

# *Bahasa Alami 2*

Analisis Semantik  
Discourse Pragmatic  
Kombinasi Sintaks dan Semantik  
Aplikasi

Referensi

Luger & Stubblefield : bab-10

Rich & Knight : bab-15

# Analisis Semantik

- Tujuan utama dari analisis semantik [2] adalah pembuatan representasi bahasa target dari arti suatu kalimat.
- Bahasa target merupakan bahasa representasi arti kalimat yang terakhir, termasuk didalamnya framework representasi dan vocabulary arti yang spesifik.
- Dua jenis bahasa target :
  1. sebagai pendukung pemrosesan bahasa, apabila tujuan bahasa target untuk membaca teks dan menjawab pertanyaan.
  2. sebagai input legal pada program lain, apabila tujuan bahasa target untuk digunakan sebagai bahasa interface pada bahasa lain.

# Pemrosesan Lexikal

- Pemrosesan lexikal merupakan langkah awal pada pemrosesan semantik untuk melihat kata2 secara individu pada kamus (lexikon) dan mengekstrak artinya.
- Suatu kata dapat mempunyai beberapa arti. Proses penentuan arti yang benar dari suatu kata disebut *word sense disambiguation* atau *lexical disambiguation*. Hal ini dilakukan dengan mengasosiasikan suatu kata dengan setiap kata pada lexikon, dan pada informasi tentang konteks kata tersebut yang mungkin muncul.

# Pemrosesan Level Kalimat

- Beberapa pendekatan untuk representasi semantik untuk suatu kalimat :
  1. *Semantic grammar*, yang mengkombinasikan pengetahuan sintaktik, semantik dan pragmatik menjadi sekumpulan aturan yang membentuk grammar
  2. *Case grammar*, dimana struktur yang dibangun dari hasil parser(analisis) terdiri atas informasi semantik.
  3. *Conceptual parsing*, dimana pengetahuan sintaktik dan semantik dikombinasikan pada suatu sistem interpretasi tunggal.
  4. *Compositional semantic interpretation*, dimana pemrosesan semantik diaplikasikan pada hasil analisis sintaktik.

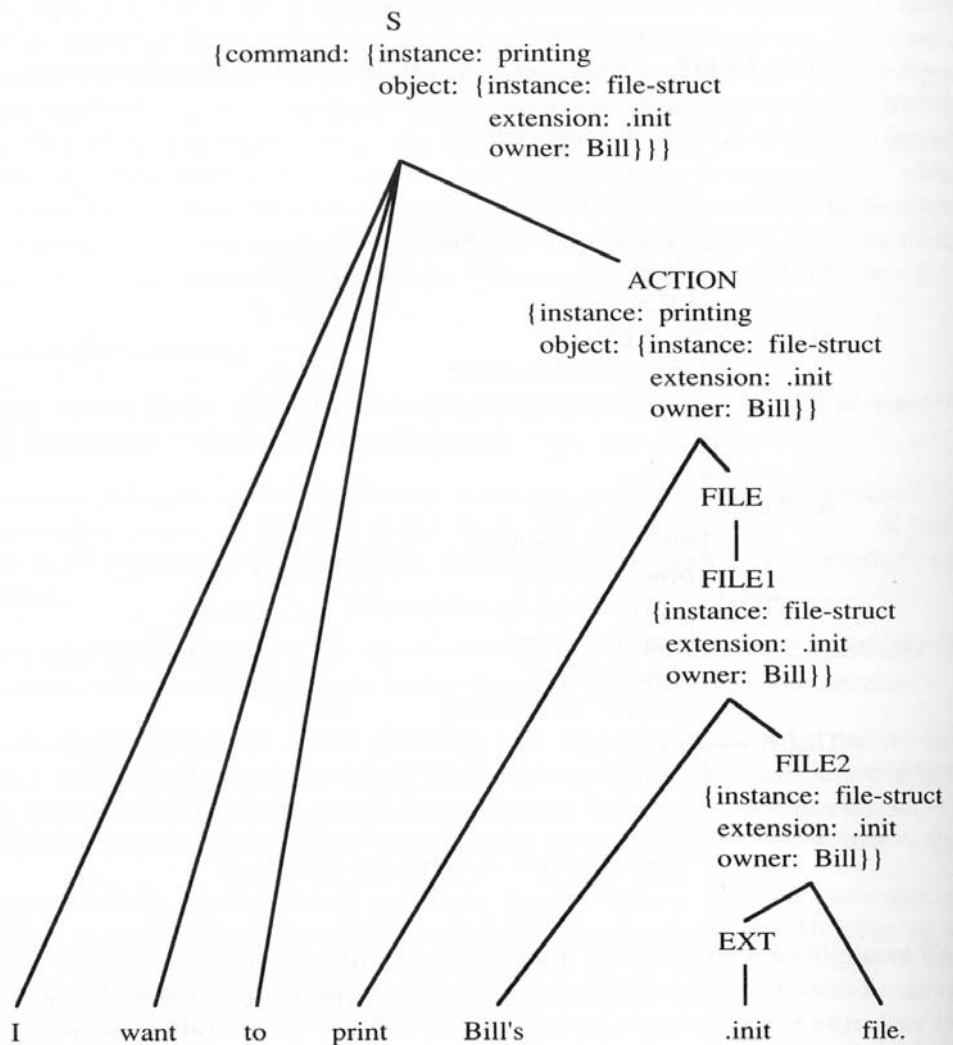
# Semantic Grammar

- *Semantic grammar* merupakan grammar dengan konteks bebas dimana pilihan aturan produksi dan nonterminal diatur oleh semantik seperti halnya fungsi sintaktik. Ini dapat digunakan oleh sistem parsing (analisis).
- Contoh semantic grammar diberikan pada gambar 1, sedangkan aplikasinya pada gambar 2.
- Grammar ini mendefinisikan bagian pada interface sistem operasi. Aturan yang ada pada tanda kurung merupakan aksi semantik yang diambil apabila aturan diaplikasikan.

# Gambar 1. Semantic Grammar

S → what is FILE-PROPERTY of FILE ?  
       {query FILE.FILE-PROPERTY}  
 S → I want to ACTION  
       {command ACTION}  
 FILE-PROPERTY → the FILE-PROP  
                   {FILE-PROP}  
 FILE-PROP → extention | protection | creation date | owner  
                   {value}  
 FILE → FILE-NAME | FILE1  
           {value}  
 FILE1 → USER's FILE2  
           {FILE2.owner: USER}  
 FILE1 → FILE2  
           {FILE2}  
 FILE2 → EXT file  
           {instance: file-struct extention: EXT}  
 EXT → .init | .txt | .lsp | .for | .ps | .mss  
       value  
 ACTION → print FILE  
           {instance: printing object : FILE}  
 ACTION → print FILE on PRINTER  
           {instance: printing object : FILE printer : PRINTER}  
 USER → Bill | Susan  
           {value}

# Gambar 2. Aplikasi Semantic Grammar



# Keuntungan Semantic Grammar

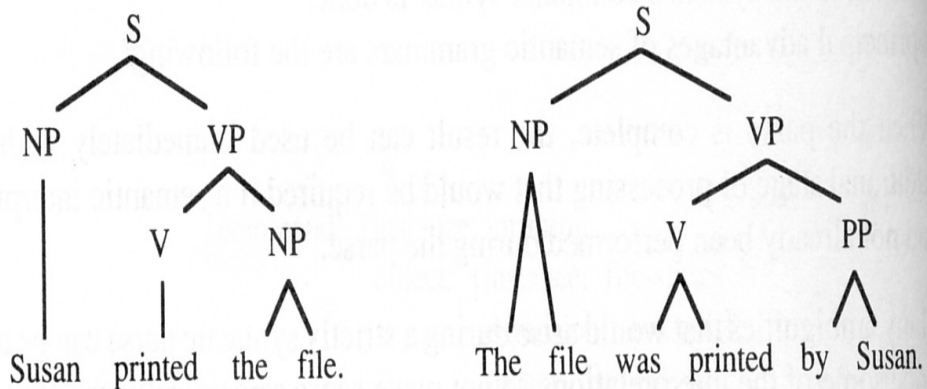
- Apabila parse (analisis kalimat) selesai, hasilnya dapat segera digunakan tanpa tahap pemrosesan tambahan jika interpretasi semantik belum selesai terbentuk pada tahap analisis.
- Kerangkapan arti yang timbul pada analisis sintaktik dapat dihindari dikarenakan interpretasi<sup>2</sup> lain tidak berarti secara semantik dan tidak dapat dihasilkan oleh semantic grammar.
- Isu sintaktik yang tidak mempengaruhi semantik dapat dihindari.



# Case Grammar

- Case grammar menyediakan pendekatan untuk mengkombinasikan interpretasi sintaktik dan semantik.
- Aturan grammar ditulis untuk menggambarkan aturan sintaktik dibandingkan semantik. Tetapi struktur dari aturan berhubungan dengan relasi semantik.
- Contoh pada gambar 3. Peranan semantik dari 'Susan' dan 'the file' adalah sama, tetapi peranan sintaktik berlawanan. Dengan case grammar, interpretasi keduanya menjadi  
(printed (agent Susan)  
(object File))

## Gambar 3. Analisis Sintaktik Untuk Kalimat Aktif & Pasif



## Case Grammar (lanjutan)

- Pada gambar 4, struktur sintaktik kedua kalimat adalah sama. Tetapi relationship keduanya berbeda. Dari analisis Case Grammar terlihat perbedaannya :
  - (baked (agent Mother) (timeperiod 3-hours))
  - (baked (object Pie) (timeperiod 3-hours))

Untuk case yang mendalam terdapat:

(A) Agent – pendorong aksi

(I) Instrument – akibat atau objek yg digunakan sebagai penyebab suatu keadaan

(D) Dative – entitas yg dipengaruhi aksi

(F) Factitive – objek atau yang dihasilkan dari suatu keadaan

(L) Locative- tempat dari keadaan

(S) Source – tempat dari mana sesuatu bergerak

## Case Grammar (lanjutan)

- (G) Goal – tempat ke mana sesuatu bergerak
- (B) Beneficiary – kepada siapa keadaan ditujukan
- (T) Time – waktu dimana keadaan terjadi
- (O) Object – entitas dimana dituju atau diubah

Proses parsing ke representasi case ditujukan pada masukan leksikal yg diasosiasikan dengan setiap verb.

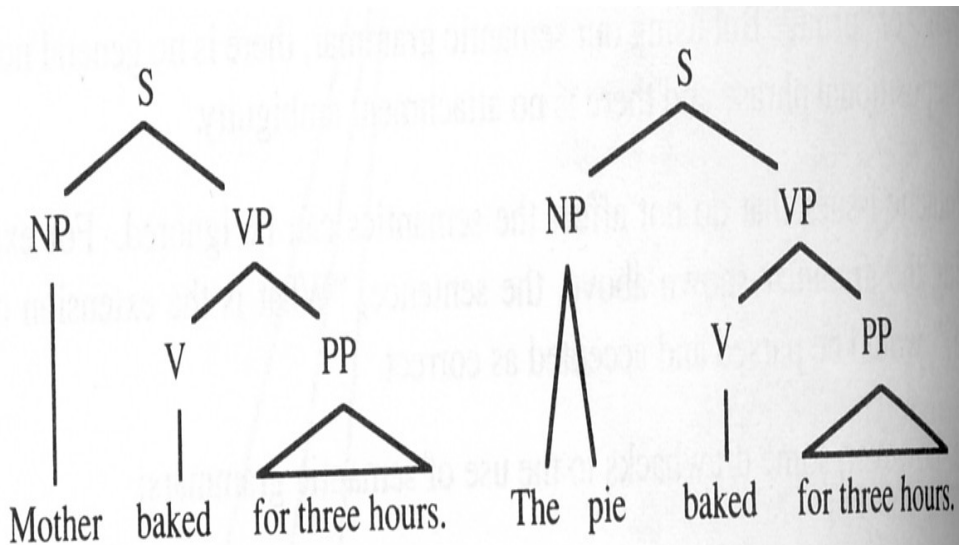
Contoh gambar 5.

Parsing menggunakan case grammar disebut *expectation-driven*.

Aturannya:

If A is present, it is the subject. Otherwise, if I is present, it is the subject. Else the subject is O.

## Gambar 4. Analisis Sintaktik Untuk Kalimat yang Sama



## Gambar 5. Frame Untuk Verb Case

open [--O(I)(A) ]

The door opened.

John opened the door.

The wind opened the door.

John opened the door with a chisel.

die [--D]

John died.

kill [--D (I) A]

Bill killed John.

Bill killed John with a knife.

run [--A]

John ran.

want [--A O]

John wanted some ice cream.

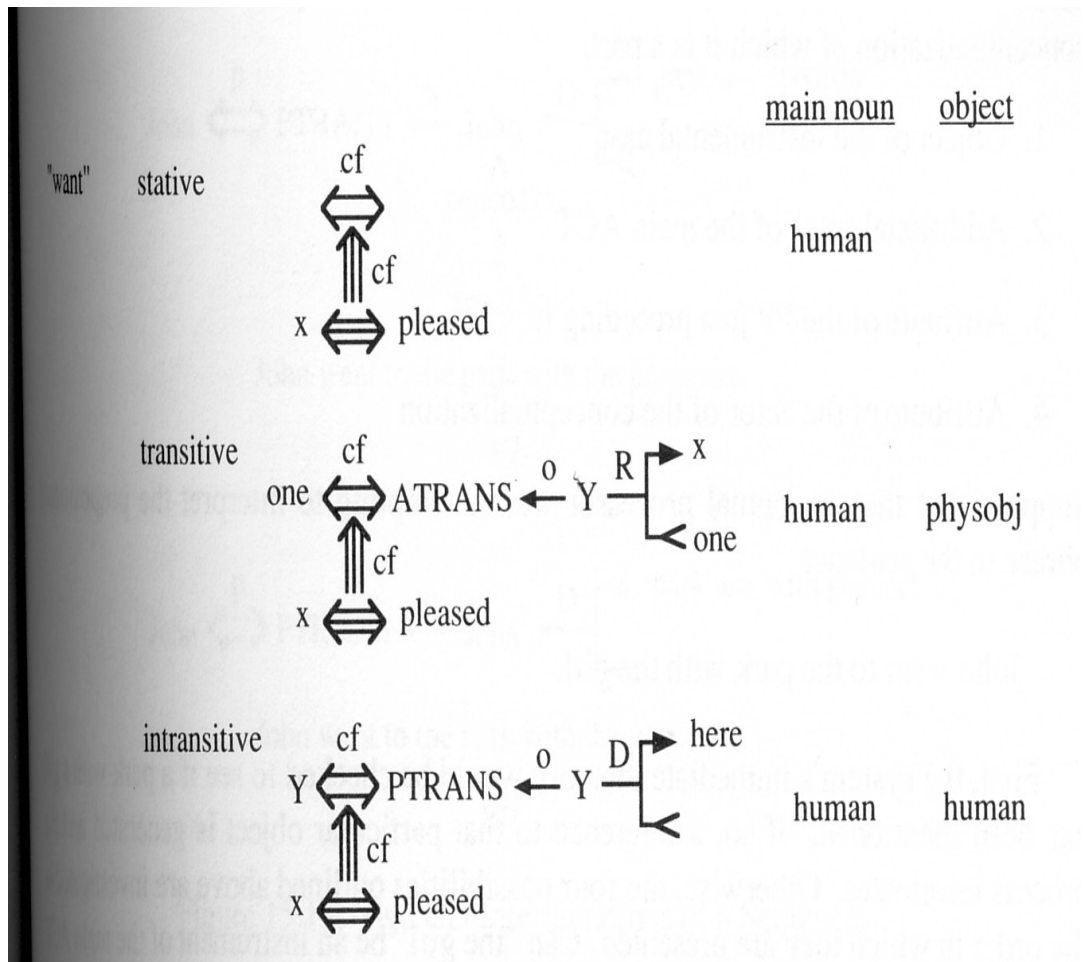
John wanted Mary to go to the store.

# Conceptual Parsing

- *Conceptual parsing*, merupakan strategi untuk menemukan struktur dan arti dari suatu kalimat dalam satu tahap. Ini digerakkan oleh kamus yg menggambarkan arti kata2 sebagai struktur *conceptual dependency* (CD).
- Langkah mapping suatu kalimat ke representasi CD melibatkan
  - Prosesor sintaktik yg mengekstrak noun dan verb yg utama
  - Prosesor conceptual yg menggunakan kamus verb-CD, berisikan setiap masukan untuk setiap lingkungan dimana kemungkinan verb muncul

Contoh pada gambar 6, masukan untuk verb 'want'.

# Gambar 6. Kamus Verb-ACT





# Compositional Semantic Interpretation

- Jika analisis sintaktik suatu kalimat telah dihasilkan, maka dapat dilanjutkan dengan interpretasi semantik sbb:
  - Lihat setiap kata pada lexicon, yg terdiri satu atau lebih definisi kata. Definisi ini harus menggambarkan ide yg berhubungan dengan kata yg direpresentasikan, dan menggambarkan pula bagaimana ide direpresentasikan kata ini dapat dikombinasikan dengan ide yg direpresentasikan kata lain.
  - Gunakan informasi struktur terdapat pada output parser untuk menyediakan konstrain tambahan

## Compositional Semantic Interpretation (lanjutan)

- *Compositional semantics*, adalah dimana setiap tahap pada proses analisis sintaktik, terdapat tahap2 yg berhubungan dengan interpretasi semantik. Setiap kali bagian2 sintaktik dikombinasikan membentuk unit semantik yg lebih besar.
- Pendekatannya adalah *Montague semantics*.
- Contoh kalimat:  
I want to print Bill's .init file
- Aturan interpretasi semantiknya dapat dilihat pada gambar 7.

## Gambar 7. Aturan Interpretasi Semantik

'want'	→ unit	
subject : R <sub>Mi</sub>		instance : Wanting
object : R <sub>Mj</sub>		agent : R <sub>Mi</sub>
		object : R <sub>Mj</sub>
'print'	→ unit	
subject: R <sub>Mi</sub>		instance : Printing
object : R <sub>Mj</sub>		agent : R <sub>Mi</sub>
		object : R <sub>Mj</sub>
' .init'	→ unit for NP1 plus	
modifying NP1		extention : .init
possessive marker	→ unit for NP2 plus	
NP1's NP2		owner : NP1
'file'	→ unit	
		instance : File-Struct
'Bill'	→ unit	
		instance : Person
		first-name : Bill

# Discourse & Pragmatic Processing

- Untuk memahami suatu kalimat, sudah seharusnya memahami pembicaraan dan konteks pragmatik dimana kalimat diucapkan.
- Ada sejumlah relationship diantara phrase dan bagian dari konteks pembicaraan :
  - Entitas yang identik  
Cth: - Bill had a red ballon.  
- John wanted it.  
'It' bereferensi dengan red ballon.
  - Bagian dari entitas  
Cth: - Sue opened the book she just brought.  
- The title page was torn.  
'The title' diketahui sebagai bagian dari 'book'.

# Discourse & Pragmatic Processing (lanjutan)

- Bagian dari aksi

Cth: - John went on a business trip to New York.

- He left on an early morning flight.

‘Taking a flight’ merupakan bagian dari ‘trip’

- Entitas yang terlibat dalam aksi

Cth: - My house was broken into last week.

- They took the TV and the stereo.

‘They’ dimaksudkan pencuri ‘who broke into the house.

- Elemen dari suatu set

Cth: - The decals we have in stock are stars, the moon, item and a flag.

- I’ll take two moons.

‘moon’ dipahami sebagai salah satu ‘moon’ pertama.

- Nama individu

Cth: - Dave went to the movies.

‘Dave’ adalah seseorang yang bernama Dave.

- Rantai kausal

Cth: - There was a big snow storm yesterday.

- The schools were closed today

‘Snow’ sebagai alasan ‘school were closed’

# Discourse & Pragmatic Processing (lanjutan)

- Urutan perencanaan  
Cth: - Sally wanted a new car.  
- She decided to get a job..  
'Sally interest in a job' dipahami sebagai keinginan yg timbul 'for a new car'.
- Kekuatan 'illocutionary'  
Cth: - It sure is cold in here.  
Kalimat ini dipahami sebagai 'having'.
- Presupposition implisit  
Cth: - Did Joe fail CS101?  
'CS101' merupakan valid.
- Pengetahuan untuk mengenali relationship antara kalimat.
  - Fokus saat itu dalam dialog
  - Model untuk setiap kepercayaan partisipan
  - Karakter 'goal-driven' dari dialog
  - Aturan percakapan yg dibagi pada semua partisipan.

# Penggunaan Fokus Dalam Pemahaman

- 2 bagian penting pada proses penggunaan pengetahuan untuk memudahkan pemahaman :
  - Fokus pada bagian relevan dari dasar pengetahuan yg tersedia
  - Penggunaan pengetahuan utk menyelesaikan kerangkapan arti dan utk menghubungkan diantaranya dari yg diucapkan.

# Pemodelan Kepercayaan

- Ada dua pemodelan kepercayaan:
  1. Shared beliefs  
Merupakan representasi dari kepercayaan bersama2 sebagai fakta, dapat diakses kapan saja pengetahuan mengenai kepercayaan dari seseorang dibutuhkan.
  2. Individual beliefs



# Aplikasi

- Suatu program yg dapat membaca cerita atau teks bahasa natural dan menjawab pertanyaan, maka program tersebut harus dapat menggambarkan join jaringan antara interpretasi semantik dari input dengan struktur graf konseptual pada basis pengetahuan, lebih spesifik dengan menggunakan skrip.
- Program yg dapat membangun representasi yg lebih luas dari teks, dapat menjawab pertanyaan2 yg telah dibaca secara cerdas.
- Contoh dapat dilihat pada [1].