

# **METODE IDENTIFIKASI LEAST SQUARE (LS)**

**Moh. Khairudin, Ph.D.**  
**Lab. Kendali Tek. Elektro UNY**

# METODE IDENTIFIKASI LEAST SQUARE (LS)

1. Standard Least Square (SLS).
2. Extended Least Square (ELS)

# METODE IDENTIFIKASI LEAST SQUARE (LS)

Standar Least Square (SLS atau LS) merupakan pengembangan dari metode gradien dengan mengubah fungsi kriteria menjadi;

$$J_{\min} = \frac{1}{2} \int_{10}^N e^2(t) dt \quad \text{atau} \quad J_{\min} = \frac{1}{2} \int_{10}^N e^2(k)$$

melalui persamaan euler lagrang diskrit dapat diturunkan;

$$\hat{\theta}(k) = \theta(k-1) + F(k)\phi(k-1)e(k-1) \quad \text{dimana :}$$

$$e(k) = y(k) - \phi(k-1)\hat{\theta}(k-1) \quad \text{dan}$$

$$F(k+1) = F(k) - \frac{F(k)\phi^T(k-1)\phi(k-1)F(k)}{1 + \phi^T(k-1)F(k)\phi(k-1)}$$

# Algoritma MLS

1. Algoritma; (untuk deterministik)
2. Algoritma; (untuk stokastik)

# Algoritma; (untuk deterministik)

## 1. Inisialisasi

$k=0 \rightarrow \hat{\theta}(-1) = [0 \ 0 \ \dots \ 0]_{1 \times M}$  ; untuk proses identifikasi off line

$\hat{\theta}(-1) = \theta$  ; proses on line dgn  $\theta$ ; didapat dari proses on line.

$\phi^T(-1) = [-y(-1) - y(-2) \dots \eta(-k)] = [0 \ \dots \ 0]_{1 \times M}$

$F(0) = \alpha \cdot I_{M \times M}$  ;  $M = n_a + n_B + n_c + 2$ ,  $\alpha$  = sembarang

## 2. Dapatkan nilai pengukuran $x(k), y(k)$

3.  $\hat{\varepsilon}(k-1) = y(k) - \phi^T(k-1)\hat{\theta}(k-1)$

4.  $\hat{\theta}(k) = \theta(k+1)F(k)\Phi(k-1)\hat{\varepsilon}(k-1)$

5.  $F(k+1) = F(k) - \frac{F(k)\phi^T(k-1)\phi(k-1)F(k)}{1 + \phi^T(k-1)F(k)\phi(k-1)}$

6.  $k = k+1$

7. Rekonstruksi  $\Phi(k-1)$  untuk logging berikutnya

8. Jika belum selesai ulangi langkah-langkah, jika sudah langkah

9. Selesai

# CONTOH

Hasil pengukuran i/p – o/p suatu plant sebagai berikut;

k	0	1	2	3	4	5	6	7	8
x(k)	0.5	1.5	1	0.5	1	1.5	2	1	1.5
y(k)	0	0.5	2	1.5	1	1.5	2.5	3	2.0

Dengan Menggunakan metode identifikasi SLS, tentukan parameter plant jika model pendekatan plant adalah sebagai berikut;

$$y(k) = -a_1 y(k-1) - a_2 y(k-2) + b_0 x(k-1)$$

Inisialisasi

$$\hat{\theta}^T(-1) = [0 \quad 0 \quad 0]$$

$$\phi^T(-1) = [-y(-1) - y(-2)x(-1)] = [0 \quad 0 \quad 0]$$

# CONTOH

Hasil pengukuran i/p – o/p suatu plan sebagai berikut;

K	0	1	2	3	4	5	6	7
x(k)	1	3	1	2	2	3	1	3
y(k)	0	1	2	2	1	2	3	2

Dengan menggunakan metode gradient constant step didapatkan model pendekatan sistem dalam bentuk sebagai berikut:

$$y(k) = -a_2 y(k-1) - a_1 y(k-2) + b_0 x(k-1) \rightarrow \Delta R / IIR$$

asumsi-asumsi mula-mula  $\theta^T(0) = (a_1 a_2 b_0) = (000)$

$$\phi(0) = (-y(k-1) - y(k-2) x(k+1)) = (000)$$