



BENTUK NORMAL CHOMSKY

Kuliah Online : TBA [2012/2013]



Pendahuluan

► Suatu tata bahasa bebas konteks dapat dikonstruksi menjadi bentuk normal chomsky / Chomsky Normal Form (CNF) jika tidak lagi mengandung produksi-produksi yang :

1. useless,
2. unit,
3. empty (ϵ).

Aturan CNF

$$\text{Ruas kanan } (\beta) = I_T / 2V$$

➤ Jadi dalam CNF :

1. Ruas kanan hanya boleh berupa sebuah simbol terminal atau dua buah simbol variable.
2. Jika terdapat lebih dari satu simbol terminal maka harus dilakukan penggantian dan juga jika terdapat lebih dari dua buah simbol variable maka harus dilakukan perubahan.

➤ Misalkan :

$$A \rightarrow BC \mid b$$

$$B \rightarrow a$$

$$C \rightarrow BA$$



Pembentukan CNF

1. Biarkan aturan-aturan produksi yang sudah dalam bentuk CNF.
2. Lakukan penggantian-penggantian terhadap aturan-aturan produksi yang ruas kanannya mengandung lebih dari satu simbol terminal.
3. Lakukan penggantian-penggantian terhadap aturan-aturan produksi yang ruas kanannya mengandung lebih dari dua simbol variabel.
4. Dalam melakukan penggantian ini dimungkinkan terciptanya suatu simbol-simbol variable baru dan aturan-aturan produksi baru.
5. Hasil akhir adalah gabungan dari aturan-aturan produksi yang sudah dalam bentuk CNF, aturan-aturan produksi yang telah dilakukan penggantian, dan aturan-aturan produksi yang baru

Contoh 1

- Diketahui tata bahasa bebas konteks (sudah tidak mengandung produksi useless, unit dan ϵ) sebagai berikut :

$$S \rightarrow bA \mid aB$$

$$A \rightarrow bAA \mid aS \mid a$$

$$B \rightarrow aBB \mid bS \mid b$$

Buatlah CNF nya.

Langkah 1

$$S \rightarrow bA \mid aB$$
$$A \rightarrow bAA \mid aS \mid a$$
$$B \rightarrow aBB \mid bS \mid b$$

- Biarkan aturan-aturan produksi yang sudah dalam bentuk CNF

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

Langkah 2 & 3

$$S \rightarrow bA \mid aB$$

$$A \rightarrow bAA \mid aS \mid a$$

$$B \rightarrow aBB \mid bS \mid b$$

- Lakukan penggantian aturan-aturan produksi yang belum dalam bentuk CNF

$$S \rightarrow bA \quad \Rightarrow \quad S \rightarrow P_1A$$

$$S \rightarrow aB \quad \Rightarrow \quad S \rightarrow P_2B$$

$$A \rightarrow bAA \quad \Rightarrow \quad A \rightarrow P_1AA \quad \Rightarrow \quad A \rightarrow P_1P_3$$

$$A \rightarrow aS \quad \Rightarrow \quad A \rightarrow P_2S$$

$$B \rightarrow aBB \quad \Rightarrow \quad B \rightarrow P_2BB \Rightarrow B \rightarrow P_2P_4$$

$$B \rightarrow bS \quad \Rightarrow \quad B \rightarrow P_1S$$

Langkah 4

$$S \rightarrow bA \mid aB$$
$$A \rightarrow bAA \mid aS \mid a$$
$$B \rightarrow aBB \mid bS \mid b$$

- Aturan produksi dan simbol baru yang terbentuk :

$$P_1 \rightarrow b$$
$$P_2 \rightarrow a$$
$$P_3 \rightarrow AA$$
$$P_4 \rightarrow BB$$

Langkah 5

$$S \rightarrow bA \mid aB$$

$$A \rightarrow bAA \mid aS \mid a$$

$$B \rightarrow aBB \mid bS \mid b$$

➤ Hasil akhir aturan produksi dalam bentuk CNF :

$$A \rightarrow a$$

$$B \rightarrow b$$

$$S \rightarrow P_1A$$

$$S \rightarrow P_2B$$

$$A \rightarrow P_1P_3$$

$$A \rightarrow P_2S$$

$$B \rightarrow P_2P_4$$

$$B \rightarrow P_1S$$

$$P_1 \rightarrow b$$

$$P_2 \rightarrow a$$

$$P_3 \rightarrow AA$$

$$P_4 \rightarrow BB$$

Contoh 2

- Diketahui tata bahasa bebas konteks (sudah tidak mengandung produksi useless, unit dan ϵ) sebagai berikut :

$$S \rightarrow aB \mid SS \mid c$$

$$B \rightarrow BBB \mid cd \mid a$$

Buatlah CNF nya .

Langkah 1

$$S \rightarrow aB \mid SS \mid c$$
$$B \rightarrow BBB \mid cd \mid a$$

- ▶ Biarkan aturan-aturan produksi yang sudah dalam bentuk CNF

$$S \rightarrow SS \mid c$$
$$B \rightarrow a$$

Langkah 2 & 3

$$S \rightarrow aB \mid SS \mid c$$
$$B \rightarrow BBB \mid cd \mid a$$

- ▶ Lakukan penggantian aturan-aturan produksi yang belum dalam bentuk CNF

$$S \rightarrow aB \quad \Rightarrow S \rightarrow Z_1 B$$
$$B \rightarrow BBB \quad \Rightarrow B \rightarrow Z_2 B$$
$$B \rightarrow cd \quad \Rightarrow B \rightarrow Z_3 d \quad \Rightarrow B \rightarrow Z_3 Z_4$$

Langkah 4

$$S \rightarrow aB \mid SS \mid c$$
$$B \rightarrow BBB \mid cd \mid a$$

- Aturan produksi dan simbol baru yang terbentuk :

$$Z_1 \rightarrow a$$
$$Z_2 \rightarrow BB$$
$$Z_3 \rightarrow c$$
$$Z_4 \rightarrow d$$

Langkah 5

$$S \rightarrow aB \mid SS \mid c$$
$$B \rightarrow BBB \mid cd \mid a$$

- Hasil akhir aturan produksi dalam bentuk CNF

$$S \rightarrow SS \mid c \mid Z_1B$$
$$B \rightarrow Z_2B \mid Z_3Z_4 \mid a$$
$$Z_1 \rightarrow a$$
$$Z_2 \rightarrow BB$$
$$Z_3 \rightarrow c$$
$$Z_4 \rightarrow d$$

Contoh 3

- Diketahui tata bahasa bebas konteks (sudah tidak mengandung produksi useless, unit dan ϵ) sebagai berikut :

$S \rightarrow aa \mid Ba \mid cd$

$B \rightarrow AA \mid AAA \mid Dc$

$A \rightarrow abcd$

$D \rightarrow De \mid ee \mid f$

Buatlah CNF nya .

Langkah 1

$$S \rightarrow aa \mid Ba \mid cd$$
$$B \rightarrow AA \mid AAA \mid Dc$$
$$A \rightarrow abcd$$
$$D \rightarrow De \mid ee \mid f$$

- ▶ Biarkan aturan-aturan produksi yang sudah dalam bentuk CNF

$$B \rightarrow AA$$
$$D \rightarrow f$$

Langkah 2 & 3

$$S \rightarrow aa \mid Ba \mid cd$$
$$B \rightarrow AA \mid AAA \mid Dc$$
$$A \rightarrow abcd$$
$$D \rightarrow De \mid ee \mid f$$

- Lakukan penggantian aturan-aturan produksi yang belum dalam bentuk CNF

$$S \rightarrow aa \quad \Rightarrow S \rightarrow Z_1 a \quad \Rightarrow S \rightarrow Z_1 Z_1$$
$$S \rightarrow Ba \quad \Rightarrow S \rightarrow B Z_1$$
$$S \rightarrow cd \quad \Rightarrow S \rightarrow Z_2 d \quad \Rightarrow S \rightarrow Z_2 Z_3$$
$$B \rightarrow AAA \Rightarrow B \rightarrow Z_4 A$$
$$B \rightarrow Dc \quad \Rightarrow B \rightarrow D Z_2$$
$$A \rightarrow abcd \quad \Rightarrow A \rightarrow Z_1 bcd \quad \Rightarrow A \rightarrow Z_1 Z_5 cd$$
$$\Rightarrow A \rightarrow Z_1 Z_5 Z_2 d \quad \Rightarrow A \rightarrow Z_1 Z_5 Z_2 Z_3$$
$$\Rightarrow A \rightarrow Z_6 Z_2 Z_3 \quad \Rightarrow A \rightarrow Z_6 Z_7$$
$$D \rightarrow De \quad \Rightarrow D \rightarrow D Z_8$$
$$D \rightarrow ee \quad \Rightarrow D \rightarrow Z_8 Z_8$$

Langkah 4

$$S \rightarrow aa \mid Ba \mid cd$$
$$B \rightarrow AA \mid AAA \mid Dc$$
$$A \rightarrow abcd$$
$$D \rightarrow De \mid ee \mid f$$

➤ Aturan produksi dan simbol baru yang terbentuk :

$$Z_1 \rightarrow a$$
$$Z_2 \rightarrow c$$
$$Z_3 \rightarrow d$$
$$Z_4 \rightarrow AA$$
$$Z_5 \rightarrow b$$
$$Z_6 \rightarrow Z_1 Z_5$$
$$Z_7 \rightarrow Z_2 Z_3$$
$$Z_8 \rightarrow e$$

Langkah 5

$$S \rightarrow aa \mid Ba \mid cd$$
$$B \rightarrow AA \mid AAA \mid Dc$$
$$A \rightarrow abcd$$
$$D \rightarrow De \mid ee \mid f$$

- Hasil akhir aturan produksi dalam bentuk CNF :

$$S \rightarrow Z_1 Z_1 \mid B Z_1 \mid S \rightarrow Z_2 Z_3 \mid$$
$$B \rightarrow Z_4 A \mid D Z_2 \mid AA$$
$$A \rightarrow Z_6 Z_7$$
$$D \rightarrow DZ_8 \mid Z_8 Z_8 \mid f$$
$$Z_1 \rightarrow a$$
$$Z_3 \rightarrow d$$
$$Z_5 \rightarrow b$$
$$Z_7 \rightarrow Z_2 Z_3$$
$$Z_2 \rightarrow c$$
$$Z_4 \rightarrow AA$$
$$Z_6 \rightarrow Z_1 Z_5$$
$$Z_8 \rightarrow e$$



LATIHAN