



ROBOT FOLLOWER PEMBAWA INFUS PASIEN RUMAH SAKIT BERBASIS MIKROKONTROLER

Ibnu Sauki¹, Rian Ferdian²

^{1,2} Jurusan Teknik Komputer, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Andalas, Padang, Sumatra Barat 25163

ARTICLE INFORMATION

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 29 Juli 2021

Revisi: 31 Oktober 2021

Ditebitkan Online: 30 April 2022

KEYWORDS

Hardware, Software, Arduino,

CORRESPONDENCE

Phone: +6285263163127

E-mail: ibnulol91@gmail.com,

ABSTRACT

This study has the aim of designing a system that can carry intravenous fluids without human assistance, so it does not bother the patient in moving, this system is made of 2 components in the form of hardware where as hardware and software as software media, for hardware will use assistance from Arduino microcontroller, proximity sensor HC-SR04, DC motor, 11,1volt battery. which consists of 3 batteries, to be able to connect hardware, software or software is needed so that they can be connected to each other, the microcontroller used is an Arduino Uno, the system can run with input from the proximity sensor, which will read the position of the object that has been determined by the distance readings from the sensor, if the position of the object is known, the sensor will send input to the Arduino and process the input, after processing the Arduino will issue input which will be received by the L298N Driver where this driver regulates the rotational speed of the DC motor which will also rotate the wheels. so the robot can move and approach the object.

LATAR BELAKANG

Rumah sakit digunakan sebagai tempat yang di gunakan oleh masyarakat untuk mendapatkan pelayanan kesehatan. Sebagai penyedia pelayanan kesehatan rumah sakit harus mampu memberikan pelayanan yang terbaik bagi pasien untuk itu di setiap rumah sakit harus memiliki sarana dan prasarana yang sangat memadai, Setiap rumah sakit juga harus mampu menyediakan obat obatan yang akan di perlukan pasien salah satunya yaitu cairan infus. Infus merupakan suatu metode pemberian obat dan cairan yang di lakukan secara lansung melalui pembuluh darah dan akan berfungsi sebagai cairan pemelihara ataupun cairan resusitasi cairan infus akan di berikan kepada pasien yang akan menjalankan perawatan inap di rumah sakit.

Dalam hal ini penulis memiliki gagasan untuk memudahkan pembawaan cairan infus dengan menciptakan suatu rancang Robot follower pembawa cairan infus. Rancang bangun alat ini diharapkan dapat membantu pasien dalam membawa cairan infus di saat akan melakukan aktifitas semisal berjalan untuk prinsip kerja robot ini robot akan menganalisa dengan menggunakan sensor ultrasonic yang di pasang lalu sensor ini akan mendeteksi jarak antara robot dengan objek yang ada di depannya setelah terdeteksi maka inputan dari sensor ultrasonic ini akan di teruskan

ke mikrokontroler Arduino UNO untuk di proses lalu hasil proses akan di lanjutkan ke In 249n untuk mengatur pergerakan mesin dalam berjalan. Sehingga robot akan mengikuti objek kemanapun selama objek tersebut berada di dalam jangkauan deteksi sensor hal ini terjadi karna robot sebelumnya sudah diatur dalam jarak apabila jarak antara objek dan robot berada di luar batas maka robot tadi akan berjalan perlahan sehingga robot ini bisa di manfaatkan dalam membawa infus yang berguna bagi pasien rumah sakit

Konsep dari alat yang akan dibuat adalah Robot Follower akan membawa cairan infus yang sudah di atur dalam parameter tertentu dan akan mengikuti pasien kemanapun pasien itu akan berjalan.

LANDASAN TEORI

Infus

Infus adalah pemasukan suatu cairan atau obat ke dalam tubuh melalui rute intravena dengan laju konstan selama periode waktu tertentu. Infus dilakukan untuk seorang pasien yang membutuhkan obat sangat cepat atau membutuhkan pemberian obat secara pelan tetapi terus menerus. Gambar 1 menunjukkan bentuk dari objek yang menjadi penelitian ini.



Gambar 1. Infus

Motor DC

Motor DC merupakan motor yang dapat bergerak dengan mengubah arus listrik ke gaya gerak. Energi Energi ini nanti nya akan membuat Bergeraknya kecepatan dari gerak motor dc akan di tentukan dari masukan arus yang masuk.

Pada prinsip dasar motor DC mempunyai dua bagian

1. Stator. Stator medan magnet, baik yang berasal dari sebuah koil (elektromagnet)
2. Bagian yang akan berputar disebut rotor.

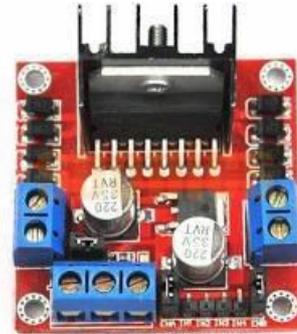
Jenis motor berdasarkan pengaturan listrik dan konstruksi fisik, yaitu motor standar, motor *bell* dan motor *disk*. Dalam hal kelistrikan perbedaan motor DC dengan motor lainnya terdapat pada medan magnet yang dihasilkan di dalam stator. Motor DC akan bekerja jika di saat bersamaan pada kedua kaki stator diberikan tegangan sehingga pada rotor terjadi perubahan energi listrik menjadi energi mekanik hal ini terjadi karena terjadinya gaya tolak menolak antara rotor dan stator, kedua bagian ini di pasang secara bersamaan di dalam tubuh motor makan akan terjadi pergerakan Dari tolak menolak yang terjadi pada kedua magnet yang di hasilkan oleh stator dan rotor dan dari peristiwa tersebut maka akan terjadi gerak dan kecepatan motor tadi akan di tentukan dari besar arus yang masuk ke dalam motor.



Gambar 2. Motor DC

Driver L298N

L298N adalah driver yang didesain khusus untuk mengendalikan beban beban induksi, IC yang bertipe H-Bridge sangat memumpuni dalam menjalankan motor DC, dalam L298N ini terdapat transistor transistor logic dan gerbang logika Nand hal ini dapat membuat motor dc yang di kendalikan dapat menentukan arah pergerakan sesuka hati dan untuk model terbaru ini di namakan L298N karna model lama yang bernama L298 sudah tidak terpakai karna tidak relevan di jaman sekarang dengan memakai Driven L298N ini akan membuat rangkaian terlihat rapid an driver ini juga sanggup menjalankan motor DC yang memakan tegangan sebesar 12V lebih dan kuat dalam menarik beban yang cukup berat sehingga cocok dalam pemakaian dalam kondisi penarikan beban yang tidak akan sanggup di tarik oleh modul Driver lain.



Gambar 3. Driver L298N

Arduino UNO

Mikrokontroler adalah sebuah *chip* yang yang dapat menjalankan program di mana program yang di olah akan menjalankan pengontrolan dari sebuah alat. Sebuah mikrokontroler terdiri dari CPU tempat program akan di olah memori tempat program akan di simpan I/O tempat masuk dan kluarnya proses dari program serta alat pendukung lainnya semisal Analog to Digital Converter

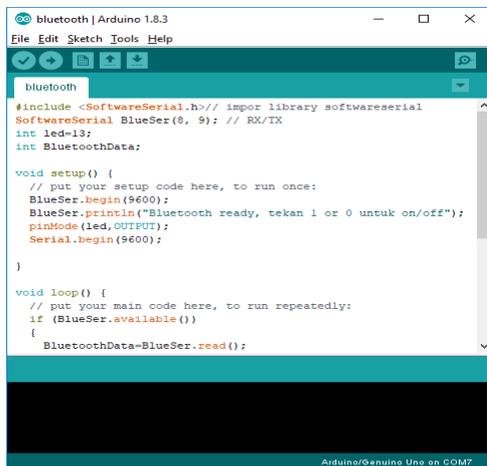


Gambar 4. Board Arduino Uno

Gambar 4 Menampilkan tampilan dari Arduino UNO. Arduino UNO adalah mikrokontroler yang berbasis *datasheet* atau ATmega328P-PU. Mikrokontroler ini mempunyai 14 pin (6 sebagai PWM, dan 6 pin masukan analog), osilator kristal 16 MHz, sambungan USB dan *power jack*, ICSP header, dan tombol *reset*. Sumberdaya mikrokontroler berasal dari sambungan USB atau daya eksternal DC. Mikrokontroler ini dapat diintegrasikan dengan komputer atau mikrokontroler lain dan dapat diprogram sebagai USB yang berfungsi menjadi *serial converter*. Memori yang dimiliki lebih besar untuk program dengan penggunaan lebih kecil untuk *bootloader*.

Pemrograman IDE

Pemrograman ini adalah pemrograman bawaan dari mikrokontroler arduino uno, yaitu arduino IDE. Arduino IDE merupakan sebuah perangkat lunak yang memudahkan dalam pembuatan program dan meng-*upload* program tersebut ke dalam board Arduino. Gambar 5 merupakan tampilan Arduino IDE.



Gambar 5. Tampilan Arduino IDE

Sensor Ultrasonik HC – SR04

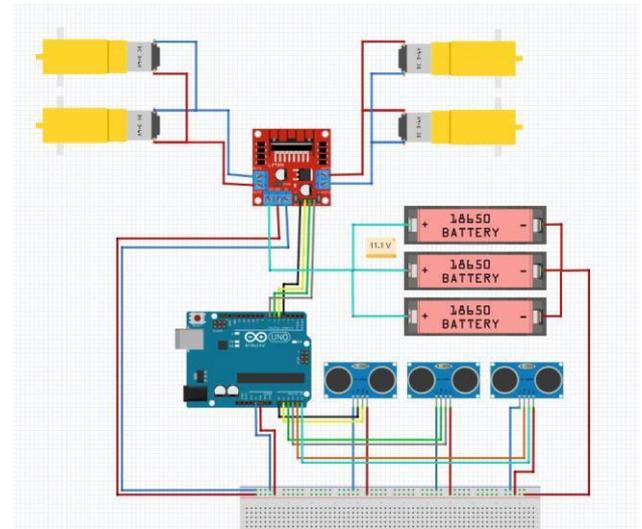
Gelombang ultrasonik merupakan gelombang yang umum digunakan untuk radar untuk mendeteksi keberadaan suatu benda dengan memperkirakan jarak antara sensor dan benda tersebut. sensor jarak yang umum digunakan dalam penggunaan untuk mendeteksi jarak yaitu sensor ultrasonik. pengertian sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik). ultrasonic terdiri dari sebuah transmitter (Pemancar) dan sebuah receiver (penerima). Transmitter berfungsi untuk memancarkan sebuah gelombang suara kearah depan. Jika ada sebuah objek didepan transmitter maka sinyal tersebut akan memantul kembali ke Receiver. Fungsi sensor ultrasonic adalah mendeteksi benda atau objek di hadapan sensor, pemilihan HC-SR04 sebagai sensor jarak yang akan digunakan pada penelitian ini karena memiliki fitur sebagai berikut; kinerja yang stabil, pengukuran jarak yang akurat dengan ketelitian 0,3 cm, pengukuran maksimum dapat mencapai 4 meter dengan jarak minimum 2 cm,



Gambar 6 Sensor HC-SR04 Ultrasonic

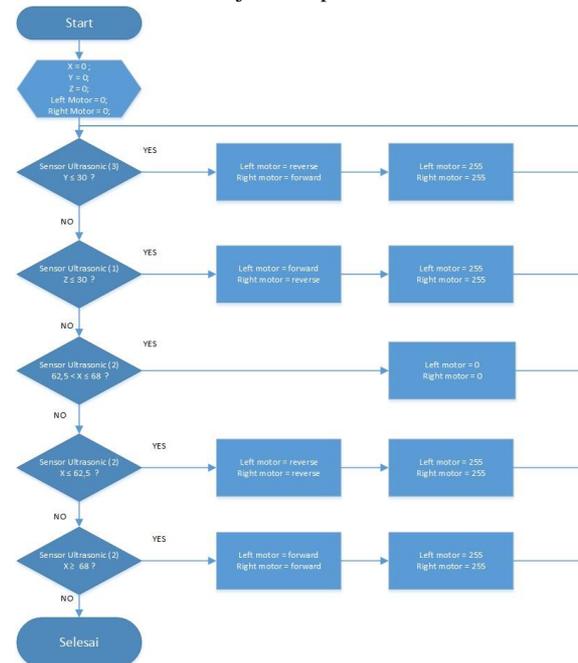
METOLOGI PENELITIAN

Rancangan Umum sistem



Gambar 7 Rancangan Umum Sistem

Pada gambar 7 di jelaskan rancangan dari sistem yang di bangun dan digunakan dalam pengembangan penelitian, alat akan menggunakan sensor ultrasonic sebanyak 3 buah di mana akan menjadi “mata” sebagai pemandau dalam berjalan dan akan di hubungkan ke arduino uno setelah di olah masukan dari arduino uno maka olahan data akan di terima driver L298N dan driver ini akan mengendalikan motor berdasarkan masukan input dari arduino sehingga robot bisa berjalan untuk sumberdaya yang di gunakan menggunakan baterai bertipe 18650 sebanyak 3 buah sebesar 11,1Volt, proses ini akan terus berulang secara terus menerus selama ada objek di depan robot.



Gambar 8 Flowchart keseluruhan sistem

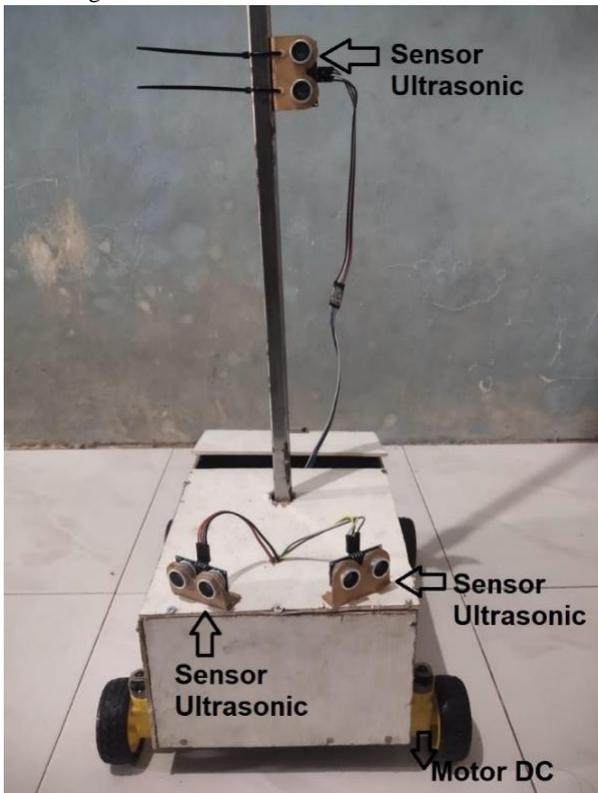
Gambar 8 menjelaskan cara robot ini bekerja, suster atau operator robot akan meminta pasien untuk berdiri dan akan meletakkan robot di belakang pasien robot ini akan di hidupkan, pergerakan robot ini akan meniru pergerakan dari sebuah tank, jika sensor ultrasonic yang di wakikan dengan Y terletak di sebelah kiri mendeteksi objek pada posisi $Y \leq 30\text{cm}$ maka motor kiri akan bersifat mundur (reverse) sedangkan untuk motor sebelah kanan akan bersifat maju (forward) sehingga posisi robot akan memutar

ke arah kiri dengan data input sebesar 255 dan sebaliknya jika objek terdeteksi di sebelah kanan yang di wakikan dengan Z pada posisi $Z \leq 30\text{cm}$ maka motor kanan akan bersifat mundur (reverse) dan motor sebelah kiri akan bersifat maju (forward) sehingga posisi robot akan memutar ke arah kanan dengan data input 255 dan akan berhenti sampai sensor X mendeteksi objek dan jika objek terdeteksi pada sensor X yang terletak pada tiang mendeteksi objek dengan jarak $62,5 < X \leq 68$ maka motor tidak akan bergerak atau diam jika objek berada pada posisi $X \leq 62,5$ maka semua sisi motor akan berada pada sifat mundur (reverse), dan apabila objek berada pada pisisi $X \geq 68$ maka semua sisi motor akan berada pada sifat maju (forward) dengan memakai konsep ini akan memudahkan pergerakan robot dalam ruangan pasien.

HASIL DAN PEMBAHSAN

Implementasi perangkat Keras

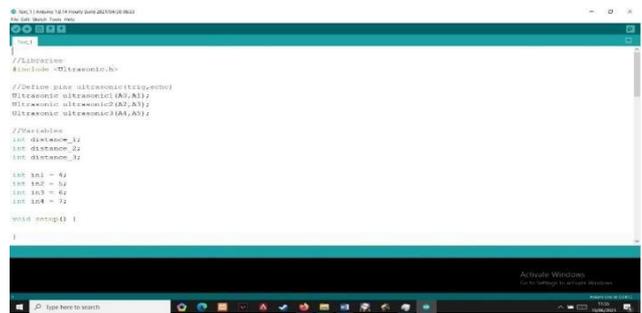
Merupakan perangkaian semua komponen sistem yang diperlukan, yaitu arduino uno, sensor jarak, driver motor, motor DC, dan baterai. Semua komponen tersebut dirangkai sesuai dengan perancangan.. robot ini dibuat menggunakan papan berbentuk kubus dimana memiliki ukuran panjang 32 cm, tinggi 12 cm dengan lebar 23 cm.



Gambar 9 Penampang robot

Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi *Software* terdiri dari proses instalasi dan pembuatan program. Proses instalasi terdiri dari instalasi arduino ide



Gambar 10 Arduino IDE

PENGUJIAN DAN ANALISA

Pengujian Perangkat Keras

Tabel 1 Pengujian Perangkat Keras

Sensor Ultrasonic	Menempatkan objek bergerak di depan sensor pada jarak tertentu dalam kondisi tertentu
Arduino UNO	Mehubungkan tiap komponen dengan program yang di buat

Pengujian Perangkat Lunak

Dalam pengujian Software akan di lakukan tes untuk menentukan nilai yang paling efektif dalam menjalankan suatu tugas, dalam pengujian yang di lakukan akan membandingkan nilai delay dan waktu esekusi program, di mana waktu di hitung berdasarkan pembacaan jarak dari sensor 1 ke sensor 1 kembali, dari tabel 2 dapat di artikan berupa pada program1 yang tidak memiliki nilai delay akan terus melakukan perulangan tanpa jeda sehingga program akan terus berjalan, untuk program 2 dimana memiliki nilai delay sebesar 1000 milisecond atau 1 detik sehingga waktu esekusi program akan memiliki jeda selama 1 detik, dengan ada nya waktu delay 1 detik akan membuat program sedikit melambat dalam memproses input yang di terima, dan untuk program 3 yang memiliki delay 5000 milisecond atau 5 detik akan lebih membuat program akan melambat dalam memproses inputnya, dengan delay yang selama ini robot akan berjalan tidak responsif dan akan meganggu pengguna yang di mana robot memiliki respon yang lambat dalam berjalan.

Tabel 2 Pengujian Perangkat lunak

No. Program	Nilai Delay	Waktu Eksekusi Proram (Seconds)
1	0	0.905 – 0.999
2	1000	1.113 – 2.328
3	5000	2.366 – 7.449

ANALISA SISTEM

Pengujian Sensor Jarak dalam Mendeteksi Objek

Sudut yang digunakan pada sensor jarak dalam mendeteksi objek sehingga robot dapat bergerak menuju arah objek yang dideteksi. Pengujian untuk pencarian sudut sensor yang tepat pengujian dilakukan sebanyak 3 kali, yaitu dari sudut 0° sampai sudut 135°. Dari 3 kali percobaan didapatkan sudut peletakan sensor yang cocok dalam mendeteksi objek adalah sudut sensor kiri (sudut 135°), lurus (sudut 0°), dan kanan (sudut 45°). Posisi awal sensor

di setting ke keadaan lurus, dengan sudut 0°. Dari pengujian yang dilakukan untuk memutar motor, didapatkan hasil sesuai dengan yang diharapkan, yaitu berputar ke kiri, lurus dan kekanan dengan baik.

Tabel 3 Pengujian Sensor Mendeteksi Objek

No.	Nomor Sensor	Posisi
1	2	0°
2	1	45°
3	3	135°

Pengujian Kontrol Gerak Robot Mengikuti Manusia

Pengujian kontrol pergerakan robot dilakukan untuk mengetahui bagaimana respon robot terhadap manusia yang diikuti. Robot akan bergerak sesuai dengan nilai jarak yang telah didefinisikan pada program. Setelah nilai jarak untuk masing-masing kontrol diberikan, dilakukan pengujian. Proses pengujian ini dilakukan terdiri dari kontrol maju, kontrol mundur, kontrol putar kanan, kontrol belok kiri.

Kontrol Gerak Maju

Pengujian untuk kontrol maju dilakukan dengan menggerakkan robot untuk berjalan maju selama lima detik. Pengujian dilakukan sebanyak 10 kali dan dihitung jarak yang ditempuh robot pada setiap pengujian. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Pergerakan Maju

Pengujian Ke	Jarak (cm)	Hasil
1	4	Mundur
2	25	Diam
3	30	Diam
4	35	Diam
5	40	Diam
6	45	Diam
7	50	Diam
8	55	Maju
9	60	Maju
10	65	Maju

Kontrol Gerak Mundur

Pengujian untuk kontrol maju dilakukan dengan menggerakkan robot untuk berjalan maju selama lima detik. Pengujian dilakukan sebanyak 10 kali dan dihitung jarak yang ditempuh robot pada setiap pengujian. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Pengujian Kontrol Gerak Mundur

Pengujian Ke	Jarak (cm)	Hasil
1	4	Diam
2	28	Diam
3	27	Mundur
4	26	Mundur
5	25	Mundur
6	24	Mundur
7	23	Mundur
8	22	Mundur
9	21	Mundur
10	20	Mundur

Kontrol Putar Kanan

Pengujian kontrol Putar kanan dilakukan dengan menggerakkan robot berputar sejauh 20, 40, 60, 80 derajat. Pertama robot diletakkan pada posisi 0 derajat, kemudian dilakukan input manusia berada pada sudut 20, 40, 60, 90. Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali dengan menghitung perubahan derajat gerak robot untuk masing-masing pengujian. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Pengujian Kontrol Gerak Putar Kanan

Pengujian Ke	Sudut yang diinginkan	Hasil
1	0°	Diam
2	20°	Berputar ke Kanan
3	45°	Berputar ke Kanan
4	60°	Berputar ke Kanan
5	80°	Berputar ke Kanan

Kontrol Putar Kiri

Pengujian kontrol belok kanan dilakukan dengan menggerakkan robot berbelok sejauh 120, 140, 160, 180 derajat. Pertama robot diletakkan pada posisi 0 derajat, kemudian dilakukan input manusia berada pada sudut 120, 140, 160, 180. Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali dengan menghitung perubahan derajat gerak robot untuk masing-masing pengujian. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Pengujian Kontrol Gerak Putar Kiri

Pengujian Ke	Sudut yang diinginkan	Hasil
1	180°	Berputar ke Kiri
2	160°	Berputar ke Kiri
3	135°	Berputar ke Kiri
4	120°	Berputar ke Kiri
5	0°	Diam

Kesimpulan

1. Hasil yang Berdasarkan dari beberapa pengujian, pendeteksian masukan nilai yang dilakukan alat dapat mengetahui posisi objek manusia yang diikuti berdasarkan Jarak yang sudah di tentukan dari inputan nilai HC SR-04
2. Robot mampu bergerak dari inputan HC SR-04 dimana nilai input tadi akan di bandingkan dnegan yang sudah di tetapkan jika sesuai makan mikrokontroler akan mengirim masukan ke driver L298N dan mengatur motor DC agar bergerak mendekati objek.
3. Robot mampu mengolah masukan dari 3 buah sensor HC SR-04 dimana masukan dari ke 3 sensor tadi akan di bandingkan dengan nilai yang sudah di tetapkan sehingga robot dapat bergerak sesuai pergerakan dari objek

REFERENSI

- [1]. Dewi Tresna, Yurni Oktarina, Pola Risma, Sari Kartini. 2019. DESAIN ROBOT PENGIKUT MANUSIA SEDERNAHA DENGAN FUZZY LOGIC CONTROLLER. 1: 13-15

- [2]. Agarwal, P., Gautam, P., Agarwal, A., & Singh, V. (2017). Human follower robot using kinect. *International Research Journal of Engineering and Technology*, 4(4), 1635-1637.
- [3]. Pangestu Clara Robert. 2019. RANCANG BANGUN ROBOT PENGANGKUT SAMPAH PINTAR MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER. 3(2): 79-84
- [4]. Dang, Q. K., & Suh, Y. S. (2011, October). Human-following robot using infrared camera. In *2011 11th International Conference on Control, Automation and Systems* (pp. 1054-1058). IEEE.
- [5]. Tai, W. W., Ilias, B., Shukor, S. A., Rahim, N. A., & Markom, M. A. (2019, November). A Study of Ultrasonic Sensor Capability in Human Following Robot System. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 705, No. 1, p. 012045). IOP Publishing.
- [6]. Peng, W., Wang, J., & Chen, W. (2016, July). Tracking control of human-following robot with sonar sensors. In *International Conference on Intelligent Autonomous Systems* (pp. 301-313). Springer, Cham.
- [7]. Yoshimi, T., Nishiyama, M., Sonoura, T., Nakamoto, H., Tokura, S., Sato, H., ... & Mizoguchi, H. (2006, October). Development of a person following robot with vision based target detection. In *2006 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems* (pp. 5286-5291). IEEE.
- [8]. Cu, G., Ang, A. G., Ballesteros, A. R., & Rentoy, J. C. (2013, March). Human following robot using Kinect sensor. In *Research Congress* (pp. 1-7).
- [9]. Kim, K. H., Chu, J. U., & Lee, Y. J. (2006, October). Steering-by-Tether and Modular Architecture for Human-Following Robot. In *2006 SICE-ICASE International Joint Conference* (pp. 340-343). IEEE.
- [10]. Ilias, B., Nagarajan, R., Murugappan, M., Helmy, K., Awang Omar, A. S., & Abdul Rahman, M. A. (2014). Hospital nurse following robot: hardware development and sensor integration. *International Journal of Medical Engineering and Informatics*, 6(1), 1-13.