

## TUGAS INDIVIDU 2

1. Diberikan Tatabahasa Bebas Konteks G dengan aturan produksi sebagai berikut

$$S \rightarrow abAB$$

$$A \rightarrow bAB|\lambda$$

$$B \rightarrow BAa|A|\lambda$$

- a. Sederhanakan Tatabahasa Bebas Konteks tersebut!

1. Hapus produksi kosong dengan menambahkan semua pilihan penghilangan symbol nullable

$$S \rightarrow a b A B | a b A | a b B | a b$$

$$A \rightarrow b A B | b A | b B | b$$

$$B \rightarrow B A a | B a | A a | a | A$$

2. Hapus Unit Productions (B  $\rightarrow$  A)

$$S \rightarrow a b A B | a b A | a b B | a b$$

$$A \rightarrow b A B | b A | b B | b$$

$$B \rightarrow B A a | B a | A a | a | b A B | b A | b B | b$$

3. Semua symbol berguna dan tidak ada yang tidak bisa di jangkau oleh S

$$S \rightarrow a b A B | a b A | a b B | a b$$

$$A \rightarrow b A B | b A | b B | b$$

$$B \rightarrow B A a | B a | A a | a | b A B | b A | b B | b$$

- b. Tentukan bahasa yang dihasilkan oleh Tatabahasa Bebas Konteks tersebut!

$$L(G) = \{ab b^i a^j | i \geq 0, j \geq 0\}.$$

- c. Tentukan Bentuk Norrmal Chomsky dari Tatabahasa Bebas Konteks Tersebut!

$$S \rightarrow Ta V1 | Ta V3 | Ta V4 | Ta Tb$$

$$V1 \rightarrow Tb V2$$

$$V2 \rightarrow A B$$

$$V3 \rightarrow Tb A$$

$$V4 \rightarrow Tb B$$

$$\begin{aligned}
 A &\rightarrow Tb V5 \mid Tb A \mid Tb B \mid b \\
 B &\rightarrow V6 Ta \mid B Ta \mid A Ta \mid a \mid Tb V2 \mid Tb A \mid Tb B \mid b \\
 V6 &\rightarrow B A \\
 Ta &\rightarrow a \\
 Tb &\rightarrow b
 \end{aligned}$$

2. Diberikan Tata Bahasa Bebas Konteks

$G = (V, T, S, P)$  dengan  $V = \{S, A, B\}$ ,  $S = S$ ,  $T = \{a, b\}$  dan

$$P : \begin{cases} S \rightarrow AB \mid aB \\ A \rightarrow aab \mid \lambda \\ B \rightarrow bba \end{cases}$$

Tentukan Bentuk Normal Chomsky dari Tata Bahasa Bebas Konteks Tersebut!

**Jawab :**

1. Hapus Nullable (A)

$$\begin{aligned}
 S &\rightarrow A B \mid a B \mid B \\
 A &\rightarrow a a b \\
 B &\rightarrow b b A \mid b b
 \end{aligned}$$

2. Hapus Unit Productions ( $S \rightarrow B$ )

$$\begin{aligned}
 S &\rightarrow A B \mid a B \mid b b A \mid b b \\
 A &\rightarrow a a b \\
 B &\rightarrow b b A \mid b b
 \end{aligned}$$

3. Ubah ke bentuk normal Chomsky

$$\begin{aligned}
 S &\rightarrow A B \\
 S &\rightarrow T a B \\
 S &\rightarrow T b V1 \\
 V1 &\rightarrow T b A \\
 S &\rightarrow T b T b
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A &\rightarrow T a V2 \\
 V2 &\rightarrow T a T b \\
 B &\rightarrow T b V3 \\
 V3 &\rightarrow T b A \\
 B &\rightarrow T b T b
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Ta &\rightarrow a \\Tb &\rightarrow b\end{aligned}$$

3. Diberikan grammar G:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow aAD \\A &\rightarrow aB \mid bAB \\B &\rightarrow b \\D &\rightarrow d\end{aligned}$$

Konversikan grammar G menjadi grammar dalam Chomsky Normal Form!

**Jawab :**

Langsung diubah ke bentuk normal Chomsky karena tidak ada nullable dan unit production :

$$\begin{aligned}S &\rightarrow Ta V1 \\V1 &\rightarrow A D\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}A &\rightarrow Ta B \\A &\rightarrow Tb V2 \\V2 &\rightarrow A B\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}B &\rightarrow b \\D &\rightarrow d\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Ta &\rightarrow a \\Tb &\rightarrow b\end{aligned}$$

4. Konversikan grammar dengan aturan produksi

$$\begin{aligned}S &\rightarrow ABb|a \\A &\rightarrow aaA|B \\B &\rightarrow bAb\end{aligned}$$

Menjadi grammar dalam bentuk Greinbach normal form!

**Jawab :**

1. Hapus unit produksi

$$A \rightarrow B \text{ diubah menjadi } A \rightarrow aaA \mid bab$$

2. Hapus Useless

$$A \rightarrow aaA$$

$$A \rightarrow b A b$$

$$B \rightarrow b A b$$

3. Diubah ke

$$S \rightarrow a$$

4. Ubah ke bentuk GNF

Karena sudah sesuai maka hasil akhir Adalah

$$S \rightarrow a$$

5. Konversikan grammar dengan aturan produksi

$$S \rightarrow aSaA|A$$

$$A \rightarrow abA|b$$

Menjadi grammar dalam bentuk Greinbach normal form!

**Jawab :**

1. Hapus unit production ( $S \rightarrow A$ )

$$S \rightarrow a S a A | a b A | b$$

$$A \rightarrow a b A | b$$

2. Ubah ke bentuk normal Greinbach

$$\begin{aligned} S &\rightarrow a S T a A \\ S &\rightarrow a T b A \\ S &\rightarrow b \\ A &\rightarrow a T b A \\ A &\rightarrow b \\ T a &\rightarrow a \\ T b &\rightarrow b \end{aligned}$$

6. Diberikan tata bahasa CNF G

$$S \rightarrow AB | BC$$

$$A \rightarrow BA | a$$

$$B \rightarrow CC | b$$

$$C \rightarrow AB | a$$

Gunakan Algoritma CYK untuk menunjukkan bahwa Apakah ababa di  $L(G)$ ?

|   | a       | b    | a    | b    | a    |
|---|---------|------|------|------|------|
|   | 1       | 2    | 3    | 4    | 5    |
| 1 | A, C    | B    | A, C | B    | A, C |
| 2 | S, C    | S, A | S, C | S, A |      |
| 3 | B       | S, C | B    |      |      |
| 4 | B       | B    |      |      |      |
| 5 | S, A, C |      |      |      |      |

Karena S muncul di sel paling bawah maka string ababa di  $L(G)$  jika di cek menggunakan algoritma CYK diterima.