

BAHASA PEMROGRAMAN PROLOG

Sejarah Prolog

- Prolog singkatan dari **Programming in Logic**.
- Dikembangkan oleh Alain Colmenraurer dan P.Roussel di Universitas Marseilles Perancis, tahun 1972.
- Prolog populer di Eropa untuk aplikasi *artificial intelligence*, sedangkan di Amerika peneliti mengembangkan aplikasi yang sama, yaitu LISP.

Perbedaan Prolog dengan Bahasa Lainnya

- Bahasa Pemrograman yang Umum (Basic, Pascal, C, Fortran):
 - o diperlukan algoritma/prosedur untuk memecahkan masalah (*procedural language*)
 - o program menjalankan prosedur yang sama berulang-ulang dengan data masukan yang berbeda-beda.
 - o Prosedur dan pengendalian program ditentukan oleh programmer dan perhitungan dilakukan sesuai dengan prosedur yang telah dibuat.
- Bahasa Pemrograman Prolog :
 - o *Object oriented language* atau *declarative language*.
 - o Tidak terdapat prosedur, tetapi hanya kumpulan data-data objek (fakta) yang akan diolah, dan relasi antar objek tersebut membentuk aturan yang diperlukan untuk mencari suatu jawaban
 - o Programmer menentukan tujuan (goal), dan komputer menentukan bagaimana cara mencapai tujuan tersebut serta mencari jawabannya.
 - o Dilakukan pembuktian terhadap cocok-tidaknya tujuan dengan data-data yang telah ada dan relasinya.
 - o Prolog ideal untuk memecahkan masalah yang tidak terstruktur, dan prosedur pemecahannya tidak

diketahui, khususnya untuk memecahkan masalah non numerik.

- o Prolog bekerja seperti pikiran manusia, proses pemecahan masalah bergerak di dalam ruang masalah menuju suatu tujuan (jawaban tertentu).
- o Contoh : Pembuatan program catur dengan Prolog

Aplikasi Prolog :

- Sistem Pakar (Expert System)
Program menggunakan teknik pengambilan kesimpulan dari data-data yang didapat, layaknya seorang ahli.
Contoh dalam mendiagnosa penyakit
- Pengolahan Bahasa Alami (Natural Language Processing)
Program dibuat agar pemakai dapat berkomunikasi dengan komputer dalam bahasa manusia sehari-hari, layaknya penterjemah.
- Robotik
Prolog digunakan untuk mengolah data masuk yang berasal dari sensor dan mengambil keputusan untuk menentukan gerakan yang harus dilakukan.
- Pengenalan Pola (Pattern Recognition)
Banyak digunakan dalam *image processing*, dimana komputer dapat membedakan suatu objek dengan objek yang lain.
- Belajar (Learning)
Program belajar dari kesalahan yang pernah dilakukan, dari pengamatan atau dari hal-hal yang pernah diminta untuk dilakukan.

Fakta dan Relasi

- Prolog terdiri dari kumpulan data-data objek yang merupakan suatu fakta.
- Fakta dibedakan 2 macam :
 - o Menunjukkan relasi.
 - o Menunjukkan milik/sifat.
- Penulisannya diakhiri dengan tanda titik “.”
- Contoh :

Fakta	Prolog
Slamet adalah ayah Amin	ayah (slamet, amin).
Anita adalah seorang wanita	wanita (anita).
Angga suka renang dan tenis	suka(angga, renang). dan suka(angga, tenis).
Jeruk berwarna jingga	jingga(jeruk).

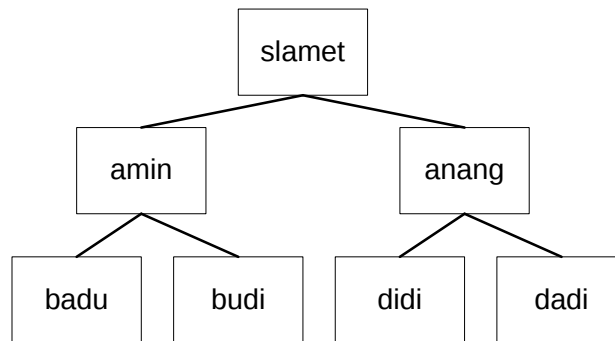
Aturan (“Rules”)

- Aturan adalah suatu pernyataan yang menunjukkan bagaimana fakta-fakta berinteraksi satu dengan yang lain untuk membentuk suatu kesimpulan.
- Sebuah aturan dinyatakan sebagai suatu kalimat bersyarat.
- Kata “**if**” adalah kata yang dikenal Prolog untuk menyatakan kalimat bersyarat atau disimbolkan dengan “:-”.
- Contoh :

Fakta dan Aturan	Prolog
F : Tino suka apel A : Yuli suka sesuatu yang disukai Tino	suka(tino, apel). suka(yuli, Sesuatu) :- suka(tino, Sesuatu).

- Setiap aturan terdiri dari kesimpulan(kepala) dan tubuh.
- Tubuh dapat terdiri dari 1 atau lebih pernyataan atau aturan yang lain, disebut *subgoal* dan dihubungkan dengan logika “**and**”.
- Aturan memiliki sifat *then/if conditional*
“Kepala(head) benar jika tubuh (body) benar”.

- Contoh : Silsilah keluarga :



Fakta dan Aturan	Prolog
F : Slamet adalah ayah dari Amin F : Amin adalah ayah dari Badu F : Slamet adalah kakek dari Badu A : Slamet adalah benar kakek Badu jika Slamet adalah benar ayah Amin dan Amin adalah benar ayah Badu.	ayah(slamet,amin). ayah(amin,badu). kakek(slamet,badu). kakek(slamet,badu) :- ayah(slamet,amin) and ayah(amin,badu).
F : Amin adalah saudara kandung Anang F : Amin mempunyai ayah Slamet F: Anang mempunyai ayah Slamet. A : Amin adalah benar saudara kandung Anang, jika Amin mempunyai ayah Slamet dan Anang juga mempunyai ayah Slamet.	saudara_kandung(amin,anang). ayah(slamet,amin). ayah(slamet,anang). saudara_kandung(amin,anang) :- ayah(slamet,amin) and ayah(slamet,anang).

Pertanyaan (“Query”)

- Setelah memberikan data-data berupa fakta dan aturan, selanjutnya kita dapat mengajukan pertanyaan berdasarkan fakta dan aturan yang ada.
- Penulisannya diawali simbol “?-“ dan diakhiri tanda “.”.

- Contoh :

Pertanyaan	Prolog dan Jawaban Program
Apakah Tini suka boneka ?	?- suka(tini,boneka). Yes (jika faktanya Tini suka boneka) No.....(jika tidak sesuai fakta).
Apakah yang disukai Tini ?	?- suka(tini,Apa). Apa=boneka
Siapakah yang suka boneka ?	?- suka(Siapa,boneka). Siapa=tini
Dari contoh silsilah keluarga di atas : Siapakah kakek Budi ? Siapakah cucu Slamet ?	?- kakek(Siapa,budi). Siapa=slamet ?- kakek(slamet,Cucu). Cucu=budi ; Cucu=badu (jika kemungkinan ada lebih dari satu jawaban gunakan tanda “;” pada akhir setiap jawaban).

Predikat (“Predicate”)

- Predikat adalah nama simbolik untuk relasi.

- Contoh : ayah(slamet,amin).

Predikat dari fakta tersebut ditulis : ayah(simbol,simbol).

dimana **ayah** adalah nama **predikat**, sedangkan **slamet** dan **amin** adalah menunjukkan **argumen**.

Sebuah predikat dapat tidak memiliki atau memiliki argumen dengan jumlah bebas. Jumlah argumen suatu predikat disebut **aritas** (arity).

ayah(nama) aritas-nya 1

ayah(nama1,nama2) aritasnya 2

- Syarat-syarat penulisan nama predikat :

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

Variabel

- Variabel adalah besaran yang nilainya dapat berubah-ubah.
- Tata cara penulisan variabel :
 1. Nama variabel harus diawali huruf besar atau garis bawah(_)
 2. Nama variabel dapat terdiri dari huruf, bilangan, atau simbol dan merupakan kesatuan dengan panjang maksimum 250 karakter.
 3. Nama variabel hendaknya mengandung makna yang berkaitan dengan data yang dinyatakannya.
- Contoh : dari silsilah di atas :
 - ?- ayah(slamet,**Anak**).
 - Anak=budi ;
 - Anak=badu
 - No

Dari query di atas akan dicari siapakah anak dari ayah yang bernama Slamet. Karena mempunyai relasi yang sama (yaitu ayah), **variabel Anak** akan mencari nilai dari konstanta suatu fakta/aturan yang sepadan.

Tanda “;” digunakan bila terdapat kemungkinan ada lebih dari satu jawaban.

“No” berarti tidak ada lagi kemungkinan jawaban.

- Contoh : dari silsilah di atas :
- ?- ayah(slamet,**X**),ayah(**X**,**Y**).
 - X=amin
 - Y=budi ;
 - X=amin
 - Y=badu ;
 - X=anang
 - Y=didi ;
 - X=anang
 - Y=didi
 - No

Contoh : Silsilah Keluarga

%% FAKTA */

%%orang tua */

```
ayah(slamet,amin).
ayah(slamet,anang).
ayah(amin,budi).
ayah(amin,badu).
ayah(anang,didi).
ayah(anang,dadi).
ayah(santoso,bu_amin).
ayah(supardi,bu_anang).
ibu(bu_slamet,amin).
ibu(bu_slamet,anang).
ibu(bu_amin,budi).
ibu(bu_amin,badu).
ibu(bu_anang,didi).
ibu(bu_anang,dadi).
ibu(bu_santoso,bu_amin).
ibu(bu_santoso,bu_anang).
```

%% ATURAN */

%% Kakek adalah kakek Cucu */

```
kakek(Kakek,Cucu) :-
    ayah(Ayah,Cucu),
    ayah(Kakek,Ayah).
kakek(Kakek,Cucu) :-
    ibu(Ibu,Cucu),
    ayah(Kakek,Ibu).
```

%% Nenek adalah nenek Cucu */

```
nenek(Nenek,Cucu) :-
    ayah(Ayah,Cucu),
    ibu(Nenek,Ayah).
nenek(Nenek,Cucu) :-
    ibu(Ibu,Cucu),
    ibu(Nenek,Ibu).
```

%% Nama1 adalah saudara kandung Nama2

```
saudara_kandung>Nama,Name) :-  
    ayah(Ayah>Nama),  
    ayah(Ayah>Name),  
    ibu(Ibu>Nama),  
    ibu(Ibu>Name),  
    Nama \= Name.
```

%% Sdr1 adalah saudara sepupu Sdr2

```
saudara_sepupu(Sdr1,Sdr2) :-  
    ayah(Ayah1,Sdr1),  
    ayah(Ayah2,Sdr2),  
    saudara_kandung(Ayah1,Ayah2).
```

```
saudara_sepupu(Sdr1,Sdr2) :-  
    ayah(Ayah,Sdr1),  
    ibu(Ibu,Sdr2),  
    saudara_kandung(Ayah,Ibu).
```

```
saudara_sepupu(Sdr1,Sdr2) :-  
    ibu(Ibu,Sdr1),  
    ayah(Ayah,Sdr2),  
    saudara_kandung(Ibu,Ayah).
```

```
saudara_sepupu(Sdr1,Sdr2) :-  
    ibu(Ibu1,Sdr1),  
    ibu(Ibu2,Sdr2),  
    saudara_kandung(Ibu1,Ibu2).
```