

HASIL ANALISIS

COLAB

1. Extended Kalman Filter (EKF) untuk GPS+IMU:
 - Menggunakan model non-linear untuk gerak robot dengan kecepatan dan rotasi
 - Memerlukan linearisasi melalui matriks Jacobian
 - Cocok untuk sistem navigasi dengan sensor GPS dan IMU
 - Menunjukkan performa baik dalam memfilter noise GPS
2. Unscented Kalman Filter (UKF) untuk GPS+IMU:
 - Menggunakan sigma points untuk menangani non-linearitas
 - Tidak memerlukan linearisasi seperti EKF
 - Parameter MerweScaledSigmaPoints mempengaruhi estimasi
 - Potensial lebih akurat untuk sistem yang sangat non-linear
3. Linear Kalman Filter dengan Gerak Sinusoidal:
 - Menggunakan model gerak linear dengan tambahan komponen sinusoidal
 - State sistem mencakup posisi dan kecepatan di sumbu x dan y
 - Model lebih sederhana dibanding EKF/UKF
 - Efektif untuk tracking objek dengan pola gerak berulang
4. Linear Kalman Filter dengan Gerak Parabola:
 - Memodelkan gerak balistik dengan pengaruh gravitasi
 - Implementasi sederhana namun realistis
 - Cocok untuk aplikasi pelacakan drone atau proyektil
 - Menunjukkan estimasi yang baik meskipun dengan model linear

WEBOTS :

1. Robot Positioning

Proyek ini adalah tentang membuat robot pintar yang bisa mengetahui posisinya sendiri dengan akurat.

Robot ini punya beberapa cara untuk menentukan posisinya:

1. Pakai odometri (mengukur gerakan dari roda)
2. Membaca jarak dari sensor di sekelilingnya
3. Menggunakan filter partikel - semacam tebakan-tebakan pintar yang semakin lama semakin akurat

Arsitektur Utama:

- Menggunakan teknik filter partikel untuk lokalisasi probabilistik
- Mengintegrasikan data dari odometri, sensor jarak, dan prediksi neural network
- Mendukung mode gerak acak dan terkontrol

Komponen Kunci:

1. Odometri
 - Melacak pergerakan robot dari encoder roda
 - Menghitung perubahan posisi dan orientasi
 - Mengkonversi pembacaan sensor roda ke koordinat global
2. Filter Partikel
 - Membuat sejumlah partikel (tebakan posisi)
 - Memberikan bobot pada setiap partikel berdasarkan sensor
 - Mengestimasi posisi menggunakan rata-rata terbobot
 - Memperbarui partikel setiap beberapa Langkah
3. Prediksi Koordinat
 - Neural network untuk memprediksi posisi
 - Menggunakan data sensor sebagai input
 - Menggabungkan prediksi dengan filter partikel

Mekanisme Gerak:

- Mode acak: bergerak bebas dengan penghindaran rintangan
- Mode terkontrol: digerakan melalui antarmuka pengguna
- Mendukung jalur gerakan yang telah ditentukan

Fitur Tambahan:

- Menghitung kesalahan estimasi posisi
- Visualisasi posisi aktual, odometri, dan prediksi
- Pengumpulan data untuk analisis lebih lanjut

Keunggulan Teknis:

- Robust terhadap ketidakpastian sensor
- Adaptif dengan berbagai lingkungan
- Menggunakan machine learning untuk meningkatkan akurasi lokalisasi

2. Four Wheel Robot

Arsitektur Utama:

- Menggunakan sensor GPS, IMU, akselerometer, dan odometri
- Implementasi navigasi berbasis waypoint
- Teknik estimasi posisi dengan perhitungan odometri dan koreksi GPS

Komponen Kunci:

1. Sensor dan Estimasi
 - GPS: Koordinat absolut
 - IMU: Orientasi (roll, pitch, yaw)
 - Akselerometer: Perhitungan kecepatan
 - Odometer: Jarak perpindahan roda
2. Algoritma Navigasi
 - Perhitungan sudut dan arah menuju waypoint
 - Manajemen state untuk gerakan kompleks
 - Kontrol kecepatan dan steering roda
3. Estimasi Posisi
 - Menghitung posisi dari pergerakan roda
 - Koreksi menggunakan data GPS
 - Menghitung mean dan variance odometri

Mekanisme Gerak:

- 9 state berbeda untuk navigasi
- Kontrol kecepatan dan steering roda independent
- Kemampuan belok kompleks dengan brake dan steering

Keunggulan Teknis:

- Navigasi presisi dengan multi-sensor
- Koreksi kesalahan menggunakan statistik
- Fleksibilitas gerakan robot

Catatan Penting:

- Kompleksitas tinggi dalam kontrol pergerakan
- Akurasi lokalisasi bergantung pada integrasi sensor