

ROBOT PENGIKUT DINDING BERBASIS RASPBERRY PI 3

Munawiri¹, Hedy Aditya Baskhara²

^{1,2}Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Pamulang

^{1,2}Jln. Puspittek Raya No. 46 Buaran, Setu, Tangerang Selatan, Banten, 15310, Indonesia

¹munawiri_78@yahoo.com

²edibaskhara@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

diajukan : 12 Mar 2022
revisi : 28 Apr 2022
diterima : 10 Mei 2023
dipublish : 20 Mei 2023

ABSTRAK

Robot pengikut dinding berbasis raspberry pi 3 dengan pengaturan kecepatan motor servo DC menggunakan sensor ultra sonik untuk memberi perintah pada robot. Robot ini juga dapat menggunakan IC mikrokontroler lainnya, tidak harus raspberry pi 3 contohnya seperti: Arduino, ATmega dan lain – lain. Penggunaan sensor ultra sonik sebagai masukan ke robot untuk memberi perintah pada masing – masing jarak yaitu depan belakang dan kanan kiri. Dengan banyaknya ide dan inovasi untuk mengembangkan IPTEK di bidang teknologi khususnya robot pengikut dinding ini, dalam penulisan ini mempunyai tujuan diantaranya: (1) Mengetahui kendala dan solusi dalam merealisasikan rancangan robot pengikut dinding menjadi prototipe nyata. (2) Mengetahui hasil jarak sensor pada robot. Penelitian yang dilakukan dengan cara mengukur putaran roda motor robot dengan tanpa beban menggunakan alat ukur tacho meter, dan mengukur jarak pada sensor dengan jarak penghalang/dinding dengan alat ukur osiloskop serta keterkaitannya dengan bahasa pemrograman (python). Dari hasil beberapa pengukuran untuk akurasi, diambil berdasarkan masing – masing prosedur gerak robot didapat nilai pengukuran dengan akurasi maksimal 5.1% dari seluruh pengujian sensor 1 dan 4, 3.8% dari seluruh pengujian sensor 2 dan 5 dan 6.6% dari seluruh pengujian sensor 3.

Kata kunci : Motor Servo DC. Sensor Ultra Sonik, Raspberry pi 3.

ABSTRACT

Robot wall follower based on raspberry pi 3 with speed regulation of DC servo motor using ultra sonic sensor to give command on robot. This robot can also use other microcontroller IC, not necessarily raspberry pi 3 for example like: Arduino, ATmega and etc. Use of ultra sonic sensors as input to the robot to give commands at each distance in front and back right. With many ideas and innovations to develop science and technology in technology especially robot followers of this wall, in this writing have the purpose of which are: (1) Knowing obstacle and solution in realizing robot wall follower design become prototype real. (2) Know of sensor distance on robot. The research method is done

by measuring the rotation of the wheel of the robot motor with no load using tacho meter tool, and measuring the distance on the sensor with the barrier distance / wall with the oscilloscope measurement and its relation with the programming language (python). From the results of several measurements for accuracy, taken on the basis of each robot motion procedure the measured values were obtained with a maximum accuracy of 5.1% of all sensor tests 1 and 4, 3.8% of all sensor tests 2 and 5 and 6.6% of all sensor testing 3.

Keywords: Servo DC Motor, Ultra Sonik Sensor, Raspberry pi 3.

PENDAHULUAN

Robot pengikut dinding berbasis raspberry pi 3. alat ini juga dapat menggunakan IC mikrokontroler lainnya tidak harus raspberry pi 3 contohnya seperti: Arduino, ATmega dan lain – lain. Penggunaan sensor ultra sonik untuk memberi perintah dengan masing – masing jarak depan, belakang, kanan dan kiri. Robot pengikut dinding ini mengikuti perintah antara jarak sensor belakang kanan dan depan kanan, kemudian robot akan berjalan lurus maju atau mundur. Di bagian depan robot sensor berguna untuk mengantisipasi jarak apabila ada halangan dan memberikan perintah berhenti atau dapat juga belok ke kanan atau belok ke kiri. Serta bagian sebaliknya robot mengikuti perintah antar jarak sensor bagian depan kiri dan belakang kiri, kemudian robot akan berjalan lurus maju atau mundur, dan bahkan di bagian depan robot sensor berguna untuk mengantisipasi jarak apabila ada halangan dan memberikan perintah berhenti atau dapat juga belok ke kanan atau belok ke kiri. Robot pengikut dinding digerakan secara manual sesuai bahasa program yang kita inginkan.

Rumusan permasalahan bagaimana mengaplikasikan rancangan robot pengikut dinding menjadi prototipe nyata. Bagaimana karakteristik parameter motor servo pada robot pengikut dinding. Bagaimana perbandingan karakteristik parameter motor 1 dan motor 2 yang digunakan pada robot pengikut dinding. Bagaimana pengaruh pengaturan bahasa program (skrip program) terhadap karakteristik parameter motor servo pada robot pengikut dinding. Penelitian ini kedepannya bertujuan untuk: mengetahui kendala dan solusi dalam merealisasikan rancangan robot pengikut dinding menjadi prototipe nyata. Mengetahui hasil jarak sensor pada robot. Adapun batasan masalah adalah robot hanya bisa di jalankan dalam permukaan yang rata/datar dan di dalam ruangan. Robot belum bisa dijalankan dalam posisi menurun. Robot belum bisa dijalankan dalam posisi menanjak ataupun menaiki anak tangga. Adapun manfaat dari penelitian ini untuk kedepannya secara umum adalah: untuk masyarakat robot pengikut dinding ini dapat digunakan untuk menyiram tanaman moderen. Untuk mendeteksi keretakan pada dinding, pengecat dinding dan akustik pada dinding. Sebagai referensi membuat alat/mesin/robot dengan berbasis raspberry pi 3.

TEORI

ROBOTIK

Robot adalah seperangkat alat mekanik yang bisa melakukan tugas fisik, baik dengan pengawasan dan kontrol manusia, ataupun menggunakan program yang telah didefinisikan terlebih dulu (kecerdasan buatan). Istilah robot berawal bahasa Ceko “*robota*” yang berarti pekerja atau kuli yang tidak mengenal lelah atau bosan. Robot biasanya digunakan untuk tugas yang berat, berbahaya, pekerjaan yang berulang dan kotor.

Biasanya kebanyakan robot industri digunakan dalam bidang produksi. Penggunaan robot lainnya termasuk untuk pembersihan limbah beracun, luar angkasa, pertambangan, pekerjaan "cari dan tolong" (*search and rescue*), dan untuk pencarian tambang. Belakangan ini robot mulai memasuki pasaran konsumen di bidang hiburan, dan alat pembantu rumah tangga, seperti penyedot debu, dan pemotong rumput.

PERANCANGAN SISTEM ROBOT PENGIKUT DINDING

Perancangan sistem ini terdiri dari perancangan perangkat keras (*hardware*), perancangan perangkat lunak (*software*) pada robot pengikut dinding.

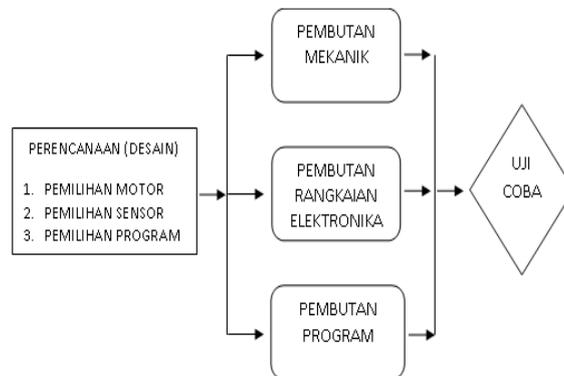
RANCANGAN PROSES PEMBUATAN ROBOT PENGIKUT DINDING

Rancangan proses pembuatan robot pengikut dinding yang akan dirancang untuk penelitian ini merupakan suatu sistem dengan kemampuan mengikuti dinding dengan jarak yang di tetapkan yang mana masukan dari robot ini menggunakan sensor ultra sonik HC-SR04 dan keluaran (aktuator) menggunakan motor servo.

Sistem yang akan dirancang ini merupakan suatu sistem dengan kemampuan memproses jarak robot dengan dinding menggunakan sensor ultra sonik 1 (posisi sensor di belakang kanan) dan sensor ultra sonik 2 (posisi sensor di depan kanan) dan bagian sebaliknya, sensor ultra sonik 4 (posisi sensor di depan kiri) dan sensor ultra sonik 5 (sensor ultra sonik di belakang kiri) yang mana masukan sensor tersebut masing – masing bagian sebelah kanan depan belakang atau kiri depan belakang harus sinkron dengan jarak yang ditetapkan dari skrip program maka robot akan berjalan lurus mengikuti dinding. Apabila jarak robot belum menentukan jarak yang di tetapkan dalam skrip program maka robot akan mendekati dinding tersebut sampai menentukan jarak yang ditetapkan. Sesor ultra sonic 3 (posisi sensor di depan) yang berada di bagian depan berfungsi untuk menjaga jarak agar tidak menabrak.

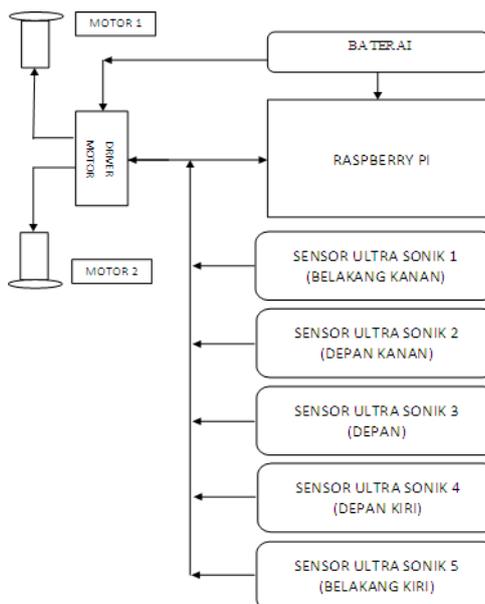
Motor 1 (kanan) dan motor 2 (kiri) akan berfungsi sesuai perintah dari sensor yang di tetapkan skrip program dengan jarak yang ditetapkan. Dan motor *driver* untuk membagi tegangan untuk memerintahkan motor kanan dan motor kiri berfungsi.

FLOW CHART PERANCANGAN ROBOT



Gambar 1. Diagram Blok Perancangan Robot.

BLOK DIAGRAM ROBOT PENGIKUT DINDING



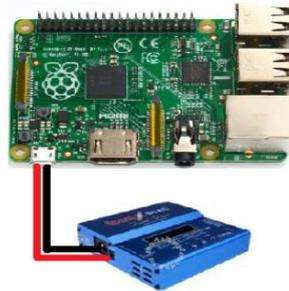
Gambar 2. Diagram Blok Robot Keseluruhan

PEMASANGAN SENSOR DAN AKTUATOR

Konfigurasi yang terhubung dengan raspberry pi antara lain konfigurasi baterai, konfigurasi sensor ultra sonik HC - SR04, konfigurasi Driver motor Dc , konfigurasi motor servo DC.

KONFIGURASI BATERAI

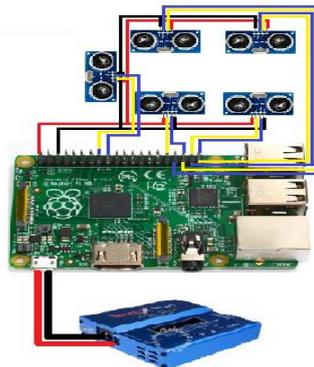
Konfigurasi baterai untuk mengaktifkan power raspberry pi dengan baterai bertegangan 5 Volt, 3.0 A. Dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3. Konfigurasi Baterai.

KONFIGURASI SENSOR ULTRA SONIK HC-R04

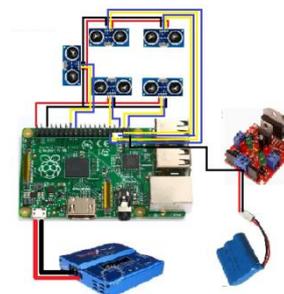
Konfigurasi sensor ultra sonik HC - SR04 pada masing - masing gpio raspbery pi. Sensor 1 terhubung pada gpio 19 dan 26, dan sensor 2 terhubung pada gpio 6 dan 13, dan sensor 3 terhubung pada gpio 23 dan 24, dan sensor 4 terhubung pada gpio 12 dan 16. Dan sensor 5 terhubung pada gpio 20 dan 21. Untuk inputan power pada gpio 2 dan 4, serta terhubung dengan gpio groun 6 dan 9 . Dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 4. Konfigurasi Sensor Ultra Sonik HC – SR04.

KONFIGURASI DRIVER MOTOR DC

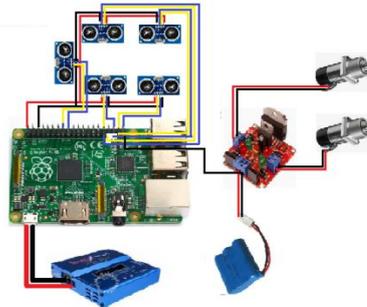
Konfigurasi driver motor dc dengan menghubungkan gpio grond pin 39 dan terhubung dengan *power*/baterai 5 - 12 Volt . dapat di lihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 5. Konfigurasi Driver Motor DC.

KONFIGURASI MOTOR SERVO DC

Konfigurasi motor dc terhubung dengan driver motor dengan masing masing pin out nya. dapat di lihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 6. Konfigurasi Motor DC.

PEMILIHAN BAHASA PROGRAM (SKRIP PROGRAM)

Dalam pembuatan robot pengikut dinding saya menggunakan bahasa pemrograman raspberry pi dengan bahasa program *python*.

PENGUJIAN SENSOR TERHADAP PROSEDUR GERAK ROBOT

Pengujian sensor ultra sonik dilakukan untuk mengetahui keakuratan mendeteksi jarak antara robot dengan dinding dan untuk memberi perintah menjalankan motor pada jarak yang di program. data yang di ambil merupakan lama waktu pulsa dari logika “1” pada pin triger sampai pulsa ini akan berlogika “0” ketika gelombang suara atau pantulan terdeteksi oleh sensor ultra sonik. Lama waktu tempuh gelombang ultra sonik yang kemudian dapat menunjukkan jarak antara sensor dengan dinding.

PENGUJIAN KARAKTERISTIK MOTOR TERHADAP PROSEDUR GERAK ROBOT

Untuk mengetahui karakteristik motor servo terhadap sensor dan bahasa program pada robot pengikut dinding maka akan dilakukan pengukuran berdasarkan masing – masing prosedur yang akan di uji.

PERBANDINGAN KARAKTERISTIK MOTOR 1 DAN MOTOR 2

Perbandingan Karakteristik motor 1 dan motor 2 dilakukan untuk menentukan kecepatan antara motor 1 dan motor 2 agar didapat kecepatan yang sama pada saat robot melaju dan mengatur/merintah masing – masing kecepatan motor dengan bahasa pemrograman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang pengujian sistem dan pembahasan terhadap hasil pengujian. Pengujian dilakukan perbagian dan secara keseluruhan dari sistem. Pengujian

dilakukan pada masing – masing motor dan masing – masing sensor serta bahasa program terhadap prosedur gerak robot.

PENGUJIAN SENSOR ULTRASONIK TERHADAP PROSEDUR GERAK ROBOT MENDEKAT KANAN

Pengujian sensor ultra sonik dilakukan untuk mengetahui keakuratan mendeteksi jarak antara robot dengan dinding, dan untuk memberi perintah menjalankan motor pada jarak yang di program. Data yang di ambil merupakan lama waktu pulsa dari logika “1” pada pin trigger sampai pulsa ini akan berlogika “0” ketika gelombang suara atau pantulan terdeteksi oleh sensor ultra sonik. Lama waktu tempuh gelombang ultra sonik yang kemudian dapat menunjukkan jarak antara sensor dengan dinding.

PENGUJIAN KARAKTERISTIK MOTOR TERHADAP PROSEDUR GERAK ROBOT MENDEKAT KANAN

Pengujian motor yang bekerja berdasarkan perintah dari sensor ultra sonik 1 dan 2 yang ada di sebelah samping kanan dan sensor ultra sonik 4 dan 5 yang ada di sebelah samping kiri serta sensor 3 yang berada di depan robot.

PENGUJIAN BAHASA PROGRAM TERHADAP GERAK ROBOT

Variabel ini diberikan nominal dalam bahasa program python kemudian dilakukan pengujian pada motor servo, selanjutnya di ambil kesimpulan pengaruh pengaturan bahasa program terhadap karakteristik masing – masing motor servo. Sehingga diketahui pengaturan bahasa program yang tepat pada robot pengikut dinding tersebut pada masing – masing motor agar memiliki kecepatan yang sama.

PENGUJIAN ROBOT PENGIKUT DINDING

Pengujian robot pengikut dinding di lakukan dengan bertahap. Tahap pertama adalah pengujian masing – masing motor servo. Tahap kedua adalah pengujian masing – masing sensor dan tahap ke tiga adalah pengujian terhadap bahasa program *python*. Tahap ke empat adalah pengujian robot keseluruhan.

ANALISIS

Analisis yang di dapat adalah sebagai berikut:

Dari hasil pembuatan prototipe keseluruhan robot pengikut dinding berbasis rasperry pi 3 kisaran sekitar 85%, karena masih belum sempurna dalam bahasa pemrogramannya dan kontruksi bentuk robotnya serta dalam uji coba robot belum maksimal.

Dari hasil beberapa pengukuran untuk akurasi dan, diambil berdasarkan masing – masing prosedur gerak robot didapat nilai pengukuran dengan akurasi maksimal 5.1% dari seluruh pengujian sensor 1 dan 4, 3.8% dari seluruh pengujian sensor 2 dan 5 dan 6.6% dari seluruh pengujian sensor 3.

HASIL UJI SENSOR TERHADAP GERAK ROBOT

Pengujian jarak sensor ultra sonik terhadap prosedur mendekat kanan dapat di simpulkan bahwa dengan jarak ukur 30 cm di dapat jarak yang terbaca sensor 1 adalah 30.4 cm – 30.47 cm dengan waktu 1.610 ms, dan didapat jarak yang terbaca sensor 2 adalah dengan jarak 30.42 cm – 30.54 cm dengan waktu 1.610 ms, maka robot akan berjalan maju apabila sejajar dengan sensor 1 dan 2 dengan batasan toleransi yang ditetapkan.

HASIL UJI SENSOR TERHADAP GERAK ROBOT.

Hasil pengujian putaran motor 1 dan 2 terhadap prosedur mendekat kanan yang dapat perintah dari sensor ultra sonik 1 dan sensor ultra sonik 2, maka didapat hasil arah putaran motor 1 kecepatan putar motor senilai 217.5 rpm - 317.6 rpm, sedangkan putaran motor 2 kecepatan putar motor senilai 0 rpm. Kedua motor maju, motor 1 senilai 1114 rpm – 1194 rpm dan motor 2 senilai 980.4 rpm – 1156 rpm. Serta arah putaran motor 1 senilai 0 rpm. Sedangkan arah putaran motor 2 kecepatan putar motor 2 senilai 262.0 rpm – 412.1 rpm. Dari hasil pengukuran prosedur mendekat kanan kecepatan putar motor di atas, di dapat perbedaan hasil ukur ketika berfungsi 1 motor dengan berfungsi 2 motor. Itu disebabkan waktu putarnya berbeda dalam bahasa pemrogramannya.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil pembuatan prototipe keseluruhan robot pengikot dinding berbasis raspberry pi 3 baru 85%, karena masih belum sempurna dalam bahasa pemrogramannya.
2. Dari hasil beberapa pengukuran untuk akurasi, diambil berdasarkan masing – masing prosedur gerak robot didapat nilai pengukuran dengan akurasi maksimal 5.1% dari seluruh pengujian sensor 1 dan 4, 3.8% dari seluruh pengujian sensor 2 dan 5 dan 6.6% dari seluruh pengujian sensor 3.
3. Hasil Uji Sensor Terhadap Gerak Robot.
4. Pengujian jarak sensor ultra sonik terhadap prosedur mendekat kanan dapat di simpulkan bahwa dengan jarak ukur 30 cm di dapat jarak yang terbaca sensor 1 adalah 30.4 cm – 30.47 cm dengan waktu 1.610 ms, dan didapat jarak yang terbaca sensor 2 adalah dengan jarak 30.42 cm – 30.54 cm dengan waktu 1.610 ms, maka robot akan berjalan maju apabila sejajar dengan sensor 1 dan 2 dengan batasan toleransi yang ditetapkan.
5. Hasil Uji Sensor Terhadap Gerak Robot.

Hasil pengujian putaran motor 1 dan 2 terhadap prosedur mendekat kanan yang dapat perintah dari sensor ultra sonik 1 dan sensor ultra sonik 2, maka didapat hasil arah putaran motor 1 kecepatan putar motor senilai 217.5 rpm - 317.6 rpm, sedangkan putaran motor 2 kecepatan putar motor senilai 0 rpm. Kedua motor maju, motor 1 senilai 1114 rpm – 1194 rpm dan motor 2 senilai 980.4 rpm – 1156 rpm. Serta arah putaran motor 1 senilai 0 rpm. Sedangkan arah putaran motor 2 kecepatan putar motor 2 senilai 262.0 rpm – 412.1 rpm. Dari hasil pengukuran prosedur mendekat kanan

kecepatan putar motor di atas, di dapat perbedaan hasil ukur ketika berfungsi 1 motor dengan berfungsi 2 motor. Itu disebabkan waktu putarnya berbeda dalam bahasa pemrogramannya.

DAFTAR PUSTAKA

Muhammad Veri Boy., 2014, “ Pengendalian Alat Elektronik Menggunakan Instruksi Suara Pada Android”., Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Triasanti, D., 1999., "Konsep Dasar Phyton"., AP2B, Yogyakarta.

Amdiken, I. U., 2012, “Dasar teori pemrograman linux”,<http://irziqamdiken.wordpress.com/2012/04/19/dasar-teori-pemrogramanlinux/>, diakses tanggal 03 April 2017.

Baterai.<https://www.merriamwebster.com/dictionary/battery>. diakses tgl 4 April 2017.

Raspberry Pi, 2013, Raspberry Pi, <http://www.raspberrypi.org>, diakses tanggal 03 April 2017.

Terminal Voltage – Tiscali Reference. Originally from *Hutchinson Encyclopaedia*. Retrieved 7 April 2007. diakses tgl 4 April 2017.

Valerian_Dwi._2017.*Raspberry_Pi*.<https://valerianandwi.wordpress.com/2017/01/06/mengenai-raspberry-pi-microcontroller-yang-serba-bisa/>). Diakses tanggal 04 April 2017.

Wahyu. 2013. Tachometer Dan Penggunaan Serta Macam Macamnya. <https://multimeter-digital.com/tachometer-dan-penggunaanya.html>. di akses tanggal 03 April 2017.