

Sistem Pakar

# PENGENALAN BAHASA PEMROGRAMAN PROLOG

## Kelas A & B

Jonh Fredrik Ulysses, ST  
jonh.fredrik.u@gmail.com

# Sejarah

- 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):
  - diperlukan algoritma/prosedur untuk memecahkan masalah (*procedural language*)
  - program menjalankan prosedur yang sama berulang-ulang dengan data masukan yang berbeda-beda.
  - Prosedur dan pengendalian program ditentukan oleh programmer dan perhitungan dilakukan sesuai dengan prosedur yang telah dibuat.

- Bahasa Pemrograman Prolog :
  - *Object oriented language* atau *declarative language*.
  - 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
  - Programmer menentukan tujuan (goal), dan komputer menentukan bagaimana cara mencapai tujuan tersebut serta mencari jawabannya.
  - Dilakukan pembuktian terhadap cocok-tidaknya tujuan dengan data-data yang telah ada dan relasinya.
  - Prolog ideal untuk memecahkan masalah yang tidak terstruktur, dan prosedur pemecahannya tidak diketahui, khususnya untuk memecahkan masalah non numerik.
  - Prolog bekerja seperti pikiran manusia, proses pemecahan masalah bergerak di dalam ruang masalah menuju suatu tujuan (jawaban tertentu).
  - 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 :
  - Menunjukkan relasi.
  - Menunjukkan milik/sifat.
- Penulisannya diakhiri dengan tanda titik “.”
- Contoh :

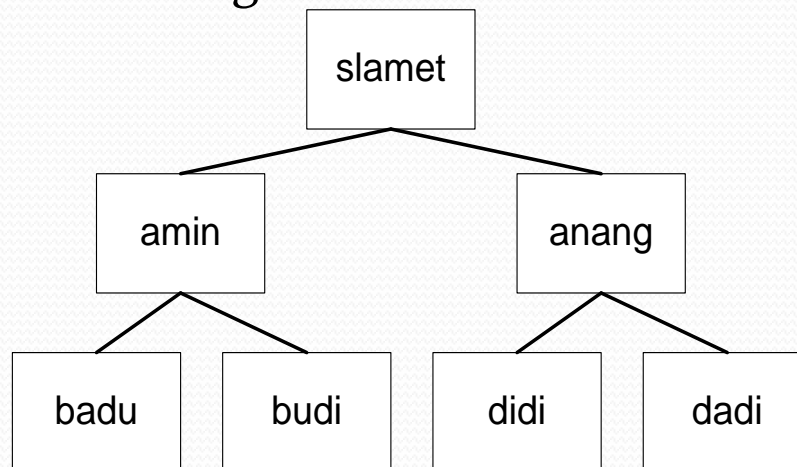
Fakta	Prolog
Slamet adalah ayah Amin	ayah (slamet, amin).
Anita adalah seorang wanita	wanita (anita).
Angga suka renang dan tenis	suka(angga, renang). dan suka(angga, tenis).
Jeruk berwarna jingga	jingga(jeruk).

# 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	suka(tino, apel).
A : Yuli suka sesuatu yang disukai Tino	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
<p>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.</p>	<p>ayah(slamet,amin).  ayah(amin,badu).  kakek(slamet,badu).  kakek(slamet,amin) :-  ayah(slamet,amin) and  ayah(amin,badu).</p>
<p>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.</p>	<p>saudara_kandung(amin,anang).  ayah(slamet,amin).  ayah(slamet,anang).  saudara_kandung(amin,anang) :-  ayah(slamet,amin) and  ayah(slamet,anang).</p>

# 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 “.”.

- Contohnya:

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(nama<sub>1</sub>,nama<sub>2</sub>) ..... aritasnya 2

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

# Variabel

- Variabel adalah besaran yang nilainya dapat berubah-ubah.
- Tata cara penulisan variabel :
  - Nama variabel harus diawali huruf besar atau garis bawah( \_)
  - Nama variabel dapat terdiri dari huruf, bilangan, atau simbol dan merupakan kesatuan dengan panjang maksimum 250 karakter.
  - 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 Codes Sederhana dengan SWI - Prolog



# Biodata

```
program:-nl,  
write('Masukkan Nama : '),read>Nama),  
write('Masukkan NPM : '),read(Npm),  
write('Nama : '),write>Nama),nl,  
write('NPM : '),write(Npm).
```

# Segitiga

```
program:-nl,  
write('Masukkan Alas : '),read(Alas),  
write('Masukkan Tinggi : '),read(Tinggi),  
Luas is (Alas*Tinggi)/2,  
write('Luas : '),write(Luas).
```

# Grade Nilai

```
program:-nl,  
write('Masukkan Nilai Uts : '),read(Uts),  
write('Masukkan Nilai Uas : '),read(Uas),  
Total is (Uts+Uas)/2,  
write('Total : '),write(Total),nl,  
(  
Total > 95 -> write('A');  
Total > 75 -> write('B');  
Total > 60 -> write('C');  
Total > 45 -> write('D');  
write('E')  
).
```

# Ganjil Genap

```
program:-nl,  
write('Masukkan nilai : '),read(Nilai),  
Hasil is Nilai mod 2,  
Hasil is 0,  
write('Genap');  
write('Ganjil').
```

# Menu

```
program:-nl,  
write('====='),nl,  
write('=====Menu====='),nl,  
write('====='),nl,  
write('1. Biodata'),nl,  
write('2. Luas'),nl,  
write('3. Grade'),nl,  
write('====='),nl,  
write('Pilihan anda [1..3] : '),read(Pil),nl,  
(  
Pil=1->nl,  
write('Pilihan 1'),nl,  
program;  
  
Pil=2->nl,  
write('Pilihan 2'),nl,  
program;  
  
Pil=3->nl,  
write('Pilihan 3'),nl,  
program;  
  
write('Pilihan 1 s/d 3')  
).
```

- Bagaimana jika 3 program (biodata, segitiga, grade) sebelumnya dimasukkan dalam menu?

# Sistem Pakar Sederhana - Astrologi

program:- write('Astrologi'), menu.

menu:-nl, write('Pilih Tanggal Lahir'),nl,

```
write('1.          21 Desember - 19 Januari'),nl,
write('2.          20 Januari - 18 Februari'),nl,
write('3.          19 Februari - 20 Maret'),nl,
write('4.          21 Maret - 20 April'),nl,
write('5.          21 April - 20 Mei'),nl,
write('6.          21 Mei - 20 Juni'),nl,
write('7.          21 Juni- 20 Juli'),nl,
write('8.          21 juli-21 Agustus'),nl,
write('9.          22 Agustus - 22 September'),nl,
write('10.         23 September - 22 Oktober'),nl,
write('11.         23 Oktober - 22 November'),nl,
write('12.         23 November - 20 Desember'),nl,
write('13.         End'),nl,
```

write('masukan pilihan (1-13): '),read(Choice),nl,choice(Choice).

choice(1) :- write('Capricorn : Pendiam, Rajin dan Ambisius, Materialis, Gengsi Tinggi, Suka Memerintah, Suka memperlak Orng Lain'),nl,menu.

choice(2) :- write('Aquarius : Tenang, Obyektif (Tidak Memihak), Jenius, Penuh Ide, Cepat Mengerti'),nl,menu.

choice(3) :- write('Pisces : Memiliki Sisi Manusiawi Yang Besar, Penuh Cinta, Praktis, Suka Mengkhayal'),nl,menu.

choice(4) :- write('Aries : Agresif, Energik, Impulsif, Berjiwa Pemimpin, Tidak Sabaran, Egois, Cepat Emosi'),nl,menu.

choice(5) :- write('Taurus : Keras Kepala, Materialistis, Pasif, Ramah & Sabar, Praktis dan Setia, Memiliki Jiwa Toleransi'),nl,menu.

choice(6) :- write('Gemini : Lincih, Pandai berbicara, Tidak Stabil, Mudah Berubah-Ubah, Mudah Gugup, Sangat Peka'),nl,menu.

choice(7) :- write('Cancer : Suasana Hati Tidak Menentu, Sentimentil, Setia, Penuh Perhatian, Sulit Memaafkan, Memiliki Daya Ingat Yang Kuat'),nl,menu.

choice(8) :- write('Leo : Suka Memimpin, Dermawan Dan Murah Hati, Penuh Gaya, Aristokratik, Congkak, Percaya Diri Tinggi'),nl,menu.

choice(9) :- write('Virgo : Praktis, Analistis, Kritis, Berkepala Dingin Dan Logis, Rajin, Sederhana'),nl,menu.

choice(10) :- write('Libra : Penuh Keraguan, Bimbang, Adil Pandai Bermuka Dua, Memiliki Naluri Yang Kuat, Mempesona'),nl,menu.

choice(11) :- write('Scorpio : Panjang Akal, Pendiam, Pendendam, Gigih, Tekun'),nl,menu.

choice(12) :- write('Sagitaris : Berjiwa Petualang, Pandai, Suka Kebebasan, Mandiri, Pandai Berdiplomasi, Berpandangan Luas'),nl,menu.

choice(13) :- write('Goodbye !!!!'),nl.

choice(\_) :- write('Please try again !'),menu.