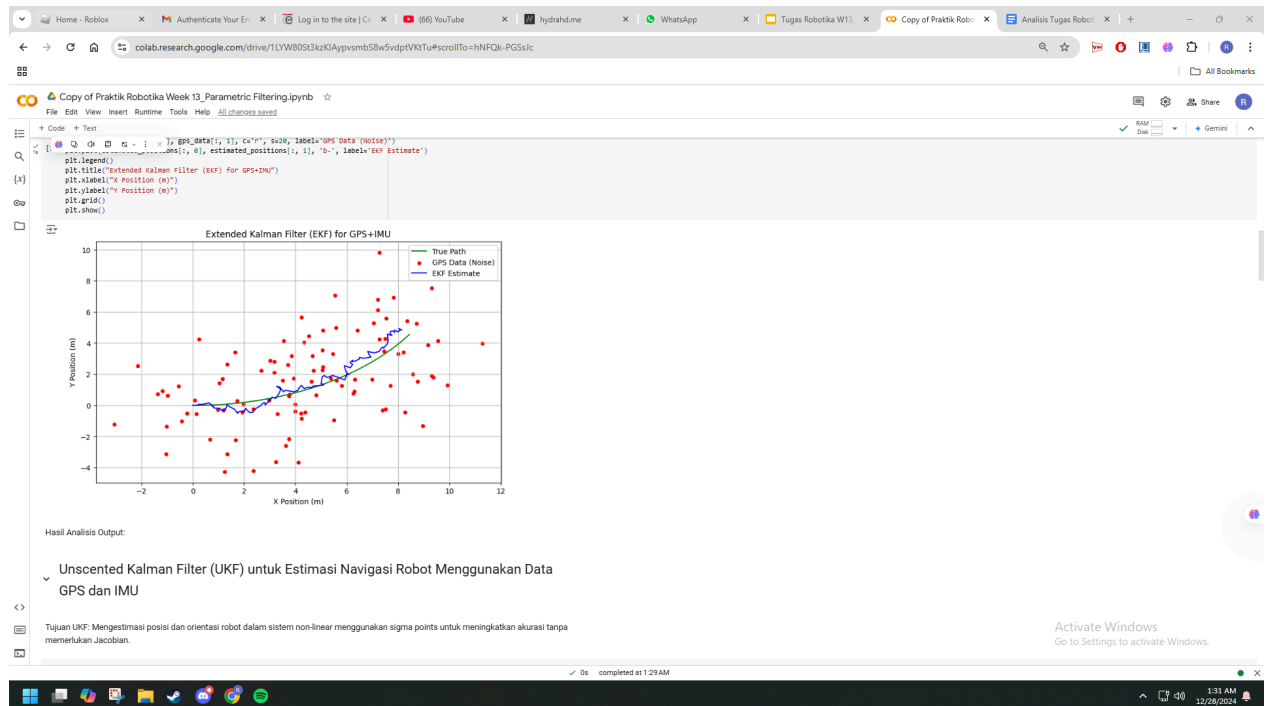
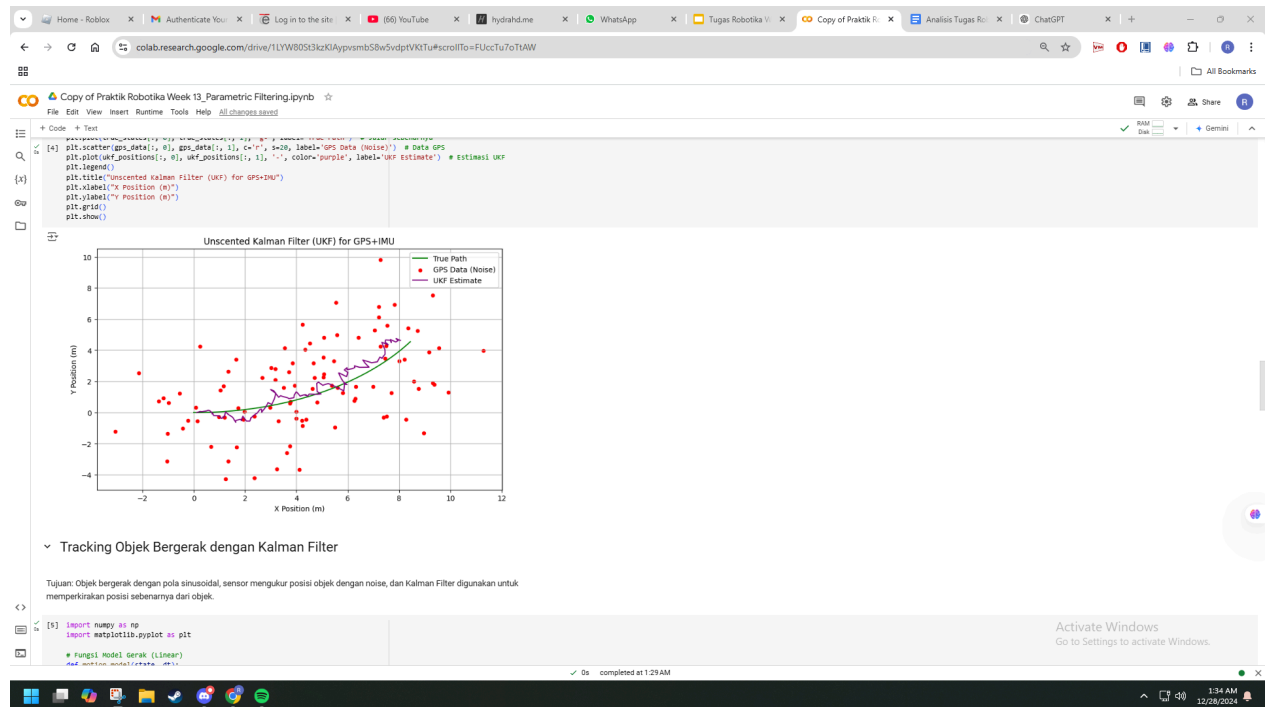


1. Extended Kalman Filter (EKF): Robot Navigasi dengan GPS dan IMU



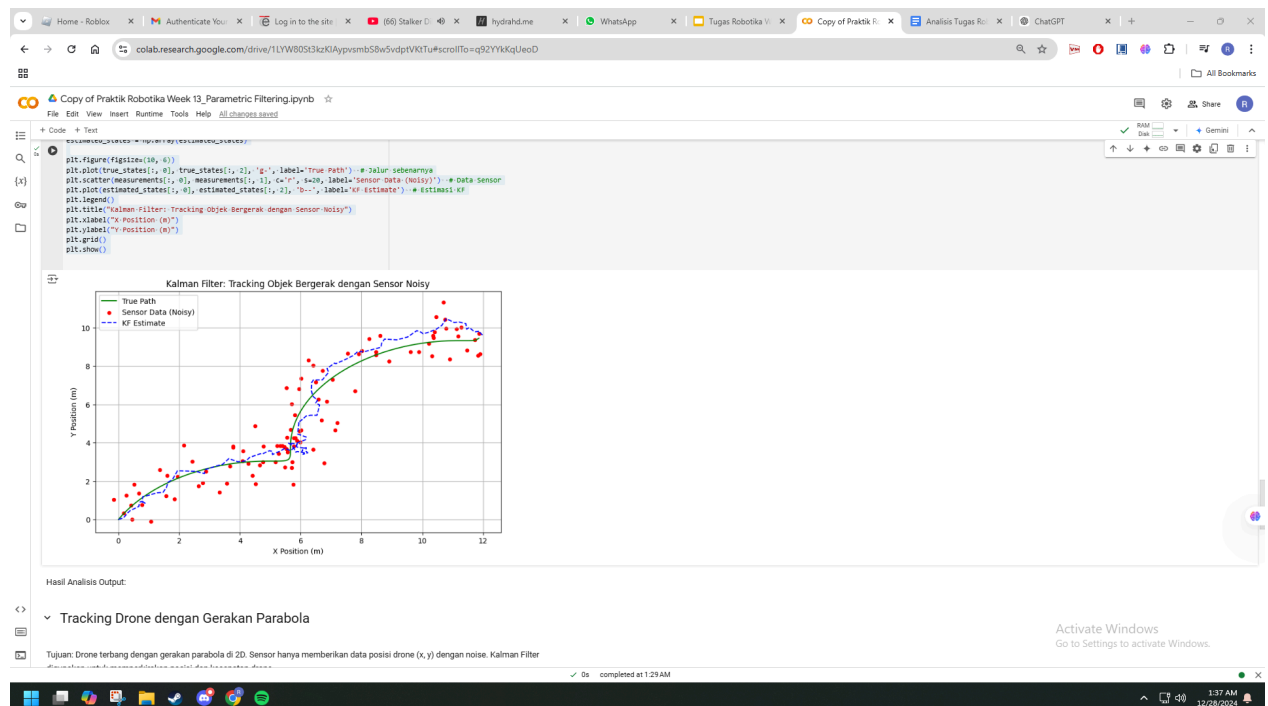
Kode ini mengimplementasikan algoritma Extended Kalman Filter (EKF) untuk memperkirakan posisi robot berdasarkan data sensor GPS (dengan noise) dan kontrol dari IMU (kecepatan linear dan sudut). Fungsi-fungsi seperti `motion_model` dan `measurement_model` mendefinisikan dinamika gerak robot dan hubungan antara keadaan robot dengan pengamatan GPS, sementara Jacobian digunakan untuk mendukung linearisasi dalam proses prediksi dan pembaruan. Kode ini menghasilkan simulasi posisi sebenarnya, data GPS yang terkontaminasi noise, serta estimasi posisi oleh EKF, yang kemudian divisualisasikan dengan grafik perbandingan jalur sebenarnya, data GPS, dan estimasi EKF.

2. Unscented Kalman Filter (UKF) untuk Estimasi Navigasi Robot Menggunakan Data GPS dan IMU



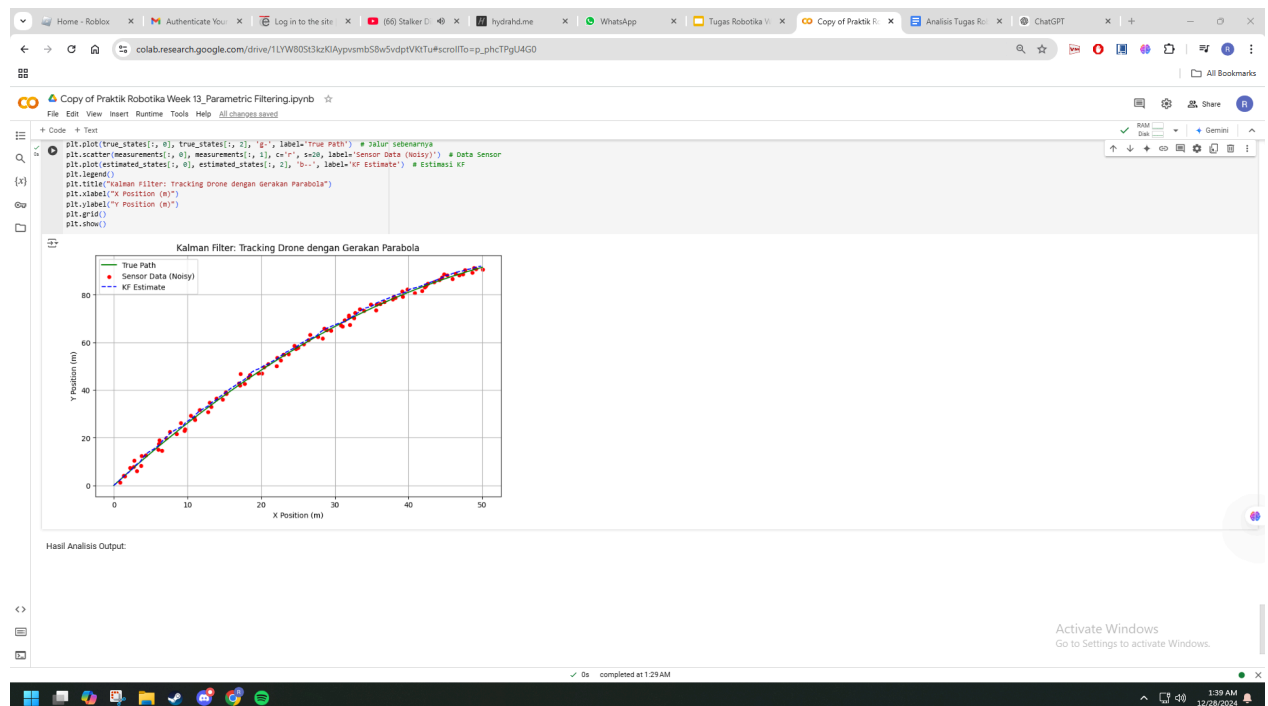
Kode ini mengimplementasikan Unscented Kalman Filter (UKF) untuk memperkirakan posisi robot menggunakan data kontrol dari IMU (kecepatan dan rotasi) dan pengamatan GPS yang mengandung noise. Fungsi f_x mendefinisikan model gerak robot, sedangkan h_x merepresentasikan model pengamatan berupa posisi $[x, y]$. Dengan menggunakan titik sigma dari metode MerweScaledSigmaPoints, UKF memprediksi dan memperbarui estimasi keadaan (state) robot berdasarkan kontrol dan data GPS. Simulasi menghasilkan jalur sebenarnya, data GPS terkontaminasi noise, dan estimasi posisi dari UKF, yang divisualisasikan dalam grafik untuk membandingkan jalur sebenarnya, pengamatan GPS, dan estimasi posisi yang lebih akurat oleh UKF.

3. Tracking Objek Bergerak dengan Kalman Filter



Kode ini mengimplementasikan Kalman Filter untuk melacak pergerakan objek berdasarkan data simulasi posisi (dengan noise) dari sensor. Objek memiliki keadaan berupa posisi dan kecepatan di sumbu X dan Y, yang dimodelkan dengan dinamika gerak linear menggunakan matriks transisi (*motion_model*). Sensor hanya mengamati posisi objek dengan noise, sehingga Kalman Filter digunakan untuk memprediksi dan memperbarui estimasi posisi dan kecepatan berdasarkan data pengamatan. Simulasi menghasilkan jalur sebenarnya, data sensor yang mengandung noise, dan estimasi posisi yang lebih akurat dari Kalman Filter. Hasil tersebut divisualisasikan dalam grafik untuk membandingkan jalur sebenarnya, data pengamatan, dan estimasi.

4. Tracking Drone dengan Gerakan Parabola



Kode ini menggunakan Kalman Filter untuk melacak gerakan parabola sebuah objek (misalnya drone) yang dipengaruhi gravitasi. Gerakan objek dimodelkan dengan dinamika gerak linear, di mana kecepatan pada sumbu Y terus berkurang akibat gravitasi. Posisi sebenarnya dihitung setiap langkah waktu, sementara data pengamatan diperoleh dari sensor posisi yang terkontaminasi noise. Kalman Filter digunakan untuk memprediksi dan memperbarui estimasi posisi dan kecepatan objek berdasarkan pengamatan sensor dan model gerak. Grafik hasil menunjukkan jalur sebenarnya, data sensor yang noisy, serta estimasi posisi dari Kalman Filter yang lebih akurat.

5.