

Nama : Cathleen Gracia  
NRP : 5025231018

Link Demo :

[https://drive.google.com/drive/folders/1SwDlinhBIHqp-6enwLlZg1WVR\\_aZ2sM5?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1SwDlinhBIHqp-6enwLlZg1WVR_aZ2sM5?usp=sharing)

#### Laporan Final Project

1. Langkah pertama yang saya lakukan adalah membuat packages python untuk vision dan packages cpp untuk control.
2. Setelah itu, saya membuat 1 publisher dan 2 subscriber di dalam file vision serta 1 subscriber dan 2 publisher pada file control. Semua itu memiliki kegunaannya masing-masing. Publisher pada vision dan subscriber pada control (topic 1) digunakan untuk mengirim pesan berupa int yang merupakan langkah dari pemain. Subscriber pada vision dan publisher pada control yang pertama (topic 2) digunakan untuk mengirim pesan berupa int yang merupakan langkah dari bot. Subscriber pada vision dan publisher pada control yang kedua (topic 3) digunakan untuk mengirim pesan berupa string yang akan dikirim bila pemain menang, kalah atau seri.

Pada vision :

```
def __init__(self):  
    super().__init__('camera_publisher')  
    self.subscription2_ = self.create_subscription(String, 'topic3', self.string_callback, 10)  
    self.subscription_ = self.create_subscription(Int16, 'topic2', self.callback, 10)  
    self.publisher_ = self.create_publisher(Int16, 'topic1', 10)
```

Pada control :

```
public:  
    Int16Subscriber() : Node("int16_subscriber"), moves_(0) {  
        subscription_ = this->create_subscription<std_msgs::msg::Int16>(  
            "topic1", 10, std::bind(&Int16Subscriber::topic_callback, this, _1));  
        publisher_ = this->create_publisher<std_msgs::msg::Int16>("topic2", 10);  
        publisher2_ = this->create_publisher<std_msgs::msg::String>("topic3", 10);  
    }
```

3. Lalu, saya melanjutkannya dengan membuat deteksi menggunakan OpenCV untuk langkah dari pemain. Saya menggunakan objek koin atau lingkaran untuk menjalankan pemain. Untuk mendeteksinya saya menggunakan sintaks HoughCircles.
4. Saya membuat grid tictactoe pada frame sehingga ketika objek terdeteksi berada di dalam salah satu kotak pada grid tersebut, pesan integer yang berisi nomor kotak pilihan atau langkah dari player akan dikirimkan kepada control. Langkah dari player ini juga akan digambar dengan lingkaran berwarna merah pada kotak dimana langkah player dijalankan.

Berikut adalah gambaran penomoran masing-masing kotak pada grid tictactoe.

1	2	3
4	5	6
7	8	9

5. Setelah itu, saya membuat control yang digunakan untuk menjalankan langkah dari computer dengan *minimax algorithm*. *Minimax algorithm* ini mencoba semua kemungkinan langkah yang bisa dilakukan untuk menghasilkan langkah terbaik.
6. Ketika control telah menerima pesan dari vision yang berupa langkah pemain, control akan mengirimkan kepada vision kembali langkah terbaik yang dapat dilakukan oleh computer. Langkah dari computer akan ditandai dengan sebuah lingkaran berwarna biru yang digambar di dalam kotaknya.
7. Apabila di tengah permainan antara player atau computer menang, pesan string akan dikirimkan dari control untuk memberikan pesan yang berisi "WIN" atau "LOSE" dan apabila hingga saat terakhir tidak ada yang menang, pesan berisi "DRAW" akan dikirimkan.
8. Ketika vision menerima pesan string, vision akan menampilkan text pada frame yang berisi "WIN", "LOSE", atau "DRAW".

Kendala :

Kendala yang saya temukan saat mengerjakan FP ini adalah saya tidak menemukan cara hingga saat ini bagaimana agar kamera pada vision bisa menyala terus. Ketika kamera menyala, program tidak dapat menerima pesan dan bila program bisa menerima pesan, kamera akan mati. Jadi saya membuat program saya setelah menerima pesan dimana kondisi kamera mati, saya memanggil lagi fungsi untuk menyalakan kamera.