

# *Representasi Pengetahuan*

**Arti Pengetahuan  
Produksi  
Jaringan Semantik  
Tiple Obyek-Atribut-Nilai  
Schemata : Frame dan Script**

Referensi

Giarratano – bab 2

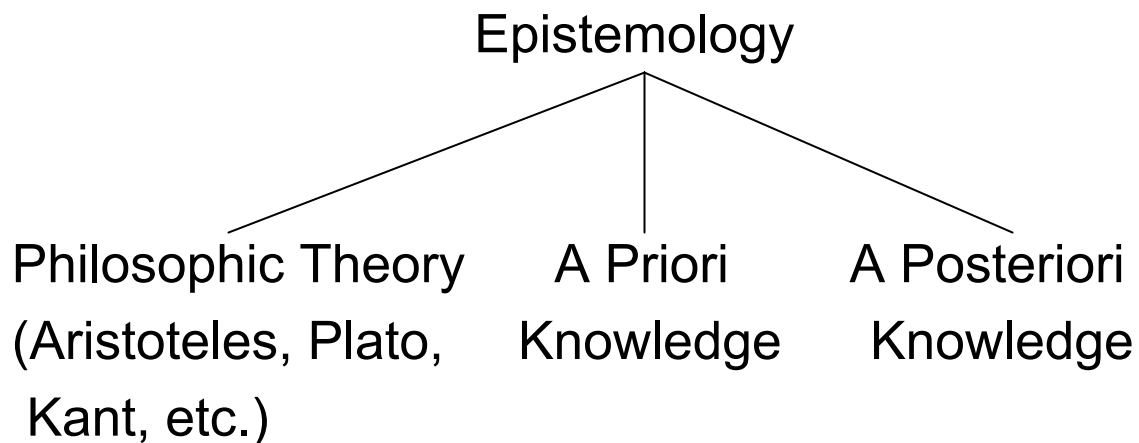
Luger & stubblefield - bab 9

Sri Kusumadewi - bab 3

# Pengetahuan (*Knowledge*) :

Definisi umum : fakta atau kondisi sesuatu atau keadaan yang timbul karena suatu pengalaman.

Cabang ilmu filsafat, yaitu *Epistemology*, berkenaan dengan sifat, struktur dan keaslian dari *knowledge*.



## **Priori Knowledge**

- Berarti *yang mendahului (pengetahuan datang sebelumnya dan bebas dari arti)*
- Kebenaran yang universal dan tidak dapat disangkal tanpa kontradiksi
- Contoh : pernyataan logika, hukum matematika

## **Posteriori Knowledge**

- Knowledge yang diturunkan dari akal pikiran yang sehat.
- Kebenaran atau kesalahan dapat dibuktikan dengan menggunakan pengalaman akal sehat.
- Contoh : bola mata seseorang berwarna biru, tetapi ketika orang tersebut mengganti contact lens-nya, bisa jadi bola matanya menjadi berwarna hijau.

## **Kategori Knowledge**

- Procedural Knowledge  
Bagaimana melakukan sesuatu
- Declarative Knowledge  
Mengetahui sesuatu itu benar atau salah
- Tacit Knowledge  
Tidak dapat diungkapkan dengan bahasa

# Knowledge pada Sistem Pakar

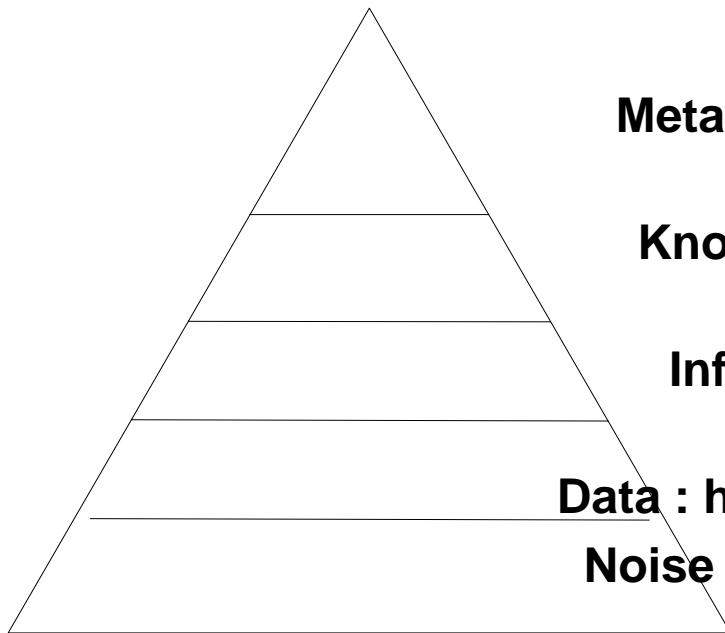
Analogi dengan ekspresi klasik Wirth :

ALGORITMA + STRUKTUR DATA = PROGRAM

# Knowledge pada Sistem Pakar :

KNOWLEDGE + INFERENSI = SP

## Hirarki Knowledge



**Meta knowledge** : knowledge dan keahlian

**Knowledge** : informasi yang sangat khusus

**Informasi** : data yang telah diproses

**Data** : hal yang paling potensial

**Noise** : data yang masih kabur

# Aturan Produksi

Sering digunakan untuk merepresentasikan pengetahuan pada Sistem Pakar.

- Bentuk formalnya Backus-Naus Form (BNF),
  - ✓ metalanguange untuk mendefinisikan sintaks bahasa
  - ✓ suatu grammar haruslah lengkap dan unambiguous set dari aturan produksi untuk bahasa yang spesifik
  - ✓ parse tree adalah representasi grafis dari kalimat pada suatu bahasa
  - ✓ deskripsi sintaks tersedia dalam bahasa
  - ✓ tidak semua kalimat adalah benar

• Contoh :

`<sentence> ::= <subject> <verb> <end-mark>`

- ✓ `< .. >` dan `::=` adalah symbol metalanguange
- ✓ `::=` artinya “ditentukan sebagai” yang dalam BNF ekuivalen dengan `→`.
- ✓ Term di dalam kurung disebut symbol **Nonterminal**, yang masih bisa direpresentasikan ke dalam bentuk lebih sederhana lagi.
- ✓ Nonterminal yang tidak dapat disederhanakan lagi disebut **Terminal**.

`<sentence>` → `<subject> <verb> <end-mark>`

`<subject>` → I | You | We

`<verb>` → left | came

`<end-mark>` → . | ? | !

Produksinya : .....

I left.

You came?

We left !

dst.....

Contoh :

<sentence> → <subject phrase><verb><object phrase>

<subject phrase> → <determiner><noun>

<object phrase> → <determiner><adjective><noun>

<determiner> → a | an | the | this | these | those

<noun> → man | eater

<verb> → is | was

<adjective> dessert | heavy

**Produksinya ?**

**Parse Tree** atau **Derivation Tree** adalah representasi grafik dari kalimat yang diuraikan ke dalam seluruh terminal dan nonterminal yang digunakan untuk mendapatkan kalimat.

<sentence> ⇒ <subject phrase><verb><object phrase>

<subject phrase> ⇒ <determiner><noun>

<determiner> ⇒ the

<noun> ⇒ man

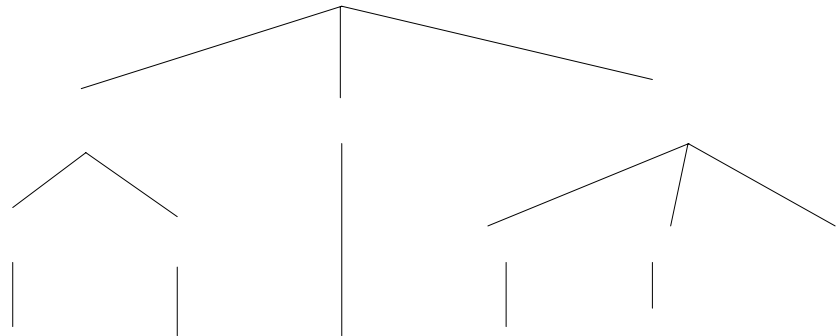
<verb> ⇒ was

<object phrase> ⇒ <determiner><adjective><noun>

<determiner> ⇒ a

<adjective> ⇒ heavy

<noun> ⇒ eater



Sen

- Keuntungan Aturan Produksi :

- sederhana dan mudah dipahami
- implementasi secara straightforward sangat dimungkinkan dalam computer
- dasar bagi berbagai variant

Subject Phrase

V

Determiner      Noun

- Kelemahan Aturan Produksi :

- implementasi yang sederhana sering menyebabkan inefisien
- beberapa tipe pengetahuan sulit direpresentasikan dalam aturan produksi

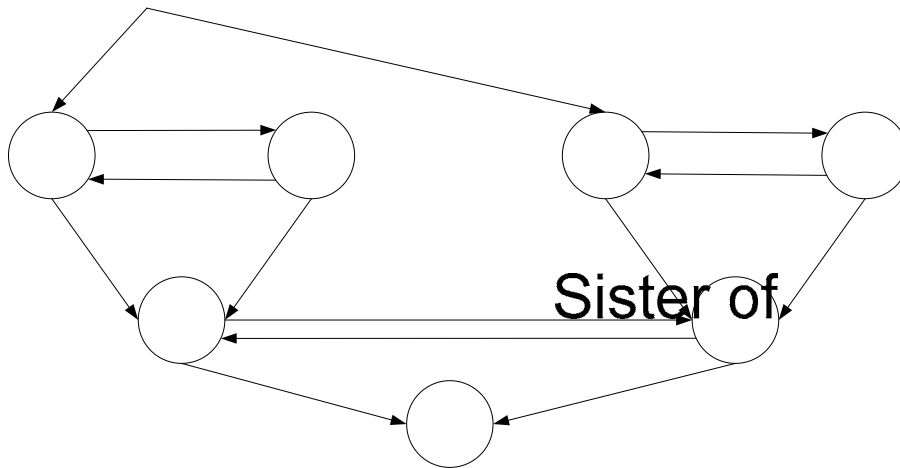
the      man

Wa

# Jaringan Semantik

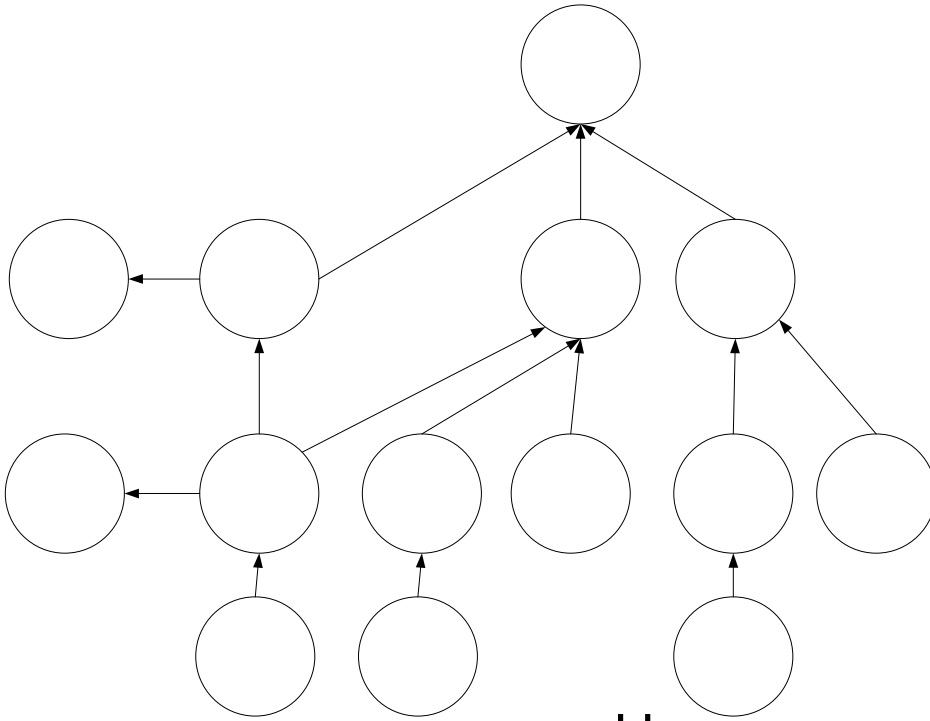
- Dibangun oleh M.R.Quillian, sebagai model memori manusia.
- Representasi grafis dari informasi Propositional.
- Proposisi adalah pernyataan yang dapat bernilai benar atau salah.
- Disajikan dalam bentuk graf berarah
- Node merepresentasikan konsep, objek atau situasi :
  - Label ditunjukkan melalui penamaan
  - Node dapat berupa objek tunggal atau kelas
- Links merepresentasikan suatu hubungan :
  - Links adalah struktur dasar untuk pengorganisasian pengetahuan
  - Contoh jaringan semantic.





• Tipe link :

- IS-A (**ISA**) berarti “contoh dari” dan merupakan anggota tertentu dari kelas.
- A KIND OF (**AKO**) berarti “jenis dari” dan merelasikan antara suatu kelas dengan kelas lainnya. AKO merelasikan kelas individu ke kelas induk dari kelas-kelas dimana individu tersebut merupakan kelas anak.
- HAS-A berarti “mempunyai” yang merelasikan suatu kelas menjadi subkelas. HAS-A berlawanan dengan AKO dan sering digunakan untuk merelasikan suatu objek ke bagian dari objek.



Keterangan :

round  
AKO

shape

= jenis dari

ballon

ISA

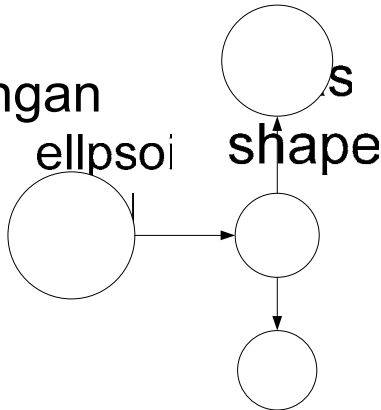
= adalah

Has shape = berbentuk

AKO

Perluasan Jaringan

Semantik



blimp

ISA

Goodb

AKO

AKO

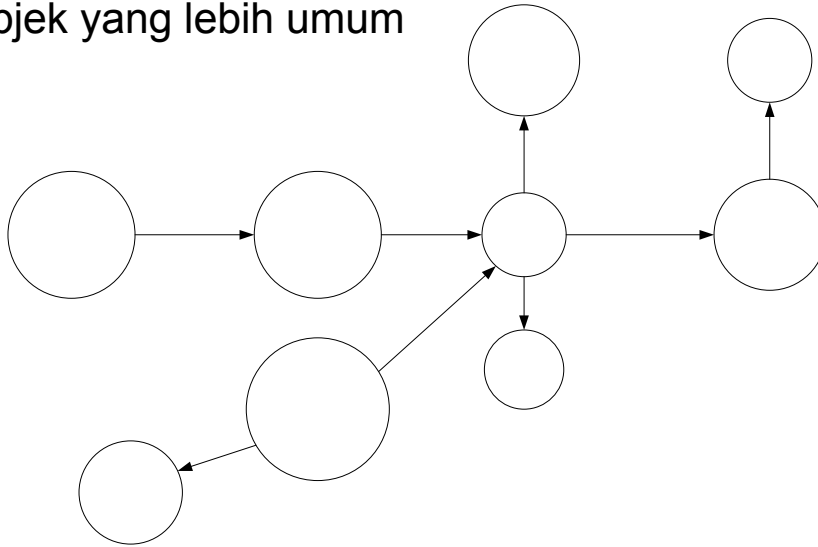
specia

IS

pirit  
St. Lou

Penambahan dapat dilakukan dalam 3 cara :

- Objek yang sama
- Objek yang lebih khusus
- Objek yang lebih umum



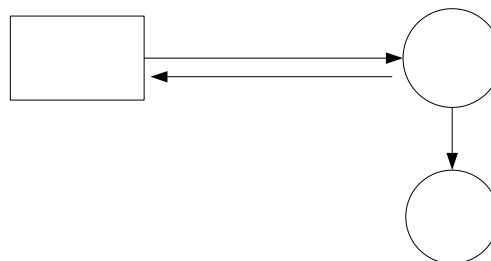
### Operasi pada Jaringan Semantik

#### Kasus-1:

Bertanya pada "Bird" : "How do you Travel ?"

Jawab : "Fly"

Untuk menjawab, node tersebut akan mengecek pada *arc* dengan label *travel* dan kemudian menggunakan informasi (*value*) yang ada pada *arc* tersebut sebagai jawabannya.

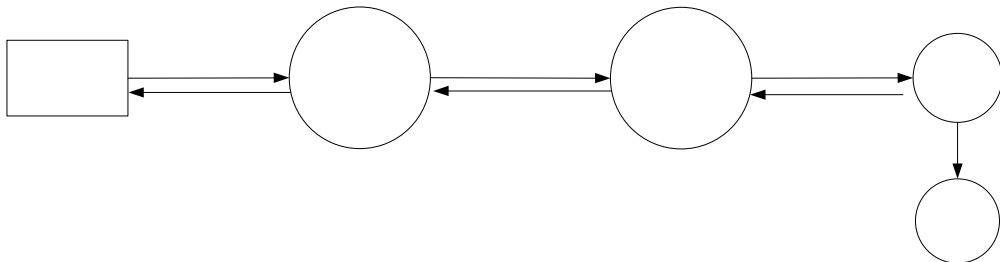


Kasus-2:

Bertanya pada "Tweety" : "How do you Travel ?"

Jawab : "Fly"

Jika node tidak menemukan jawaban pada local *arc*, maka akan mencari pada link dengan hubungan "IS A" yang dimiliki node tersebut.



Penanganan Pengecualian (Exception Handling)

**Kasus-3 :**

Bertanya pada "Penguin" : "How do you Travel ?"

Jawab normal : "Fly"

Hal ini tidak sesuai dengan fakta sebenarnya bahwa "Penguin" *travel* dengan cara "WALK".

Maka untuk mengatasi kasus tersebut bisa ditambahkan *arc* khusus pada node "Penguin" untuk *over-ride* informasi yang telah diwariskan

USER

Tweety

Pada proses *over-ride*, kita menambahkan *arc* atau sifat yang sama dengan objek induk pada node, tetapi dengan value atau karakteristik yang berbeda.

# Triple Obyek-Atribut-Nilai

Ada 3 hal yaitu **OBJECT**, **ATTRIBUTE**, **VALUE (OAV)** Triplet, yang sering digunakan untuk membangun jaringan semantic.

**OBJECT** : dapat berupa fisik atau konsepsi

**ATTRIBUTE** : karakteristik objek

**VALUE** : ukuran spesifik dari atribut dalam situasi tertentu

Contoh :

Objek	Atribut	Nilai
Apel	Warna	Merah
Apel	Tipe	Macintosh
Apel	Jumlah	100
Anggur	Warna	Merah
Anggur	Tipe	Seedless
Anggur	Jumlah	500

Triplet OAV secara khusus digunakan untuk merepresentasikan fakta dan pola guna menyesuaikan fakta dalam aturan yang *antecedent*. Jaringan semantic untuk beberapa sistem terdiri dari node untuk objek, atribut dan nilai yang dihubungkan dengan IS A dan HAS A.

# Frame

Frame (Minsky, 1975) dipandang sebagai struktur data static yang digunakan untuk merepresentasikan situasi-situasi yang telah dipahami dan stereotype.

Frame digunakan untuk merepresentasikan pengetahuan stereotype atau pengetahuan yang didasarkan kepada karakteristik yang sudah dikenal yang merupakan pengalaman masa lalu.

Frame berupa kumpulan slot-slot (representasi entitas sebagai struktur objek) yang merupakan atribut untuk mendeskripsikan pengetahuan berupa kejadian, lokasi, situasi ataupun elemen-elemen lain. Frame digunakan untuk representasi pengetahuan deklaratif.

Contoh 1 :

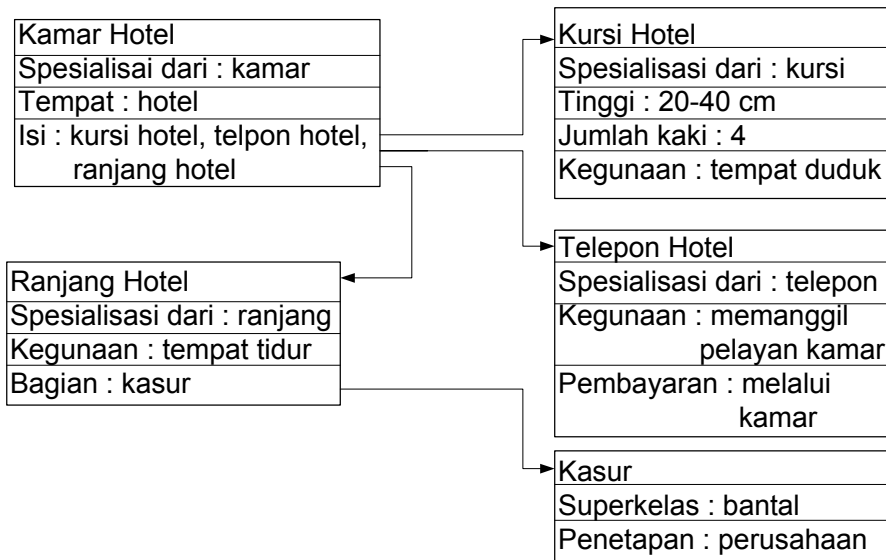
Frame Pohon

Spesialisasi dari : Tumbuhan  
Jumlah batang : integer (default 1)  
Jenis kulit : halus  
Model daun : jenis pohon jarum, berganti daun  
Bentuk daun : sederhana, berlekuk, campuran

Frame Pohon Perdu

Spesialisasi dari : Pohon  
Jumlah batang : 3  
Jenis kulit : halus  
Model daun : berganti daun  
Bentuk daun : sederhana, berlekuk

## Contoh 2 : Deskripsi frame untuk kamar hotel.



- Setiap frame individual dapat dipandang sebagai struktur data yang mirip record, berisi informasi yang relevan dengan entitas-entitas stereotype. Slot-slot dalam frame dapat berisi :
  - Informasi identifikasi frame
  - Hubungan frame dengan frame lain
  - Penggambaran persyaratan yang dibutuhkan frame
  - Informasi procedural untuk menggunakan struktur yang digambarkan
  - Informasi default frame
  - Informasi terbaru.

## Contoh 3 :

Frame Name	<input type="text" value="Object 1"/>	Object 1 IS A						
Class	<input type="text" value="Object 2"/>	Object 2						
Properties	<table border="1"> <tr> <td><input type="text" value="Property 1"/></td> <td><input type="text" value="Value 1"/></td> </tr> <tr> <td><input type="text" value="Property 2"/></td> <td><input type="text" value="Value 2"/></td> </tr> <tr> <td><input type="text" value="Property 3"/></td> <td><input type="text" value="Value 3"/></td> </tr> </table>		<input type="text" value="Property 1"/>	<input type="text" value="Value 1"/>	<input type="text" value="Property 2"/>	<input type="text" value="Value 2"/>	<input type="text" value="Property 3"/>	<input type="text" value="Value 3"/>
<input type="text" value="Property 1"/>	<input type="text" value="Value 1"/>							
<input type="text" value="Property 2"/>	<input type="text" value="Value 2"/>							
<input type="text" value="Property 3"/>	<input type="text" value="Value 3"/>							

Frame Name	<input type="text" value="Bird"/>						
Properties	<table border="1"> <tr> <td><input type="text" value="Color"/></td> <td><input type="text" value="Unknown"/></td> </tr> <tr> <td><input type="text" value="No Wings"/></td> <td><input type="text" value="2"/></td> </tr> <tr> <td><input type="text" value="Flies"/></td> <td><input type="text" value="True"/></td> </tr> </table>	<input type="text" value="Color"/>	<input type="text" value="Unknown"/>	<input type="text" value="No Wings"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="Flies"/>	<input type="text" value="True"/>
<input type="text" value="Color"/>	<input type="text" value="Unknown"/>						
<input type="text" value="No Wings"/>	<input type="text" value="2"/>						
<input type="text" value="Flies"/>	<input type="text" value="True"/>						

Dari contoh 3, terdapat dua elemen dasar, yaitu Slot dan Subslot. **Slot** merupakan kumpulan atribut / property yang menjelaskan objek yang direpresentasikan oleh frame. **Subslot** menjelaskan pengetahuan atau prosedur dari atribut pada slot.

Subslot dapat berupa :

- *Value* : menjelaskan tentang nilai dari suatu atribut
- *Default* : nilai yang digunakan jika suatu slot kosong atau tidak dideskripsikan pada frame instansiasi
- *Range* : menandakan jenis dari informasi yang dapat muncul pada slot tersebut (missal 0 sampai 100)
- *If Added* : berisi informasi procedural yang berupa suatu tindakan yang akan dikerjakan jika nilai dari slot diisi (atau berubah)
- *If Needed* : subslot ini digunakan pada kasus dimana tidak ada value pada slot. Suatu prosedur akan dikerjakan untuk memperoleh atau menghitung sebuah value.
- *Other* : slot bisa berisi frame, rule, jaringan semantic ataupun tipe lain dari informasi.



# Script

- Script (Schank & Abelson, Yale univ) merupakan representasi terstruktur yang menggambarkan urutan stereotip dari kejadian-kejadian dalam sebuah konteks khusus.
- Script mirip dengan frame, perbedaannya : Frame menggambarkan objek, sedangkan Script menggambarkan urutan peristiwa.
- Dalam menggambarkan urutan peristiwa, script menggunakan serangkaian slot yang berisi informasi tentang orang, objek dan tindakan-tindakan yang terjadi dalam suatu peristiwa.
- Elemen script yang tipikal :
  - Kondisi masukan : menggambarkan situasi yang harus dipenuhi sebelum terjadi suatu peristiwa yang ada dalam script.
  - Prop : mengacu kepada objek yang digunakan dalam urutan peristiwa yang terjadi.
  - Role : mengacu kepada orang-orang yang terlibat dalam script.
  - Hasil : kondisi yang ada sesudah peristiwa dalam script berlangsung.
  - Track : mengacu kepada variasi yang mungkin terjadi dalam script tertentu.
  - Scene : menggambarkan urutan peristiwa aktual yang terjadi.

## Contoh : Script pergi ke restoran

### SCRIPT Restoran

Jalur (track) : fast food restoran

Peran (roles) : tamu, pelayan

Pendukung (prop) : conter, baki, makanan, uang, serbet, garam, merica, kecap, sedotan, dll

Kondisi masukan : tamu lapar –tamu punya uang

#### Adegan (scene) 1 : Masuk

- Tamu parkir mobil
- Tamu masuk restoran
- Tamu antri
- Tamu baca menu di list menu dan mengambil keputusan tentang apa yang akan diminta.

#### Adegan (scene) 2 : Pesanan

- Tamu memberikan pesanan pada pelayan
- Pelayan mengambil pesanan dan meletakkan makanan di atas baki
- Tamu membayar

#### Adegan (scene) 3 : Makan

- Tamu mengambil serbet, sedotan, garam, dll
- Tamu makan dengan cepat

#### Adegan (scene) 4 : Pulang

- Tamu membersihkan meja
- Tamu membuang sampah
- Tamu meninggalkan restoran
- Tamu naik mobil dan pulang

#### Hasil

- Tamu merasa kenyang
- Tamu senang
- Tamu kecewa
- Tamu sakit perut

# Keistimewaan Script :

- Script menyediakan beberapa cara yang sangat alami untuk merepresentasikan “suatu informasi” yang lazim” dengan masalah yang bersumber dari sistem AI dari mula.
- Script menyediakan struktur hirarki untuk merepresentasikan informasi melalui inklusi subscript dengan sript.