

# Bab 3

---

## Reasoning, Semantic Network, Frame

---

### POKOK BAHASAN:

- ✓ Reasoning
- ✓ Semantic Network
- ✓ Frame

### TUJUAN BELAJAR:

Setelah mempelajari bab ini, mahasiswa diharapkan mampu:

- ✓ Memahami Representasi Pengetahuan selain secara Logic
- ✓ Memahami Reasoning sebagai pemahaman dasar untuk Backward Chaining
- ✓ Memahami bahwa dengan Representasi Pengetahuan yang tepat, sebuah permasalahan akan dapat diselesaikan.

### 3.1 REASONING

Reasoning adalah cara merepresentasikan setiap fakta dalam bahasa formal, seperti dalam logika predikatif. Sehingga pada saat diajukan pertanyaan yang berhubungan dengan alur fakta tersebut dan dengan menggunakan metode inferensi (sebab akibat), maka akan didapat jawaban dari pertanyaan tersebut.

Perhatikanlah permasalahan untuk mendapatkan jawaban dari suatu pertanyaan yang didasarkan pada data mengenai fakta sederhana sebagai berikut:

- (1) Agus adalah seorang lelaki
- (2) Agus adalah seorang berkebangsaan x
- (3) Agus dilahirkan pada tahun 1908

- (4) Semua manusia adalah fana
- (5) Semua orang berkebangsaan x meninggal karena adanya bencana banjir tahun 1995
- (6) Tidak ada manusia yang dapat hidup lebih lama dari 80 tahun
- (7) Sekarang tahun 2006

Jika kita mengajukan pertanyaan "Apakah Agus masih hidup?". Dengan merepresentasikan setiap fakta dalam bahasa formal, seperti dalam representasi logika akan kita dapatkan representasi sebagai berikut:

```

lelaki (agus) . % (1)
kebangsaanx (agus) . % (2)
lahir (agus, 1908) . % (3)
fana (X) :- lelaki (X) . % (4)
mati (X) :- kebangsaanx (X) , umur (X, UMUR) , UMUR > 90 . % (5)
mati (X) :- kebangsaanx (X) , year (Y) , Y > 1995 . % (6)
tahun (2006) . % (7) .
age (X, AGE) :- lahir (X, BIRTH) , tahun (Y) , AGE is Y-UMUR.

```

Dengan representasi di atas, kita akan mendapatkan jawaban atas pertanyaan "Apakah Agus sudah meninggal?", dengan mengetikkan pertanyaan:

```
?- mati (agus) .
```

Jika jawaban yang kita dapatkan adalah "yes", maka telah kita dapatkan jawaban bahwa agus telah meninggal. Jika kita dapatkan jawaban "no", belum jelas apakah agus masih hidup atau sudah mati.

Untuk mendapatkan jawaban atas pertanyaan di atas, ada dua kemungkinan yang menjadi alasan hingga didapatkan jawaban, yaitu:

- (A) (1) Agus adalah seorang lelaki
- (2) semua manusia adalah fana (4).

(5) umurnya lebih dari 80.  $(7)+(3)$   
maka dia sudah mati.

- (B) (2) agus adalah kebangsaan x  
(3) semua orang berkebangsaan x meninggal pada tahun  
1995  
(4) sekarang tahun 2006  
sehingga dia sudah mati

### 3.2 SEMANTIC NETWORK

Semantic Network adalah representasi yang mengekspresikan solusi permasalahan dengan menggunakan network (graph berarah). Di dalamnya digunakan *node* (simpul) untuk merepresentasikan suatu kondisi, dan *arc* (*link*) untuk merepresentasikan relasi antar simpul. Semantic Network ini adalah representasi yang bersifat:

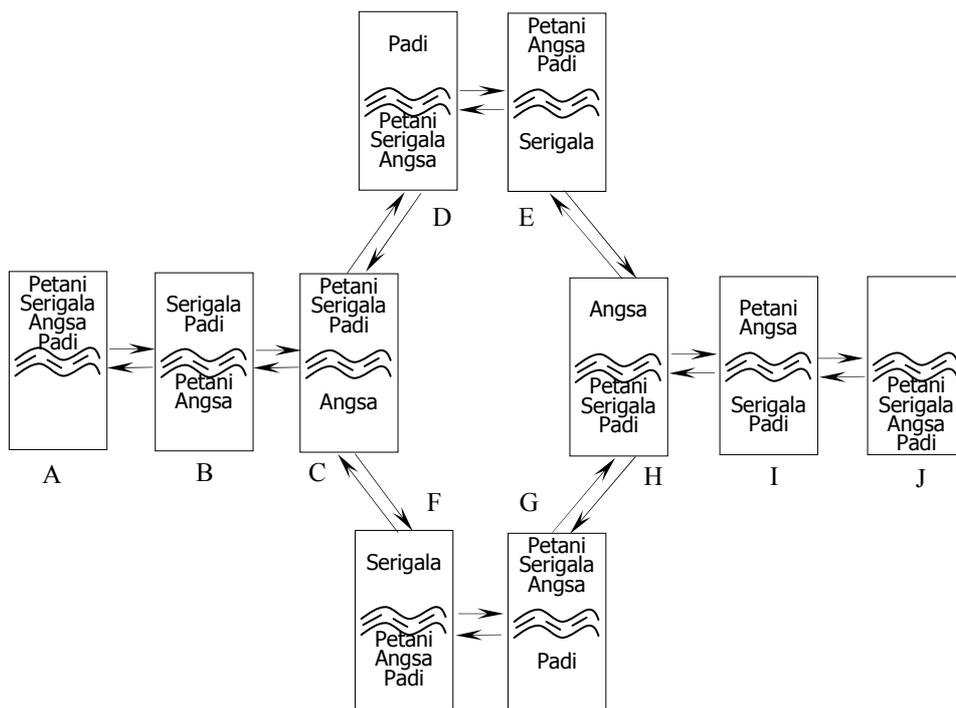
- Lexically, di dalamnya terdapat node(simpul), link dan batasan-batasan khusus dari permasalahan.
- Structurally, masing-masing link akan terkoneksi dari simpul yang paling depan (head node) sampai simpul yang paling belakang (tail node).
- Semantically, semua simpul dan link merepresentasikan permasalahan tetap berada dalam batasannya.

Sebagai contoh adalah permasalahan petani, serigala, angsa dan padi. Seorang petani ingin memindah dirinya sendiri, seekor serigala, seekor angsa gemuk, dan seikat padi yang berisi menyeberangi sungai. Sayangnya, perahunya sangat terbatas; dia hanya dapat membawa satu objek dalam satu penyeberangan. Dan lagi, dia tidak bisa meninggalkan serigala dan angsa dalam satu tempat, karena serigala akan memangsa angsa. Demikian pula dia tidak bisa meninggalkan angsa dengan padi dalam satu tempat.

Mendeskripsikan permasalahan di atas dengan menggunakan bahasa natural bukanlah cara yang tepat. Dalam hal ini, kita dapat menggunakan Semantic Network untuk merepresentasikannya.

Untuk membuat graph-nya, maka kita harus membangun node(simpul) untuk setiap kondisi yang memungkinkan bagi petani tersebut. Dengan memperhatikan petani dan tiga barangnya yang kemungkinan berada pada 2 seberang sungai, maka kita dapat menghitung jumlah simpul secara keseluruhan adalah  $2^{1+3} = 16$ , dimana 10 simpul adalah kondisi yang aman (tidak ada satu barangpun yang termakan).

Langkah kedua dan merupakan langkah terakhir adalah membentuk link dari masing-masing perjalanan perahu. Pasangan dari dua buah node(simpul) dapat dihubungkan dengan menggunakan link jika dan hanya jika bertemu pada 2 kondisi, yaitu: pertama, petani berubah tempat; kedua, salah satu dari barang petani berubah tempat. Karena terdapat 10 buah simpul yang masuk dalam batasan (aman), dimungkinkan adanya  $10 \times 9 = 90$  pasangan, akan tetapi hanya 20 link yang dapat terbentuk karena batasan seperti yang disebut di atas.



Gambar 4.1

Graph dari Permasalahan Petani dan Ketiga Barang Miliknya dalam Menyeberangi Sungai

Dalam gambar 4.1 dapat kita lihat hasil node dan link dari graph yang dibentuk untuk permasalahan petani dan 3 barang miliknya. Dari gambar ini nampak pada saat awal (simpul A) petani dan barang bawaannya masih berada pada salah satu seberang (seberang I). Selanjutnya pada simpul B petani membawa angsa menuju seberang II. Selanjutnya pada simpul C petani kembali lagi ke seberang I. Dari simpul C petani dapat memilih apakah menuju simpul D yaitu membawa serigala ke seberang II atau simpul F yaitu membawa padi ke seberang II. Pada simpul E dan G petani membawa angsa ke seberang I. Dari kedua simpul ini menuju ke simpul H dimana petani membawa serigala ke seberang II. Pada simpul I petani kembali lagi ke seberang I. Simpul J petani membawa angsa ke seberang II.

### 3.3 BINGKAI (FRAME)

Dengan menggunakan representasi network, kita melihat pengetahuan diatur menggunakan penghubung. Selain dengan network kita dapat mengatur pengetahuan ke dalam unit-unit yang lebih kompleks yang menggambarkan situasi atau obyek yang rumit dalam domain. Unit-unit ini disebut bingkai (frame). Frame ditemukan oleh Marvin Minsky pada tahun 1974 merupakan kumpulan pengetahuan tentang suatu obyek tertentu, peristiwa, lokasi, situasi dll. Frame memiliki slot yang menggambarkan rincian (atribut) dan karakteristik obyek. Frame biasanya digunakan untuk merepresentasikan pengetahuan yang didasarkan pada karakteristik yang sudah dikenal, yang merupakan pengalaman-pengalaman. Dengan menggunakan frame, sangat mudah membuat inferensi tentang obyek, peristiwa atau situasi baru, karena frame menyediakan basis pengetahuan yang ditarik dari pengalaman. Ide hirarki dari frame sama dengan ide hirarki class yang terdapat dalam pemrograman berorientasi obyek.

#### 3.3.1 Bagaimana Mengorganisir sebuah Frame

Sebuah sistem frame merupakan hirarki dari frame-frame yang lain. Masing-masing frame mempunyai:

- sebuah nama.

- slot (tempat): yaitu komponen dari entity yang mempunyai nama, dan mempunyai nilai. Nilai yang dimungkinkan adalah:
  1. Identifikasi frame
  2. relasi dengan frame lain (slotnya: isa, instance)
  3. batasan nilai
  4. nilai
  5. default nilai (dapat diubah)
  6. prosedur untuk mendapatkan nilai
  7. prosedur yang dibangkitkan data (Data Driven): prosedur yang harus dilakukan jika
  8. nilai diubah, misalnya: periksa konsistensi.
  9. kosong: untuk ditelusuri pada subclass-nya

**Jenis Frame:** Kelas dan Contoh (Instance)

**Atribut Kelas:**

1. Atribut tentang kelas itu sendiri.
2. Atribut yang harus diturunkan pada setiap elemen dalam himpunan.

Kelebihan dalam menggunakan frame sebagai Representasi Pengetahuan adalah sebagai berikut:

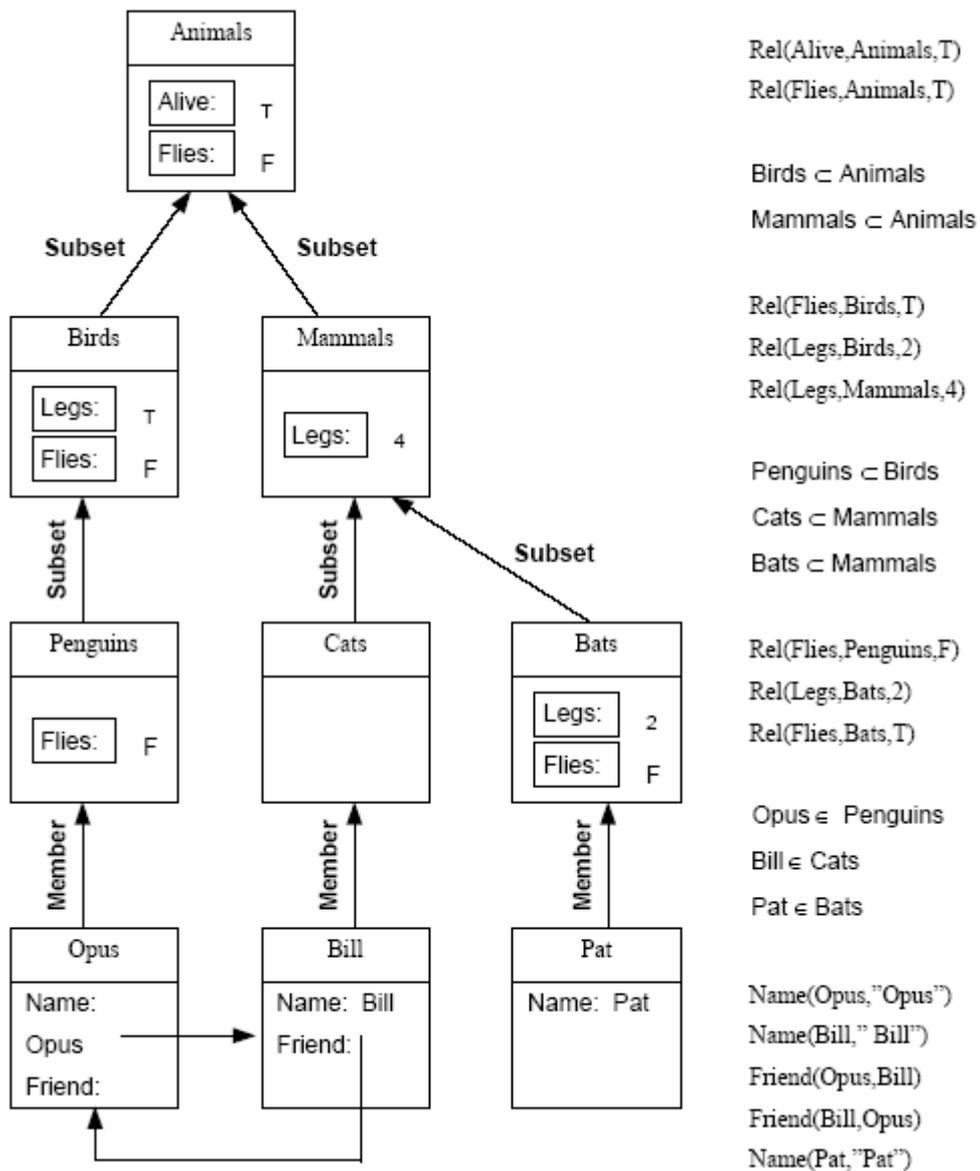
- Dapat memperjelas informasi tentang permasalahan yang asli, sebagai contoh mesin tanaman dan atribut-atributnya
- Mampu membatasi nilai-nilai yang dibutuhkan oleh sebuah atribut
- Informasi yang disampaikan bersifat modular, mudah untuk pengembangan dan perawatan sistem
- Lebih mudah dibaca dan sintak yang digunakan konsisten untuk merefer obyek asal dalam aturan
- Mendukung mekanisme inheritance (pewarisan) dalam informasi

Seperti sistem yang berorientasi obyek, bingkai memungkinkan kita untuk merepresentasikan pengetahuan sebagai obyek-obyek terstruktur. Sebagian besar kejadian di dunia, mencakup perbuatan dan objek mempunyai kecenderungan untuk

berubah. Dan merupakan suatu hal yang biasa bahwa beberapa kalimat dalam bahasa natural untuk mendeskripsikan kejadian/objek yang mengalami perubahan tsb. juga mengalami perubahan.

### 3.3.2 Contoh Sebuah Frame

Dalam sub bab ini kita akan belajar mengenai salah satu representasi untuk pengetahuan semacam itu. Kita akan belajar untuk membangun deskripsi dengan menggunakan representasi tsb. dan kita akan belajar bagaimana menggunakan deskripsi ini untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan.



### 3.4 RINGKASAN

1. Jika suatu permasalahan dideskripsikan dengan menggunakan representasi yang tepat, maka dapat dipastikan bahwa permasalahan tersebut dapat diselesaikan.
2. Dengan representasi yang tepat akan didapatkan jawaban yang tepat pula terhadap suatu permasalahan.

3. Membangun sebuah sistem Kecerdasan Buatan membutuhkan beberapa pertanyaan mendasar tentang pengetahuan. Beberapa adalah : Pengetahuan apa yang terlibat di dalamnya, Bagaimana seharusnya pengetahuan direpresentasikan, Berapa pengetahuan yang dibutuhkan dan yang mana yang benar-benar dibutuhkan.

### 3.5 LATIHAN

1. Berikut ini adalah fakta jenjang karir seorang Pegawai Negeri Sipil:
  1. Anas adalah seorang lulusan SD
  2. Anas adalah WNI
  3. Anas dilahirkan pada tahun 1952
  4. Semua orang WNI yang lulusan SD tidak dapat menjadi PNS lagi jika umurnya lebih dari 35 tahun
  5. Anas mencoba daftar menjadi PNS pada tahun 1985
  6. Semua PNS akan pensiun jika umurnya mencapai 60 tahun
  7. Sekarang tahun 2005
  - a. Buatlah representasi pengetahuan dari fakta-fakta tersebut
  - b. Dengan menggunakan jawaban poin a, buatlah sintaks untuk menanyakan apakah Anas sudah pensiun saat ini? Jawaban yang ada bisa anda duga berasal dari fakta(aksioma) ke berapa?
2. Representasikan pengetahuan di bawah ini dengan menggunakan frame

```

john : isa a man -----> a man : isa animal
      : has the car +-+      : has spinal cord
          |
          +--> a car : owner john
                  : color red
                  : type RV
                  : engine 2.0l DOHC
                  : made_in Inodesia
  
```