

SISTEM KONTROL JARAK ANTARA BADAN ROBOT DAN OBJEK PADA PERGERAKAN ROBOT PENGECAT SEPARATOR

Tri Priyanto¹, Nazori²

Program Studi Teknik Elektro, Universitas Budi Luhur
Jakarta, Indonesia

¹tripriyanto1204@gmail.com ²nazori.agani@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan robot saat ini penggunaannya banyak dimanfaatkan pada industri kesehatan, pertanian hingga militer. Dalam penelitian ini dirancang sistem kontrol jarak antara badan robot dan objek pada pergerakan robot pengecat separator. Sistem ini menggunakan arduino mega2560 sebagai perangkat kontroler, sensor ultrasonik sebagai pendeteksi jarak antara robot dan separator, motor dc sebagai penggerak robot. Robot memiliki kemampuan mengikuti dinding separator dan motor spray sebagai penyemprot cat pada separator, sensor jarak akan aktif membaca jarak objek yang terdeteksi, motor dc aktif bergerak perlahan mengikuti dinding separator kemudian motor spray aktif menyemprotkan cat pada objek. Robot diuji dengan beberapa kemungkinan posisi objek, terdapat 3 skema posisi yang diujikan sehingga robot dapat bergerak mengikuti dinding. Pada pengujian 1 dengan posisi objek ditengah dengan jarak antara sensor kanan dan kiri sama-sama 10cm, robot berhasil bergerak maju mengikuti objek. Pada pengujian 2 dengan posisi objek dikanan dengan jarak sensor kanan $\leq 4\text{cm}$ dan sensor kiri $\geq 16\text{cm}$ Robot akan bergerak serong kanan hingga sensor jarak kanan mencapai 10cm atau sensor jarak kanan dan kiri sudah sama 10cm, maka robot akan bergerak maju. Pada pengujian 3 dengan posisi objek dikiri dengan jarak sensor kiri $\leq 5\text{cm}$ dan sensor kanan $\geq 15\text{cm}$ robot akan bergerak serong kiri mengikuti objek. Robot akan bergerak serong kiri hingga sensor jarak kiri mencapai 10cm atau sensor jarak kanan dan kiri sudah sama 10cm, maka robot akan bergerak maju. Dari sistem yang telah dibuat dan diujikan robot dapat bergerak maju dan meratakan posisi sehingga robot tidak menabrak objek.

Kata kunci : Sistem kontrol jarak ; Robot Pengecat Separator; Ultrasonik; Separator; Posisi Objek;

ABSTRACT

Robot development is currently widely used in the health, agriculture and military industries. In this study, a system for controlling the distance between the body of the robot and the object in the movement of the separator painting robot was designed. This system uses Arduino Mega2560 as a controller device, an ultrasonic sensor as a detector for the distance between robots and separators, dc motor as a robot driver. Robots have the ability to follow the wall separator and spray motor as a paint sprayer on the separator, the proximity sensor will actively read the distance of the object detected, the active dc motor moves slowly to follow the separator wall then the spray motor actively spray paint on the object. Robots are tested with several possible position objects, there are 3 position schemes tested so that the robot can move along the wall. In testing 1 with the position of the object in the middle with the distance between the right and left sensors equally 10cm, the robot successfully moves forward following the object. In testing 2 with the position of the object right with the right sensor distance $\leq 4\text{cm}$ and the left sensor $\geq 16\text{cm}$ The robot will move right until the right proximity sensor reaches 10cm or the right and left distance sensor has the same 10cm, the robot will move forward. On testing 3 with the position of the object left with the distance of the left sensor $\leq 5\text{cm}$ and the right sensor $\geq 15\text{cm}$ the robot will move to the left and follow the object. The robot will move left and left until the distance sensor reaches 10cm or the right and left distance sensor is 10cm, then the robot will move forward. From the system that has been made and tested the robot can move forward and even the position so that the robot does not hit the object.

Keywords-distance control system; Robot Firing Separator; Ultrasonic; Separator; Object Position;

I. PENDAHULUAN

Perkembangan robot saat ini banyak dimanfaatkan untuk industri kesehatan, pertanian, hingga militer. Contoh penggunaan robot pada industri kesehatan adalah membantu dokter dalam operasi medis yang dilakukan, pada industri pertanian penggunaan robot dimanfaatkan untuk menanam atau penyiraman tanaman dan penggunaan robot pada militer adalah robot selam untuk melakukan penyerangan terhadap kapal penyusup. Selain itu, robot juga bisa dimanfaatkan untuk pengecatan. Pemanfaatan robot pengecatan bisa diaplikasikan pada pengecatan separator jalan, robot bisa mengecat separator dengan mengikuti dinding separator.

Pada penelitian Sumarna, 2017 yang berjudul penerapan sinyal ultrasonik pada sistem pengendali robot mobil, menjelaskan bahwa Sinyal ultrasonik merupakan sinyal dengan frekuensi tinggi berkisar antara 20 Khz - 400 Khz. Frekuensi ini dapat digunakan untuk mengetahui dan mengukur jarak suatu benda atau dinding dengan prinsip menghitung selisih waktu tempuh pengiriman dan penerimaan sinyal. Hasil perhitungan jarak tersebut digunakan untuk mengendalikan pergerakan robot mobil dengan meletakkan sensor di bagian depan, samping kiri dan samping kanan robot mobil, sehingga robot mampu menghindari sesuai keadaan ketiga sensor tersebut [1]. Pada jurnal M. Khairudin, Efendi, N Purwantiningsih, W Irawan, 2016, yang berjudul Analisa Sistem Kendali Putaran Motor Dc Menggunakan *Silicon Controlled Rectifiers* dijelaskan bahwa Dalam *system* kendali putaran motor *DC* secara elektronik, dapat dilakukan dengan menggunakan *SCR*. *SCR* memiliki tiga terminal yaitu anoda, katoda dan gate yang dapat digunakan dengan sumber masukan tegangan *AC* maupun *DC*. *Tresino* menggunakan nama *thyristor* sebagai nama lain *SCR* yang kemudian banyak diadopsi. Hal tersebut yang membuat IEC TC47 pada tahun 1960 mengumumkan bahwa nama *thyristor* menjadi nama lain *SCR* yang dapat diterima secara *universal* [2]. Pada jurnal Jamilah, Erma TriawatiCH, 2014, yang berjudul Perancangan Robot Pengecat Berbasis Mikrokontroler At89s52 menjelaskan bahwa dalam perancangan sebuah robot tidak terlepas dari perkembangan kontroler. Kontroler berfungsi untuk

mengatur kerja robot berdasarkan data yang diperoleh sensor. Manusia tidak akan berinteraksi langsung dengan benda kerjanya. Ia hanya mengendalikan alat-alat pengontrol untuk menggerakkan robot dari jarak jauh, sehingga robot dapat melakukan gerakan-gerakan atau bekerja sebagaimana yang diinginkan manusia sebagai pengontrol gerakannya [3]. Pada jurnal QoryHidayati, 2012, yang berjudul Pengaturan Kecepatan Motor *DC* dengan Menggunakan Mikrokontroler Atmega 8535 menjelaskan bahwa Frekuensi sinyal *PWM* yang dihasilkan sama dengan frekuensi masukan yang diharapkan, dengan mengamati lebarnya pulsa dalam satu periode yang ditampilkan dengan grafik, Dapat menampilkan kecepatan yang diinginkan baik itu secara manual maupun dengan memasukkan nilai kecepatan motor yang diinginkan pada tampilan program pada setiap pengujian sistem [4]. Pada jurnal Rodi hartono, Asep kuat jaenudin 2017, yang berjudul Implementas sistem navigasi wall following masukan sensor ultrasonik, menjelaskan bahwa sistem navigasi yang memudahkan robot dalam melakukan navigasi dengan cara mengikuti dinding pembatas robot. Tugas robot ini adalah mampu bernavigasi dengan cara menyusuri dinding kiri dan kanan dengan tetap mempertahankan jarak robot dengan dinding agar tetap aman (tidak menyentuh dinding). [5]

Dalam penelitian ini telah dilakukan perancangan sistem kontrol jarak antara badan robot dan objek pada pergerakan robot pengecat separator. Sensor jarak yang dipasang pada kolong robot berfungsi membaca jarak kanan dan kiri pada objek sehingga robot dapat bergerak maju dan tidak menabrak objek. Robot ini melakukan pengecatan dengan bergerak mempertahankan jarak kanan dan kiri.

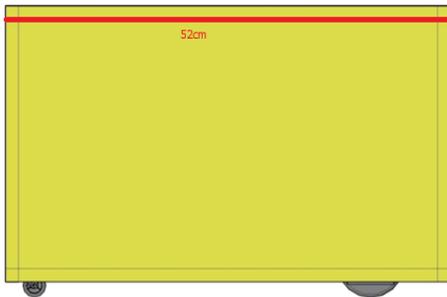
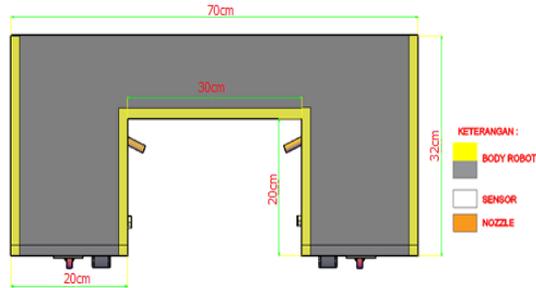
II. RANCANGAN SISTEM

A. Perancangan Perangkat Keras(Hardware)

1. Perancangan Mekanik

Mekanik yang dirancang berbentuk robot mobile menggunakan dua roda dan dua motor. Robot memiliki dimensi panjang 52cm, lebar 70cm dan tinggi 32cm. Robot memiliki kolong pada bagian bawah dengan dimensi lebar kanan dan kiri 20cm tengah 30cm, tinggi 20cm, pada bagian kolong dinding bawah terdapat spray penyemprot sebagai pengatur keluaran cat, sensor jarak di

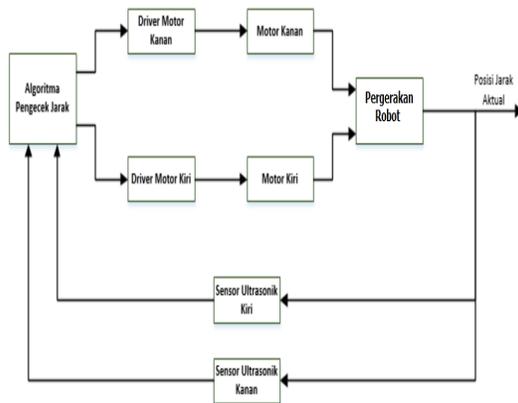
bagian kolong dinding untuk mendeteksi jarak antara objek dan robot, bagian dalam terdapat motor DC untuk penggerak roda, motor spray sebagai penyuplai dan tampungan cat yang akan dikirimkan ke spray, akrilik digunakan sebagai pelindung pada robot, ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Perancangan Mekanik Robot

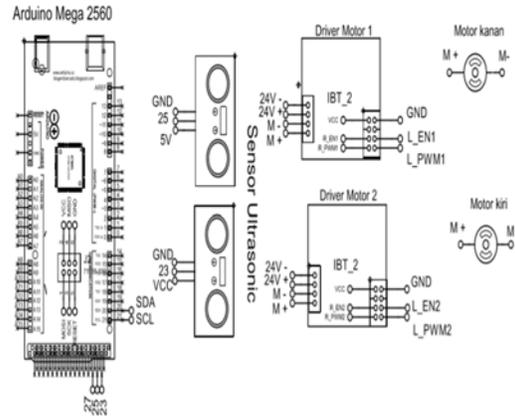
2. Perancangan Elektronik

Diagram blok sistem kontrol jarak antara badan robot dan objek pada pergerakan robot pengecat separator ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Blok Sistem

Rangkaian keseluruhan dari sistem kontrol jarak antara badan robot dan objek pada pergerakan robot pengecat separator yang terdiri dari Arduino Mega 2560, driver motor IBT-2, sensor jarak dan motor D ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Perancangan Elektronik Sistem

Dari perancangan elektronik, Arduino berfungsi sebagai kontroller, sensor jarak sebagai pendeteksi jarak objek, driver motor sebagai penggerak motor dengan sinyal inputan dari kontroller berupa pwm.

B. Perancangan Perangkat Lunak (Software)

1. Prinsip Kerja Sistem

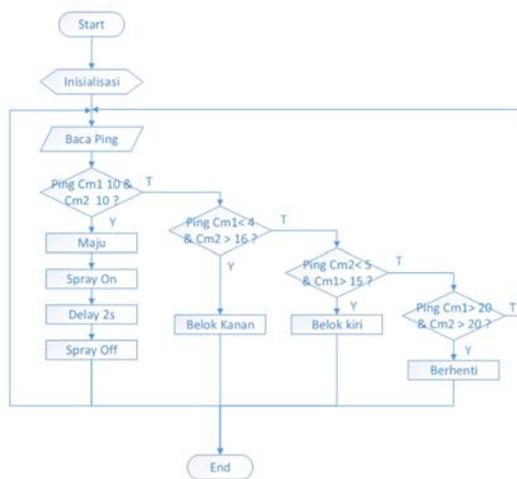
Robot akan aktif ketika tombol start ditekan, selanjutnya program akan membaca nilai dari sensor ping, apabila nilai ping kanan dan ping kiri sama-sama 10cm, maka robot akan maju menyemprot cat selama 2 detik, apabila nilai ping kanan < 4cm dan nilai ping kiri > 16cm, maka robot akan serong kanan, apabila nilai ping kanan > 15cm dan nilai ping kiri < 5cm, maka robot akan serong kiri, apabila nilai ping kanan > 20cm dan nilai ping kiri > 20cm, maka robot akan berhenti.

2. Posisi objek ditengah dengan jarak sensor kanan dan kiri 10cm, Pengujian ini dilakukan dengan cara meletakkan objek berada di tengah kolong robot, lalu menjalankan robot kemudian kedua sensor jarak aktif membaca berapa jarak objek yang terdeteksi, jika jarak sensor antara kanan dan kiri terdeteksi 10cm maka robot akan bergerak maju mengikuti objek. Jika sensor jarak kanan dan kiri sudah melebihi jarak 10cm maka robot akan berhenti bergerak.

3. Posisi objek dikanan dengan jarak sensor kanan 4cm dan kiri 16cm, pengujian ini dilakukan dengan cara meletakkan objek berada di kanan kolong robot, lalu menjalankan robot kemudian kedua sensor jarak aktif membaca jarak objek yang terdeteksi, jika jarak tersdeteksi sensor kanan 4cm dan kiri 16cm maka robot akan bergerak serong kanan mengikuti objek. Jika sensor jarak kanan sudah mencapai 10cm dan kiri 10cm maka robot akan bergerak maju.

4. Posisi objek ditengah dengan jarak sensor kanan 15cm dan kiri 5cm, Pengujian ini dilakukan dengan cara meletakkan objek berada di kiri kolong robot, lalu menjalankan robot kemudian kedua sensor jarak aktif membaca jarak objek yang terdeteksi, jika jarak terdeteksi sensor kanan 15cm dan kiri 5cm maka robot akan bergerak serong kiri mengikuti objek. Jika sensor jarak kiri sudah mencapai 10cm dan kanan 10cm maka robot akan bergerak maju.

5. Robot bergerak mengikuti objek, objek yang diletakan dengan 3 posisi yang berada di tengah, kanan dan kiri pada kolong robot. Berdasarkan 3 posisi tersebut didapatkan flowchart pada gambar 4:



Gambar 4. Flochart Sistem

III. PENGUJIAN SISTEM

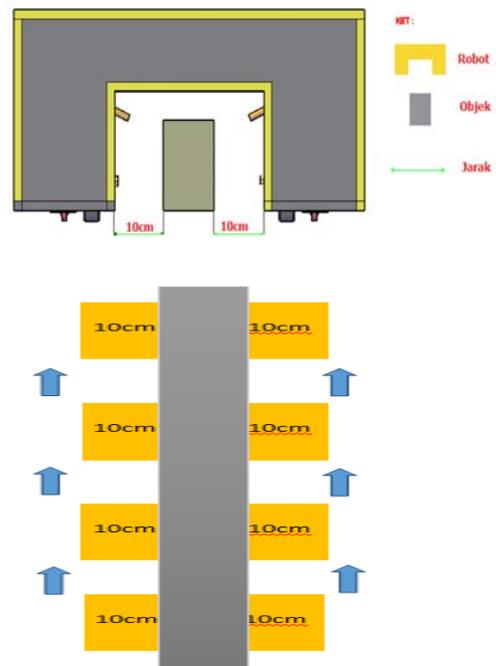
Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana pergerakan robot dalam mengikuti objek. Dalam pengujian ini terdapat 3 posisi objek yaitu :

1. Objek berada ditengah kolong robot dengan jarak antara sensor kanan dan kiri 10cm.
2. Objek berada di kanan kolong robot dengan jarak antara sensor kanan 4cm dan kiri 16cm.
3. Objek berada di kiri kolong robot dengan jarak antara sensor kanan 15cm dan kiri 5cm sensor.

Penempatan tersebut dilakukan agar robot bisa bergerak dengan 3 posisi sehingga robot dapat mengikuti objek tanpa menabrak.:

A. Pengujian Robot jarak sensor kanan 10cm dan kiri 10cm.

Pengujian ini dilakukan dengan cara meletakkan objek berada di tengah kolong robot, lalu menjalankan robot kemudian kedua sensor jarak aktif membaca berapa jarak objek yang terdeteksi, jika jarak sensor antara kanan dan kiri terdeteksi 10cm maka robot akan bergerak maju mengikuti objek. Jika sensor jarak kanan dan kiri sudah melebihi jarak 10cm maka robot akan berhenti bergerak.

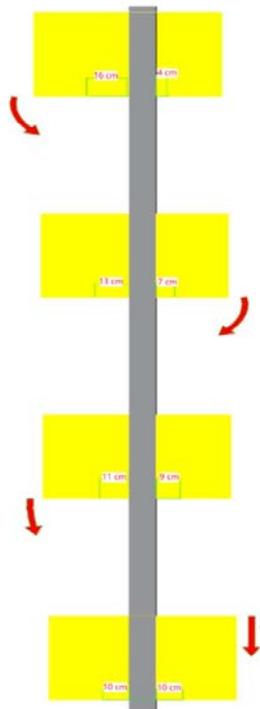
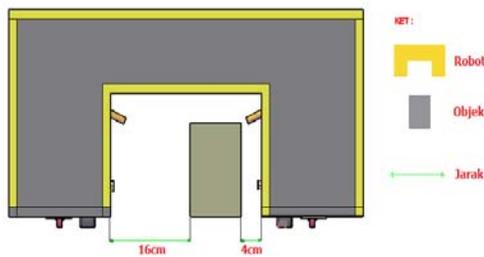


Gambar 5. Posisi Objek Ditengah Dengan Jarak Sensor Kanan dan Kiri 10cm.

Pada Gambar 5 dapat dilihat robot ketika mendeteksi objek antara jarak kanan dan kiri sama-sama 10cm maka robot akan bergerak maju. Robot akan berhenti bergerak ketika jarak antara sensor kanan dan kiri sama-sama melebihi 10cm.

B. Pengujian Robot jarak sensor kanan 4cm dan kiri 16cm.

Pengujian ini dilakukan dengan cara meletakkan objek berada di kanan kolong robot, lalu menjalankan robot kemudian kedua sensor jarak aktif membaca jarak objek yang terdeteksi, jika jarak terdeteksi sensor kanan 4cm dan kiri 16cm maka robot akan bergerak serong kanan mengikuti objek. Jika sensor jarak kanan sudah mencapai 10cm dan kiri 10cm maka robot akan bergerak maju.

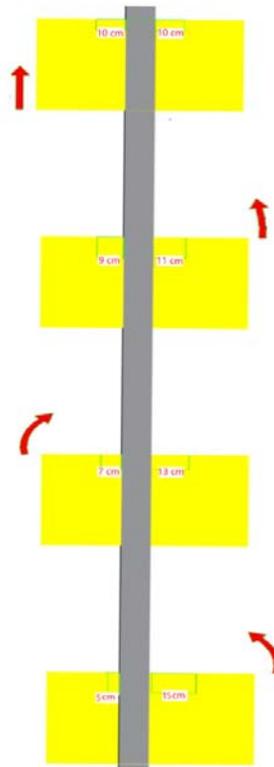
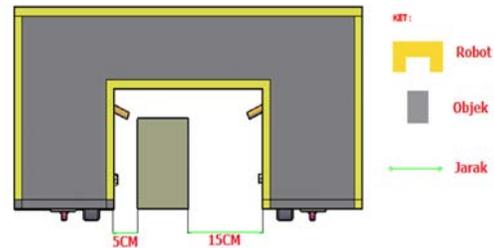


Gambar 6. Posisi Objek Dikanan Dengan Jarak Sensor Kanan 4cm dan Kiri 16cm.

Pada Gambar 6 dapat dilihat robot ketika mendeteksi objek antara jarak kanan 4cm dan kiri 16cm maka robot akan bergerak serong kanan mengikuti objek. Robot akan bergerak serong kanan hingga sensor jarak kanan mencapai 10cm atau sensor jarak kanan dan kiri sudah sama 10cm, maka robot akan bergerak maju.

C. Pengujian Robot jarak sensor kanan 15cm dan kiri 5cm.

Pengujian ini dilakukan dengan cara meletakkan objek berada di kiri kolong robot, lalu menjalankan robot kemudian kedua sensor jarak aktif membaca jarak objek yang terdeteksi, jika jarak terdeteksi sensor kanan 15cm dan kiri 5cm maka robot akan bergerak serong kiri mengikuti objek. Jika sensor jarak kiri sudah mencapai 10cm dan kanan 10cm maka robot akan bergerak maju.

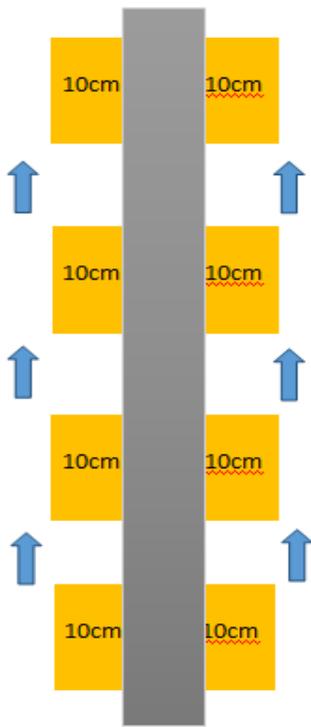


Gambar 7. Posisi Objek Dikiri Dengan Jarak Sensor Kanan 15cm dan Kiri 5cm

Pada Gambar 7 dapat dilihat robot ketika mendeteksi objek antara jarak kanan 15cm dan kiri 5cm maka robot akan bergerak serong kiri mengikuti objek. Robot akan bergerak serong kiri hingga sensor jarak kiri mencapai 10cm atau sensor jarak kanan dan kiri sudah sama 10cm, maka robot akan bergerak maju.

1) Pengujian Robot dengan objek ditengah

Pengujian ini dilakukan dengan cara meletakkan objek berada di tengah kolong robot, lalu menjalankan robot kemudian kedua sensor jarak aktif membaca berapa jarak objek yang terdeteksi, jika jarak sensor antara kanan dan kiri terdeteksi 10cm maka robot akan bergerak maju mengikuti objek. Jika sensor jarak kanan dan kiri sudah melebihi jarak 10cm maka robot akan berhenti bergerak.



Gambar 9. Pengujian Robot dengan objek ditengah

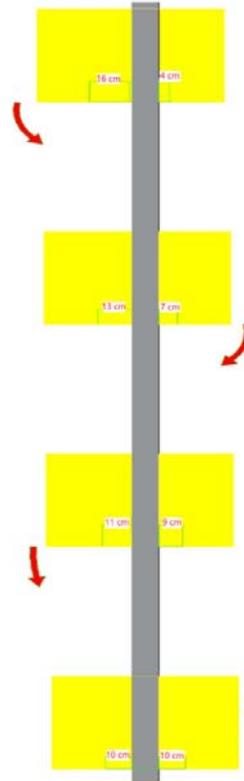
Pada Gambar 9 dapat dilihat robot ketika mendeteksi objek antara jarak kanan dan kiri sama-sama 10cm maka robot akan bergerak maju. Robot

Tabel 1. Pergerakan Robot dengan posisi sensor kanan 10cm dan kiri 10cm

Posisi pergerakan	Jarak sensor		Keterangan
	kanan	kiri	
1	10	10	Lurus
2	10	10	Lurus
3	10	10	Lurus
4	10	10	Lurus

2) Pengujian Robot dengan objek dikanan

Pengujian ini dilakukan dengan cara meletakkan objek berada di kanan kolong robot, lalu menjalankan robot kemudian kedua sensor jarak aktif membaca jarak objek yang terdeteksi, jika jarak terdeteksi sensor kanan 4cm dan kiri 16cm maka robot akan bergerak serong kanan mengikuti objek. Jika sensor jarak kanan sudah mencapai 10cm dan kiri 10cm maka robot akan bergerak maju.



Gambar 10. Pengujian Robot dengan objek dikanan

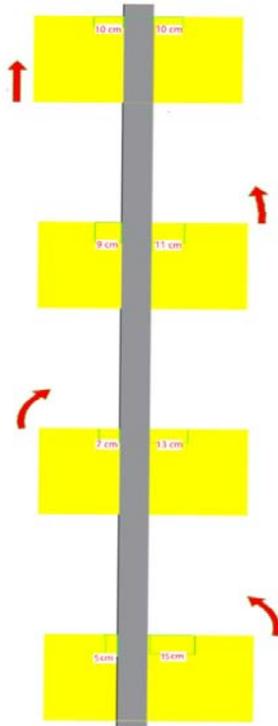
Dari Gambar 10 dapat dilihat robot ketika mendeteksi objek antara jarak kanan 4cm dan kiri 16cm maka robot akan bergerak serong kanan mengikuti objek. Robot akan bergerak serong kanan hingga sensor jarak kanan mencapai 10cm atau sensor jarak kanan dan kiri sudah sama 10cm, maka robot akan bergerak maju.

Tabel 2. Pergerakan Robot dengan posisi sensor kanan 4cm dan kiri 16cm

Posisi pergerakan	Jarak sensor		Keterangan
	kanan	kiri	
1	4	16	Serong kanan
2	7	13	Serong kiri
3	9	11	Serong kanan
4	10	10	Lurus

3) Pengujian Robot dengan objek dikiri

Pengujian ini dilakukan dengan cara meletakkan objek berada di kiri kolong robot, lalu menjalankan robot kemudian kedua sensor jarak aktif membaca jarak objek yang terdeteksi, jika jarak terdeteksi sensor kanan 15cm dan kiri 5cm maka robot akan bergerak serong kiri mengikuti objek. Jika sensor jarak kiri sudah mencapai 10cm dan kanan 10cm maka robot akan bergerak maju.



Gambar 11. . Pengujian Robot dengan objek dikiri

Dari Gambar 11 dapat dilihat robot ketika mendeteksi objek antara jarak kanan 15cm dan kiri 5cm maka robot akan bergerak serong kiri mengikuti objek. Robot akan bergerak serong kiri hingga sensor jarak kiri mencapai 10cm atau sensor jarak kanan dan kiri sudah sama 10cm, maka robot akan bergerak maju.

Tabel 3. Pergerakan Robot dengan posisi sensor kanan 15cm dan kiri 5cm.

Posisi pergerakan	Jarak sensor		Keterangan
	kanan	kiri	
1	15	5	Serong kiri
2	13	7	Serong kanan
3	11	9	Serong kiri
4	10	10	Lurus

IV. KESIMPULAN

Hasil dari pengujian mendapatkan kesimpulan, pengujian 1 robot berhasil membaca jarak yang sama sehingga robot dapat bergerak maju hingga sensor jarak kanan dan kiri melebihi 10cm, pengujian 2 robot berhasil meluruskan jarak sebelumnya pada sensor kanan 4cm dan kiri 16cm dengan cara bergerak serong kanan dan serong kiri hingga jarak antara sensor kanan dan kiri sama-sama 10cm dan pengujian 3 robot berhasil meluruskan jarak sebelumnya pada sensor kanan 15cm dan kiri 5cm dengan cara bergerak serong kiri dan kanan hingga jarak antara sensor kanan dan kiri sama-sama 10cm.

REFERENSI

- [1] S. Ultrasonik, "PENERAPAN SINYAL ULTRASONIK PADA SISTEM PENGENDALIAN ROBOT MOBIL," pp. 225–229.
- [2] M. ; N. P. ; W. I. Khaerudin, "ANALISA SISTEM KENDALI PUTARAN MOTOR DC MENGGUNAKAN SILIKON CONTROLLER RECTIFIERS," p. 302, 1385.
- [3] T. Elektro and F. T. Industri, "Perancangan Robot Pengecat."
- [4] Q. Hidayati and M. E. Prasetyo, "Pengaturan Kecepatan Motor DC dengan Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Fuzzy-PID," *JTT (Jurnal Teknol. Terpadu)*, vol. 4, no. 1, pp. 1–5, 2018.
- [5] A. K. Jaenudin, "Implementasi Sistem Navigasi Wall Following Masukan Sensor Ultrasonik Menggunakan Metode Tuning Kendali PID," vol. 5, no. 2, pp. 7–41, 2016.