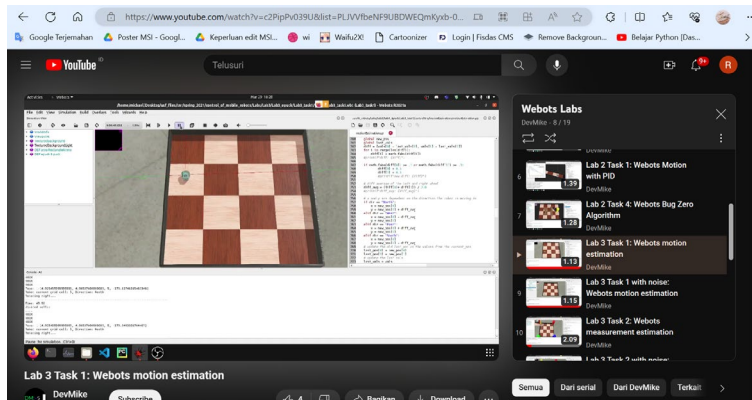


Nama : Ratika Dwi Anggraini

NIM : 1103201250

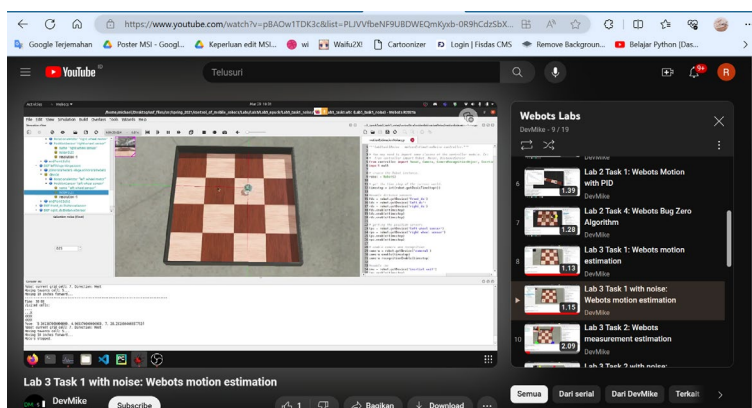
TUGAS 8 – ROBOTIKA PATH PLANNING

Video 8



Robot ini menggunakan sensor posisi untuk menghitung perbedaan antara pembacaan saat ini dan pembacaan sebelumnya guna menentukan jarak linear yang telah ditempuh dari titik awalnya di sel grid 16 yang dimulai dari koordinat 15,0, -15,0. Dengan cara ini, robot dapat melacak sejauh mana ia telah bergerak dari titik awal untuk mengetahui koordinatnya dan menentukan sel mana yang telah dikunjungi. Dengan memantau pergerakan tersebut, robot dapat terus bergerak hingga mengunjungi setiap sel dalam grid. Ini memberikan kemampuan kepada robot untuk melakukan pemetaan atau eksplorasi area dengan mengunjungi setiap titik pada gridnya.

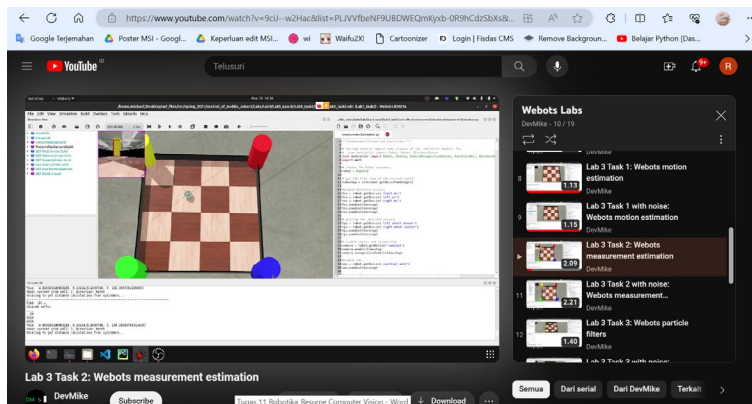
Video 9



Robot ini mengalami noise atau gangguan pada unit pengukur inersial (IMU) dan sensor jarak. Karena robot ini melacak cara menambahkan perbedaan nilai ke koordinat x dan y-nya

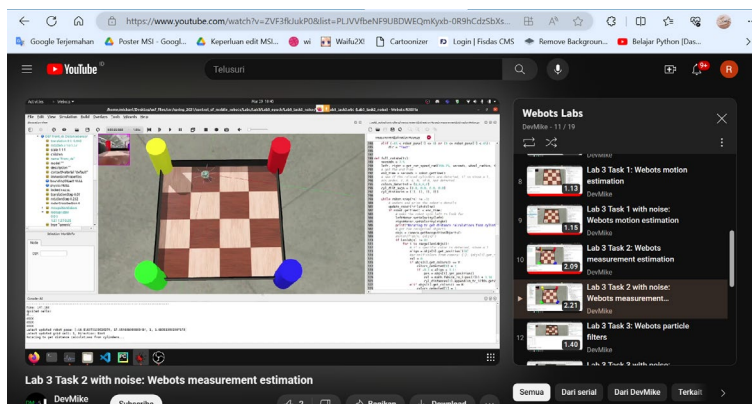
berdasarkan arah pergerakannya, maka diperlukan solusi untuk IMU guna menentukan apakah robot bergerak ke Utara, Timur, Selatan, atau Barat. Penyelesaian masalah ini dilakukan dengan membuat kamus Python, yaitu ``dirs = {"Utara": 0, "Barat": 0, "Timur": 0, "Selatan": 0}``. Setiap langkah pergerakan, arah akan ditambahkan sesuai dengan nilai IMU. Selanjutnya, diasumsikan bahwa robot bergerak ke arah yang memiliki jumlah penambahan tertinggi. Pendekatan ini memecahkan masalah menentukan arah pergerakan dari satu sel ke sel lainnya dan pada akhirnya memecahkan masalah koordinatnya juga.

Video 10



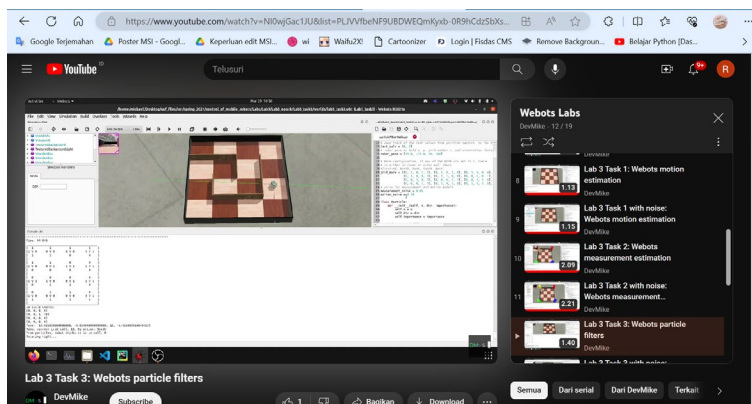
Robot ini berputar 360 derajat di setiap sel untuk mendeteksi keempat silinder dan menggunakan sistem persamaan serta trilaterasi untuk menentukan lokasi robot dalam peta grid. Dengan melakukan pengukuran jarak dari keempat silinder tersebut, robot dapat menggunakan trilaterasi untuk menghitung posisi relatifnya dalam grid map. Teknik ini memungkinkan robot untuk memahami posisinya di dalam grid berdasarkan informasi yang diperoleh dari silinder-silinder tersebut.

Video 11



Dunia robot memperkenalkan kebisingan pada sensor jarak yang membuatnya lebih sulit untuk memperkirakan seberapa jauh robot dari setiap silinder. Untuk mengatasi hal ini, maka menggunakan jarak relatif kamera, rata-ratakan dengan nilai sensor jarak depan, dan kemudian meratakan banyak nilai tersebut untuk setiap silinder untuk mendapatkan radius dari robot ke setiap silinder. Ini memungkinkan pembacaan sensor yang lebih akurat. Selain itu, mengubah fungsi trilaterasi untuk menggunakan 3 silinder terjauh dari robot untuk menghindari penggunaan jarak yang terlalu dekat dengan silinder untuk mendapatkan pembacaan yang akurat.

Video 12

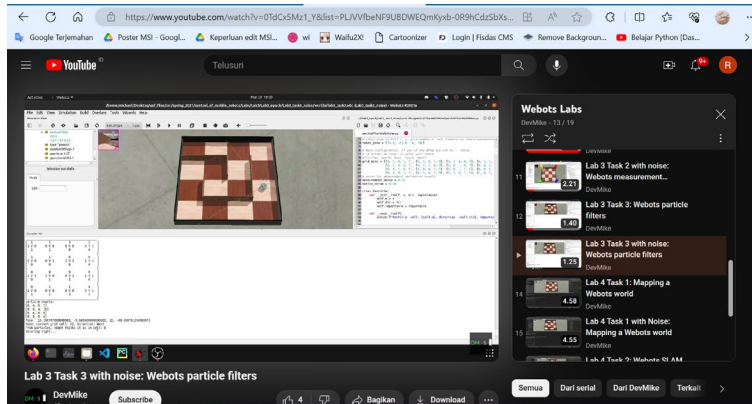


Dalam skrip ini, robot diinstruksikan untuk menjelajahi labirin menggunakan algoritma yang dibuat untuk memecahkan labirin ini dan mungkin labirin di masa depan. Skrip ini juga menerapkan filter partikel yang terdiri dari 80 partikel. Robot akan mendapatkan informasi dinding di sekitarnya dan menentukan kemungkinan langkah yang dapat diambil, seperti ke kiri, ke depan, atau ke kanan. Kemudian, dilakukan estimasi pengukuran pada semua partikel dengan menggunakan informasi dinding yang baru saja diperoleh.

Selanjutnya, fungsi ini akan mendapatkan bobot setiap sel, menormalkannya, dan kemudian menghasilkan ulang partikel berdasarkan bobot yang dinormalisasi ini. Robot kemudian akan bergerak dengan cara mengecek apakah sel di sebelah kiri tersedia, jika ya, maka akan bergerak ke kiri. Jika tidak ada belokan ke kiri, robot akan maju jika memungkinkan. Jika bergerak ke depan tidak memungkinkan, robot akan mengecek apakah bergerak ke kanan memungkinkan; jika memungkinkan, maka akan berbelok ke kanan dan menuju ke sel tersebut. Jika tidak ada langkah ke kiri, ke depan, atau ke kanan yang tersedia, robot akan berputar menghadap ke selatan dan mengecek apakah pergerakan ke selatan memungkinkan atau tidak. Jika iya, robot akan bergerak ke selatan. Jika tidak, robot akan berputar ke kiri, sekarang menghadap ke timur, dan bergerak ke selatan.

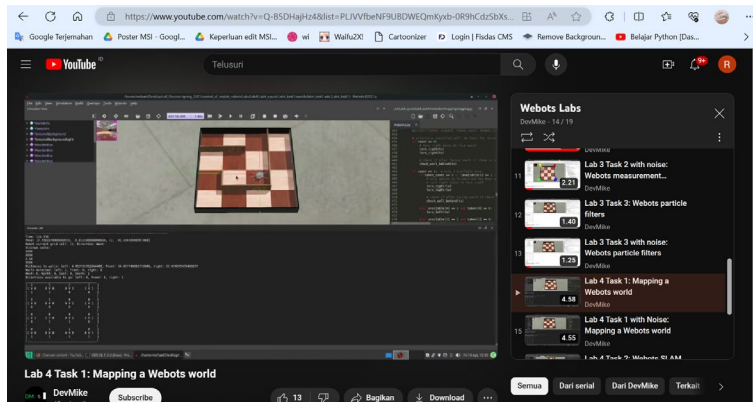
Mulai dari titik ini, nilai kontrol disimpan dan digunakan sebagai parameter untuk fungsi pembaruan pergerakan (`motion_update`). Setelah setiap pergerakan, robot akan menghadap ke utara lagi dan mengulangi proses hingga setiap sel dikunjungi.

Video 13



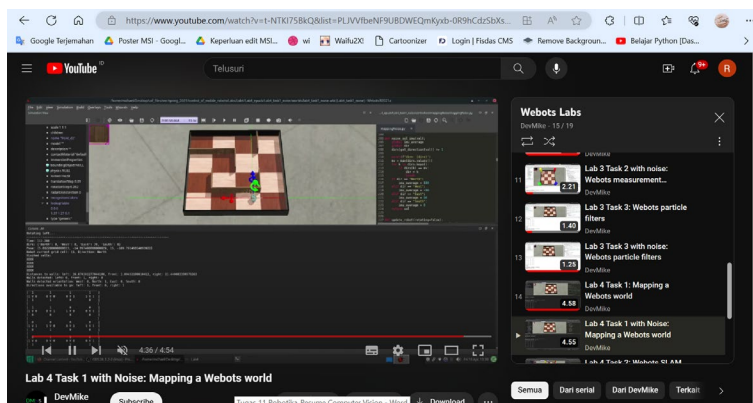
Dari titik ini, nilai kontrol disimpan dan digunakan sebagai parameter untuk fungsi pembaruan pergerakan (`motion_update`). Setelah setiap pergerakan, robot akan menghadap ke utara lagi dan mengulangi proses tersebut hingga setiap sel dikunjungi. Selain itu, menggunakan model pengukuran dengan tingkat kebisingan 25% pada sensor, yang berlaku ketika estimasi pengukuran diterapkan pada setiap partikel di setiap sel untuk menentukan kemungkinan bahwa partikel tersebut menunjukkan keadaan yang sama dengan robot. Kemudian juga menggunakan model pergerakan di mana partikel bergerak ke depan sebanyak 90% waktu dan tetap diam 10% waktu ketika pergerakan partikel memungkinkan.

Video 14

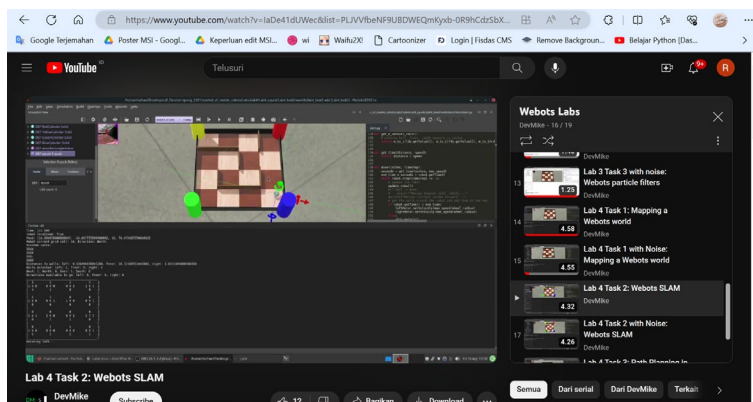


Menunjukkan bagaimana seorang robot dapat melacak lokasinya di dunia hanya dengan mengetahui lokasi awalnya di dunia, dan dapat menyusun informasi yang diamati menjadi representasi yang berguna dari dunia yang sedang dialaminya.

Video 15



Video 16

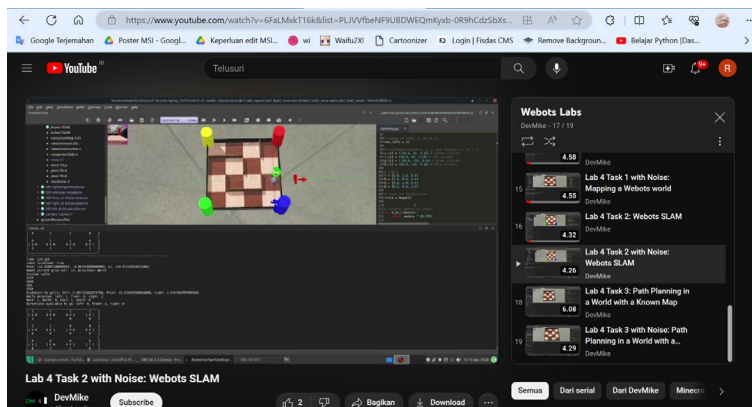


Video ini menjelaskan solusi SLAM (Simultaneous Localization and Mapping). SLAM adalah masalah yang sangat sulit dalam robotika karena robot perlu mengetahui di mana posisinya dalam

dunia tanpa memiliki peta yang disusun sebelumnya. Cara kita mengatasinya dalam video ini sebenarnya dengan menggunakan landmark (titik acuan) untuk mengestimasi lokasi awal kita di dalam dunia terlebih dahulu (localization), dan kemudian kita mulai menyusun potongan-potongan dunia setelah itu (mapping).

Dalam konteks ini, "landmarks" merujuk pada fitur-fitur yang dapat diidentifikasi oleh robot, seperti sudut-sudut bangunan atau objek-objek yang khas. Pendekatan ini menggabungkan dua aspek penting, yakni menemukan lokasi robot dan membangun peta dunia seiring waktu. Prosesnya mungkin melibatkan penggunaan data sensor dan teknik pemrosesan informasi untuk mencapai tujuan ini.

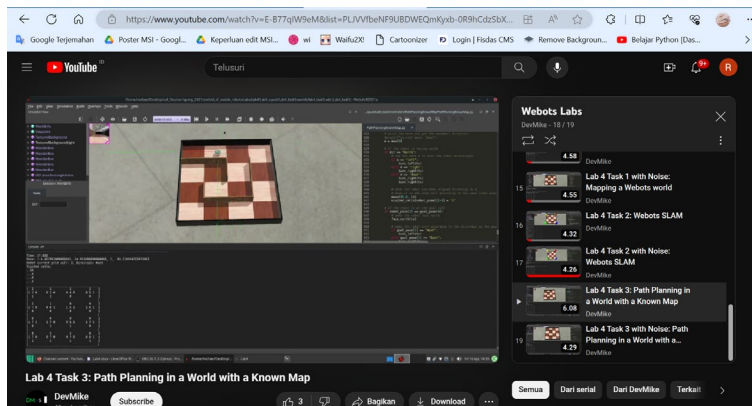
Video 17



SLAM adalah teknik di bidang robotika yang memungkinkan robot untuk secara simultan menentukan lokasinya dalam lingkungan yang tidak diketahui sambil membangun peta dari lingkungan tersebut. Dalam video ini, robot menggunakan landmark atau titik acuan sebagai referensi untuk mengenali posisinya di dalam lingkungan yang mungkin penuh dengan gangguan atau ketidakpastian.

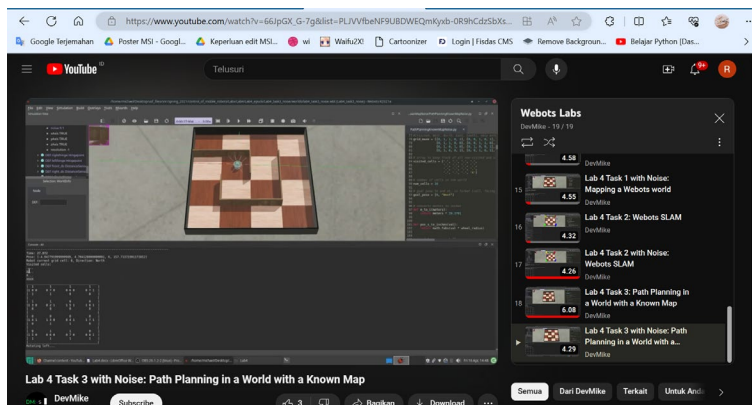
Pentingnya SLAM adalah kemampuannya untuk memungkinkan robot beroperasi dan bergerak di lingkungan yang tidak diketahui sebelumnya, dan hal ini menjadi kunci untuk penggunaan robot dalam eksplorasi, pemetaan, atau tugas-tugas lain di lingkungan yang dinamis.

Video 18



Menunjukkan algoritma perencanaan jalur dengan metode gelombang (wave-front path planning) dalam aksi. Pertama, dijelaskan bagaimana algoritma gelombang digunakan untuk menyebarkan informasi yang berguna dalam representasi peta dunia kami. Langkah berikutnya adalah membuat rencana tindakan untuk bergerak dari posisi awal ke posisi tujuan. Terakhir, satu-satunya hal yang perlu dilakukan adalah mengeksekusi rencana tersebut dengan menggunakan deque dari tindakan sesuai untuk memindahkan robot dari pose awal ke pose tujuan.

Video 19



Algoritma perencanaan jalur menggunakan metode gelombang untuk menentukan jalur optimal dari satu lokasi ke lokasi lain dalam lingkungan robot. Pada demonstrasi ini, robot diprogram untuk bergerak dari sel 16 ke sel 6, dan arah wajahnya diatur agar menghadap ke Barat pada akhirnya. Hal ini menunjukkan penggunaan algoritma perencanaan jalur untuk mengarahkan robot secara otomatis melalui sel-sel tertentu dalam suatu petak grid atau lingkungan terstruktur lainnya.