

PERANCANGAN PROTOTIPE ROBOT PENGHALANG GARIS BERBASIS ROBO TX CONTROLLER

Subiyantoro¹ , Nurwijayanti KN²

¹Alumni Teknik Elektro , Universitas Suryadarma

²Dosen Tetap Teknik Elektro , Universitas Suryadarma

Abstract

Robot barrier line designed and developed as a platform for the development of robots in the future. Robot control system was designed based on Robo TX Controller and is designed to be able to move forward, backward, and turn in place or the desired location. In the design of the prototype robot is necessary a barrier line controller (ROBO TX Controller) and infrared trail sensor, where the sensor can distinguish between black and white. If the robot track a black line then the robot will stop and make a turn to continue it is work. Obtained in the testing and analysis that the robot is able to do it is job as it should be . Data tables from the test range for robot obtained error of 0.80 % to 0.86 % in the black line sensor readings.

Key words : Robo TX, Sensor, Prototype, Autonomous

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, saat ini robot telah memegang peranan penting dalam kehidupan manusia. Hal ini diakibatkan kemampuan robot yang dapat bekerja dalam lingkungan yang ekstrim dengan beban kerja yang tinggi. Salah satu tipe robot yang banyak digunakan saat ini adalah autonomous mobile robot, dimana robot tersebut selain memiliki kemampuan untuk melakukan suatu tugas tertentu juga memiliki kemampuan untuk

bergerak secara mandiri dengan mengenali lingkungannya melalui sensor-sensor yang dimiliki. Kemudian informasi dari sensor tersebut diterima sebagai persepsi, yang akan digunakan menentukan dan mengambil keputusan tentang apa yang harus dilakukan pada suatu kondisi tertentu sesuai dengan keadaan lingkungan tempat bekerja. Keputusan tersebut kemudian direalisasikan melalui kontrol terhadap aktuator.. Dalam suatu *Autonomous Mobile Robot*, kemampuan bergerak secara mobile dalam berbagai

kondisi lingkungan merupakan hal yang penting.

II. LANDASAN TEORI

2.1. *Autonomous Mobil Robot.*

Secara umum definisi Robot adalah suatu sistem yang terdiri atas manipulator dan *controller* sehingga dapat melakukan pergerakan untuk melaksanakan tugas tertentu. *Autonomous Mobile Robot* (AMR) adalah sebuah mobil robot yang dapat berpindah tempat dan melakukan misi yang di perintahkan tanpa pengaturan langsung dari manusia atau pengguna .

Dalam melakukan misinya ,sebuah *autonomous mobile robot* memerlukan kemampuan dasar seperti berikut:

1. Bergerak

Autonomous Mobile Robot harus mampu bergerak atau berpindah dari satu tempat ke tempat yang lain ,sehingga harus memiliki komponen untuk bergerak seperti : motor listrik, kontroller, aktuator, dengan desain roda atau kaki robot.

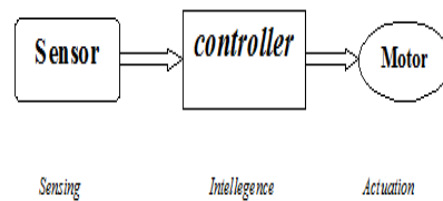
2. Otonom

Autonomous Mobile Robot harus otonom atau tidak memerlukan kendali dari manusia secara langsung . User hanya melakukan setting dan

menetapkan Algoritma Sistem saat pengaturan awal.

3. Cerdas

Autonomous Mobile Robot harus mampu mengenali lingkungan yang dilaluinya, beradaptasi mempelajarinya kemudian menelaah sesuai algoritma yang di pakai dan menggunakannya untuk mengambil keputusan



Gambar.1. Bagian *Autonomous Mobile Robot*

2.2. Motor DC

Prinsip kerja dari Motor DC yaitu : Motor DC merupakan jenis motor yang menggunakan tegangan searah sebagai sumber tenaganya. Dengan memberikan beda tegangan pada kedua terminal tersebut, motor akan berputar pada satu arah, dan bila polaritas dari tegangan tersebut dibalik maka arah putaran motor akan terbalik pula. sedangkan besar dari beda tegangan pada kedua terminal menentukan kecepatan motor.

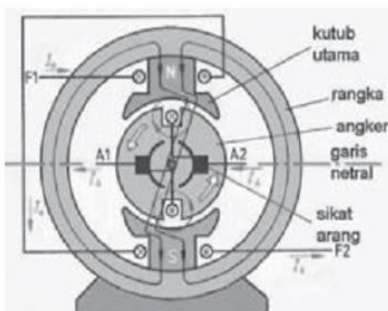
Motor DC memiliki 2 bagian dasar :

1. Bagian yang tetap (stasioner) yang disebut stator. Stator ini menghasilkan medan magnet, baik yang dibangkitkan dari

sebuah koil (elektro magnet) ataupun magnet permanen.

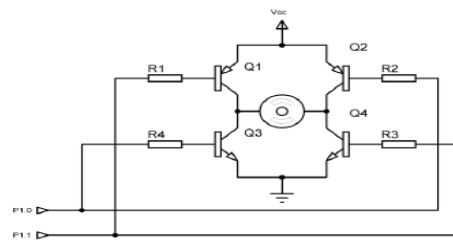
2. Bagian yang berputar disebut rotor. Rotor ini berupa koil dimana arus mengalir.

Menurut hukum gaya Lorentz, arus yang mengalir pada penghantar yang terletak dalam medan magnet akan menimbulkan gaya. Garis-garis gaya magnet mengalir diantara dua kutub magnet dari kutub utara ke kutub selatan. Menurut hukum gaya Lorentz, arus yang mengalir pada penghantar yang terletak dalam medan magnet akan menimbulkan gaya. Gambar Dibawah menunjukkan bagian-bagian dari motor DC secara sederhana .



Gambar.2. Bagian-bagian motor DC

Untuk mengontrol motor DC yang bersifat solid-state dapat dipakai rangkaian menggunakan transistor. yang disebut H-bridge transistor, H- bridge transistor tersusun dari 4 buah transistor dengan memanfaatkan fungsi transistor sebagai saklar, yaitu titik cut off dan titik saturasi. mengalirkan arus yang diperlukan oleh motor DC.



Gambar .3. H-bridge Transistor

Dengan metode H-bridge transistor di atas, maka arus yang mengalir ke motor polaritasnya dapat diatur dengan memberikan logika ke transistor Q1 dan Q2.

2.3. Sensor Jejak Infra Merah

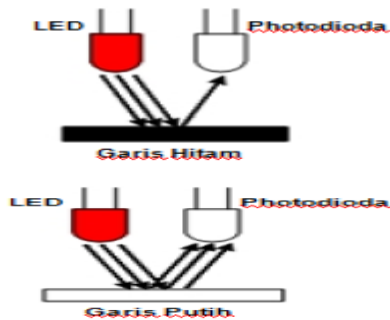
Sensor jejak Inframerah yaitu Sensor digital yang bisa mengidentifikasi jejak yang berwarna hitam pada dasar berwarna putih dengan jarak 5 mm sampai 30 mm . Sensor ini terdiri dari dua element pemancar dan dua element penerima, Sensor ini di pasang pada bagian bawah depan robot Jenis Sensor yang di pakai sensor jejak IR Track Sensor 210fsh ,



Gambar.4. Sensor Jejak Inframerah (IR Track Sensor 210fsh)

Sensor ini bisa bekerja dengan pasokan tegangan 9 volt dari Controller, kerjanya sederhana sumber cahaya dari LED (Light Emiting Diode) yang akan memancarkan

cahaya inframerah. Dan untuk menangkap pantulan cahaya LED, kita gunakan photo diode. Jika sensor berada diatas garis hitam maka photodiode akan menerima sedikit sekali cahaya pantulan. Tetapi jika sensor berada diatas garis putih maka photodiode akan menerima banyak cahaya pantulan.



Gambar .5.Cahaya pantulan

Sifat dari photodiode adalah jika semakin banyak cahaya yang diterima, maka nilai resistansi diodanya semakin kecil dan Sebaliknya

Tabel.1.hasil pengukuran sensor

Jarak sensor	Tegangan output	Motor Roda Robot
<5 mm	9 Volt	Bekerja
10 mm	8.8 Volt	Bekerja
20 mm	8.6 Volt	Bekerja
30 mm	7.7 Volt	Bekerja
35 mm	4.9 Volt	Mati /awal Kadang mutar
40 mm	3.5 Volt	Mati

III. METODOLOGI

Penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif yakni mencari data atau informasi dari realitas permasalahan yang ada dengan mengacu pada pembuktian konsep atau teori yang digunakan. Data-data ini di dapat dari observasi langsung dilapangan, literature dari buku-buku yang berkaitan dan dari internet, serta dari pengalaman yang pernah dilakukan .

IV. ANALISA PERANCANGAN

4.1. Perancangan Alat

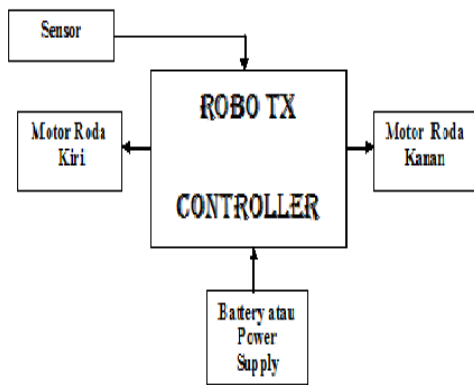
Hal yang perlu diperhatikan dalam perancangan pembuatan Prototipe Robot penghalang garis ini diantaranya

1. Dimensi prototipe robot penghalang garis, yang meliputi panjang, tinggi dan berat .
2. Struktur material terbuat dari alumunium, besi, kayu, plastik, dan sebagainya.
3. Cara kerja robot, berisi bagian-bagian robot dan fungsi dari bagian-bagian itu. Misalnya roda, sensor , power supply serta *controller*.

4.2. Blok diagram sistem

Sistem prototipe Robot penghalang garis yang diperlihatkan pada gambar

dibawahini.



Gambar .6. Diagram Blok dari sistim Robot

4.3. Perancangan robot

Ada tiga pekerjaan yang harus dilakukan dalam tahap ini, yaitu pembuatan mekanik, elektronik, dan programming.

1.Pembuatan Mekanik

Umumnya rangka robot terbuat dari alumunium kotak atau alumunium siku serta dari bahan kayu atau triplek. Dalam pembuatan mekanik ini kita memperhitungkan kecepatan jalan robot dari gerak lurus dan jarak yang di tempuh oleh roda robot yang mana dapat di rumuskan :

$$S = v \times t$$

Dimana : S = Jarak (cm)

t = waktu (Second)

v = kecepatan (cm/ s)

2. Perancangan Sistem Elektronik

Bagian robot yang berhubungan dengan sistim elektronik diantaranya

a. Batery atau Power Supply

Batery disini sebagai power utama dalam pergerakan robot ,batery yang dipakai adalah batery NiCad 8,4 volt 1500 mAh. Batery ini adalah batery charger

b. Sensor atau Pengindra

Sensor yang digunakan untuk mengamati dunia luar dari sistem yang dirancang adalah sensor aktif inframerah. Parameter yang diinginkan dan diamati oleh robot adalah batas keberadaan garis yang ada di lokasi. tegangan di output rangkaian juga akan berubah-ubah ,Jadi, baca putih akan mengeluarkan output dengan tegangan tinggi (mendekati Vcc = 9 Volt) dan baca hitam akan mengeluarkan output dengan tegangan rendah. (0 Volt). Berikut adalah cara pengujian sensor inframerah ,dengan menggunakan kontroller dengan mengukur tegangan output pada motor penggerak.

Tabel 2. Data hasil pengukuran sensor

NO	Jenis garis	V in Sensor	V out motor	Ket
1	Garis Putih	8 Volt	7.62 Volt	OK
2	Garis Hitam	8 Volt	3,2 Volt	OK

c. Motor DC dan Roda Penggerak

Untuk menggerakkan motor DC diperlukan H-bridge, dimana H-bridge ini sudah di siapkan oleh kontroller dan terdapat pada Robo TX Controller, Pada pembuatan robot disini kami menggunakan motor DC dengan tegangan 9 Volt dan arus sekitar 260 mA (2 buah motor) , dan untuk mengetahui arus yang bekerja pada motor dipasang ampere secara seri. Tujuan dari pengukuran ini adalah untuk mendapatkan data konsumsi arus dari motor DC yang digunakan. Data pengujian dapat dilihat pada tabel di bawah ini

Tabel 3. Data arus motor DC

RPM	Arus(mA)
0	0
100	68
200	127

4.4.Cara kerja Robot

Robot ini menggunakan dua buah motor dc dan mempunyai satu buah sensor inframerah untuk mendeteksi garis hitam.Robot akan bekerja apabila power di on dan robot akan bergerak di wilayah yang atau lokasi yang di tentukan ,yang mana lokasi tersebut telah di kelilingi oleh garis berwarna hitam di pinggirnya sehingga Ketika sensor mendeteksi atau melewati garis hitam ,maka output dari

komparator menjadi low logic (0) sedangkan yang lainnya menjadi high logic. Sehingga robot berhenti sesaat dan mundur kemudian robot akan merubah haluannya atau menggeser posisi dari kedudukan semula dengan cara menghidupkan dan mematikan motornya secara bergantian sampai robot kembali diposisi yang di inginkan.begitu seterusnya.

Tabel.4. gerakan robot

Sensor inframerah kiri	Sensor inframerah kanan	Gerakan jalan robot
Putih	Putih	Maju
Putih	Hitam	Belok kanan
Hitam	Putih	Belok kiri
Hitam	Hitam	Berhenti

Fungsi utama dari *Controller* adalah menampung atau menyimpan program yang didownload dari laptop atau komputer.Program tersebut di controller berfungsi untuk mengendalikan arah dan gerakan dari motor, sesuai dengan masukan yang diberikan oleh sensor

V. KESIMPULAN

1. Robot ini dapat berjalan lurus dan membelok di areal yang telah di tentukan ,Dimana sensor dapat membedakan warna hitam dan putih dengan menggunakan

prinsip Pemantulan cahaya dari infrared ke photodiode. Motor roda penggerak bertegangan 0 volt sampai 3,7 volt bila sensor membaca warna hitam dan motor roda penggerak bertegangan antara 6,9 volt sampai 8 volt bila sensor membaca warna putih.

2. Dalam pergerakannya robot tidak berjalan secara mulus hal ini di pengaruhi oleh faktor mekanik serta elektrik. Error berkisar antara sebesar 0,80 % sampai 0,86 % pada pembacaan sensor garis hitam.
3. Robot akan berhenti , apabila sensor jejak inframerah tidak ada yang di sensor. Dan motor roda penggerak bertegangan 0 volt sampai 3,7 volt , Hal ini disebabkan adanya sinar inframerah tidak dipantulkan , dianggapnya membaca garis hitam .

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Barry Woorllard, Elektronika Praktis , PT. Pradnya Paramita, Jakarta ,1999
- [2] Budiarto Widodo, perancangan Sistem dan aplikasi Mikrokontroler, PT. Elex Media Komputindo , Jakarta, 2005

- [3] Endra Pitowarno, Robotika: Desain, control dan kecerdasan buatan, Andi , Yogyakarta , 2006.
- [4] Ir. suyanto , Autonomous mobil robot, edisi perdana, Tri putra, semarang 2011
- [5] Malvino, Albert Paul, Prinsip-Prinsip Elektronika, Edisi kedua, Erlangga, Jakarta. Sandy Hali, 2007