

Teori Bahasa Automata

< Finite State Automata >

< Minggu-5th & 6th (12/17 September 2025) >



Topics of the day

1. NFA dengan ϵ -Move
2. ϵ -Closure untuk NFA
3. Ekuivalensi NFA dengan ϵ -Move ke NFA
4. Aturan Produksi Tata Bahasa

For more info:
[SLIDESGO](#) | [BLOG](#) | [FAQS](#)

You can visit our sister projects:
[FREEPIK](#) | [FLATICON](#) | [STORYSET](#) | [WEPIK](#) | [VIDEVO](#)





$01 \{ \dots$

NFA dengan ϵ -Move



$\} \dots$

NFA dengan ϵ -Move

{ Introduction

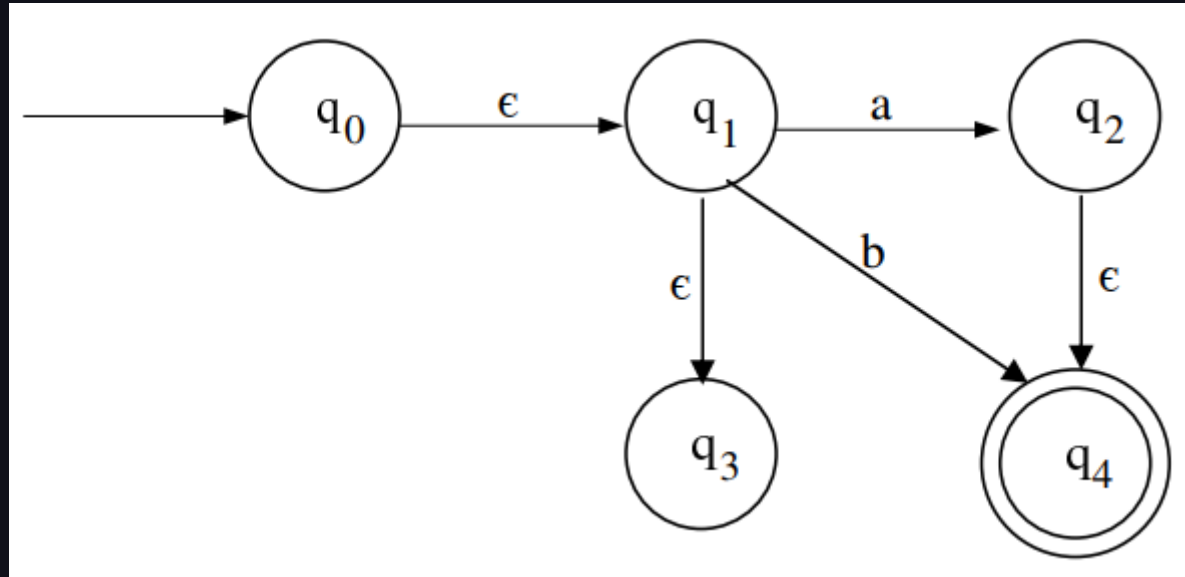
Pada Non-Deterministic Finite Automata dengan ϵ -move (transisi ϵ), diperbolehkan mengubah state tanpa membaca input.

Disebut dengan ϵ -move karena tidak bergantung pada suatu input ketika melakukan transisi.

}

NFA dengan ϵ -Move

{ Contoh NFA dengan ϵ -Move





02 { ..

ϵ -Closure untuk NFA



ϵ -Closure untuk NFA

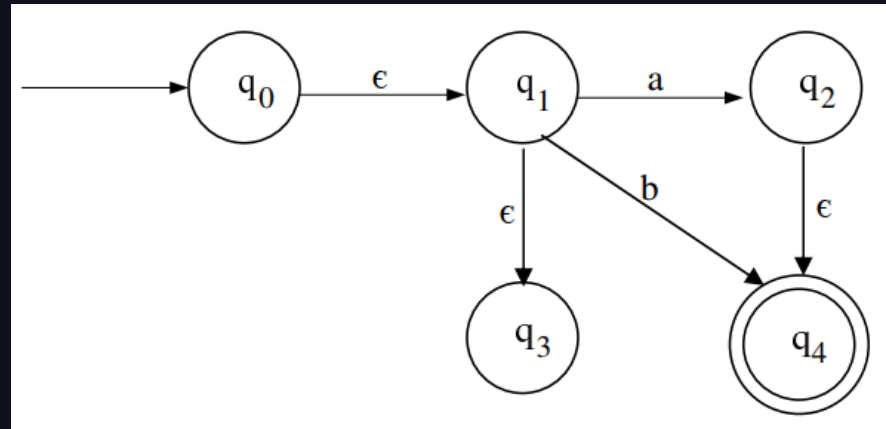
{ Introduction

ϵ -Closure adalah himpunan state yang dapat dicapai dengan ϵ -move.

}

ϵ -Closure untuk NFA

Introduction
 ϵ -Closure adalah himpunan state yang dapat dicapai dengan ϵ -move.



ϵ -Closure untuk NFA

{ Introduction

ϵ -Closure adalah:

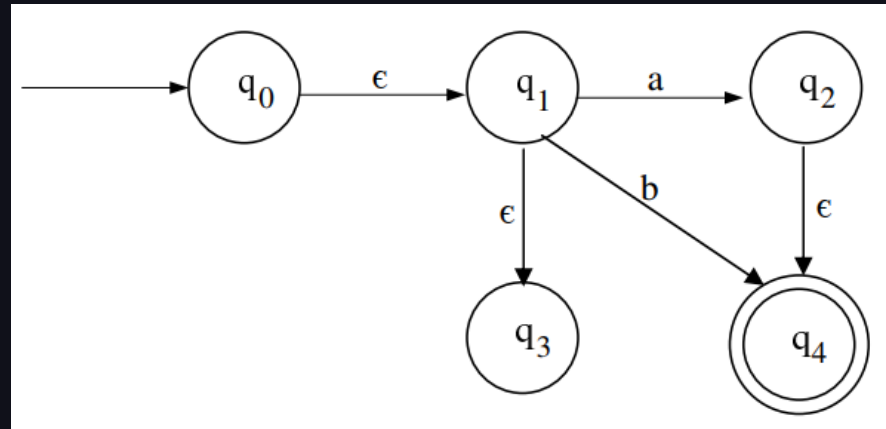
$\epsilon\text{-Closure}(q_0) = \{q_0, q_1, q_3\}$

$\epsilon\text{-Closure}(q_1) = \{q_1, q_3\}$

$\epsilon\text{-Closure}(q_2) = \{q_2, q_4\}$

$\epsilon\text{-Closure}(q_3) = \{q_3\}$

$\epsilon\text{-Closure}(q_4) = \{q_4\}$



}



03 { ..

Ekuivalensi NFA
dengan ϵ -Move ke NFA



Ekuivalensi NFA dengan ϵ -Move ke NFA

{ Introduction

Dari sebuah NFA dengan ϵ -move dapat kita peroleh NFA tanpa ϵ -move yang ekuivalen. Dengan cara:

}

Ekuivalensi NFA dengan ϵ -Move ke NFA

{ Introduction

Dari sebuah NFA dengan ϵ -move dapat kita peroleh NFA tanpa ϵ -move yang ekuivalen.

Dengan cara:

1. Tentukan transisinya NFA ϵ -move
2. Tentukan fungsi ϵ -closure
3. Tentukan transisi NFA ϵ -move ke NFA

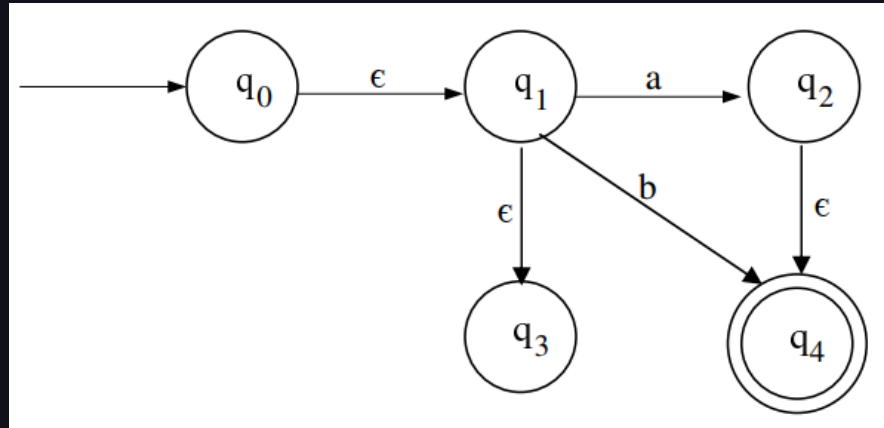
}

Ekuivalensi NFA dengan ϵ -Move ke NFA

{ Contoh

1. Tentukan Transisi

	a	b
q0	\emptyset	\emptyset
q1	q2	q4
q2	\emptyset	\emptyset
q3	\emptyset	\emptyset
q4	\emptyset	\emptyset



}

Ekuivalensi NFA dengan ϵ -Move ke NFA

{ Contoh

2. Tentukan fungsi ϵ -clouser:

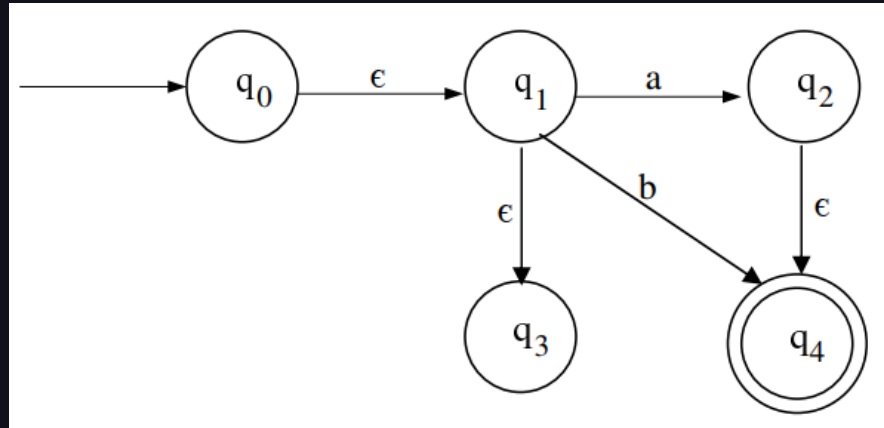
ϵ -Closure(q_0) = { q_0 , q_1 , q_3 }

ϵ -Closure(q_1) = { q_1 , q_3 }

ϵ -Closure(q_2) = { q_2 , q_4 }

ϵ -Closure(q_3) = { q_3 }

ϵ -Closure(q_4) = { q_4 }



}

Ekuivalensi NFA dengan ϵ -Move ke NFA

{ Contoh

3. Tentukan transisi

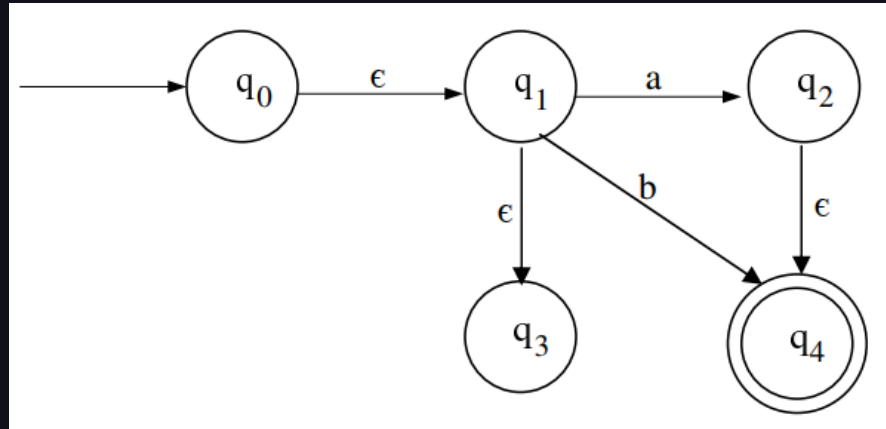
NFA ϵ -move ke NFA:

$$\delta'(q_0, a) = \{q_0, q_1, q_3\}$$

$$q_1 \rightarrow \epsilon\text{-Closure}(q_2) = \{q_2, q_4\}$$

$$\delta'(q_0, b) = \{q_0, q_1, q_3\}$$

$$q_1 \rightarrow \epsilon\text{-Closure}(q_4) = \{q_4\}$$



}

Ekuivalensi NFA dengan ϵ -Move ke NFA

{ Contoh

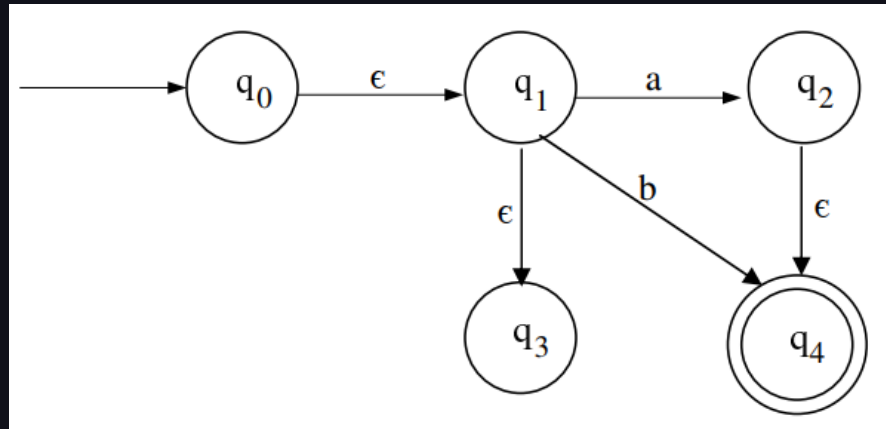
3. Tentukan transisi
NFA ϵ -move ke NFA:

$$\delta'(q_1, a) = \{q_1, q_3\}$$

$$q_1 \rightarrow \epsilon\text{-Closure}(q_2) = \{q_2, q_4\}$$

$$\delta'(q_1, b) = \{q_1, q_3\}$$

$$q_1 \rightarrow \epsilon\text{-Closure}(q_4) = \{q_4\}$$



}

Ekuivalensi NFA dengan ϵ -Move ke NFA

{ Contoh

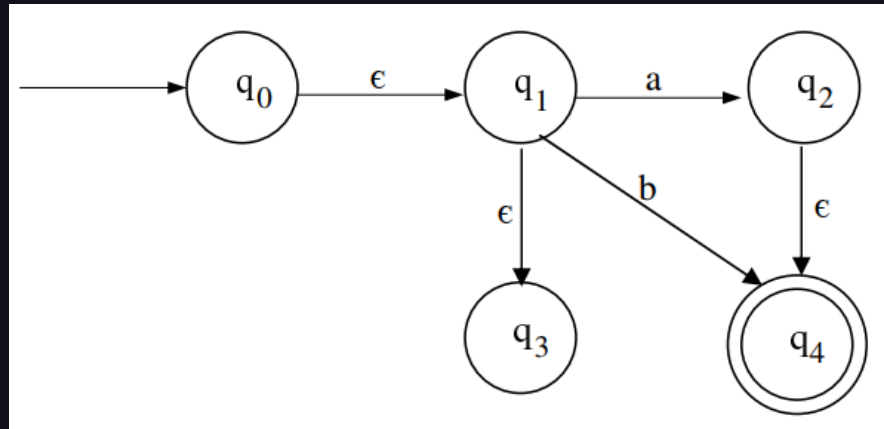
3. Tentukan transisi
NFA ϵ -move ke NFA:

$$\delta'(q_2, a) = \{q_2, q_4\}$$

$$q_2 \rightarrow \emptyset$$

$$\delta'(q_2, b) = \{q_2, q_3\}$$

$$q_2 \rightarrow \emptyset$$



}

Ekuivalensi NFA dengan ϵ -Move ke NFA

{ Contoh

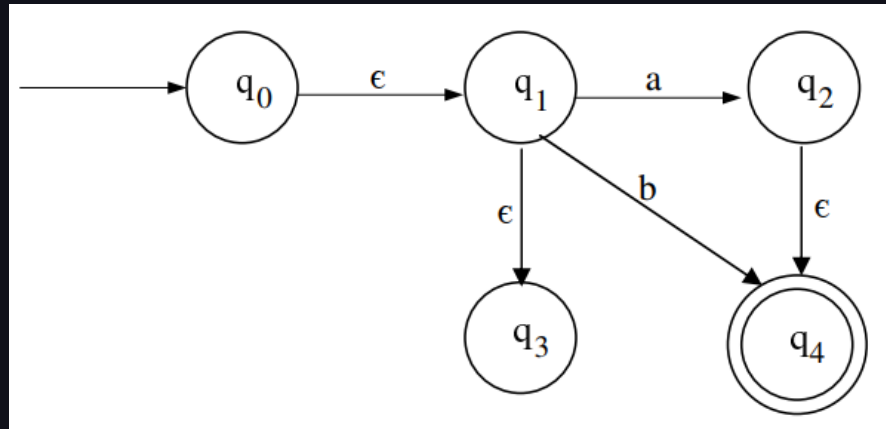
3. Tentukan transisi
NFA ϵ -move ke NFA:

$$\delta'(q_3, a) = \emptyset$$

$$\delta'(q_3, b) = \emptyset$$

$$\delta'(q_4, a) = \emptyset$$

$$\delta'(q_4, b) = \emptyset$$



}

Ekuivalensi NFA dengan ϵ -Move ke NFA

{ Contoh

3. Tentukan transisi NFA ϵ -move ke NFA:

$$\delta'(q_0, a) = \{q_2, q_4\}$$

$$\delta'(q_0, b) = \{q_4\}$$

$$\delta'(q_1, a) = \{q_2, q_4\}$$

$$\delta'(q_1, b) = \{q_4\}$$

$$\delta'(q_2, a) = \{\}$$

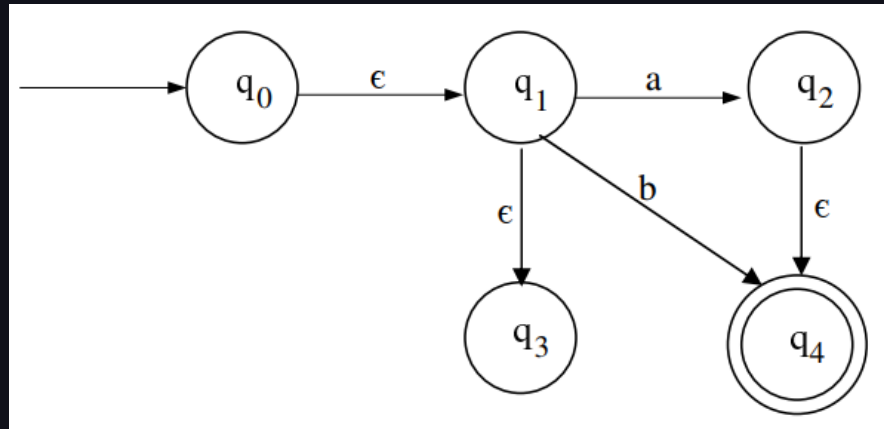
$$\delta'(q_2, b) = \{\}$$

$$\delta'(q_3, a) = \{\}$$

$$\delta'(q_3, b) = \{\}$$

$$\delta'(q_4, a) = \{\}$$

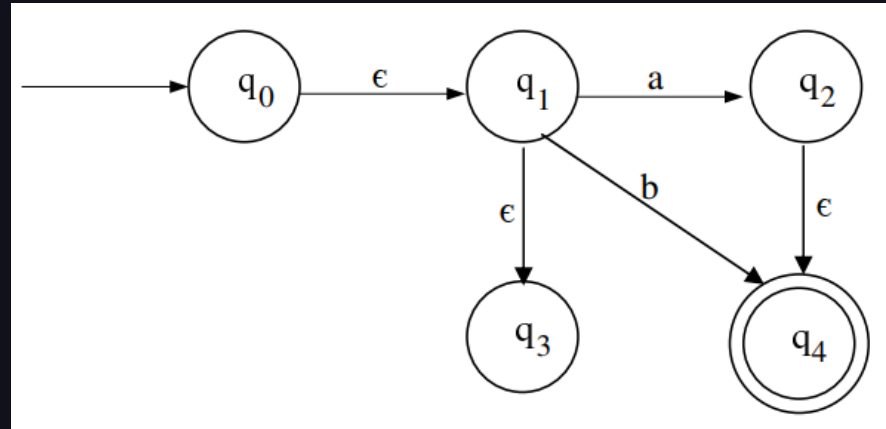
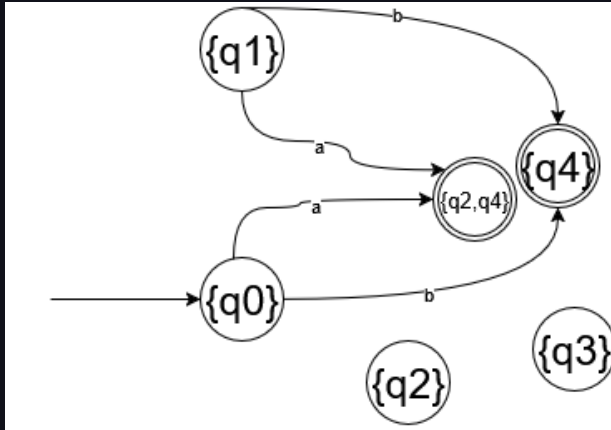
$$\delta'(q_4, b) = \{\}$$



}

Ekuivalensi NFA dengan ϵ -Move ke NFA

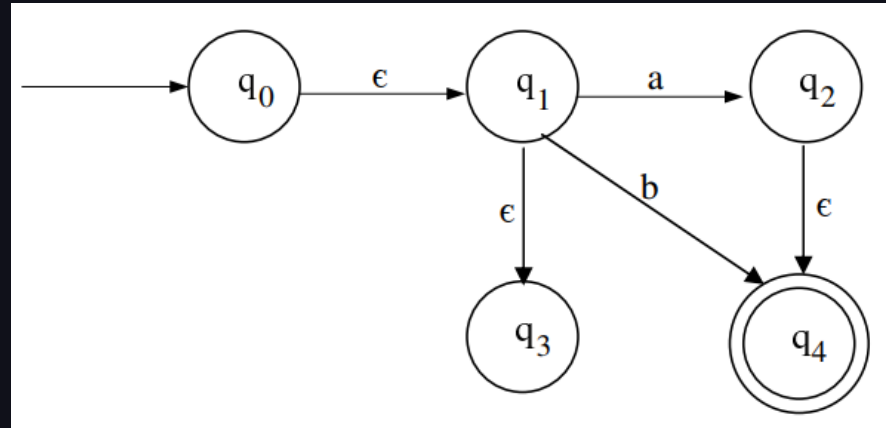
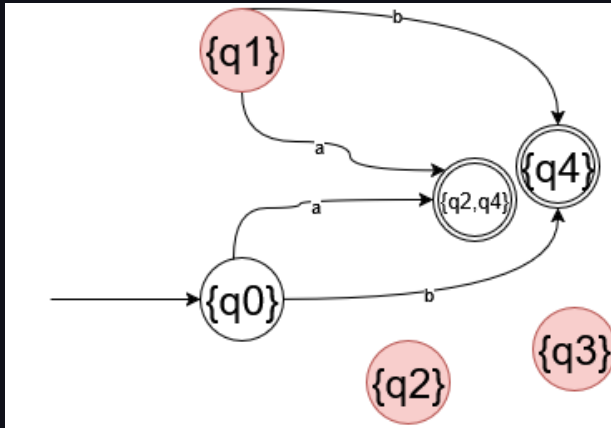
{ Contoh



}

Ekuivalensi NFA dengan ϵ -Move ke NFA

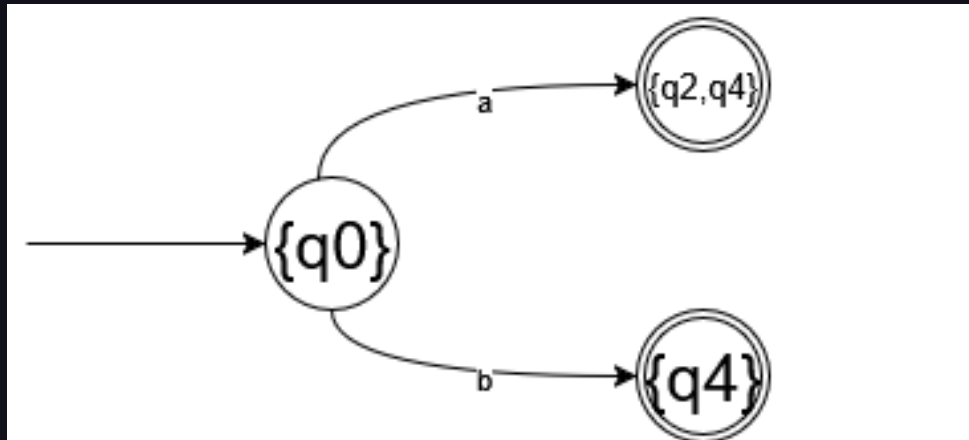
{ Contoh



}

Ekuivalensi NFA dengan ϵ -Move ke NFA

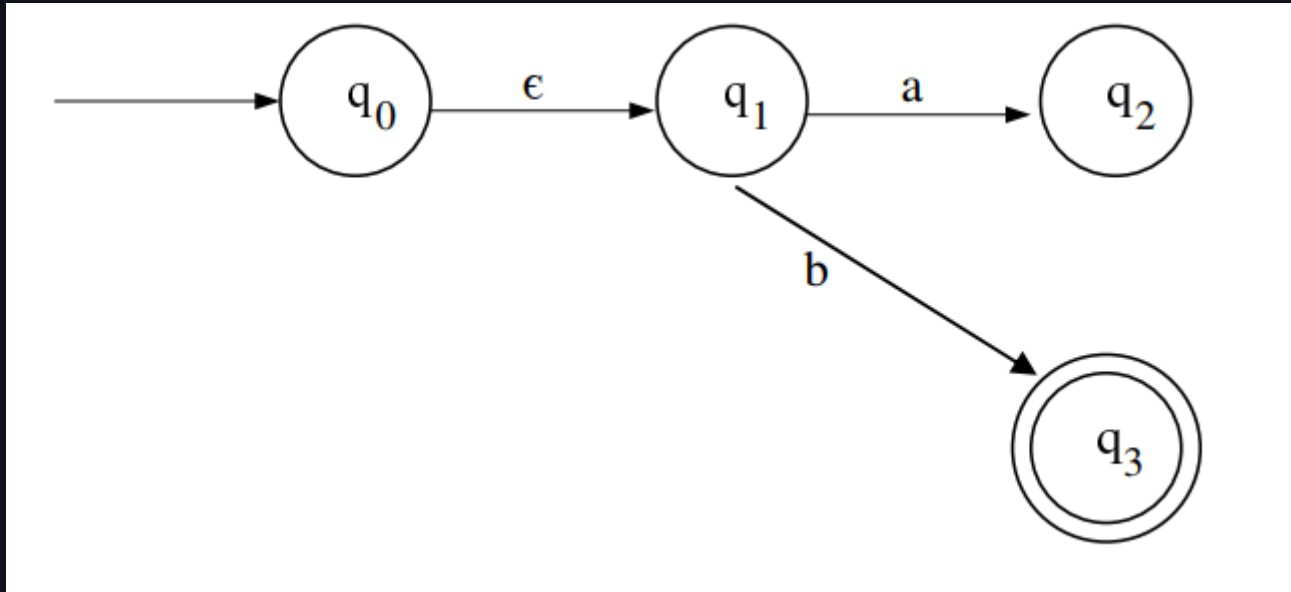
{ Contoh



}

Ekuivalensi NFA dengan ϵ -Move ke NFA

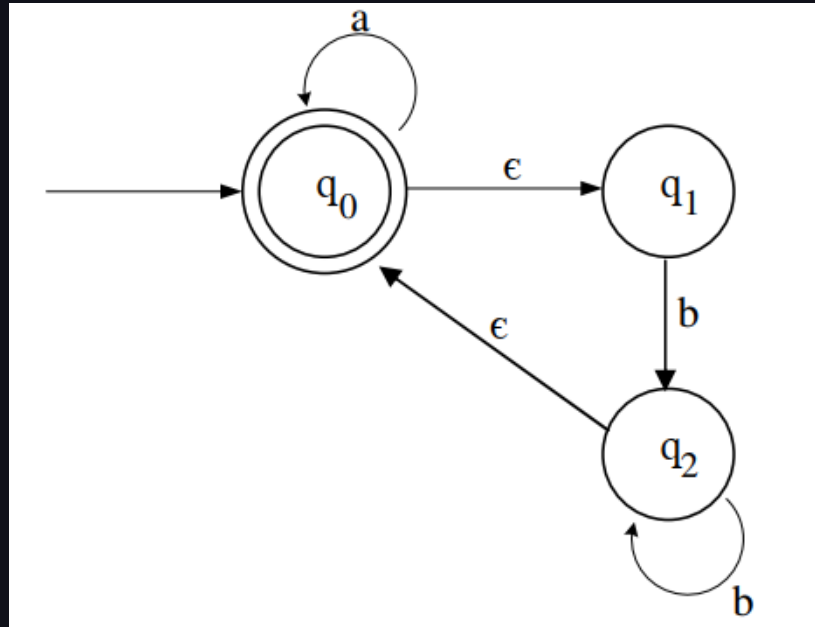
{ Latihan (Soal)



}

Ekivalensi NFA dengan ϵ -Move ke NFA

{ Latihan (Soal)



}



What Next???

{ Silahkan Pelajari Sendiri

1. Penggabungan dan Konkatenasi Finite State Automata
2. Ekspresi Regular
3. Notasi Ekspresi Regular
4. Hubungan Ekspresi Regular dan Finite State Automata





04 { ..

Aturan Produksi untuk
Suatu Tata Bahasa
Reguler



} ..

Aturan Produksi Tata Bahasa

{ Batasan Aturan Produksi

Suatu tata bahasa (grammar) didefinisikan dengan 4
Tupel yaitu : V , T , P , dan S

Di mana,

V = Himpunan simbol variabel / non terminal

T = Himpunan simbol terminal

P = Kumpulan aturan produksi

S = Simbol awal

}

Aturan Produksi Tata Bahasa

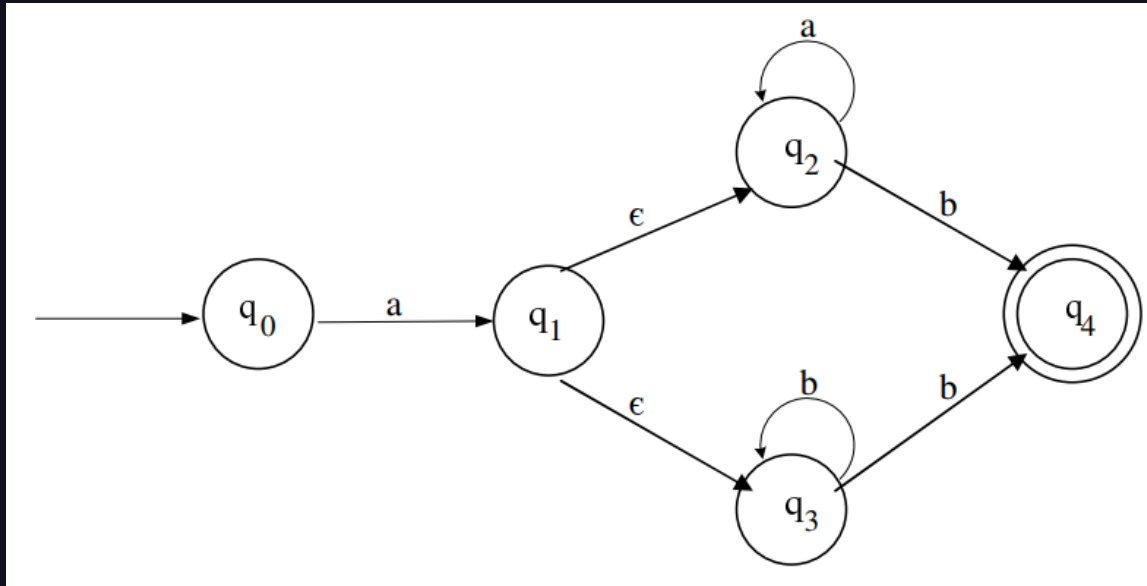
{ Langkah-langkah

1. Identifikasi state
2. Tentukan himpunan terminal
3. Buat aturan produksi berdasarkan transisi

}

Aturan Produksi Tata Bahasa

{ Pembahasan



}

Aturan Produksi Tata Bahasa

{ 1. Tentukan state

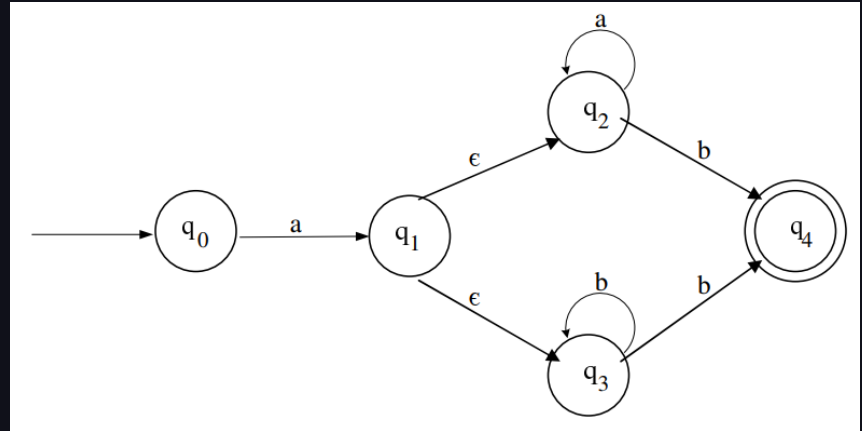
$S \equiv q_0, A \equiv q_1, B \equiv q_2, C \equiv$

$q_3, D \equiv q_4$

Sehingga

$S = \{q_0\}$

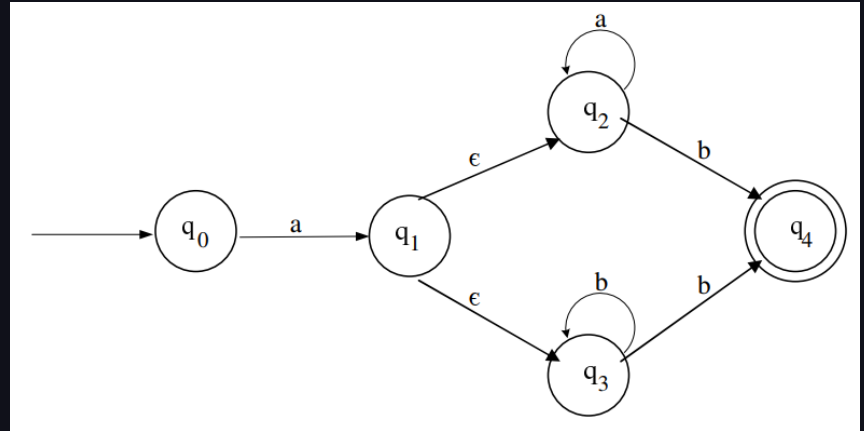
$V = \{S, A, B, C, D\}$



Aturan Produksi Tata Bahasa

{ 2. Tentukan himpunan terminal

$T = \{a, b\}$



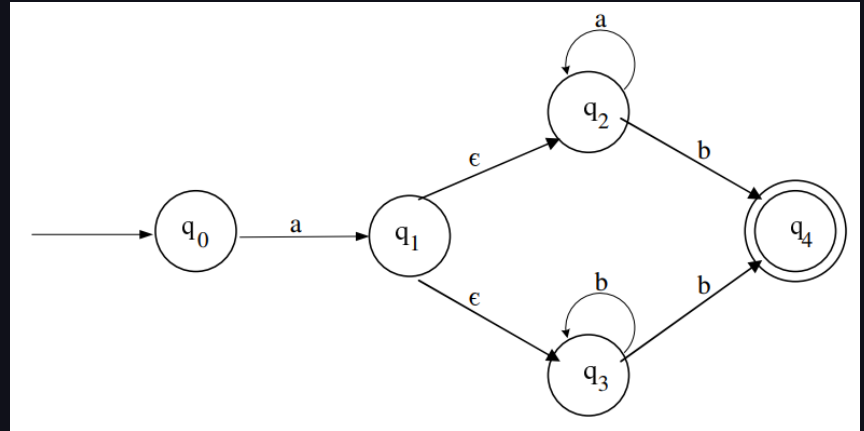
Aturan Produksi Tata Bahasa

{ 3. Tentukan aturan

1. $S \rightarrow aA$
2. $A \rightarrow B \mid C$
3. $B \rightarrow aB \mid bD$
4. $C \rightarrow bC \mid bD$
5. $D \rightarrow \varepsilon$

Sehingga

$P = \{S \rightarrow aA; A \rightarrow B \mid C; B \rightarrow aB \mid bD; C \rightarrow bC \mid bD; D \rightarrow \varepsilon\}$



}

Aturan Produksi Tata Bahasa

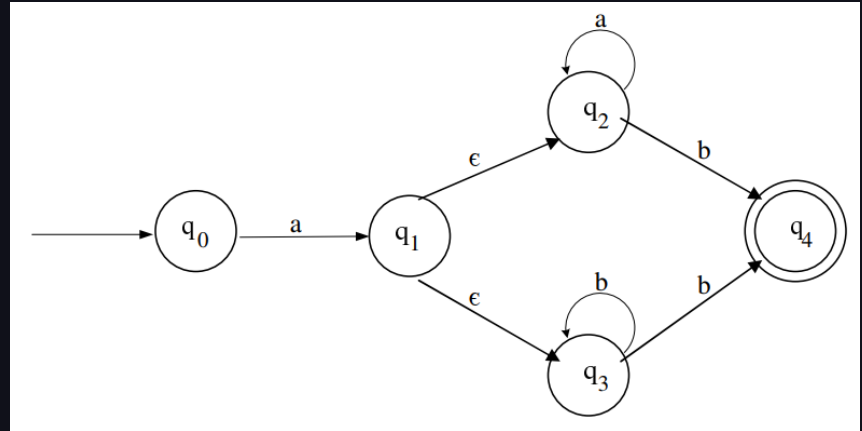
{ Hasil

$S = \{q_0\}$

$V = \{S, A, B, C, D\}$

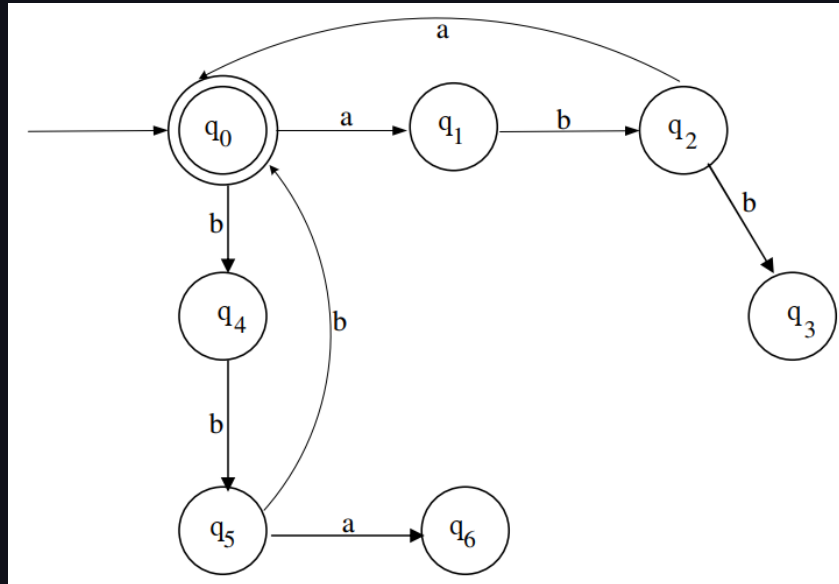
$T = \{a, b\}$

$P = \{S \rightarrow aA; A \rightarrow B \mid C; B \rightarrow aB \mid bD; C \rightarrow bC \mid bD; D \rightarrow \varepsilon\}$



Aturan Produksi Tata Bahasa

{ Pembahasan



}

Aturan Produksi Tata Bahasa

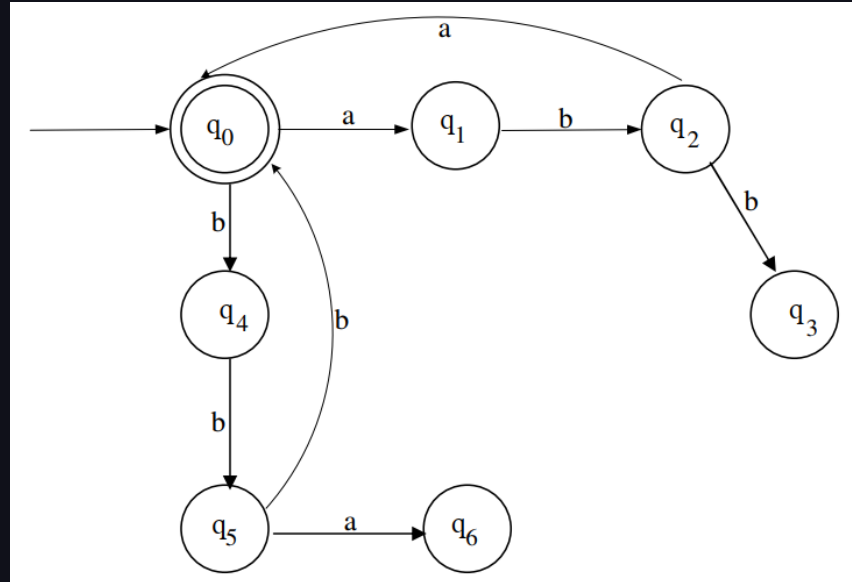
{ Pembahasan

$S = \{q_0\}$

$V = \{S, A, B, C, D\}$

$T = \{a, b\}$

$P = \{\dots\}$



}

Aturan Produksi Tata Bahasa

{ Pembahasan

1. $S \rightarrow aA \mid bC \mid \epsilon$

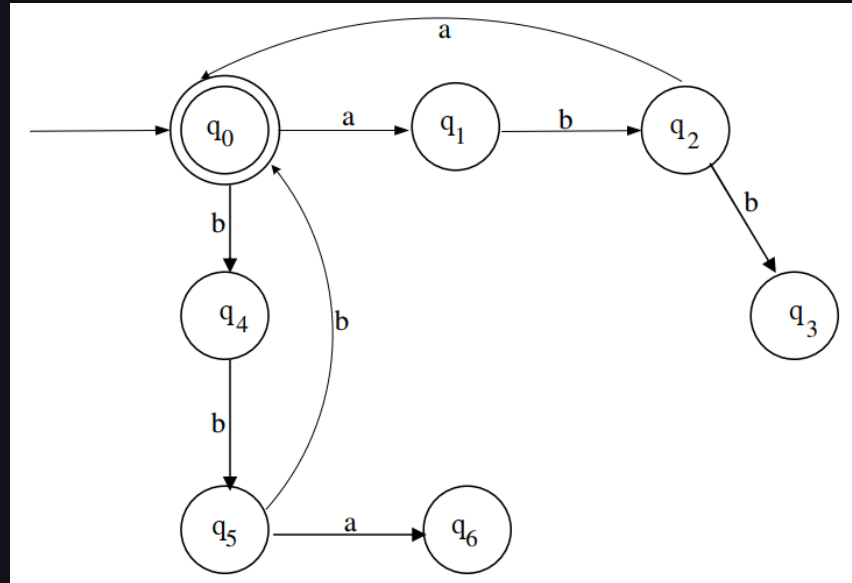
2. $A \rightarrow bB$

3. $B \rightarrow aS \mid b$

4. $C \rightarrow bD$

5. $D \rightarrow bS$

P = { $S \rightarrow aA \mid bC \mid \epsilon$; $A \rightarrow bB$; $B \rightarrow aS \mid b$; $C \rightarrow bD$; $D \rightarrow bS$ }



}

Aturan Produksi Tata Bahasa

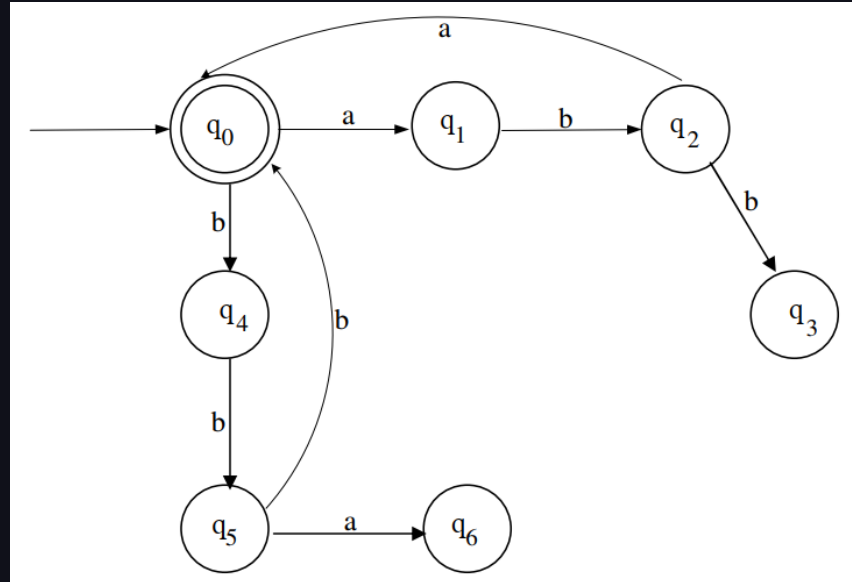
{ Pembahasan

$S = \{q_0\}$

$V = \{S, A, B, C, D\}$

$T = \{a, b\}$

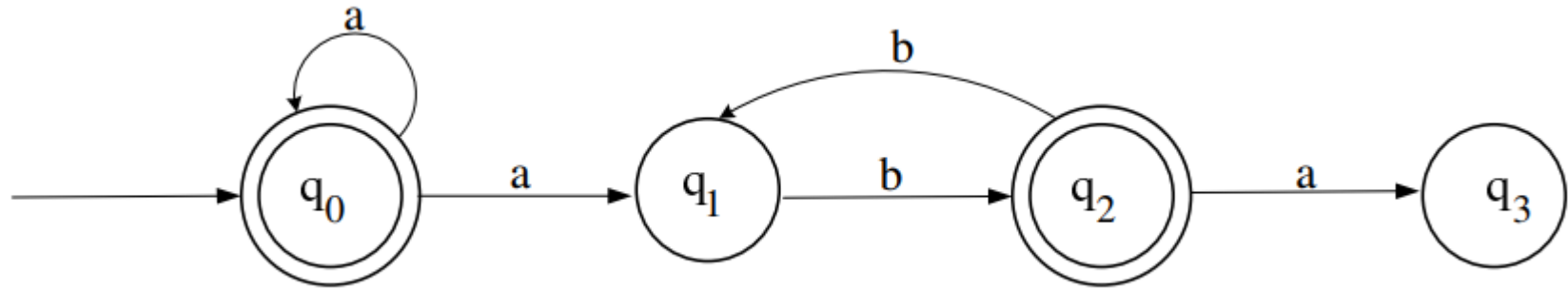
$P = \{ S \rightarrow aA \mid bC \mid \epsilon; A \rightarrow bB; B \rightarrow aS \mid b; C \rightarrow bD; D \rightarrow bS \}$



}

Aturan Produksi Tata Bahasa

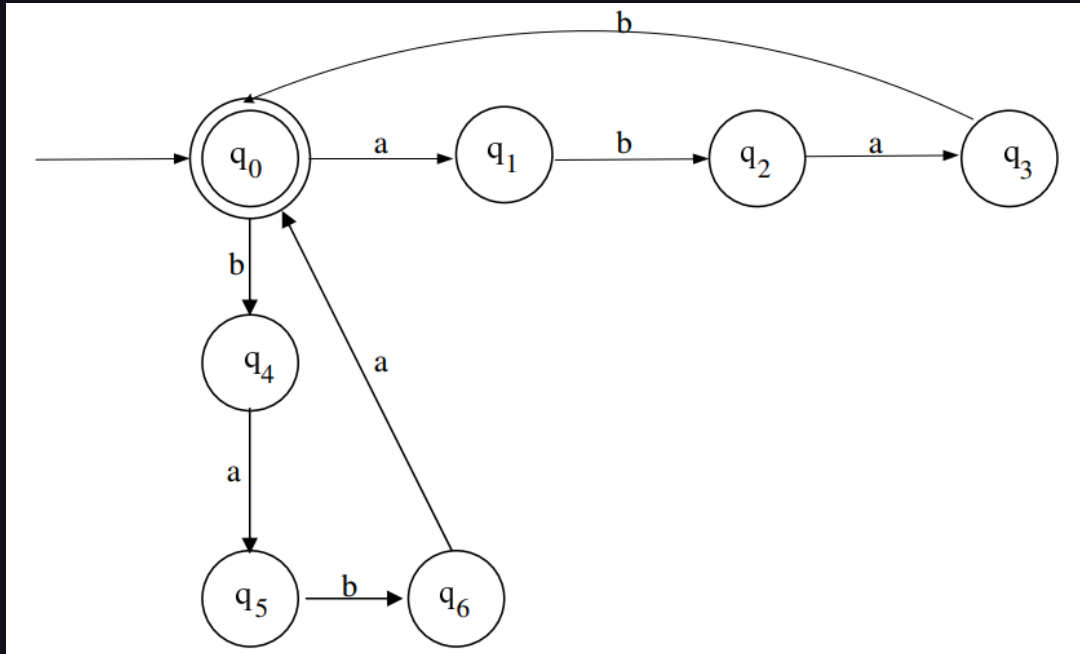
{ Let's Try



}

Aturan Produksi Tata Bahasa

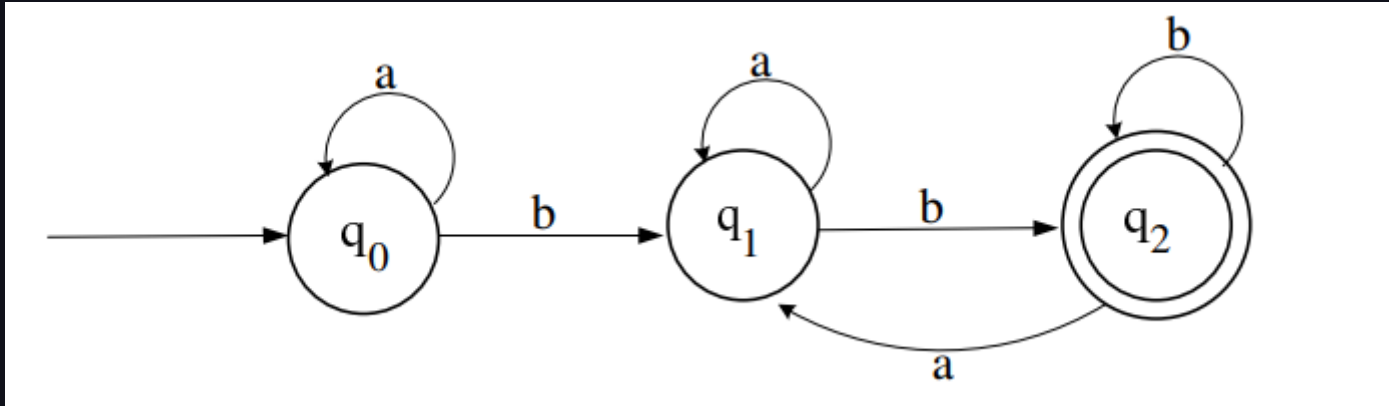
{ Let's Try



}

Aturan Produksi Tata Bahasa

{ Let's Try



}



04 { ..

Tata Bahasa Regular Ke FA



Aturan Produksi Tata Bahasa

{ Langkah-langkah

1. Identifikasi state awal dan akhir
2. Sederhanakan transisi
3. Buat tabel transisi
4. Buat diagram FA

}

Aturan Produksi Tata Bahasa

{ Pembahasan

Misalkan terdapat tata bahasa regular dengan aturan produksi.

1. $S \rightarrow aA \mid bB \mid \epsilon$
2. $A \rightarrow babS$
3. $B \rightarrow abaS$

}

Aturan Produksi Tata Bahasa

{ 2. Sederhanakan transisi

1. $S \rightarrow aA \mid bB \mid \epsilon$

2. $A \rightarrow babS$

1. $A \rightarrow bA_1$

2. $A_1 \rightarrow aA_2$

3. $A_2 \rightarrow bS$

3. $B \rightarrow abaS$

1. $B \rightarrow aB_1$

2. $B_1 \rightarrow bB_2$

3. $B_2 \rightarrow aS$

$V = \{S, A, A_1, A_2, B, B_1, B_2\}$

$T = \{a, b\}$

}



Aturan Produksi Tata Bahasa

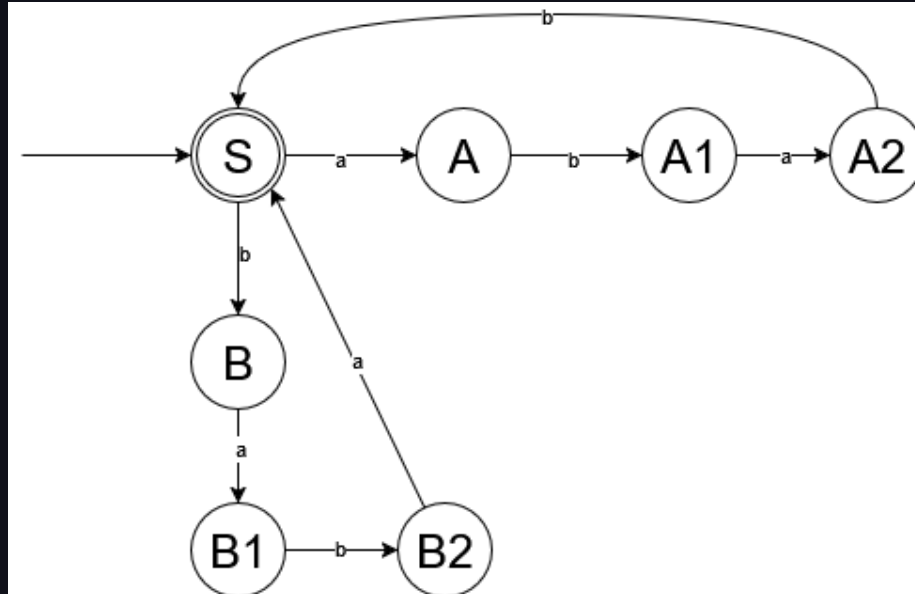
{ 3. Buat tabel transisi

State	Next State	
	a	b
→S	A	B
A	-	A1
A1	A2	-
A2	-	S
B	B1	-
B1	-	B2
B2	S	-



Aturan Produksi Tata Bahasa

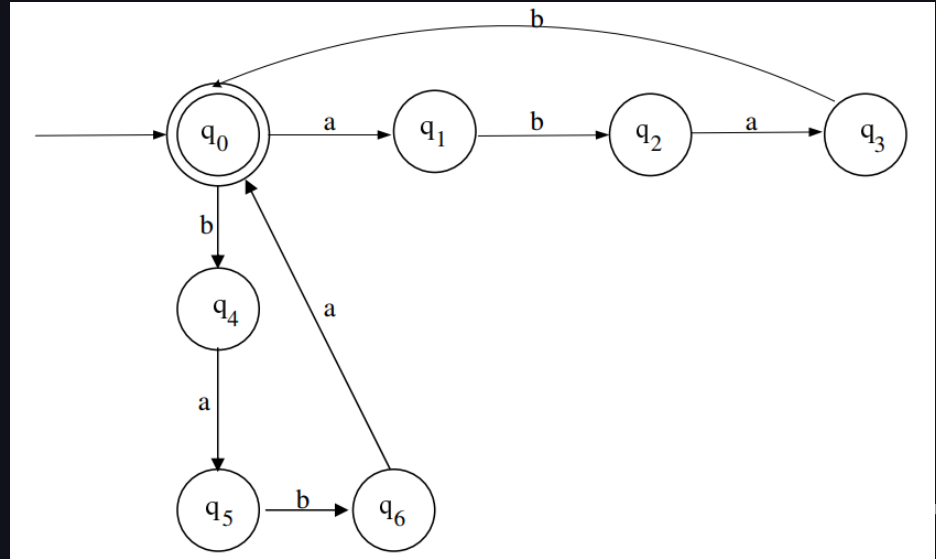
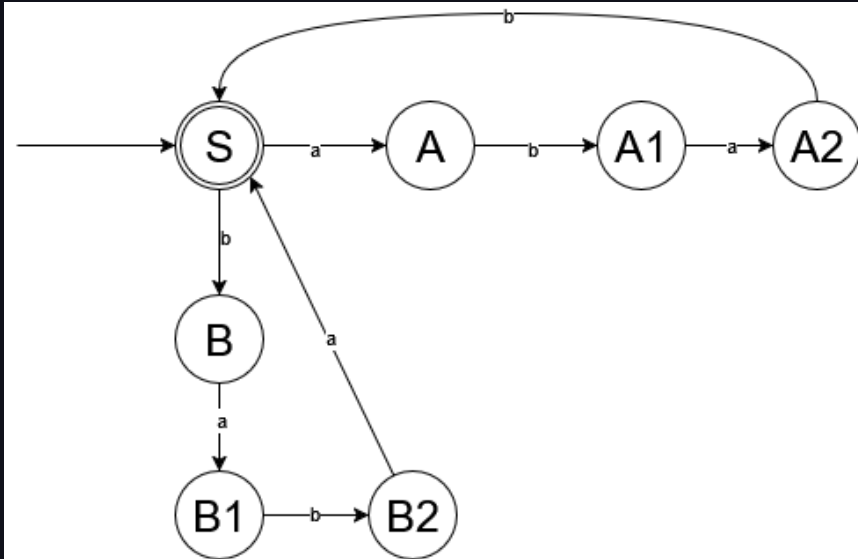
{ 4. Buat diagram FA

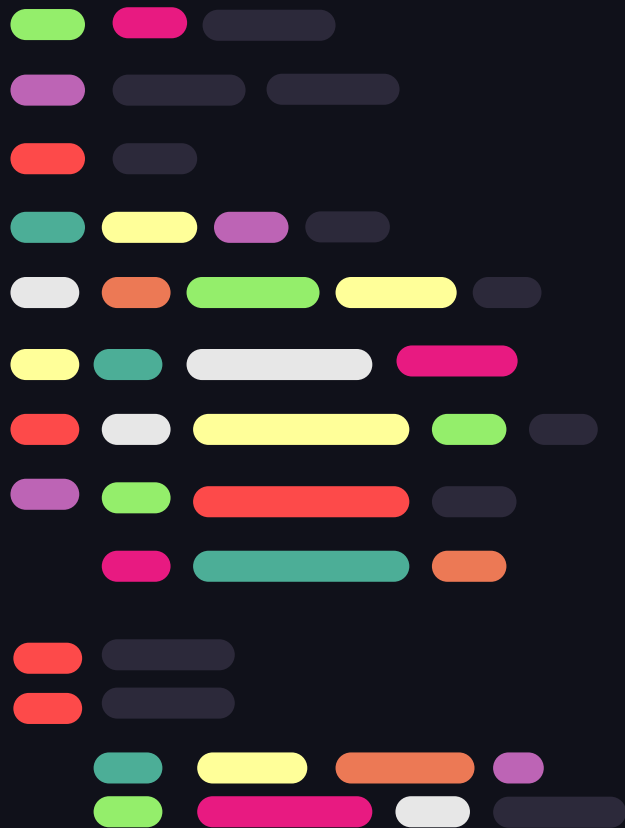


}

Aturan Produksi Tata Bahasa

{ 4. Buat diagram FA





どうもありがとうございます

< Contact Information >

khairul.umam@lecturer.unri.ac.id

+62 812 77972250



