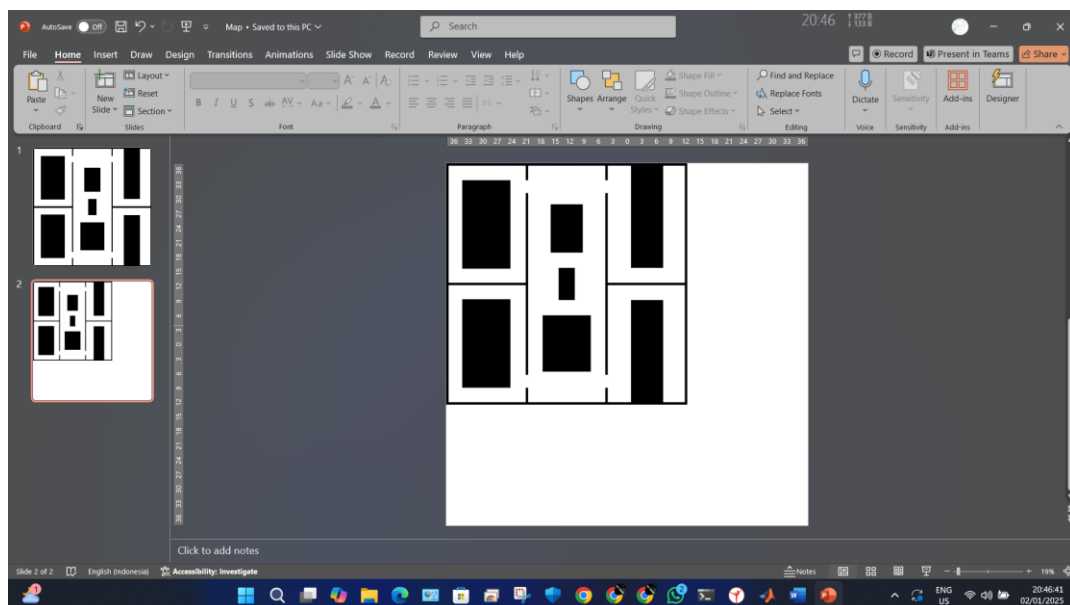


Laporan Tugas Besar Path Planning Simulation P3DX

Tugas ini bertujuan untuk melakukan simulasi path planning dengan menggunakan software CoppeliaSim untuk visualisasi dan MATLAB untuk analisis perhitungan jalur. Langkah-langkah pengerjaan adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan Sketsa Map

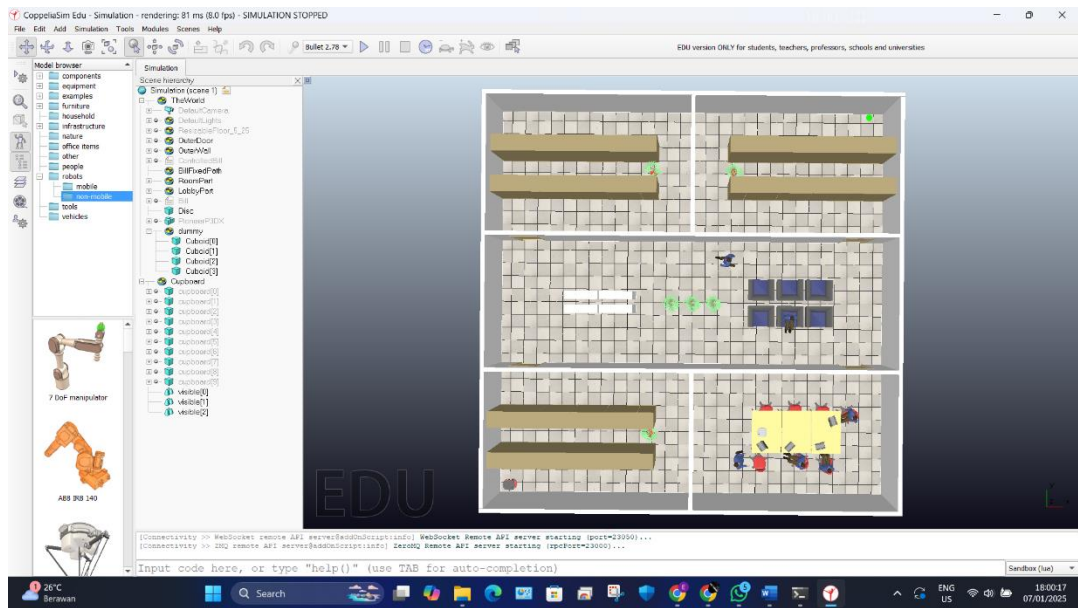
- Sketsa map dibuat di PowerPoint dengan skala 1:50 berdasarkan ukuran asli map simulasi (15x15 meter).



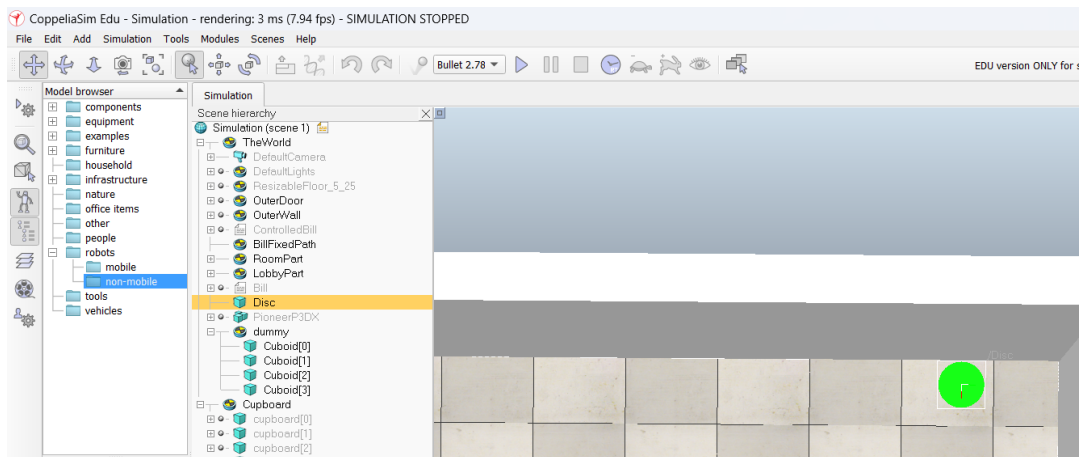
- Sketsa menggunakan warna hitam untuk area yang tidak dapat dilalui (obstacle) dan putih untuk jalur yang dapat dilewati oleh robot.
- Sketsa ini nantinya digunakan oleh MATLAB untuk melakukan analisis jalur robot.

2. Pembuatan Scene di CoppeliaSim

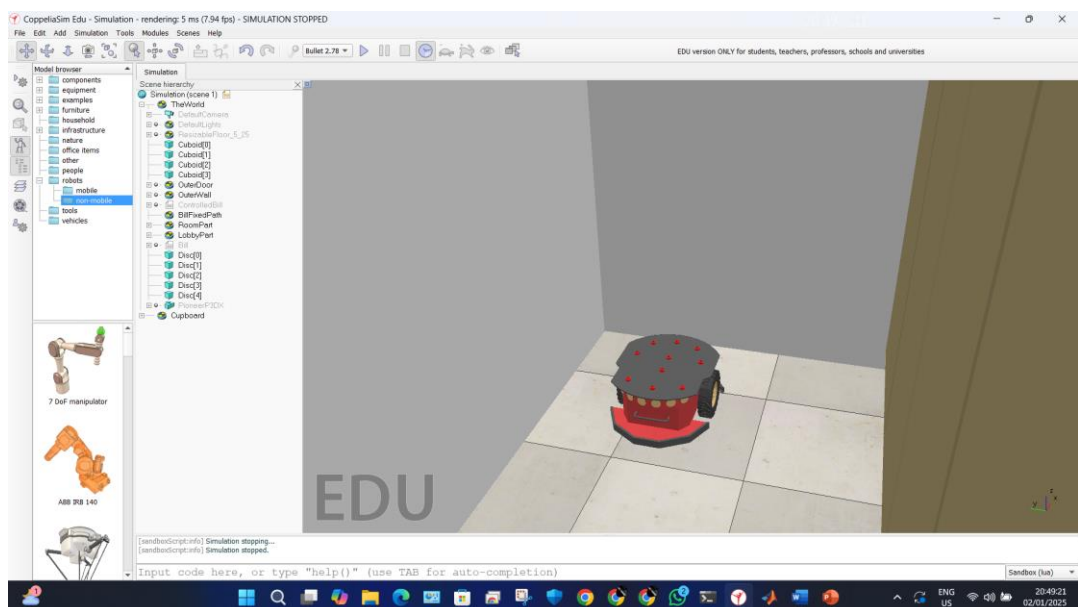
- Scene di CoppeliaSim dibuat menyerupai sketsa map yang telah dirancang.



- Titik akhir menggunakan komponen Disc.



- Robot yang digunakan dalam simulasi adalah Pioneer 3DX.



3. Pembuatan Program pada MATLAB

- Inisialisasi CoppeliaSim

Kode ini mengatur koneksi dengan server API CoppeliaSim dan mengambil handle untuk objek-objek yang digunakan (motor robot, sensor ultrasonik, robot, dan tag Disc). Jika koneksi gagal, program akan berhenti. Setelah koneksi berhasil, motor robot diatur dengan kecepatan awal nol.

- Path Planning

Map dari sketsa di PowerPoint diimpor dan dikonversi menjadi bentuk biner. Area putih digunakan sebagai jalur yang dapat dilalui, sementara area hitam menjadi obstacle. Jalur direncanakan menggunakan algoritma Probabilistic Roadmap (PRM). Titik awal dan tujuan diambil dari posisi robot dan tag Disc.

- Path Tracking

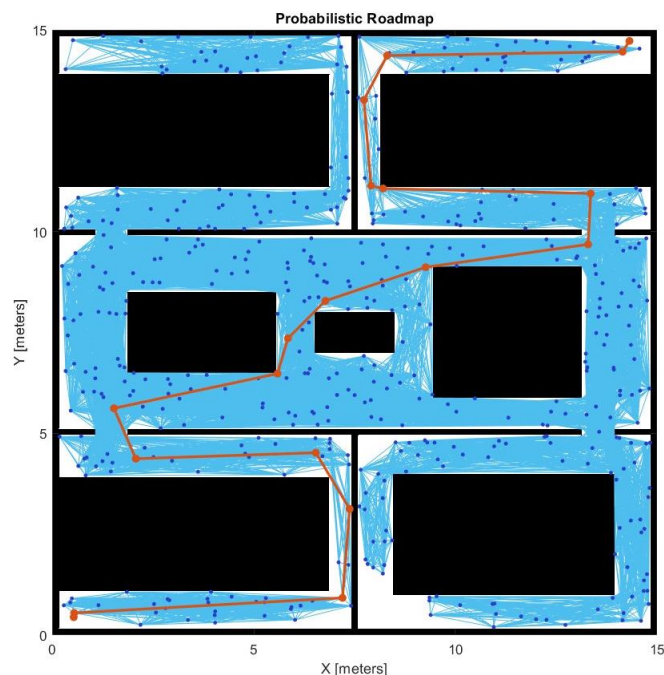
Menggunakan kontrol Pure Pursuit, robot melacak jalur yang direncanakan. Posisi dan orientasi robot terus dimonitor melalui sensor. Kecepatan linier dan sudut dihitung menggunakan kinematika terbalik. Implementasi Braitenberg Formula untuk menghindari tabrakan dengan obstacle.

- Penutupan Simulasi

Setelah robot mencapai semua tujuan, simulasi dihentikan dan koneksi dengan server CoppeliaSim ditutup.

4. Gambar Hasil Simulasi

- Probabilistic Roadmap



Gambar di atas menunjukkan hasil perhitungan algoritma PRM, di mana titik-titik biru merepresentasikan nodes yang dihasilkan secara acak pada area yang dapat dilalui.

Edges atau garis penghubung antara nodes menunjukkan kemungkinan jalur yang dapat dilewati robot berdasarkan hasil perhitungan PRM. Garis berwarna merah menunjukkan jalur yang telah direncanakan menggunakan algoritma PRM.

5. Link Terkait

- GitHub Projek
https://github.com/EkaSugiarto/Path_Planning_Coppelia_Matlab.git
- Link Video Demonstrasi
https://www.youtube.com/watch?v=ghKImuJBm9E&ab_channel=JadiTeknik
- Referensi
 - File Simulasi dari Pak Basith.
 - How to Connect MATLAB to CoppeliaSIM
https://www.youtube.com/watch?v=pObt5SBinVk&ab_channel=MATLABForAll
 - Human model in CoppeliaSim https://www.youtube.com/watch?v=-uR0yehlVuA&ab_channel=CoppeliaRobotics
 - Another same project as mine <https://github.com/dityag/Mobile-Robot-Path-Planning-MATLAB-CoppeliaSim.git>