

TEORI BAHASA & OPERASI MATEMATIS (1)

Mahasiswa memahami bahasa sebagai himpunan dan operasi²-nya, cara mendefinisikan bahasa, serta cara mengenali anggota² bahasa

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2010



MATERI PERTEMUAN

- Terminologi Bahasa 
- Operasi pada Bahasa 
- Metode Pendefinisian Bahasa 
- Tugas Mingguan II 



WHY STUDY THEORY?

- Teori memberikan **konsep-konsep** dan **prinsip-prinsip** yang membantu kita memahami **sifat umum** dari suatu disiplin ilmu

TEORI BAHASA

- Bahasa Formal (kumpulan kalimat)
- Grammar diciptakan sebelum bahasa
- Human language sebaliknya



TERMINOLOGI BAHASA (1)

Manfaat bahasa adalah sebagai media komunikasi yang menggunakan sekumpulan simbol dan dikombinasikan menurut aturan sintaksis tertentu (grammar).

Sementara Semantik bahasa mendefinisikan bagaimana sebuah kalimat dapat diinterpretasikan/diartikan secara benar (sesuai dengan grammar-nya).

Terminologi penting di dalam memahami teori bahasa adalah pemahaman terhadap **alphabet** dan **string**.



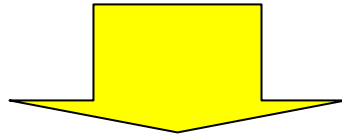
PENGERTIAN DASAR

- Simbol \rightarrow entitas abstrak (exp: titik. Huruf/angka :a,b)
- String \rightarrow deretan simbol. Exp: abc
- If $w = \text{string}$, panjang string $\rightarrow |w|=3$
- String hampa (ϵ) \rightarrow string dengan nol simbol
- Alfahabet \rightarrow finite set simbol-simbol

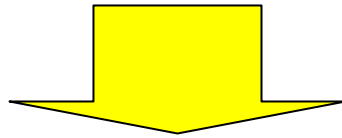


TERMINOLOGI BAHASA (2)

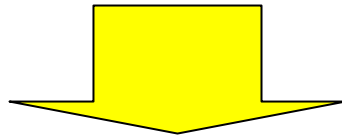
Bahasa = { Kalimat }



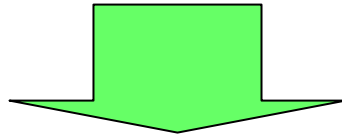
Kalimat = { Kata atau String }



Kata atau String = { Karakter }



Karakter = { Alphabet \cup Digit \cup Symbol }



Bahasa = { { { Alphabet \cup Digit \cup Symbol } } }





Misal terdapat sebuah himpunan alphabet $\Sigma = \{x\}$

dan misalkan akan didefinisikan sebuah bahasa L_1

$$L_1 = \{ x, xx, xxx, xxxx, \dots \}$$

Maka L_1 dapat dinyatakan secara formal sebagai

$$L_1 = \{ x^n, \text{ untuk } n = 1, 2, 3, \dots \}$$

Atau, didefinisikan sebuah bahasa L_2

$$L_2 = \{ x, xxx, xxxxx, \dots \}$$

secara formal, L_2 dapat dinyatakan sebagai

$$L_2 = \{ x^n, \text{ untuk } n = 1, 3, 5, \dots \}$$



OPERASI DASAR STRING

- $X=abc, y =123$
- Prefik(x) :abc,ab,a, ϵ
- Proper prefik(x) :ab,a, ϵ
- Postfix(x):abc,bc,c, ϵ
- Proper postfix(x) : bc,c, ϵ
- Head(x) :a
- Tail(x) :bc
- Substring(x):abc,ab,bc,a,b,c, ϵ
- Proper substring(x):ab,bc,a,b,c, ϵ
- Subsequence(x):abc,ab,ac,bc,a,b,c, ϵ
- Proper subsequence(x):ab,ac,bc,a,b,c, ϵ
- concatenation(xy): abc123
- Alternate(xy):x|y=abc atau 123
- X^* : ϵ |x|x²|x³|...
- X^+ :x|x²|x³|...
- $X=abc \rightarrow$ prefik(x)postfix(x)=ab,c \rightarrow abc. A,c \rightarrow ac

OPERASI PADA BAHASA (1)

No	Nama Operasi	Simbol	Keterangan
1	UNION	$L \cup M$	$\{s \mid s \text{ ada di } L \text{ atau } M\}$
2	CONCATENATION	LM	$\{st \mid s \text{ ada di } L \text{ dan } t \text{ ada di } M\}$
3	KLEENE CLOSURE	L^*	$L^* = \cup_{i=0}^{\infty} L^i$ (penggabungan nol atau lebih L)
4	POSITIVE CLOSURE	L^+	$L^+ = \cup_{i=1}^{\infty} L^i$ (penggabungan satu atau lebih L)
5	REVERSE of STRING	$\text{Rev}(x)$	Sebuah string x yang ditulis dalam urutan terbalik
6	LENGTH of STRING	$\text{Length}(x)$	Menghitung jumlah karakter pada sebuah string x
7	PALINDROME	$x = \text{Rev}(x)$	Rangkaian karakter dalam sebuah string x yang ditulis dalam urutan terbalik tetap menghasilkan string x

OPERASI PADA BAHASA (2)

Contoh :

Misal terdapat himpunan string

$S = \{ a, aa, aaa \}$ dan $T = \{ bb, bbb \}$

Maka,

$$S \cup T = \{ a, aa, aaa, bb, bbb \}$$

$$S T = \{ abb, abbb, aabb, aabbb, aaabb, aaabbb \}$$

Contoh :

Misal terdapat sebuah himpunan alphabet $\Sigma = \{ 0, 1 \}$

Maka $\Sigma^* = \{ \lambda, 0, 1, 00, 01, 10, 11, 000, \dots \}$

Contoh :

Misal terdapat sebuah himpunan alphabet $\Sigma = \{ x \}$

Maka $\Sigma^+ = \{ x, xx, xxx, \dots \}$

METODE PENDEFINISIAN BAHASA (1)

Jumlah alphabet dan digit memang berhingga (*finite*).

Tetapi, jumlah string/kata dan kalimat yang dapat dibentuk dari kombinasi alphabet dan digit tersebut bisa tak berhingga (*infinite*) !!!

Oleh karenanya, untuk mendefinisikan sebuah bahasa, umumnya tidak dilakukan dengan cara *me-listing* semua string dan kalimat yang dimiliki oleh bahasa tersebut, melainkan dengan mengemukakan syarat² yang dimiliki oleh bahasa yang bersangkutan.

Dengan kata lain, karena bahasa adalah suatu bentuk himpunan, maka cara mengekspresikan himpunan yang paling praktis adalah melalui **set theoretic notation**.

IMPLEMENTATION SAMPLE

- Pascal
 - Alfabet(a,b,=,<,...) → token(if,then,<>,...) → 1 Char (leksik), if =a,<> =b
 - If..then, while..do,... → kalimat/string (sintaks)
 - Var1:=var2*var3; (semantik)
 - Program=program di pascal bila string memenuhi aspek leksik bahasa pascal,memenuhi aspek sintaks sekaligus aspek semantik → compile
 - Satu program yang ditulis dpt dipandang satu string (memenuhi aturan grammar).

METODE PENDEFINISIAN BAHASA (2)

Metode untuk mendefinisikan bahasa secara berhingga (untuk bahasa yang tidak berhingga) adalah melalui :

- **Grammar**
kita dapat membangun sebuah kalimat dengan sintaksis yang benar sesuai dengan kaidah yang telah ditetapkan pada serangkaian aturan yang disebut **production(s)**
- **Recognizer** atau **Finite Automata**
diberikan sebuah input string, maka recognizer akan melakukan penelusuran karakter per karakter untuk mengetahui apakah input string tersebut merupakan anggota suatu bahasa tertentu atau tidak



Namun dalam kenyataannya, kedua metode tersebut sebenarnya teraplikasi untuk tujuan yang berbeda :

- **Grammar**
lebih berfungsi sebagai pembangkit string dan sentence.
- **Recognizer** atau **Finite Automata**
sesuai namanya, recognizer lebih berfungsi sebagai pengenal string atau sentence.

TUGAS MINGGUAN II (1)

1. Misal terdapat bahasa S^* dengan $S = \{a, b\}$
terdapat berapa banyak kata dalam bahasa di atas yang memiliki :
 - a. Length(2)
 - b. Length(3)
 - c. Length(n)
2. Misal terdapat bahasa S^* dengan $S = \{a, ab, ba\}$
 - a. apakah string (abbba) adalah anggota bahasa di atas?
 - b. Sebutkan string yang diterima oleh bahasa diatas! Min 5 string!
3. Misalkan terdapat sebuah himpunan string $S = \{a, bb, bab, abaab\}$
 - a. Apakah abbabaabab dan abaabbabbaabb terdapat dalam S^* ?
 - b. Adakah string pada S^* yang memiliki karakter b berjumlah ganjil ?
4. a. Misal $S = \{ab, bb\}$ dan $T = \{ab, bb, bbbb\}$. Tunjukkan bahwa $S^* = T^*$
b. Misal $S = \{ab, bb\}$ dan $T = \{ab, bb, bbb\}$. Tunjukkan bahwa $S^* \neq T^*$,
tetapi $S^* \subset T^*$