

NAMA : DAFA NOVRAN HASJRULLAH

NIM : 24/541835/SV/24961

PRODI : TEKNOLOGI REKAYASA INTERNET

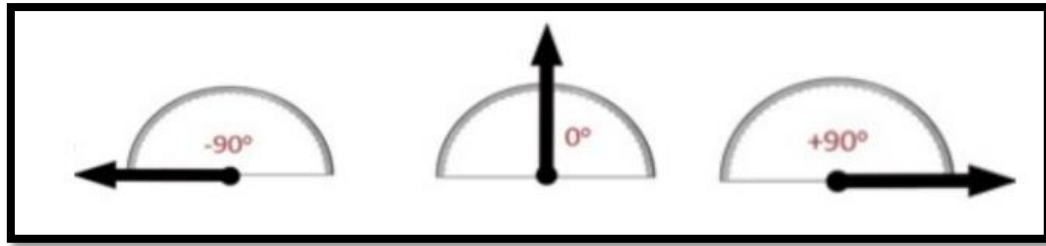
TUGAS : DAY 3

1. Studi kasus:

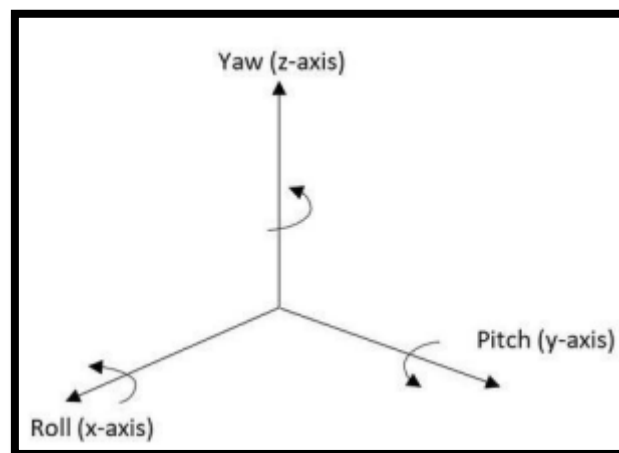
Informasi Kasus:

Diketahui akan dikembangkan sebuah robot dengan memanfaatkan 5 buah servo motor. Setiap servo akan dianotasi dengan sebuah label. Secara berturut-turut servo dilabeli sebagai 1, 2, 3, 4, dan 5. Pergerakan setiap servo akan bekerja berdasarkan masukan dari sensor MPU6050 dan Passive Infrared (PIR Sensor). Mikrokontroler yang akan digunakan untuk mengendalikan sistem robot adalah sebuah ESP32. Dalam pengembangan tahap pertama ini, anda sebagai programmer diminta untuk memprogram sistem hingga mencapai luaran sebagai berikut:

1. Ketika sistem mengalami rotasi pada bidang roll ke arah positif, maka servo 1 dan 2 akan berputar melawan arah (arah negatif) dari bidang. Begitu pula sebaliknya, jika sistem mengalami rotasi pada bidang roll ke arah negatif, maka servo 1 dan 2 akan berputar melawan arah (arah kanan) dari bidang tersebut.
2. Ketika sistem mengalami rotasi pada bidang pitch ke arah positif, maka servo 3 dan 4 akan berputar searah dengan bidang rotasi yang terjadi. Begitu pula dengan sebaliknya, jika sistem mengalami rotasi pada bidang pitch ke arah negatif, maka servo 3 dan 4 akan berputar searah dengan bidang rotasi yang terjadi tersebut.
3. Ketika sistem mengalami rotasi pada bidang yaw ke arah positif maupun negatif, maka servo 5 akan berputar mengikuti arah bidang rotasi yang terjadi. Kemudian jika rotasi selesai, servo akan diam selama 1 detik. Setelah itu akan kembali pada posisi awal (initial) tanpa bergantung dari masukan sensor.
4. Ketika sistem mendeteksi gerakan eksternal, maka semua servo yang ada akan berputar secara serentak menuju posisi yang bebas ditentukan oleh anda selaku programmer, kemudian secara serentak pula kembali ke posisi semula (initial). Informasi Kondisi:
 - Asumsi rentang rotasi bidang yang bisa dilakukan adalah -90 derajat hingga 90 derajat.
 - Servo yang digunakan memiliki derajat rotasi maksimum sebesar 90 derajat ke kiri dan 90 derajat ke kanan.
 - Posisi awal (initial) servo yang dimaksud terletak pada posisi tegak lurus. Maka posisi awal ini dianggap sebagai posisi 0 derajat.



- Peletakan servo motor ditentukan. Servo 1 dan 2 wajib berdekatan, servo 3 dan 4 wajib berdekatan, dan servo 5 bebas diletakkan dimana.
- Posisi awal (initial) dari sistem adalah 0 derajat, dimana sistem berada pada kondisi normal dan tidak mengalami kemiringan ataupun rotasi apapun untuk setiap bidang rotasi.
- Bidang rotasi roll, pitch, yaw, dapat diperhatikan pada diagram berikut:



Penugasan:

Rumus

Day 3

Rumus : FK 2-DOF (Link panjang L_1, L_2 , sudut gain θ_1, θ_2)

persamaan (cartesian)

$$x = L_1 \cos(\theta_1) + L_2 \cos(\theta_1 + \theta_2)$$

$$y = L_1 \sin(\theta_1) + L_2 \sin(\theta_1 + \theta_2)$$

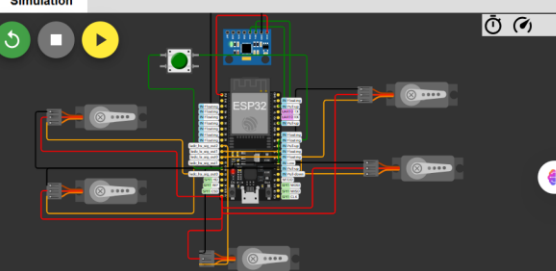
Hasil Program: <https://wokwi.com/projects/446008598852074497>

WOKWI SAVE SHARE Dafa Novran Hasjrullah_24/541835/SV/24691_MGRT_TUGASDAY3 Docs

sketch.info diagram.json libraries.txt Library Manager

```
1 /*
2  Nama   : Dafa Novran Hasjrullah
3  NIM    : 24/541835/SV/24691
4  Program : Magang GMRT 2026 - Day 3
5  Judul   : Following-Axis Servo Motor and Motion Detection
6  Deskripsi :
7  Sistem ini menggunakan 5 buah servo motor yang digerakkan berdasarkan
8  dari rotasi sistem (roll, pitch, yaw) dan deteksi gerakan (PIR sensor).
9  - Servo 1 & 2 : bergerak berlawanan arah mengikuti rotasi roll.
10 - Servo 3 & 4 : bergerak searah mengikuti rotasi pitch.
11 - Servo 5 : bergerak mengikuti rotasi yaw dan kembali ke posisi awal.
12 - PIR/Tombol : jika aktif, semua servo bergerak serentak lalu kembali ke posisi awal.
13 */
14
15 #include <Wire.h> // Library komunikasi I2C (untuk sensor MPU6050)
16 #include <ESP32Servo.h> // Library servo khusus ESP32 (bukan <Servo.h>)
17
18 // -----
19 // Deklarasi Pin
20 // -----
21 const int servoPin1 = 13; // Servo 1 -> Roll axis 1
22 const int servoPin2 = 12; // Servo 2 -> Roll axis 2 (berlawanan dengan 1)
23 const int servoPin3 = 14; // Servo 3 -> Pitch axis 1
24 const int servoPin4 = 27; // Servo 4 -> Pitch axis 2 (searah servo 3)
25 const int servoPin5 = 26; // Servo 5 -> Yaw axis
26 const int pirPin = 4; // Pin tombol atau PIR sensor (gerakan eksternal)
```

Simulation



Servo1 = 120 | Servo2 = 60
PITCH command detected: 45
Servo3 & Servo4 = 135
PITCH command detected: -45
Servo3 & Servo4 = 45
PITCH command detected: -45
Servo3 & Servo4 = 45
YAW command detected: 60

