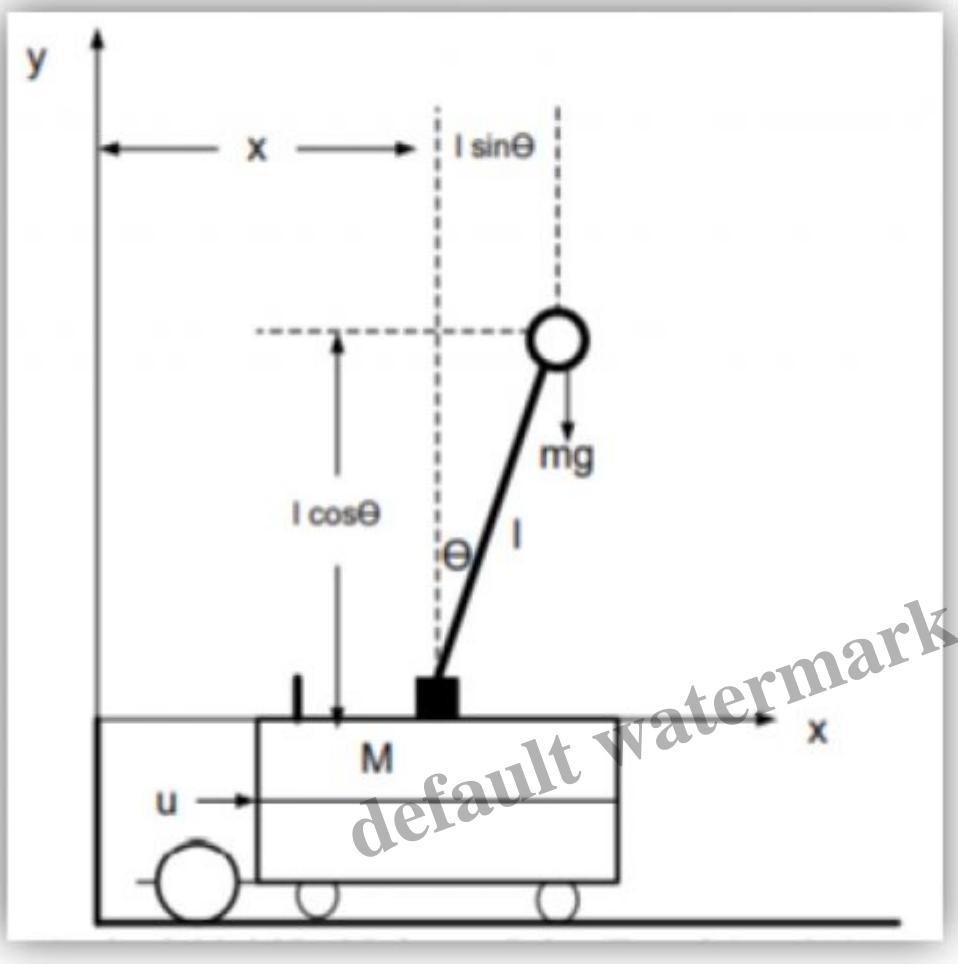


## Kontrol Optimal pada Cart Pendulum Menggunakan Metode Linear Quadratic Regulator

### Description

Sebuah Inverted pendulum atau pendulum terbalik adalah pendulum yang memiliki pusat massa di atas titik poros. Inverted Pendulum itu tidak stabil tanpa penambahan kendali, yaitu, pendulum akan jatuh jika kereta tidak digerakkan untuk menyeimbangkannya. Tujuan dari sistem kontrol adalah untuk menyeimbangkan pendulum terbalik dengan menerapkan gaya pada gerobak tempat pendulum terpasang. Konsep kendali pada pendulum terbalik sama halnya seperti kendali pada peluncuran roket yakni dapat berdiri tegak di posisi seimbangnya. Selain itu, konsep inverted pendulum diaplikasikan juga pada sistem autopilot pesawat terbang, balancing robot dan segway.

### Pemodelan Cart Pendulum



Dimana:

- $\theta$  : sudut antara pen
- $M$  : berat kereta (kg)
- $m$  : berat pendulum (
- $\dot{\theta}$  : kecepatan sudut
- $\ddot{\theta}$  : percepatan sudut
- $\dot{x}$  : kecepatan benda
- $\ddot{x}$  : percepatan benda
- $I$  : momen inersia.
- $b$  : koefisien dari ga
- $V$  : gaya reaksi vertik
- $H$  : gaya reaksi horis
- $u$  : gaya input yang

## State Space Cart Pendulum

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \\ \dot{x}_3 \\ \dot{x}_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{-b(I+ml^2)}{I(M+m)+Mml^2} & \frac{m^2l^2g}{I(M+m)+Mml^2} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & \frac{mlb}{I(M+m)+Mml^2} & \frac{-(M+m)mgl}{I(M+m)+Mml^2} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ \dot{x} \\ \theta \\ \dot{\theta} \end{bmatrix}$$

$$y = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ \dot{x} \\ \theta \\ \dot{\theta} \end{bmatrix}$$

Dengan Parameter

$$M = 0.74 \text{ kg}$$

$$m = 0.1 \text{ kg}$$

$$b = 1 \text{ N m}$$

$$g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

$$l = 0.5 \text{ m}$$

$$I = 0.0083 \text{ kg m}^2$$

Penjelasan pemodelan sistem dan simulasi secara lengkap dapat dilihat pada video berikut.

Disusun oleh Anggi Fauzi (19/450790/SV/17128)

## Category

1. Artikel

## Tags

1. cart pendulum
2. inverted pendulum
3. LQR
4. OTOMASI UGM
5. Robot UGM
6. SV UGM
7. UGM

**Date Created**

July 6, 2020

**Author**

fahmizal

default watermark