

OTOMATA HINGGA

(Finite State Automata)

Otomata Hingga :

1. Model matematika yang dapat menerima input dan mengeluarkan output
2. Memiliki state yang berhingga banyaknya dan dapat berpindah dari satu state ke state lainnya berdasar input dan fungsi transisi
3. Tidak memiliki tempat penyimpanan/memory, hanya bisa mengingat state terkini
4. Mekanisme kerja dapat diaplikasikan pada elevator, text editor, analisa leksikal, pengecek parity.
5. Perubahan state dinyatakan oleh fungsi transisi.

Otomata Hingga dinyatakan oleh 5-tupel atau $M = (Q, \Sigma, \delta, S, F)$

Q = himpunan kedudukan (*state*)

Σ = alfabet / himpunan simbol input

δ = fungsi transisi = $Q \times \Sigma$

S = kedudukan (*state*) awal, $S \in Q$

F = kedudukan (*state*) akhir, $F \subseteq Q$

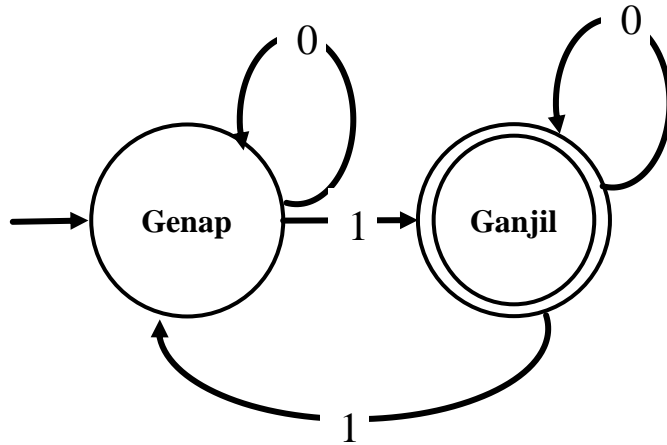
S dilambangkan dengan 

F dilambangkan dengan 

Setiap otomaton:

- mempunyai tepat satu S
- mempunyai satu F atau lebih

Contoh :



Misal input : 110101010

Genap 1 Ganjil 1 Genap 0 Genap 1 Ganjil //diterima mesin

Misal input : 1100

Genap 1 Ganjil 1 Genap 0 Genap 0 Genap //ditolak mesin

Contoh diatas :

$Q = \{ \text{Genap, Ganjil} \}$

$\Sigma = \{0,1\}$

$S = \text{Genap}$

$F = \{ \text{Ganjil} \}$

δ	0	1
Genap	Genap	Ganjil
Ganjil	Ganjil	genap

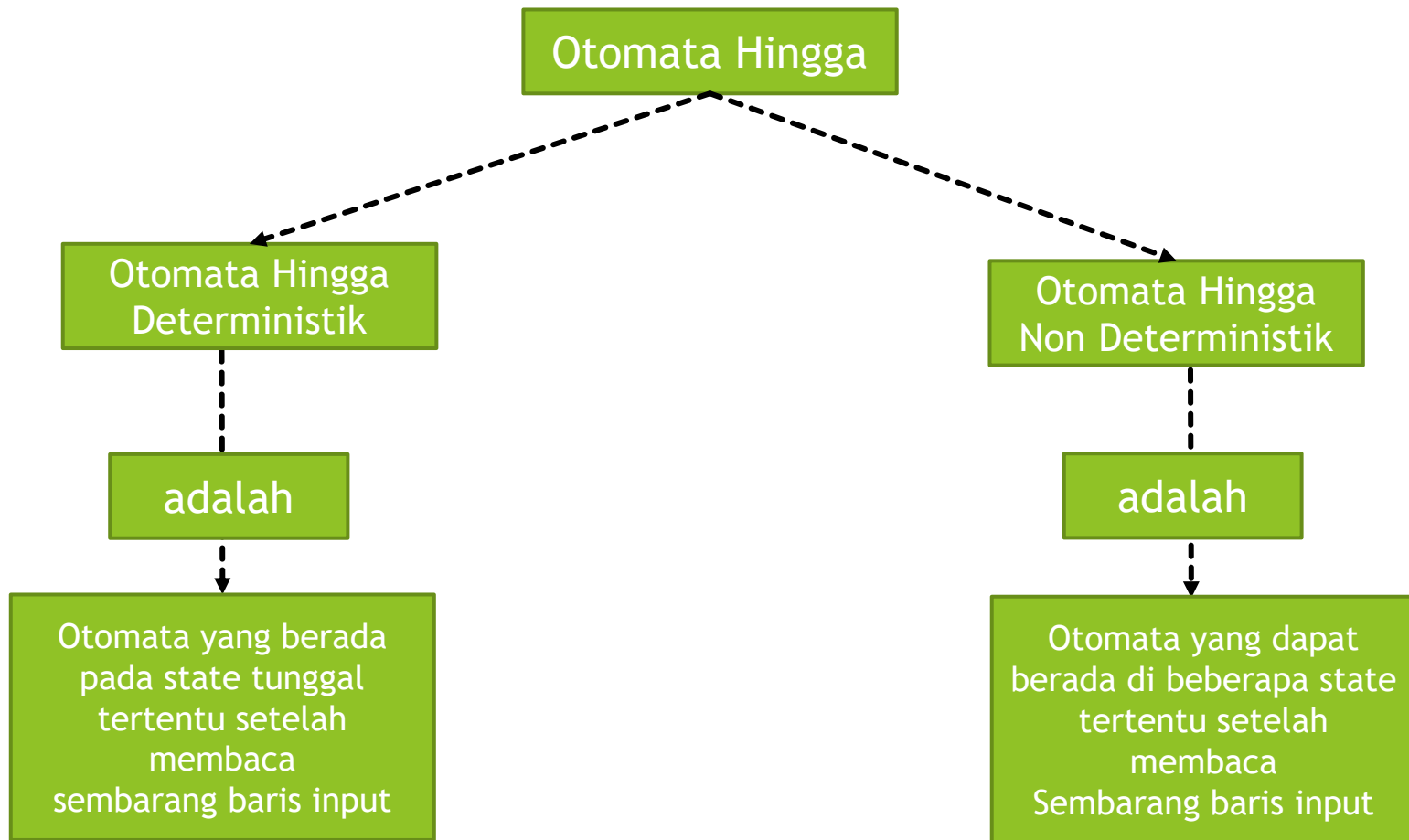
atau

$\delta(\text{Genap},0) = \text{Genap}$

$\delta(\text{Genap},1) = \text{Ganjil}$

$\delta(\text{Ganjil},0) = \text{Ganjil}$

$\delta(\text{Ganjil},1) = \text{Genap}$



Deterministic Finite Automata (DFA) : dari suatu state ada tepat satu state berikutnya untuk setiap simbol masukan yang diterima

Non-deterministic Finite Automata (NFA) : dari suatu state ada 0, 1 atau lebih state berikutnya untuk setiap simbol masukan yang diterima

Deterministic Finite Automata (DFA)

- Otomata Hingga Deterministik/Deterministic Finite Automata , selanjutnya disingkat DFA, selalu menuju state tunggal tertentu setelah membaca sembarang baris input
- Dalam DFA, selalu dan pasti terdapat satu state berikutnya untuk setiap pasangan state-input.

Contoh 1 :

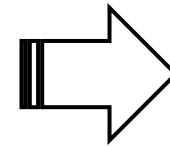
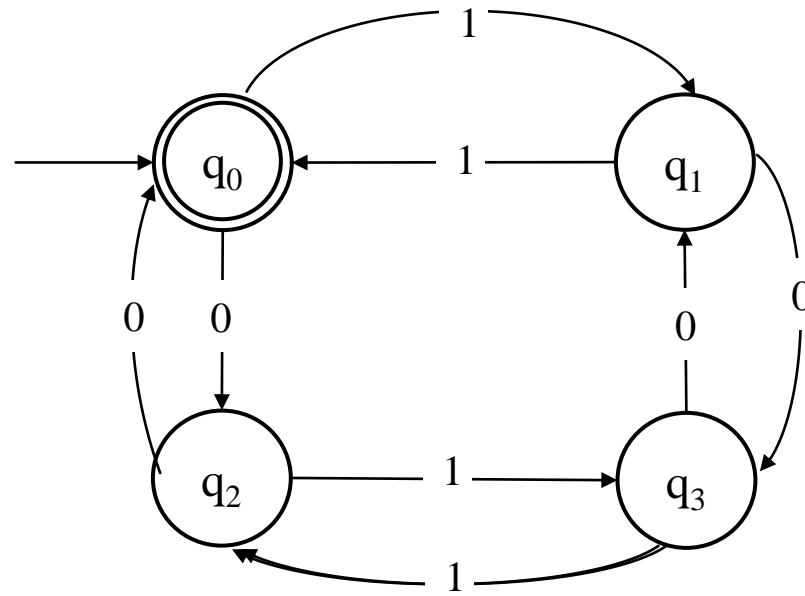
DFA nya :

$Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3\}$

$\Sigma = \{0,1\}$

$S = q_0$

$F = \{q_0\}$



Fungsi transisi:

δ	0	1
q_0	q_2	q_1
q_1	q_3	q_0
q_2	q_0	q_3
q_3	q_1	q_2

Atau :

$\delta(q_0, 0) = q_2$

$\delta(q_0, 1) = q_1$

$\delta(q_1, 0) = q_3$

$\delta(q_1, 1) = q_0$

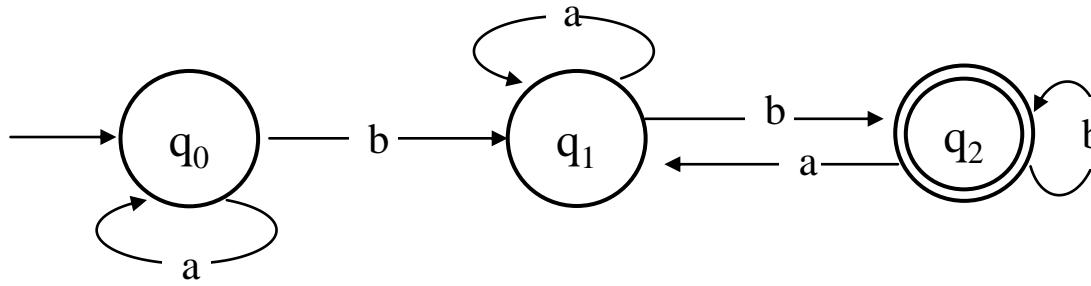
Dstnya

❑ $\delta(q_0, 011) = \delta(q_2, 11) = \delta(q_3, 1) = q_2$ // (di tolak)

❑ $\delta(q_0, 1010) = ?$

❑ $\delta(q_0, 1101101) = ?$

Contoh 2 :



DFA nya :

$Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3\}$

$\Sigma = \{a, b\}$

$S = q_0$

$F = \{q_2\}$

Fungsi Transisi :

$\delta(q_0, a) = q_0$

$\delta(q_0, b) = q_1$

$\delta(q_1, a) = q_1$

$\delta(q_1, b) = q_2$

$\delta(q_2, a) = q_1$

$\delta(q_2, b) = q_2$

δ	a	b
q_0	q_0	q_1
q_1	q_1	q_2
q_2	q_1	q_2

❑ $\delta(q_0, aababbab) = ?$

❑ $\delta(q_0, baababbb) = ?$

❑ $\delta(q_0, bbbbab) = ?$

DFA nya :

$Q = \{S_0, S_1, S_2\}$

$\Sigma = \{a, b\}$

$S = S_0$

$F = \{S_1\}$

Fungsi Transisi :

$\delta(S_0, a) = S_1$

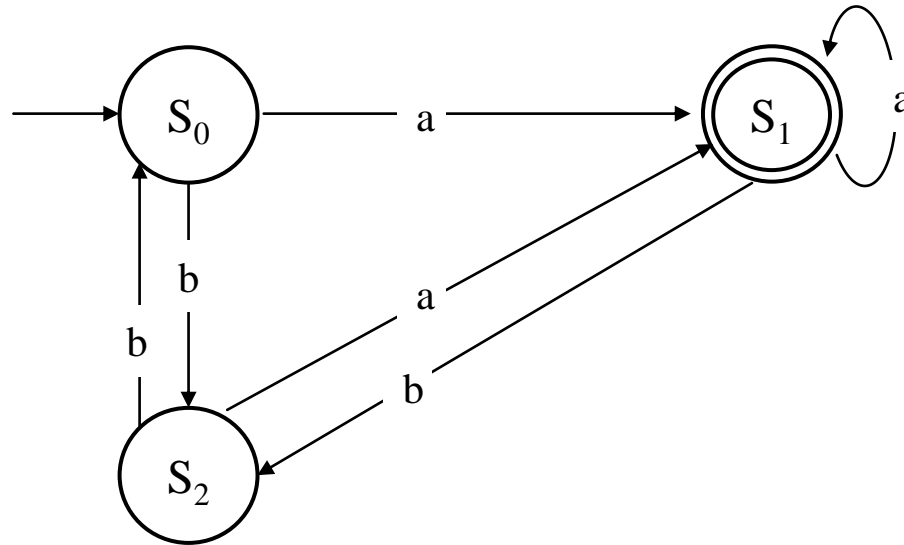
$\delta(S_0, b) = S_2$

$\delta(S_1, a) = S_1$

$\delta(S_1, b) = S_2$

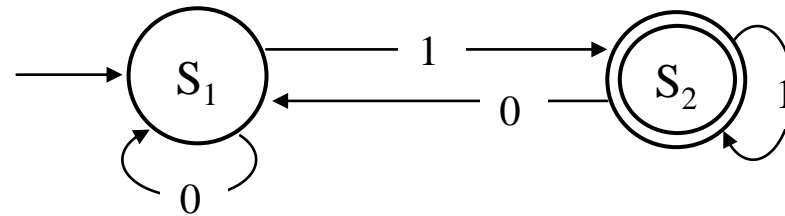
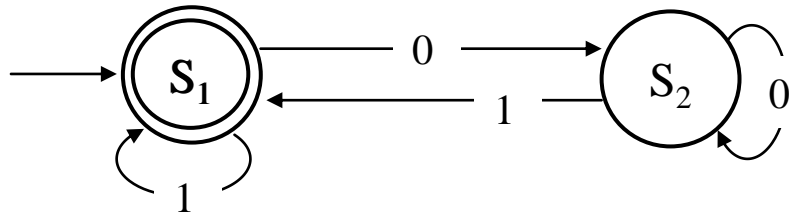
$\delta(S_2, a) = S_1$

$\delta(S_2, b) = S_0$



Buat DFA yang dapat menerima bahasa berikut dengan 2 buah state :

- a) $L(A) = \{x \mid x = (01)^*, x \in \{0,1\} \}$
b) $L(A) = \{x \mid x = 0^n 1, n \in \mathbb{N}, x \in \{0,1\} \}$



Bisa juga :

$$L(A) = \{x \mid x = 1^n, n \in \mathbb{N}, x \in \{0,1\} \}$$

$$L(A) = \{x \mid x = 1^n 0^n 1, n \in \mathbb{N}, x \in \{0,1\} \}$$

► **Buat DFA yang dapat menerima bahasa berikut dengan 4 buah state :**

- a) $L(A) = \{x \mid x = a^n b^n c^n, n \geq 1, x \in \{a, b, c\} \}$**
- b) $L(A) = \{x \mid x = (ab)^m c^n, m, n \geq 1, x \in \{a, b, c\} \}$**
- c) $L(A) = \{x \mid x = (ab)^* c, x \in \{a, b, c\} \}$**