

Pembuatan Robot Mobil Yang Mengikuti Langkah Manusia

Kevin Adrian Djabumir, Resmana Lim, Handry Khoswanto

Program Studi Teknik Elektro, Universitas Kristen Petra

Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya - 60236, Indonesia

Email: m23412018@john.petra.ac.id ; resmana@petra.ac.id ; handry@petra.ac.id

Abstrak—Pada saat ini teknologi robot yang mengikuti langkah manusia telah berkembang pesat. Pada artikel ini akan menjelaskan tentang pembuatan robot yang mengikuti langkah manusia dengan menggunakan sensor inframerah. Metode yang digunakan pada sistem ini adalah dengan menggunakan tiga sensor *IR receiver* dan menggunakan remote TV sebagai *IR transmitter*. Berdasarkan hasil pengujian metode yang digunakan pada sistem ini gagal, karena penggunaan metode tiga sensor *IR receiver* yang telah diusulkan dalam sistem ini tidak dapat digunakan untuk menentukan posisi robot sehingga gerak robot menjadi tidak beraturan. Pada pengujian menunjukkan bahwa dalam suatu sistem jika menggunakan lebih dari satu *IR receiver* maka *IR transmitter* harus mengirimkan data yang berbeda pada setiap *receiver* yang digunakan. Tetapi hasil pengujian tiga tombol dengan arah berbeda menunjukkan pola pada robot. Namun metode ini belum di implementasikan pada sistem ini.

Kata kunci Robot pengikut langkah manusia, Arduino, *IR receiver*, *IR transmitter*

I. PENDAHULUAN

Pada saat perkembangan teknologi robot sudah sangat pesat, robot diciptakan karena diharapkan dapat membantu pekerjaan manusia. Dalam perkembangannya robot diciptakan dengan beberapa tipe, salah satunya yaitu mobil robot. Mobil robot merupakan robot yang dapat bergerak berpindah tempat, pada mobil robot, aktuator, prosesor, *user interfaces*, sensor, dan mekanisme komunikasi merupakan bagian – bagian penting yang harus diperhatikan sebelum mengoperasikan mobil robot, seluruh bagian ini harus terintegrasi sehingga seluruh sistem pada mobil robot dapat berfungsi secara keseluruhan [1].

Mobil robot dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu robot daratan, robot air, dan robot terbang. Ketiga jenis robot ini sangat banyak dikembangkan pada saat sekarang ini karena melihat sifatnya yang fungsional. Salah satu pemanfaatannya adalah pembuatan robot mobil yang mengikuti langkah manusia, yang nantinya dapat diaplikasikan dalam hal berbelanja.

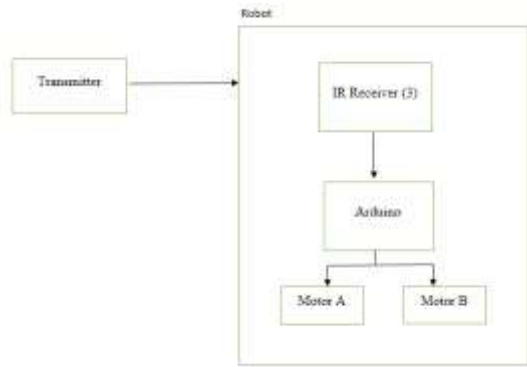
Belanja merupakan salah satu kegiatan membeli barang atau jasa yang sering dilakukan manusia untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari. Manusia membutuhkan bermacam-macam kebutuhan seperti makanan, pakaian, perumahan, pendidikan, dan kesehatan. Seiring berkembangnya zaman, kegiatan belanja bukan lagi dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pokok melainkan sebagai suatu gaya hidup guna memenuhi kepuasan semata [2]. Berbelanja dapat dilakukan di banyak tempat seperti di pasar swalayan, pasar tradisional, mall, dll. Pada saat selesai berbelanja pastinya akan membawa barang belanjaan. Barang belanjaan biasanya dapat diletakkan di keranjang belanja, troli dan kantong plastik. Dengan membawa barang belanjaan menggunakan alat di atas pastinya memerlukan tenaga yang lebih, apalagi bila kita berbelanja dengan waktu yang cukup lama dan membawa barang belanja yang cukup banyak. Hal bisa jadi cukup merepotkan bagi beberapa orang.

Berdasarkan permasalahan di atas, untuk memudahkan orang dalam membawa barang belanjanya, maka dibuatlah Robot Mobil yang Mengikuti Langkah Manusia. Alat ini berbentuk robot mobil yang dikontrol menggunakan Arduino dan dilengkapi dengan sensor *ultrasonic* dan sensor inframerah. Dimana sensor *ultrasonic* akan berfungsi untuk mendeteksi dan menghindari halangan dan sensor inframerah berfungsi untuk pemberi arah pada robot.

Pada robot ini akan memanfaatkan *Transmitter* dan *receiver*, komunikasi antara *Transmitter* dan *receiver* dengan cara *Transmitter* akan mengirimkan sinyal inframerah yang telah di modulasi lalu *receiver* akan menerima sinyal tersebut dan akan digunakan sebagai *input* pada arduino. Pada robot ini akan menggunakan lima *receiver* dan tiga sensor *ultrasonic*, dimana sensor *ultrasonic* ini akan berfungsi agar robot dapat mengetahui halangan yang ada.

II. PERANCANGAN SISTEM

Berikut adalah desain sistem secara keseluruhan.



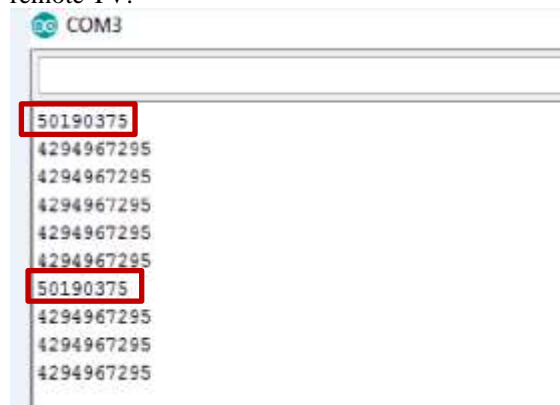
Gambar 1. Skema Sistem

Gambar 1 menunjukkan desain secara keseluruhan dari sistem ini. Sistem Robot Mobil Yang Mengikuti Langkah manusia dalam tugas akhir ini dikendalikan oleh Arduino. Arduino akan mendapatkan *input* dari sensor *IR receiver* berupa data digital yang dikirim oleh *IR transmitter* yang dibawa oleh pengguna. *IR transmitter* pada sistem ini menggunakan remote TV HUAYU RM-162B. Setelah data dari *transmitter* diterima oleh arduino maka arduino akan menggerakkan motor.

Terlihat pada Gambar 1 *input* sistem ini berupa 3 sensor *IR receiver* yang berfungsi sebagai penerima dan untuk menentukan tujuan yang akan dilalui oleh robot. Data tujuan tersebut di dapat dari *transmitter* yang di bawa oleh pengguna. *Hardware* yang digunakan pada sistem ini terdiri dari, *IR transmitter*, *IR receiver*, dan robot.

A. *IR transmitter*

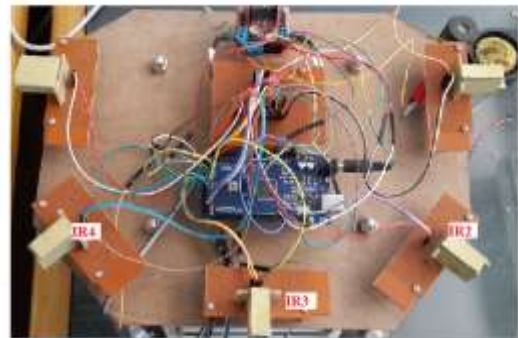
IR transmitter pada sistem ini berfungsi untuk mengirimkan data digital. *IR transmitter* pada sistem ini menggunakan remote TV Huayu RM-162B. Hal pertama yang dilakukan adalah mengecek kode tombol pada remote TV. Cara kerja remote ini adalah ketika tombol ditekan, data dari alamat tombol tersebut akan dikirimkan ke *target device* melalui LED inframerah. Data yang dikirimkan berupa serangkaian sinyal dengan frekuensi dan periode tertentu bergantung dari tipe dan pembuat remote itu sendiri[3]. Untuk mengecek kode tombol pada remote TV dilakukan dengan cara merangkai *IR receiver* pada arduino, lalu masukan program untuk membaca kode data pada remote TV, setelah program dijalankan buka *serial monitor* yang terdapat pada software arduino IDE lalu arahkan remote TV pada *IR receiver* dan tekan tombol pada remote TV.



Gambar 2. Proses pengambilan kode pada remote jika “50190375” dan “4294967295”. Angka “50190375” merupakan karakter bit dari tombol atas remote TV. Kode data remote TV akan muncul sesuai dengan seberapa banyak tombol ditekan, setelah tombol ditekan maka data akan muncul dan di ikuti dengan *Parity bit* “4294967295”. Pada pengujian pengambilan kode data di atas tombol ditekan sebanyak 2 kali sehingga kode data dari tombol remote TV muncul hanya sebanyak 2 kali.

B. *IR receiver*

Pada sistem ini menggunakan 3 sensor *IR receiver* untuk menangkap sinyal yang dikirim oleh *IR transmitter*. *IR receiver* ini akan diletakkan di beberapa titik yang dimana di tiap titik memiliki fungsi yang berbeda untuk menentukan arah yang dituju oleh robot.



Gambar 3. Desain peletakan *IR receiver*

Terlihat pada Gambar 3. sensor *IR receiver* diletakkan di 3 titik berbeda. Setiap sensor akan menerima kode yang sama dari *IR transmitter*. Apabila *IR receiver* ini mendapatkan kode sinyal yang sesuai dari *IR transmitter* maka robot akan aktif sedangkan bila *IR receiver* tidak mendapatkan sinyal maka robot akan mati. Pada bagian IR 2 apabila sensor tersebut menerima sinyal dari *IR transmitter* maka robot akan berputar ke kiri sampai *IR receiver* tidak mendapatkan sinyal lagi atau keluar dari jangkauan *IR transmitter*, bila sensor IR 3 yang terkena sinyal dari *IR transmitter* maka robot akan berjalan maju sampai *IR receiver* tidak mendapat sinyal lagi, sedangkan bila sensor IR 4 dan yang terkena sinyal dari *IR transmitter* maka robot akan berputar ke kanan sampai *IR receiver* tidak mendapatkan sinyal lagi.

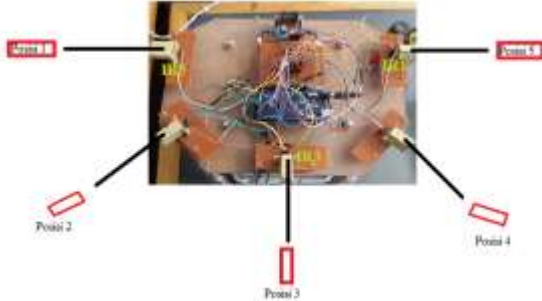
III. PENGUJIAN SISTEM

A. *Pengujian dengan 3 sensor IR receiver*

Pada pengujian bertujuan untuk mengetahui apakah robot dapat mengikuti manusia dengan tepat. pengujian tersebut dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- Mengaktifkan seluruh sensor IR

- Membawa *IR transmitter* pada posisi yang telah ditentukan
- Pengujian tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:



Gambar 4. Posisi pengujian 3 sensor

Tabel 1. Pengujian 3 sensor

Posisi Transmitter	IR1	IR3	IR5	Gerak Robot
Posisi 1	OFF	OFF	ON	Kanan
Posisi 1	OFF	OFF	ON	Kanan
Posisi 1	OFF	ON	OFF	Maju
Posisi 1	OFF	ON	ON	Tidak beraturan
Posisi 2	OFF	ON	OFF	maju
Posisi 2	OFF	ON	OFF	maju
Posisi 2	OFF	OFF	ON	kanan
Posisi 2	OFF	ON	ON	Tidak beraturan
Posisi 3	ON	ON	OFF	Tidak beraturan
Posisi 3	ON	ON	OFF	Tidak beraturan
Posisi 3	OFF	ON	OFF	maju
Posisi 3	OFF	ON	OFF	maju
Posisi 4	ON	ON	OFF	Tidak beraturan
Posisi 4	OFF	ON	ON	Tidak beraturan
Posisi 4	ON	ON	ON	Tidak beraturan
Posisi 4	ON	OFF	OFF	kiri
Posisi 5	ON	OFF	ON	Tidak beraturan
Posisi 5	ON	OFF	OFF	kiri
Posisi 5	ON	ON	OFF	Tidak beraturan
Posisi 5	ON	OFF	OFF	kiri

Dapat dilihat pada Tabel 1. bahwa pengujian dengan menggunakan tiga sensor tetap menunjukkan

kegagalan karena robot masih bergerak tidak beraturan. Hal ini terjadi karena *IR receiver* tidak dapat bekerja jika hanya menerima satu kode data saja, *IR receiver* harus mendapatkan kode data yang berbeda – beda, banyaknya kode data harus sesuai dengan berapa banyak *IR receiver* yang digunakan.

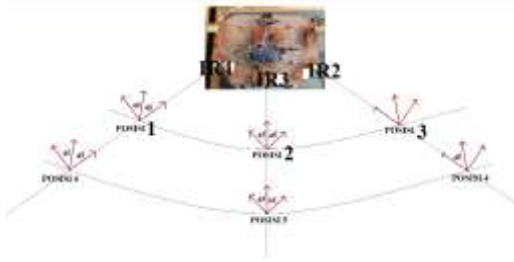
B. Pengujian tiga tombol berbeda dengan arah yang berbeda

Pengujian ini dilakukan untuk melihat pola penerimaan kode data dari robot. Melihat dari pengujian sebelumnya yang hasilnya tidak sesuai karena arah pengiriman sinyalnya sama – sama mengarah ke robot antara tombol atas, tombol kiri, dan tombol kanan, maka di pengujian ini arahnya akan dibedakan menjadi tiga arah sesuai dengan yang terlihat pada Gambar 5. Pengujian tersebut dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- Menginisialisasi kode tombol yang akan digunakan
- Tombol yang akan digunakan adalah tombol panah atas, panah kiri, panah kanan
- Kode tombol panah atas adalah “50190375”
- Kode tombol panah kiri adalah “50165895”
- Kode tombol panah kanan adalah “50157735”
- IR yang digunakan adalah IR2, IR3, IR4
- Program IR yang akan digunakan
- IR2 hanya akan mengenali tombol panah kiri “50165895”
- IR3 hanya akan mengenali tombol panah atas “50190375”
- IR4 hanya akan mengenali tombol panah kanan “50157735”
- Membawa *IR transmitter* pada posisi yang telah ditentukan
- Tombol akan ditekan pada arah yang ditentukan

Gambar 5. Pengujian 3 tombol dengan arah

- Pengujian tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:



Tabel 2. Pengujian 3 tombol dengan arah posisi 1

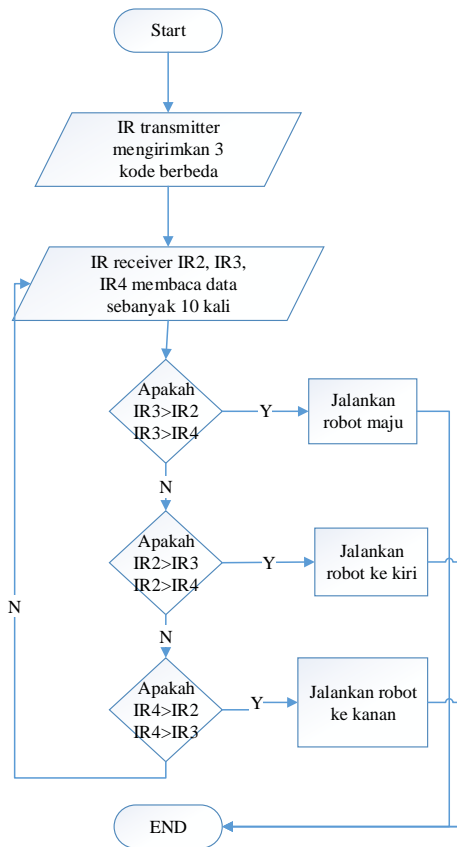
posisi 2	IR2	IR3	IR4	Jumlah Sensor Aktif	Keterangan
tombol atas	OFF	OFF	OFF	IR3 = 7	Pada posisi 2 Sensor yang Dominan Adalah IR3
tombol atas	OFF	OFF	OFF		
tombol atas	OFF	ON	OFF		
tombol atas	OFF	ON	OFF		
tombol atas	OFF	ON	OFF		
tombol atas	OFF	ON	OFF		
tombol atas	OFF	OFF	OFF		
tombol atas	OFF	OFF	OFF		
tombol atas	OFF	ON	OFF		
tombol atas	OFF	ON	OFF		
tombol atas	OFF	ON	OFF		
tombol kiri	OFF	OFF	OFF	IR2 = 0	
tombol kiri	OFF	OFF	OFF		
tombol kiri	OFF	OFF	OFF		
tombol kiri	OFF	OFF	OFF		
tombol kiri	OFF	OFF	OFF		
tombol kiri	OFF	OFF	OFF		
tombol kiri	OFF	OFF	OFF		
tombol kiri	OFF	OFF	OFF		
tombol kanan	OFF	OFF	OFF	IR 4 = 4	
tombol kanan	OFF	OFF	OFF		
tombol kanan	OFF	OFF	ON		
tombol kanan	OFF	OFF	OFF		
tombol kanan	OFF	OFF	ON		
tombol kanan	OFF	OFF	ON		
tombol kanan	OFF	OFF	OFF		
tombol kanan	OFF	OFF	OFF		
tombol kanan	OFF	OFF	OFF		
tombol kanan	OFF	OFF	OFF		
tombol kanan	OFF	OFF	OFF		

Tabel 3. Pengujian 3 tombol dengan arah posisi 2

posisi 1	IR2	IR3	IR4	Jumlah Sensor Aktif	Keterangan
Tabel 4. Pengujian 3 tombol dengan arah posisi 3					
tombol atas	OFF	OFF	OFF	0	IR3 = 3 IR4 = 0
tombol atas	OFF	OFF	OFF	0	
tombol atas	OFF	OFF	OFF	0	
tombol atas	OFF	OFF	OFF	0	
tombol atas	OFF	OFF	OFF	0	
tombol atas	OFF	OFF	OFF	0	
tombol atas	OFF	ON	OFF	1	
tombol atas	OFF	OFF	OFF	0	
tombol atas	OFF	ON	OFF	1	
tombol atas	OFF	OFF	OFF	0	
tombol kiri	OFF	OFF	OFF	0	IR2 = 3 IR3 = 4
tombol kiri	OFF	OFF	OFF	0	
tombol kiri	OFF	OFF	OFF	0	
tombol kiri	ON	OFF	OFF	1	
tombol kiri	ON	OFF	OFF	1	
tombol kiri	OFF	OFF	OFF	0	
tombol kiri	OFF	OFF	OFF	0	
tombol kiri	ON	OFF	OFF	1	
tombol kiri	ON	OFF	OFF	1	
tombol kiri	OFF	OFF	OFF	0	
tombol kanan	OFF	OFF	OFF	0	IR4 = 5 IR3 = 0
tombol kanan	OFF	OFF	ON	1	
tombol kanan	OFF	OFF	OFF	0	
tombol kanan	OFF	OFF	ON	1	
tombol kanan	OFF	OFF	ON	1	
tombol kanan	OFF	OFF	OFF	0	
tombol kanan	OFF	OFF	ON	1	
tombol kanan	OFF	OFF	OFF	0	
tombol kanan	OFF	OFF	ON	1	
tombol kanan	OFF	OFF	ON	1	
tombol kanan	OFF	OFF	OFF	0	

Pada posisi 1 sensor Yang sudah diaktifkan IR2 adalah yang dominan adalah IR2

Dapat dilihat pada Tabel 2. – Tabel 4. hasil pengujian menunjukkan pola dari setiap *IR receiver* yang ada pada robot. Pola ini menunjukkan bahwa setiap *IR receiver* memiliki posisi paling dominan saat menerima kode data dari *IR transmitter*. Pola ini berfungsi untuk menentukan program yang akan dibuat. Tetapi cara ini tidak ideal bila digunakan dalam sistem ini karena menggunakan remote TV sebagai *IR transmitter*. Remote TV dapat diganti dengan menggunakan arduino sebagai *IR transmitter*. Dari hasil pengujian tiga tombol berbeda dengan arah yang berbeda. mendapatkan pola dari *IR receiver* yang terletak pada robot. Pola ini akan digunakan untuk menentukan program dari sistem ini. Dalam program akan menghitung dahulu data yang di terima oleh masing – masing *IR receiver*. *IR transmitter* akan mengirimkan 3 kode data yang berbeda secara terus menerus *IR transmitter* ini menggunakan arduino dan *IR transmitter* ini akan posisikan sesuai dengan Gambar 5. *IR receiver* akan menghitung data yang dikirimkan oleh *IR transmitter* sebanyak 10 kali lalu akan melihat jumlah data yang di dapat oleh IR2, IR3, IR4. Bila IR2 lebih banyak mendapatkan data dibandingkan dengan IR3 dan IR4 maka program akan menggerakkan robot ke arah kiri. Bila IR3 lebih banyak mendapatkan data dibandingkan IR2 dan IR4 maka program akan menggerakkan robot berjalan maju. Bila IR4 lebih banyak mendapatkan data dibandingkan IR2 dan IR3 maka program akan menjalankan robot ke arah kanan *flowchart* dari metode ini dapat dilihat pada Gambar 6. Tetapi metode ini belum diimplementasikan di dalam tugas akhir ini.



Gambar 6. Flowchart metode 3 kode dengan arah

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari pengerjaan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Proses pengiriman sinyal dari *IR transmitter* menuju *IR receiver* dapat dilakukan dengan baik dan dapat dilakukan dengan jarak yang cukup jauh(150cm) jika hanya menggunakan satu sensor namun dengan satu sensor *IR receiver* tidak dapat digunakan untuk menentukan gerak robot
2. Bila memiliki sensor *IR receiver* lebih dari satu dan *IR transmitter* hanya mengirimkan satu kode data yang sama pada seluruh sensor maka dapat mengakibatkan seluruh sensor *IR receiver* menerima sinyal dari *IR transmitter* yang membuat jalan robot menjadi kacau. Ternyata bila menggunakan lebih dari satu *IR receiver* dalam suatu sistem tidak dapat jika hanya mengirimkan satu kode data saja.
3. Dari pengujian dengan tiga tombol yang berbeda dapat disimpulkan bahwa banyaknya kode data yang dikirim harus sesuai dengan banyaknya *IR*

receiver yang digunakan, maka setiap *receiver* akan menerima kode yang berbeda. Namun implementasi belum dilakukan pada robot

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dudek, G., & Jenkin, M. (2000). Cambridge University Press. *Computational Principles of Mobile Robotics*.
- [2] Anin F, A., BS, R., & Atamimi, N. (t.thn.). FAKULTAS PSIKOLOGI UNIVERSITAS GADJAH MADA. *Hubungan Self Monitoring Dengan Impulsive Buying*, 181 – 193.
- [3] Karsten Scheibler & Christoph Bartelmus (1999). *Linux infrared remote control*