

Laporan Tugas 12

Program ini mensimulasikan beberapa metode filtering yang digunakan dalam estimasi posisi dan navigasi robot, yaitu:

1. **Kalman Filter (KF).**
2. **Particle Filter (PF).**
3. **Data Fusion dengan IMU dan Lidar.**
4. **Extended Kalman Filter (EKF).**

1. Kalman Filter (KF) untuk Estimasi Posisi

- **Deskripsi:** Kalman Filter digunakan untuk memperkirakan posisi dengan memadukan prediksi model sistem dan data sensor yang bising.
- **Proses:**
 1. **Prediction:** Menghitung estimasi posisi berdasarkan model sistem.
 2. **Update:** Menyesuaikan estimasi dengan data sensor.
- **Output:** Plot yang membandingkan posisi sebenarnya, data sensor, dan hasil estimasi KF.

2. Particle Filter (PF) untuk Estimasi Posisi

- **Deskripsi:** Particle Filter menggunakan partikel sebagai representasi kemungkinan posisi robot, memperbarui posisi berdasarkan data sensor.
- **Proses:**
 1. **Update:** Bobot partikel diperbarui berdasarkan kecocokan dengan data sensor.
 2. **Resampling:** Memilih kembali partikel untuk menghindari degenerasi.
 3. **Estimasi:** Menghitung rata-rata posisi dari partikel.
- **Output:** Plot yang menunjukkan estimasi posisi partikel dibandingkan dengan posisi sebenarnya.

3. Data Fusion dengan IMU dan Lidar

- **Deskripsi:** Data dari IMU dan Lidar digabung menggunakan rata-rata tertimbang berdasarkan tingkat kebisingan sensor.
- **Proses:**
 - Data IMU dan Lidar disimulasikan dengan tingkat kebisingan berbeda, lalu digabung untuk menghasilkan posisi yang lebih akurat.
- **Output:** Plot yang menunjukkan posisi dari IMU, Lidar, dan hasil penggabungan keduanya.

4. Extended Kalman Filter (EKF) untuk Navigasi

- **Deskripsi:** EKF adalah versi non-linear dari Kalman Filter, digunakan untuk estimasi posisi dalam sistem dengan dinamika non-linear.
- **Proses:**
 1. **Prediction:** Memperbarui posisi dan kecepatan menggunakan model dinamis.
 2. **Update:** Menyesuaikan estimasi dengan data sensor.

- **Output:** Plot yang membandingkan posisi sebenarnya, data sensor, dan estimasi dari EKF.

5. Particle Filter untuk Navigasi

- **Deskripsi:** Mirip dengan Particle Filter untuk estimasi posisi, tetapi digunakan dalam skenario navigasi yang memperhitungkan ruang dan waktu.
- **Output:** Plot yang menunjukkan estimasi navigasi dari partikel dibandingkan dengan posisi sebenarnya.

Visualisasi:

Program ini menghasilkan plot yang menunjukkan:

1. Posisi sebenarnya.
2. Data pengukuran dari sensor.
3. Hasil estimasi dari masing-masing metode (KF, PF, EKF, Data Fusion).