

# PERTEMUAN 14

## BAHASA FORMAL DAN MESIN STATUS TERHINGGA

# Bahasa Formal dan Natural

## Bahasa Formal

Suatu dasar translasi bahasa berhubungan dengan pengolahan bahasa. Di mana dalam translasi bahasa terdapat istilah **bahasa formal** dan **bahasa natural**.

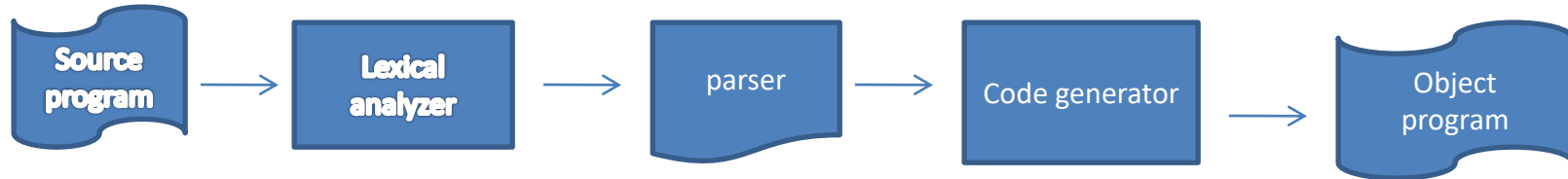
Bahasa natural adalah bagian dari komunikasi manusia.

Cont : bahasa Inggris, Indonesia dll

Bahasa Formal adalah suatu bahasa yang harus mengikuti aturan bahasa pemrograman dan bahasa matematis seperti aljabar dan logika proposisi. Karena aturan tersebut akan mengkonstruksi programing translator untuk bahasa pemrograman.

Cont: language translator yaitu compiler untuk bahasa pemrograman. Yang pada dasarnya tugas translator adalah mengenali individual building block dari bahasa yang akan ditranslasi.

# Proses Translasi



Proses translasi : Source Program menjadi object program

1. Proses mengenali runtunan multisimbol di dalam program ditangani oleh compiler yang disebut lexical analyser yaitu sub modul yang menerima source program sebagai string dari simbol dan menghasilkan string token. Token menyatakan objek tunggal yang dipresentasikan oleh lebih dari satu simbol dari input string.
2. Selanjutnya translator menganalisa pola dari token, misal if-then, if-then-else, atau perulangan loop. Analisis yang dilakukan disebut dengan parsing dan dilakukan oleh modul di dalam compiler yang disebut parser.

# Tatabahasa Struktur Frasa

3. Ketika parser mengenali struktur di dalam program, maka modul selanjutnya adalah code generator untuk menghasilkan versi translasi dari bagian program. Setelah semua bagian translasi dibentuk, maka dibentuk versi translasi program yang disebut object program.

## Tatabahasa Struktur Frasa

Dua hal penting untuk menspesifikasikan bahasa yaitu:

1. Jika diberikan spesifikasi suatu bahasa, secara otomatis akan membangkitkan satu atau lebih string di dalam bahasa itu.
2. Jika diberikan spesifikasi suatu bahasa, tentukan apakah suatu string tertentu akan termasuk di dalam bahasa itu atau tidak.

# Unsur tatabahasa frasa

Suatu tatabahasa frasa dapat digunakan untuk menspesifikasikan suatu bahasa, yang terdiri dari empat unsur yaitu:

1. Himpunan terminal T, yaitu lambang atau simbol yang digunakan untuk membuat kalimat dalam bahasa, misal: objek/benda, dan kata sifat.
2. Himpunan nonterminal N, yaitu lambang antara yang digunakan untuk mendeskripsikan struktur kalimat, misal: kalimat, frasa kata benda, kata-benda, kata-sandang dll
3. Himpunan produksi P, yaitu kaidah tatabahasa yang mengatur bagaimana kalimat di dalam bahasa itu dapat dibentuk, misal:  $\alpha \rightarrow \beta$  dalam hal ini  $\alpha$  dan  $\beta$  adalah rangkaian terminal dan non terminal.

## Jenis tatabahasa dan bahasa

4. Di antara semua nonterminal di dalam  $N$ , ada sebuah nonterminal khusus yang disebut sebagai simbol awal (*starting symbol*)

### Jenis Tatabahasa dan jenis bahasa

Dalam bahasan ini akan digunakan  $A$  dan  $B$  untuk menyatakan nonterminal,  $a$  dan  $b$  untuk menyatakan terminal dan  $\alpha$  dan  $\beta$  untuk menyatakan string terminal dan nonterminal.

Tatabahasa jenis -3 jika semua produksi di dalam tatabahasa berbentuk :

$A \rightarrow a$                       atau       $A \rightarrow Ba$

$A \rightarrow aB$

# Tata bahasa jenis 2 dan 1

Di dalam setiap produksi, string kirinya selalu berupa sebuah nonterminal tunggal, sedangkan string kanannya berupa sebuah terminal atau sebuah terminal yang diikuti dengan sebuah nonterminal.

Tatabahasa jenis-2 jika semua produksi di dalam tatabahasa berbentuk  $A \longrightarrow \alpha$

di dalam setiap produksi, string kirinya selalu berupa sebuah nonterminal tunggal.

Tatabahasa jenis-1 jika semua produksi di dalam tatabahasa berbentuk  $\alpha \longrightarrow \beta$

panjang  $\beta$  selalu lebih besar atau sama dengan  $\alpha$ . Misalnya:

$A \longrightarrow ab$

$A \longrightarrow aA$

$aAb \longrightarrow aBCb$

# Automata Terhingga

Tatabahasa jenis-0 yaitu tatabahasa struktur frasa tanpa pembatasan seperti yang telah didefinisikan oleh jenis 1, 2, 3. Semua bahasa pemrograman dapat dispesifikasi oleh tatabahasa struktur frasa dan kebanyakan merupakan bahasa jenis-2 misal: BASIC, Fortran, Pascal).

## **Automata Terhingga (*finite automata*)**

Automata terhingga dan bahasa reguler adalah level terendah dari hirarki mesin dan bahasa. Salah satu aplikasinya adalah konstruksi pengkompilasi (compiler), yaitu pengenalan string dari simbol di kode sumber program yang harus direpresentasikan sebagai objek tunggal seperti nama variabel, konstanta dan *reserved word*.

Salah satu bentuk bentuk penggambaran untuk representasi strukturnya adalah diagram transisi (diagram status atau jaringan transisi)



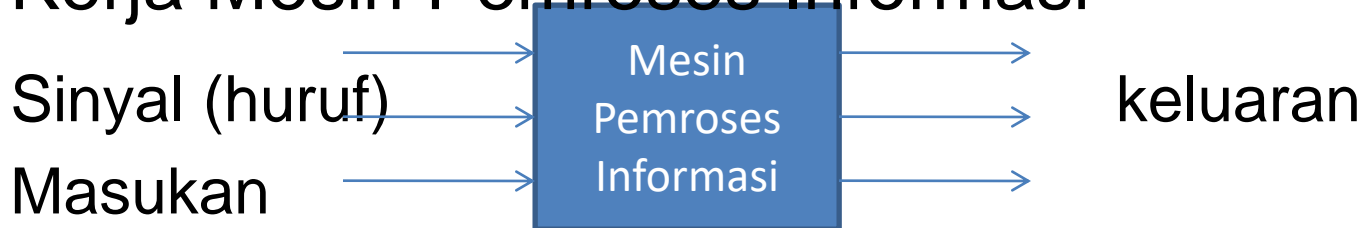
# Mesin Status Terhingga

## Mesin Status Terhingga

Suatu mesin status terhingga mempunyai ciri-ciri sebagai berikut:

1. Himpunan terhingga status-status  $S=\{s_0, s_1, s_2, \dots\}$
2. Unsur khusus di dalam himpunan  $S$ , yaitu  $s_0$  yang dinamakan status awal.
3. Himpunan terhingga huruf-huruf masukan  $I=\{i_0, i_1, i_2, \dots\}$
4. Himpunan terhingga huruf-huruf keluaran  $O=\{o_0, o_1, o_2, \dots\}$
5. Fungsi transisi yaitu fungsi  $f$  dari  $S \times I$  ke  $S$
6. Fungsi keluaran yaitu fungsi  $g$  dari  $S$  ke  $O$

## Kerja Mesin Pemroses Informasi



Suatu mesin status terhingga mempunyai sejumlah terhingga status. Setelah diterimanya sebuah huruf masukan, mesin akan memasuki status lain berdasarkan fungsi transisinya.

## Mesin Status Terhingga sebagai Model Sistem Fisik

Mesin status terhingga dapat digunakan untuk memodelkan suatu sistem fisik, seperti cont: vending machine, mesin hitung modulo-3.

## Mesin Status Terhingga sebagai pengenalan bahasa

### Mesin Status Terhingga sebagai Pengenal Bahasa

Mesin status terhingga dapat digunakan untuk memodelkan suatu alat untuk mengenali (menerima) kalimat-kalimat di dalam suatu bahasa.

Misalkan:  $O = \{0,1\}$  adalah simbol keluaran sebuah mesin status terhingga. Bernilai 1 artinya status menerima, dan bernilai 0 artinya status menolak.

### Mesin Turing

Pada tahun 1936 seorang matematikawan berkebangsaan Inggris bernama Alan Turing, mengusulkan suatu model sederhana yang mempunyai kemampuan sebuah komputer general-purpose. Mesin Turing mengenali kelas bahasa yang disebut sebagai himpunan terenumerasi rekursif dan dapat digunakan untuk menghitung kelas fungsi bilangan bulat yang dikenal sebagai fungsi rekursif parsial.

# Komponen mesin turing

Komponen mesin turing :

1. Pengendali status terhingga
2. Pita masukan dengan sifat:
  - panjangnya tak terhingga (dari ujung kiri terbatas, ujung kanan tidak terbatas)
  - dapat dibaca dan ditulis.

Pada keadaan awal  $n$  sel pertama dari pita masukan berisi rangkaian simbol yang harus dikenali. Sel-sel lain disebelah kanan rangkaian simbol berisi simbol kosong.

Perilaku mesin Turing bergantung pada simbol masukan yang berada pada posisi kepala (*head*) baca/tulis dan status pengendalinya. Aksi-aksi yang dapat dilakukan yaitu:

1. Berubah status
2. Menuliskan simbol pada sel pita masukan. Aksi penulisan ini akan mengubah simbol yang sebelumnya berada pada sel tersebut.
3. Menggerakkan head ke kiri dan ke kanan.

# Soal-soal latihan

# Soal 1 dan 2

1. suatu bahasa yang harus mengikuti aturan bahasa pemrograman dan bahasa matematis seperti aljabar dan logika proposisi disebut bahasa.....

a. Formal

d. Frasa

b. Natural

a. Automata

c. Verbal

2. Jenis tatabahasa dalam bahasa formal terdiri dari.....

a. 1

b. 2

c. 3

d. 4

e. 5

## Soal 2 dan 3

2. Jenis tatabahasa dalam bahasa formal terdiri dari.....

- a. 1      b. 2      c. 3      d. 4      e.5

3. Level terendah dari hirarki mesin dan bahasa disebut.....

- |            |                       |
|------------|-----------------------|
| a. Formal  | d. Frasa              |
| b. Natural | a. Automata terhingga |
| c. Verbal  |                       |

## Soal 3 dan 4

3. Level terendah dari hirarki mesin dan bahasa disebut.....

- a. Formal
- b. Natural
- c. Verbal
- d. Frasa
- a. Automata terhingga

4. Dalam diagram transisi untuk menyatakan string yang valid telah dikenali ditandai dengan.....

- a. Busur
- b. Lingkaran ganda
- c. Simbol
- d. Kategori
- e. inisiasi



## Soal 4 dan 5

4. Dalam diagram transisi untuk menyatakan string yang valid telah dikenali ditandai dengan.....
- a. Busur
  - b. Lingkaran ganda
  - c. Simbol
  - d. Kategori
  - e. inisiasi
5. Tokoh penemu mesin Turing adalah.....
- a. Alan
  - b. Automata
  - c. Alan Turing
  - d. James Turing
  - e. David Turing

# Soal 5 dan 1

5. Tokoh penemu mesin Turing adalah.....

- a. Alan
- b. Automata
- c. Alan Turing
- d. James Turing
- e. David Turing

1. suatu bahasa yang harus mengikuti aturan bahasa pemrograman dan bahasa matematis seperti aljabar dan logika proposisi disebut bahasa.....

- a. Formal
- b. Natural
- c. Verbal
- d. Frasa
- a. Automata