,M,F,T,L,S,K,E,B,A]
15. open = [P,D]; closed = [O,H,N,G,C,M,F,T,L,S,K,E,B,A]
16. open = [U,D]; closed = [P,O,H,N,G,C,M,F,T,L,S,K,E,B,A]

Open mendaftar semua keadaan yang ditemukan namun belum dievaluasi, sementara *closed* merekam keadaan-keadaan yang telah diamati. Pelacakan kedalam pertama tidak menjamin ditemukan lintasan terpendek namun lebih efisien untuk ruang pelacakan dengan banyak percabangan karena tidak perlu mengevaluasi semua simpul pada suatu tingkat tertentu pada daftar *open*.

2.5. Turbo Prolog

2.5.1. Elemen Dasar Turbo Prolog

Bahasa Turbo Prolog terdiri atas elemen-elemen dasar yang meliputi : fakta (*facts*), aturan (*rules*), dan pertanyaan (*querys*).

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

2.5.1.1. Fakta

Fakta adalah suatu kenyataan atau kebenaran yang diketahui. Fakta menyatakan relasi antara dua obyek atau lebih dan dapat pula menunjukkan sifat suatu obyek. Penulisan relasi selalu diawali dengan huruf kecil dan tidak terpisahkan sedangkan penulisan obyek bergantung pada jenis obyek tersebut dan diakhiri dengan tanda titik.

Contoh :

Marin suka boneka

Dalam Prolog dituliskan : suka (Marin, boneka).

2.5.1.2. Aturan

Aturan adalah pernyataan yang menunjukkan bagaimana fakta-fakta berinteraksi satu sama lain untuk membentuk kesimpulan. Sebuah aturan dinyatakan sebagai suatu kalimat bersyarat.

Contoh :

Miko suka apel.

Rina suka sesuatu yang disukai oleh Miko.

Dari fakta yang diketahui dapat diambil kesimpulan bahwa Rina suka apel.

Dalam Prolog dituliskan :

suka (Miko, apel).

suka (Rina, sesuatu) if suka (Miko, sesuatu).

2.5.1.3. Pertanyaan

Pertanyaan diajukan berdasarkan fakta dan aturan yang ada.

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

Contoh :

Apakah Marin suka boneka ?

Dalam Prolog dituliskan :

suka (Marin, boneka).

Jika sesuai dengan fakta yang ada, maka Prolog akan memberikan jawaban :

Yes.

Sedangkan jika diberikan pertanyaan :

suka (Marin, mobil-mobilan).

Prolog akan memberikan jawaban :

No.

2.5.2. Struktur Turbo Prolog

Secara garis besar struktur bahasa Turbo Prolog 2.0 Borland International terdiri dari 4 bagian utama, yaitu *domains, predicates, clauses*, dan *goal*.

2.5.2.1.Domains

Domains berisi jenis data yang digunakan dalam fakta dan aturan. Turbo Prolog mempunyai domains standar sebagai berikut :

- Char : karakter tunggal diapit tanda kutip tunggal, terdiri atas huruf, angka atau simbol khusus, misalnya 'a', '$', '\'.
- Integer : bilangan bulat dari –32768 sampai dengan 32767.
- Real : bilangan real dari 1e-307 sampai dengan 1e+308
- String : kumpulan karakter yang diapit tanda kurung ganda. Panjang maksimum 255 karakter, tetapi jika string tersebut dari file atau terkandung dalam suatu program bisa mencapai 64 Kb.

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

- Symbol : rangkaian huruf, angka, dan garis bawah, dengan syarat karakter pertama huruf kecil dan tidak mengandung spasi atau karakter khusus.

Contoh :

DOMAINS

nama = symbol

alamat = alamat(jalan,kota,kodepos)

tgl_lahir = tgl_lahir(tanggal,bulan,tahun)

tanggal, tahun = integer

jalan,kota,kodepos,bulan = string

2.5.2.2. Predicates (*Predikat*)

Predikat berisi nama simbolik yang akan digunakan dalam relasi antar obyek. Syarat penulisan nama predikat adalah :

- harus diawali dengan huruf kecil dan dapat diikuti dengan huruf, bilangan atau garis bawah.
- Panjang nama predikat maksimum 250 karakter.
- Tidak boleh menggunakan spasi, tanda minus, dan garis miring.

Contoh :

PREDICATES

ayah(nama,nama)

kakek(nama,nama)

data_pribadi(nama,alamat,tgl_lahir)

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

2.5.2.3.Clauses (*Klausa*)

Klausa berisi fakta dan aturan yang membentuk keseluruhan program. Bagian klausa ini mirip dengan prosedur pada bahasa Pascal. Urutan klausa mempunyai arti penting karena pada waktu mencari jawaban atas pertanyaan yang diberikan Turbo Prolog akan memeriksa fakta dan aturan yang paling atas kemudian urut ke bawah. Dengan demikian urutan tersebut akan menentukan kecepatan dalam mencari jawaban, sehingga fakta dan aturan ditempatkan berdasarkan kemungkinan bahwa fakta dan aturan merupakan suatu jawaban. Kemungkinan yang lebih besar ditempatkan lebih awal daripada yang lain. Penulisan fakta dan aturan harus diakhiri dengan tanda titik(.), sedangkan penulisan "IF", "OR", dan "AND" dapat disingkat dalam bentuk sebagai berikut :

"IF" ditulis : - (titik dua dan tanda minus)

"OR" ditulis ; (titik koma)

"AND" ditulis , (koma)

Contoh :

```
CLAUSES
        ayah(slamet,amin).
        ayah(slamet,anang).
        ayah(amin,budi).
        ayah(anang,dido).
            kakek(Kakek,Cucu) :-
                ayah(Ayah,Cucu),
                ayah(Kakek,Ayah).
```

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

data_pribadi("Slamet ", alamat(" Jl.Kebenaran no 33 "," Jakarta "," 54362 "),
tgl_lahir(6, " Januari ",1925)).

data_pribadi("Amin ", alamat(" Jl. Hidup no 3 ", " Solo ", " 39512 "), tgl_lahir(20, "
Apri l ", 1950)).

data_pribadi("Anang ", alamat(" Jl. Keselamatan no 25 ", " Surabaya ", " 23698 ")),
tgl_lahir(17, " Juni ", 1954)).

data_pribadi("Budi ", alamat(" Jl. Terang no 40 ", " Semarang ", " 21453 "),
tgl_lahir(3, " Februari ", 1978)).

data_pribadi("Dido ", alamat(" Jl. Lurus no 50 ", " Bali ", " 75830 "), tgl_lahir(25, "
Maret ", 1980)).

2.5.2.4.Goal

Goal berisi pertanyaan yang diajukan kepada Turbo Prolog. Ada dua jenis goal, yaitu :

- Goal eksternal : goal yang diberikan melalui kompiler terpadu Turbo Prolog (di luar program) dan dituliskan dalam jendela Dialog.

  Hal ini hanya dapat dilakukan setelah program dieksekusi, kemudian dalam jendela Dialog dituliskan output yang diinginkan.

  Contoh :

  GOAL : ayah(amin,budi) ↵ (*tekan enter*)

  Yes.

  Pernyataan di atas berarti "Apakah Amin ayah Budi ?" dan Turbo Prolog akan memberikan jawaban "Yes" karena sesuai dengan fakta yang ada dalam Clauses.

  Jika diberikan :

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

GOAL : ayah(X,dido) ↵ (*tekan enter*)

X = anang

Pernyataan di atas berarti "Siapakah ayah Dido ?" dan Turbo Prolog akan memberikan jawaban X = anang.

- Goal internal : goal yang dituliskan sekaligus dalam program sehingga setiap kali program tersebut dieksekusi tidak perlu lagi menuliskan goal yang diinginkan.

Contoh :

GOAL

data_pribadi(nama,alamat,tgl_lahir).

Goal tersebut menjadi bagian dari program, sehingga pada saat dieksekusi, jendela Dialog langsung menampilkan data pribadi dari semua anggota yang ada.

Slamet Jl.Kebenaran no 33 Jakarta 54362 6 Januari 1925

Amin Jl. Hidup no 3 Solo 39512 20 Apri l 1950

Anang Jl. Keselamatan no 25 Surabaya 23698 17 Juni 1954

Budi Jl. Terang no 40 Semarang 21453 3 Februari 1978

Dido Jl. Lurus no 50 Bali 75830 25 Maret 1980

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