

## **Introduction to Localization and Filtering Theory**

Kode ini adalah simulasi pengenalan teori localization dan filtering menggunakan Python, NumPy, dan Matplotlib. Kode ini mencakup dua metode estimasi posisi robot: Kalman Filter dan Particle Filter. Kalman Filter adalah pendekatan probabilistik untuk memperkirakan posisi berdasarkan model linear dan Gaussian, sedangkan Particle Filter menggunakan pendekatan berbasis partikel untuk menangani model non-linear dan distribusi yang kompleks.

Tujuan utama kode ini adalah untuk memberikan pemahaman praktis tentang bagaimana filter Kalman dan partikel dapat digunakan untuk estimasi posisi. Dengan menggunakan simulasi ini, kita dapat memahami kekuatan dan keterbatasan dari kedua pendekatan tersebut dalam menghadapi pengukuran yang bising (noise). Visualisasi hasil estimasi membantu memperlihatkan bagaimana setiap metode mendekati posisi sebenarnya meskipun terdapat gangguan.

## **Simulasi Webots Implementasi Kalman Filter untuk Lokalitas Robot**

Kode ini bertujuan untuk mengimplementasikan filter Kalman pada robot e-puck yang berjalan di simulasi Webots. Filter Kalman digunakan untuk memperbaiki estimasi posisi robot berdasarkan data sensor dan encoder roda, meskipun data tersebut mengandung noise atau ketidakpastian. Robot dilengkapi dengan motor roda, encoder untuk mengukur jarak yang ditempuh roda, serta sensor jarak (proximity sensors) untuk mendeteksi objek di sekitarnya. Dengan memanfaatkan data dari encoder (pergerakan) dan sensor jarak (pengukuran), filter Kalman menggabungkan kedua sumber informasi ini untuk menghasilkan estimasi posisi robot yang lebih akurat. Tujuan utama dari kode ini adalah memastikan navigasi robot lebih andal meskipun terdapat gangguan pada data sensor, sehingga robot dapat beroperasi secara lebih efisien dalam lingkungan simulasi.