

PAPER
TEKNIK INFORMATIKA



Disusun Oleh :

NAMA	: TARISA DWI SEPTIA
NIM	: 205410126
JURUSAN	: TEKNIK INFORMATIKA
JENJANG	: S1

UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL INDONESIA
YOGYAKARTA
2020

Hirarki Bahasa Chomsky
 Tarisa Dwi Septia
 Universitas Teknologi Digital Indonesia

A. Pengelompokan Bahasa

Tata Bahasa (grammar) bisa didefinisikan secara formal sebagai kumpulan dari himpunan-himpunan variabel, simbol-simbol terminal, simbol awal, yang dibatasi oleh aturan-aturan produksi. Pada tahun 1959 seorang ahli bernama Noam Chomsky melakukan pengelompokan tingkatan bahasa menjadi empat, yang disebut dengan Hirarki Chomsky. Pengelompokan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut :

Bahasa	Mesin Automata	Aturan Produksi
Regular (Tipe 3)	FSA meliputi DFA, NFA	α adalah sebuah simbol variabel. β maksimal memiliki sebuah simbol variabel yang bila ada terletak diposisi paling kanan.
Bebas Konteks (Tipe 2)	Push Down Automata	α berupa sebuah simbol variable
Context Sensitive (Tipe 1)	Linear Bounded Automata	$ \alpha \leq \beta $
Natural Language (Tipe 0)	Mesin Turing	Tidak ada batasan

Bentuk aturan produksi $\alpha \rightarrow \beta$ setiap kelas bahasa formal

Kelas	Ruas Kiri (α)	Syarat Ruas kanan (β)	Contoh
Regular	$\alpha \in N$	Max 1 N di β	$P \rightarrow 1A abR x$
Context Free	$\alpha \in N$	N berada paling kiri kanan	$A \rightarrow Baa$ $ xyR BcA$
Context sensitive	$\alpha \in (TUN)^+$	$ \beta \geq \alpha $	$aD \rightarrow Da aDa ac$
Unrestricted	$\alpha \in (TUN)^+$	-	-

Disini semua aturan produksi dalam bentuk $\alpha \rightarrow \beta$ ('dibaca α menghasilkan β '), dimana : α menyatakan simbol-simbol pada ruas kiri aturan produksi dan β menyatakan simbol-simbol pada ruas kanan aturan produksi (atau hasil produksi). Simbol-simbol tersebut dapat berupa simbol terminal (non variabel) atau simbol variabel. Simbol terminal adalah simbol-simbol yang tidak dapat diturunkan kembali, sedangkan simbol variabel adalah simbol yang masih bisa diturunkan kembali. Dalam penulisannya, simbol-simbol variabel digunakan huruf kapital ('A', 'B' dll), sedangkan simbol-simbol terminal digunakan huruf kecil ('a', 'b', dll).

B. Level Level Bahasa

Dalam hirarki chomsky, terdapat empat level bahasa yaitu level 0 (Natural Language), level 1 (Context sensitive), level 2 (Bebas Konteks), dan level 3 (Regular). Dari setiap level tersebut terdapat aturan-aturan produksi yang membatasinya. Contoh-contoh aturan produksi untuk setiap level bahasa :

1. Level 0 (Natural Language)

Bahasa manusia termasuk kedalam tipe ini, dimana tidak ada batasan untuk aturan produksinya.

Contoh :

- a. $Abc \rightarrow aa$
- b. $Bc \rightarrow aBaB$
- c. $CaB \rightarrow aaBaaBa$

2. Level 1 (Context sensitive)

Panjang string di ruas kiri (α) \leq panjang string ruas kanan (β).

Contoh :

- a. $Ab \rightarrow aBa$
- b. $cD \rightarrow aB$
- c. $dEd \rightarrow FabCa$

3. Level 2 (Bebas Konteks)

α adalah sebuah simbol variabel, dan batasannya bertambah bahwa ruas kiri harus tetap satu simbol variabel.

Contoh :

- a. $A \rightarrow aa$
- b. $B \rightarrow aBD$
- c. $C \rightarrow FGaa$

4. Level 3 (Regular)

Batasannya bertambah lagi, dimana ruas kanan maksimal memiliki sebuah simbol variabel yang terletak paling kanan. Artinya bisa memiliki simbol terminal dengan jumlah tidak dibatasi, tetapi bila terdapat simbol variabel maka simbol variabel tersebut hanya berjumlah satu (1) dan terletak paling kanan.

Contoh :

- a. $A \rightarrow aa$
- b. $B \rightarrow aaB$
- c. $C \rightarrow aaaaa$

C. Bahasa Regular dan Ekspresi Regular

Bahasa Regular dalam prakteknya bisa digunakan untuk membuat spesifikasi konstruksi dari penganalisis leksikal.

Defenisi :

Misalkan Σ adalah suatu abjad, maka koleksi dari bahasa bahasa regular atas Σ , didefenisikan secara rekursif sbb:

- (a) \emptyset adalah sebuah bahasa regular
- (b) $\{\epsilon\}$ adalah sebuah bahasa regular
- (c) Untuk setiap $a \in \Sigma$, $\{a\}$ adalah sebuah bahasa regular
- (d) Jika A dan B adalah bahasa bahasa regular maka $A \cup B$, $A.B$ dan A^* , A^+ adalah bahasa bahasa regular
- (e) Tidak ada bahasa bahasa lain atas Σ yg regular

Contoh :

Misalkan $\Sigma = \{a, b\}$ maka yang berikut ini benar :

- \emptyset dan $\{\epsilon\}$ adalah bahasa regular
- $\{a\}$ dan $\{b\}$ adalah bahasa regular
- $\{a, b\}$ adalah bhs regular yg merupakan $A \cup B$
- $\{ab\}$ adalah bhs regular
- $\{a, ab, b\}$ adalah bahasa regular
- $\{a^i \mid i \geq 0\}$ adalah bhs regular
- $\{a^i b^j \mid i \geq 0, j \geq 0\}$ adalah bhs regular
- $\{(ab)^i \mid i \geq 0\}$ adalah bhs regular

Himpunan string yang termasuk ke dalam bahasa regular direpresentasikan oleh ekspresi regular

Komposisi Ekspresi Regular

Jika r dan t masing masing menyatakan himpunan string R dan T, maka makna dari ekspresi berikut adalah :

Ekspressi	Makna
$r + t$	Himpunan string gabungan RUT
Rt	operasi concat R.T
r^*	star closure / Kleene dari himpunan R

Contoh :

$$\begin{aligned}(0+1)^* &= \{\epsilon, 0, 1, 00, 01, 10, 11, \dots\} \\ (0+1)^* 00 (0+1)^* &= \{00, 000, 100, 001, 0000, 0100, 1000, 0001, 10001, \dots\} \\ (0+1)^* 00 &= \{00, 000, 100, 0000, 0100, 1000, 1100, \dots\}\end{aligned}$$