



**PROGRAM STUDI**  
**TEKNIK INFORMATIKA**  
**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**  
**UNIVERSITAS DIAN NUSWANTORO**

MATA KULIAH  
*Otomata dan Teori Bahasa*

# Pertemuan ke\_10

## Penyederhanaan CFG

*Tim pengampu*

*2022*

## PENYEDERHANAAN CFG

- Aturan Produksi Bebas Kontek (CFG) untuk membuat Pohon Penurunan dari sebuah string
- Agar diperoleh Pohon Penurunan yang tidak rumit, maka AP CFG perlu disederhanakan

## PENYEDERHANAAN CFG

- Dalam Aturan Produksi Bebas Kontek (CFG) ada tiga hal yang perlu disederhanakan, jika terdapat :
  1. produksi  $\epsilon$
  2. produksi unit
  3. produksi useless

## PENYEDERHANAAN CFG

- AP CFG yang mengandung produksi  $\varepsilon$  contohnya :

1.  $S \rightarrow baA, A \rightarrow a \mid \varepsilon$
2.  $S \rightarrow baA \mid bB, A \rightarrow aB \mid b$
3.  $S \rightarrow aBAB, A \rightarrow aC \mid bB, B \rightarrow a, C \rightarrow \varepsilon$
4.  $S \rightarrow bcAd \mid bB, A \rightarrow bd \mid b, B \rightarrow a \mid \varepsilon$
5.  $S \rightarrow AB \mid bC, A \rightarrow bd \mid b,$

# PENYEDERHANAAN CFG

- AP CFG yang mengandung produksi unit
- Produksi unit didefinisikan sebagai  $\alpha \rightarrow \beta$ , dimana :  
 $\alpha$  dan  $\beta$  hanya mengandung 1 variabel/nama state

# PENYEDERHANAAN CFG

- Contoh produksi unit  
 $S \rightarrow B, B \rightarrow C, A \rightarrow B, B \rightarrow D$

Produksi Unit ini berakibat memperpanjang jalur pada Pohon Penurunan, misalnya  $S \rightarrow B, B \rightarrow C$  hal ini sebenarnya sama dengan  $S \rightarrow C$

# PENYEDERHANAAN CFG

- AP CFG yang mengandung Produksi Unit contohnya :
  1.  $S \rightarrow A, A \rightarrow B, B \rightarrow a \mid A$
  2.  $S \rightarrow baA \mid bB, A \rightarrow B \mid b, B \rightarrow ab$
  3.  $S \rightarrow aBAB, A \rightarrow aC \mid B, B \rightarrow a, C \rightarrow A$
  4.  $S \rightarrow bcAd \mid bB, A \rightarrow bd \mid b, B \rightarrow A \mid BB \mid a \mid b$
  5.  $S \rightarrow AB \mid bC, A \rightarrow bd \mid b, B \rightarrow C$

# PENYEDERHANAAN CFG

- AP CFG yang mengandung Produksi Useless
- Produksi Useless adalah produksi yang tidak :
  1. punya arti atau tidak digunakan atau tidak berfungsi
  2. sampai pada terminal
- Produksi Useless tidak mempunyai bentuk khusus
- Produksi Useless tidak bermanfaat dalam pembentukan pohon penurunan hanya memperumit AP yang diketahui



# PENYEDERHANAAN CFG

- Contoh AP CFG yang mengandung Produksi Useless

1.  $S \rightarrow aB \mid Ab, A \rightarrow a$

- mana Produksi Useless ?
- mengapa itu Produksi Useless

2.  $S \rightarrow aSa \mid Abd \mid Bde, A \rightarrow Ada, B \rightarrow BBB \mid a$

3.  $S \rightarrow Aa \mid B, A \rightarrow ab \mid D, B \rightarrow b \mid E$   
 $C \rightarrow bb, E \rightarrow aEb$

# PENYEDERHANAAN CFG

Jika dalam AP CFG mengandung ketiga Produksi yaitu Produksi  $\epsilon$ , Produksi Unit dan Produksi Useless atau minimal mengandung salah satu Produksi tersebut, maka AP CFG tersebut harus disederhanakan

# PENYEDERHANAAN CFG

- AP CFG dikatakan Sederhana jika tidak mengandung :
  1. Produksi  $\epsilon$
  2. Produksi Unit
  3. Produksi Useless

# PENYEDERHANAAN CFG

- Jika AP CFG mengandung Produksi  $\epsilon$ , Produksi Unit dan Produksi Useless maka urutan penyederhanaanya dimulai dari Produksi  $\epsilon$ , Unit dan Useless

## ELIMINASI PRODUKSI $\epsilon$

- Produksi  $\epsilon$  disebut **Nullable** , ada dua jenis, yaitu :
  1. Nullable satu-satunya
  2. Nullable bukan satu satunya

## ELIMINASI PRODUKSI $\epsilon$

1. Nullable satu-satunya  
jika  $A \rightarrow \epsilon$  maka state **A disebut Nullable satu satunya**  
jika state A hanya menuju ke  $\epsilon$  atau  $A \rightarrow \epsilon$   
tidak ada yang menuju state lain

# ELIMINASI PRODUKSI $\epsilon$

Contoh 1:

$S \rightarrow bA \mid aB, A \rightarrow \epsilon, B \rightarrow b$

state A Nullable satu-satunya.

eliminasi :

$S \rightarrow bA \mid aB, B \rightarrow b$

# ELIMINASI PRODUKSI $\varepsilon$

Contoh 2:

$S \rightarrow bcAa \mid bB, A \rightarrow a \mid aB, B \rightarrow \varepsilon$

state B Nullable satu-satunya.

eliminasi :

$S \rightarrow bcAa \mid bB, A \rightarrow a \mid aB$



## ELIMINASI PRODUKSI $\epsilon$

2. Nullable bukan satu-satunya  
jika  $A \rightarrow \epsilon$  maka state **A disebut Nullable**  
**bukan satu satunya**  
jika state  $A \rightarrow \epsilon$  dan A juga menuju yang  
lainnya, atau Tidak hanya  $A \rightarrow \epsilon$

## ELIMINASI PRODUKSI $\varepsilon$

Contoh 1:

$S \rightarrow aAb \mid Ba, A \rightarrow b, B \rightarrow aa \mid \varepsilon$

state B Nullable bukan satu-satunya.

eliminasi :

$S \rightarrow aAb \mid a \mid aB, A \rightarrow b, B \rightarrow aa$

## ELIMINASI PRODUKSI $\varepsilon$

Contoh 2:

$S \rightarrow bcAa \mid bB, A \rightarrow \varepsilon \mid aB, B \rightarrow a$

state A Nullable bukan satu-satunya  
eliminasi :

$S \rightarrow bca \mid bcAa \mid bB, A \rightarrow aB, B \rightarrow a$

# ELIMINASI PRODUKSI $\epsilon$

Contoh 3:

$S \rightarrow AB, A \rightarrow aB \mid aCb \mid \epsilon, B \rightarrow bA \mid \epsilon, C \rightarrow \epsilon$

# ELIMINASI PRODUKSI $\epsilon$

Contoh 4:

$S \rightarrow AC \mid C \mid ab, A \rightarrow aB \mid \epsilon, B \rightarrow AB \mid a,$   
 $C \rightarrow ab$

# ELIMINASI PRODUKSI UNIT

- Produksi Unit bentuknya  $\alpha \rightarrow \beta$  dimana  $\alpha$  dan  $\beta$  hanya mengandung 1 state
- Contoh Produksi Unit  
 $A \rightarrow B, A \rightarrow C, C \rightarrow B, C \rightarrow A$

# ELIMINASI PRODUKSI UNIT

- Cara Eliminasi  
jika  $A \rightarrow B$  adalah Produksi Unit dan  
terdapat produksi  $B \rightarrow ab$ , maka kedua  
produksi dapat digabung :  
 $A \rightarrow B$   
 $B \rightarrow ab$  menjadi  $A \rightarrow ab$

# ELIMINASI PRODUKSI UNIT

Jika terdapat

$$S \rightarrow A$$

$$A \rightarrow B$$

$$B \rightarrow aC$$

Maka hasilnya  $S \rightarrow aC$  yang bukan merupakan produksi unit



# ELIMINASI PRODUKSI UNIT

Contoh 1:

$S \rightarrow ABb, A \rightarrow B \mid aB, B \rightarrow a$

hasilnya

$A \rightarrow B$  karena  $B \rightarrow a$  maka  $A \rightarrow a$  sehingga :

$S \rightarrow ABb, A \rightarrow a \mid aB, B \rightarrow a$

# ELIMINASI PRODUKSI UNIT

Contoh 2:

$S \rightarrow Sb \mid C, C \rightarrow D \mid ab, D \rightarrow bb$

hasilnya

# ELIMINASI PRODUKSI UNIT

Contoh 3:

$S \rightarrow A \mid Aa, A \rightarrow B, B \rightarrow C \mid b$

$C \rightarrow D \mid ab, D \rightarrow b$

hasilnya

## ELIMINASI PRODUKSI USELESS

- Produksi Useless yaitu produksi  $\alpha \rightarrow \beta$  yang :
  1. Produksi yg tidak mempunyai arti
  2. Produksi yg tdk pernah digunakan
  3. Produksi yang tidak akan pernah sampai pada terminal

# ELIMINASI PRODUKSI USELESS

Contoh 1:

$S \rightarrow aSa \mid Aba \mid Bba, A \rightarrow Aab, B \rightarrow BB \mid b$

hasilnya

$A \rightarrow Aab$  jika digunakan tidak akan pernah sampai ke terminal

# ELIMINASI PRODUKSI USELESS

Contoh 2:

$S \rightarrow Aa \mid B, A \rightarrow ab \mid aB, B \rightarrow b \mid aB, C \rightarrow b$

hasilnya

$C \rightarrow b$  tidak pernah digunakan

# CONTOH ELIMINASI

Soal 1:

$S \rightarrow bcAd \mid bB, A \rightarrow ab, B \rightarrow b \mid \varepsilon$

sederhanakan !

# CONTOH ELIMINASI

Soal 2:

$S \rightarrow aAb \mid aB \mid Ca, A \rightarrow C \mid b, B \rightarrow Ab \mid \varepsilon, C \rightarrow a$

sederhanakan !



# CONTOH ELIMINASI

Soal 3:

$S \rightarrow ABaC, A \rightarrow bB, B \rightarrow b \mid \varepsilon, C \rightarrow D \mid a$

sederhanakan !

# CONTOH ELIMINASI

Soal 4:

$S \rightarrow Aa \mid B$ ,  $A \rightarrow ab \mid D$ ,  $B \rightarrow b \mid E$ ,  $C \rightarrow bb$ ,  
 $E \rightarrow aEa$

sederhanakan !