

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Robotika adalah cabang ilmu yang terus berkembang pesat seiring dengan kemajuan teknologi dan riset di bidang kecerdasan buatan (AI), otomasi, dan kontrol sistem. Salah satu aplikasi robotika yang menarik adalah robot sumo, yang merupakan kompetisi di mana dua robot berusaha untuk mendorong satu sama lain keluar dari arena. Robot sumo memiliki beragam tantangan yang memerlukan sistem kendali yang kompleks, terutama dalam hal penginderaan dan pemrosesan data sensor untuk mendeteksi posisi dan gerakan lawan secara akurat (Kopacek, 2013).

Pada dasarnya, robot sumo beroperasi dalam ruang terbatas, di mana pergerakan dan reaksi robot terhadap objek dan lawan harus cepat dan tepat. Kompetisi ini menuntut robot untuk memiliki ketepatan dalam mendeteksi objek, mengenali lawan, serta mengambil keputusan dalam waktu singkat. Salah satu aspek utama yang memengaruhi performa robot sumo adalah kemampuan sensor dalam mendeteksi objek, khususnya lawan yang harus didorong keluar dari arena. Untuk itu, pemilihan sensor yang tepat sangat berpengaruh terhadap keberhasilan strategi yang diterapkan pada robot sumo (Moran-Borbor et al, 2021).

Sensor pada robot sumo berfungsi untuk memberikan informasi penting mengenai lingkungan sekitar robot, seperti jarak dengan objek, keberadaan lawan, serta informasi mengenai batas arena. Dengan informasi yang akurat dari sensor, robot dapat merencanakan pergerakan yang efektif, menghindari tabrakan dengan

objek lain, dan menyesuaikan strategi secara real-time. Jenis sensor yang paling umum digunakan dalam robot sumo adalah sensor ultrasonik dan sensor inframerah (IR). Kedua sensor ini memiliki cara kerja dan karakteristik yang berbeda, namun keduanya berperan penting dalam sistem kendali robot.

Sensor ultrasonik menggunakan gelombang suara frekuensi tinggi untuk mendeteksi jarak dengan objek di sekitarnya. Ketika gelombang suara dipancarkan, ia akan dipantulkan kembali oleh objek yang ada di hadapannya, dan sensor akan menghitung waktu yang dibutuhkan untuk gelombang tersebut kembali. Dengan menghitung waktu ini, sensor dapat menghitung jarak ke objek tersebut. Sensor ultrasonik memiliki keunggulan dalam hal jarak deteksi yang relatif lebih jauh dan kemampuannya untuk bekerja di berbagai kondisi cahaya. Namun, sensor ini memiliki kelemahan ketika dihadapkan dengan permukaan yang tidak rata atau bentuk objek yang tidak reflektif, sehingga akurasi pengukuran dapat berkurang.

Sementara itu, sensor inframerah menggunakan cahaya infra merah untuk mendeteksi objek di depannya. Sensor IR memancarkan cahaya infra merah yang akan dipantulkan oleh objek, kemudian diterima kembali oleh sensor untuk mengukur jarak. Sensor IR cenderung lebih sederhana dan lebih murah dibandingkan dengan sensor ultrasonik, serta memiliki keunggulan dalam konsumsi daya yang lebih rendah. Namun, sensor IR juga memiliki keterbatasan, seperti jangkauan yang lebih pendek dan kinerja yang sangat bergantung pada kondisi pencahayaan lingkungan sekitar. Selain itu, sensor IR juga kurang efektif untuk mendeteksi objek pada sudut yang sangat besar atau pada permukaan reflektif.

Kedua jenis sensor ini memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing yang dapat memengaruhi kinerja robot dalam kompetisi robot sumo. Pemilihan sensor yang tepat sangat tergantung pada kondisi arena dan lingkungan kompetisi yang bersifat dinamis. Oleh karena itu, penting untuk melakukan perbandingan antara sensor ultrasonik dan sensor inframerah dalam konteks robot sumo untuk mengetahui sensor mana yang lebih baik dalam mengatasi berbagai variasi sudut pandang atau orientasi robot.

Sudut robot dalam arena sumo merupakan faktor yang sangat mempengaruhi kinerja sensor dalam mendeteksi objek. Ketika robot bergerak atau berputar, sudut pandang sensor terhadap objek akan berubah, yang dapat mempengaruhi jarak deteksi dan keakuratan pengukuran. Pada sensor ultrasonik, perubahan sudut dapat memengaruhi efektivitas gelombang suara dalam memantulkan kembali, terutama jika objek yang terdeteksi memiliki permukaan yang tidak datar atau tidak reflektif. Sebaliknya, sensor IR mungkin lebih sensitif terhadap perubahan sudut karena cahaya infra merah yang dipancarkan memiliki jangkauan terbatas, sehingga akurasi sensor ini bisa berkurang apabila objek berada pada sudut yang lebih besar. Dalam praktiknya, robot sumo seringkali harus menghadapi pergerakan yang cepat dan perubahan sudut yang drastis. Oleh karena itu, penginderaan jarak yang stabil dan akurat sangat dibutuhkan agar robot dapat melakukan tindakan dengan cepat dan tepat. Sebagai contoh, ketika robot mendekati lawannya, sensor harus mampu mendeteksi posisi lawan dengan presisi tinggi agar robot dapat merencanakan langkah selanjutnya, apakah akan menyerang atau menghindar. Variasi sudut

robot dapat menyebabkan perubahan besar dalam efektivitas sensor, terutama ketika robot melakukan manuver tajam atau berada dalam posisi miring. Dengan demikian, penting untuk menganalisis bagaimana kedua sensor ini berfungsi pada berbagai variasi sudut untuk menentukan sensor mana yang lebih unggul dalam konteks robot sumo.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis perbandingan antara sensor ultrasonik dan sensor inframerah dalam konteks variasi sudut pada robot sumo. Dengan mengetahui kelebihan dan kekurangan masing-masing sensor dalam menghadapi perubahan sudut, diharapkan dapat ditemukan rekomendasi yang lebih tepat dalam pemilihan sensor yang optimal untuk robot sumo. Analisis ini akan menguji kedua sensor dalam berbagai kondisi dan variasi sudut untuk melihat sejauh mana kinerja masing-masing sensor dapat dipengaruhi oleh faktor tersebut. Penelitian ini tidak hanya relevan dalam konteks pengembangan robot sumo, tetapi juga dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan robot pada aplikasi lain yang memerlukan akurasi deteksi objek pada berbagai sudut dan jarak. Misalnya, dalam aplikasi robot pembersih, robot penghantar barang, atau kendaraan otonom yang juga memanfaatkan sensor untuk navigasi dan penghindaran rintangan. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan panduan yang lebih jelas mengenai pemilihan sensor dalam desain robotik, khususnya dalam aplikasi yang membutuhkan navigasi dinamis di lingkungan yang kompleks.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang yang telah dikemukakan diatas, masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimana perbandingan kinerja sensor ultrasonik dan sensor inframerah dalam konteks variasi sudut pada robot sumo, yang meliputi akurasi pengukuran jarak, keefektifan deteksi objek, serta faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja sensor dalam kondisi kompetisi yang dinamis.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk membandingkan secara mendalam kinerja sensor ultrasonik dan sensor inframerah dalam menghadapi variasi sudut pada robot sumo.

1.4 Batasan Masalah

1. Penelitian hanya membandingkan sensor ultrasonik dan sensor infrared, tanpa melibatkan sensor jenis lain.
2. Pengujian dilakukan dalam kondisi lingkungan yang terkontrol, tanpa adanya cahaya tambahan atau gangguan eksternal.
3. Parameter perbandingan sensor meliputi akurasi, kecepatan respons, dan konsistensi deteksi objek pada sudut tertentu. Parameter lain seperti daya tahan sensor tidak dibahas.
4. Variasi sudut dibatasi pada sudut-sudut tertentu, misalnya 0° , 30° , 60° , dan 90° , untuk menjaga rentang analisis tetap fokus.
5. Penelitian terbatas pada robot sumo dengan ukuran dan bentuk yang sesuai dengan standar kompetisi robot sumo.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Manfaat bagi peneliti, meningkatkan pemahaman dan keterampilan teknis dalam penggunaan dan pengoptimalan sensor pada robot, serta mendalami perbandingan kinerja sensor ultrasonik dan infrared.
2. Manfaat bagi universitas, meningkatkan reputasi akademik melalui publikasi dan pengembangan ilmu di bidang robotika, sekaligus memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi dan inovasi.
3. Manfaat bagi masyarakat umum, hasil penelitian ini dapat diaplikasikan pada pengembangan teknologi robotika yang lebih efisien, misalnya dalam sistem keamanan, industri, atau transportasi, yang pada akhirnya bisa meningkatkan kualitas hidup masyarakat.