

[Laporan] Pelacakan dan Visualisasi Pose Robot P3DX

Asy-Syifa Mahardika Ghofur

September 23, 2025

Author: Asy-Syifa Mahardika Ghofur
NRP: 5022221111
Dosen: M. Q. Zaman
Mata Kuliah: Sistem Robot Otonom
Github: KLIK

1 Implementasi dan Cara Kerja

Proyek ini bertujuan untuk mengontrol sebuah robot *Pioneer P3DX* di dalam simulator CoppeliaSim, track data-data secara *real-time*, dan memvisualisasikan data *pose* tersebut setelah di-*run*. Proses ini dilakukan dengan menggunakan skrip Python yang terhubung ke coppeliasim melalui *ZMQ Remote API*.

Arsitektur sistemnya sederhana:

- CoppeliaSIM akan berperan sebagai *server* yang menjalankan simulasi fisika robot.
- Skrip python akan berperan sebagai *client* yang mengirim perintah kecepatan ke motor robot, secara periodik meminta data posisi dan orientasi, menyimpannya dalam *array*, dan pada akhirnya mem-plot data tersebut menggunakan *library* Matplotlib.

Cuplikan kode di bawah ini menunjukkan loop utama di mana skrip Python mengambil data posisi (*pos*) dan orientasi (*orient*) dari simulasi dan menyimpannya ke dalam list.

```
1 start_time = time.time()
2 while time.time() - start_time < simulation_duration:
3     pos = sim.getObjectPosition(robot_handle, sim.handle_world)
4
5     orient = sim.getObjectOrientation(robot_handle, sim.handle_world)
6
7     timestamps.append(time.time() - start_time)
8     x_positions.append(pos[0])
9     y_positions.append(pos[1])
10    yaw_angles.append(orient[2])
11
12    time.sleep(0.05)
```

2 Hasil Visualisasi Data

Setelah data pergerakan robot direkam selama periode waktu tertentu, skrip akan menghasilkan dua jenis plot untuk analisis. Adapun data-data yang harus divisualisasikan :

- Temporal plot of Position x (m) vs t (sec)
- Temporal plot of Position y (m) vs t (sec)
- Temporal plot of Position yaw (deg) vs t (sec)
- Spatial plot of Position x (m) vs Position y (m)

2.1 Temporal Plot

Plot temporal memvisualisasikan setiap komponen dari *pose* robot (posisi X, posisi Y, dan orientasi Yaw) sebagai fungsi dari waktu. Plot ini sangat berguna untuk menganalisis bagaimana setiap variabel berubah secara individual. Dari grafik di bawah, dapat diamati pola pergerakan robot yang periodik dan perubahan orientasi yang konsisten saat berbelok.

Temporal Plots of P3DX Pose

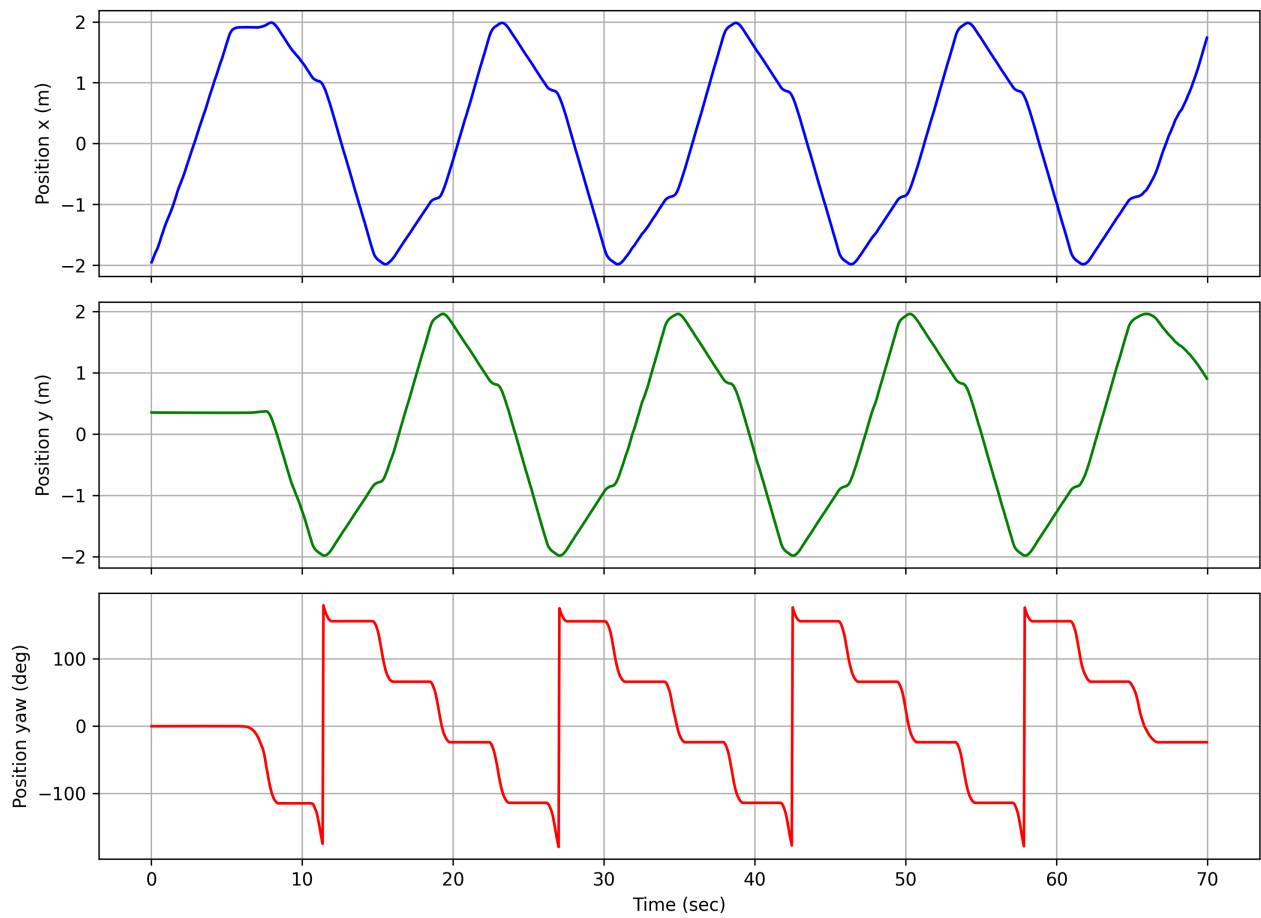


Figure 1: Plot temporal dari posisi X, Y, dan orientasi Yaw terhadap waktu.

2.2 Spatial Plot

Plot spasial, atau plot lintasan, memvisualisasikan jejak pergerakan robot dalam ruang 2D dari pandangan atas. Plot ini memberikan pemahaman intuitif tentang bentuk lintasan yang telah ditempuh oleh robot dari titik awal hingga titik akhir.

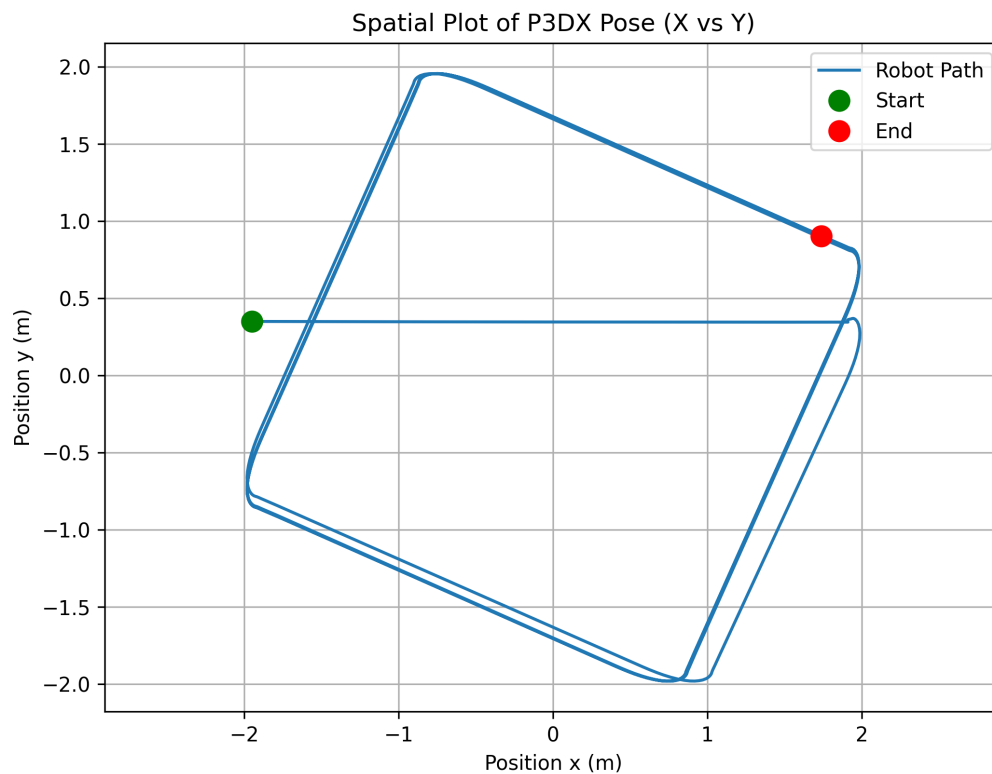


Figure 2: Plot spasial yang menunjukkan lintasan robot (Y vs. X).

3 Kesimpulan

Proyek ini berhasil mendemonstrasikan alur kerja lengkap seperti mengontrol sebuah robot, mengumpulkan data sensor (*ground truth pose*), dan memvisualisasikan data tersebut untuk analisis. Kemampuan untuk merekam dan mem-plot data pergerakan adalah fondasi penting untuk *debugging* algoritma navigasi, validasi sistem kontrol, dan analisis performa robot secara umum.