

IMPLEMENTASI SISTEM *TROLLEY* RANJANG PASIEN BERBASIS *SMARTPHONE* ANDROID MENGGUNAKAN MEDIA KOMUNIKASI *BLUETOOTH*

Agung Nilogiri¹

Program Studi Teknik Elektronika
Universitas Muhammadiyah Jember
Jl.Karimata No 49 Jember
agungnilogiri@unmuhjember.ac.id¹

Aji Brahma Nugroho², Afan Kurniadi Yusuf²

Program Studi Teknik Elektronika
Universitas Muhammadiyah Jember
Jl.Karimata No.49 Jember

Abstrak— Kesehatan merupakan bagian penting pada kehidupan manusia dalam keadaan baik secara mental maupun fisik sehingga seseorang dapat berinteraksi dan bersosialisasi dengan baik dalam lingkungannya, apabila kesehatan fisik terganggu dapat membuat manusia kesulitan dalam interaksi sosial dan mobilitas. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka pada penelitian ini dibuatlah sebuah *prototype* pengendali *trolley* ranjang rumah sakit berbasis *smartphone* android dengan menggunakan media komunikasi *bluetooth* yang dapat diterapkan pada *trolley* rumah rumah sakit . Hasil penelitian menunjukkan alat ini dapat berfungsi dengan baik, adapun hasil persentase sistem kontrol keseluruhan dari semua jenis perintah *smartphone* android mendapatkan hasil persentase 100 % namun ada satu jenis perintah yang mendapatkan hasil persentase 80 % yaitu perintah putar kanan pada lintasan persegi.

Kata Kunci : *Smartphone* android, *Trolley*, *Bluetooth*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ketika orang yang tidak produktif sangat susah untuk bergerak kemanapun, maka digunakanlah *trolley* ranjang pasien di rumah sakit ataupun fasilitas kesehatan lainnya, agar pasien dapat melakukan mobilitas atau perjalanan tanpa harus menggerakkan anggota tubuh.

Terdapat masalah dan kesulitan dalam menggunakan *trolley* konvensional untuk mobilitas pasien di rumah sakit yang disebabkan ukuran *trolley* yang cukup besar serta bobot yang cukup berat, selain itu keterbatasan tenaga manusia dalam pengoprasian *trolley* untuk mobilitas pasien rumah sakit yang disebabkan bentuk dan medan lintasan yang dilalui menyebabkan tidak efisiennya waktu tempuh, dalam kondisi sebenarnya dilapangan waktu penanganan pasien merupakan *variable* yang sangat menentukan kondisi pasien.

Adanya hal tersebut penulis membuat penelitian tentang sistem kontrol navigasi dan fitur tambahan menggunakan motor sebagai penggerak dan empat *omni wheels* untuk kesegala arah, penulis menggunakan *smartphone* sebagai

kontrol utama sistem dengan koneksi *bluetooth*. Diharapkan penelitian ini dapat bergerak dengan cepat dan akurat serta otomatis.

Beberapa penelitian terbaru yaitu robot *line follower* berbasis mikrokontroler Atmega 16 dengan menampilkan status gerak pada LCD diantaranya dilakukan oleh Achmad Zakki Falani dan Setyawan Budi [1], pada penelitian ini robot mengikuti jalur yang sudah disediakan dan menampilkan status gerakan dengan *display* LCD. Terdapat kelemahan yaitu jika robot tidak mengetahui adanya jalur maka robot akan bergerak kesegala arah dan tidak bisa dihentikan.

Penelitian tentang rancang bangun *omni wheels* dengan roda penggerak independent yang diantaranya dilakukan oleh Rafiuddin Syam [2], perancangan mekanik menggunakan bahan *acrylic* dan tiga *omni wheel* sebagai roda utama dengan mengatur sudut agar pergerakan robot tetap stabil. Kelemahan pergerakan robot terbatas dan perancangan tersebut yaitu jika posisi sudut roda tidak presisi maka pergerakan robot tidak stabil.

Penelitian berikutnya tentang rancang bangun mobil *remote control* android dengan arduino yang dilakukan oleh Andi Widiyanto [3] dalam penelitian tersebut menggunakan mekanik *remote control* (RC), Arduino Uno sebagai *mikrokontroler* utama sistem. Kelemahan sitem ini yaitu hanya menggunakan kontrol *manual*.

Berdasarkan masalah yang penulis temui dilapangan dan referensi yang sudah ada sebelumnya maka penulis mengusulkan sebuah sistem kontrol untuk mengatasi masalah tersebut. Dengan mengajukan penelitian yang berjudul “IMPLEMENTASI SISTEM *TROLLEY* RANJANG PASIEN BERBASIS *SMARTPHONE* ANDROID MENGGUNAKAN MEDIA KOMUNIKASI *BLUETOOTH*”. Penulis berasumsi sistem kontrol ini mampu meningkatkan efisiensi waktu dan fleksibilitas dalam melakukan navigasi untuk membantu mobilitas pasien rumah sakit dengan menggunakan *smartphone* android.

Penggunaan *Smartphone* android sebagai pengendali utama *prototype trolley* tempat tidur pasien mendasari penulis bahwa setiap manusia tidak terlepas dengan *smartphone* android dalam kehidupan sehari-hari dan menjadi sebuah kebutuhan. *Bluetooth* sebagai koneksi memudahkan pengguna pada kondisi daerah apapun karena tanpa menghubungkan dengan internet dan jangkauan luas.

B. Tujuan

Pada tugas akhir ini bertujuan untuk membuat *prototype* pengendali *trolley* berbasis *smartphone* android menggunakan media komunikasi *bluetooth*.

C. Batasan Masalah

Sebuah penelitian akan meluas masalahnya apabila tidak ada batasan. Dalam penelitian ini, penulis membatasi masalah penelitian sebagai berikut :

1. Menggunakan *Operating system* android versi 5.1 dengan koneksi *bluetooth*.
2. Menggunakan penggerak 4 *omni wheel*.
3. Mikrokontroler menggunakan Arduino Mega dan Arduino Nano.
4. Kontrol navigasi dengan arah kiri, kanan, maju, mundur, putar kiri, putar kanan, serong kanan maju, serong kiri maju, serong kanan mundur, serong kiri mundur, berhenti.
5. Fitur tambahan sistem yaitu buka, tutup pagar *trolley*, kendali sandaran kepala dan kaki pasien, ranjang naik dan turun, *display ID* pasien, *line follower* UGD, *manual*, dan *remote*.
6. Sistem diujikan dengan bentuk lintasan lurus sepanjang 100 cm, persegi dengan panjang sisi 100 cm, lingkaran dengan diameter 100 cm, lintasan tanjakan dengan sudut 4° , dan lintasan turunan dengan sudut 176° .

II. LANDASAN TEORI

A. Smartphone Android

Telepon cerdas (*smartphone*) adalah telepon genggam yang mempunyai kemampuan tingkat tinggi, kadang-kadang dengan fungsi yang menyerupai komputer. Bagi beberapa pendapat, telepon pintar merupakan telepon yang bekerja menggunakan sistem operasi yang menyediakan hubungan standar dan mendasar bagi pengembang aplikasi. Bagi yang lainnya, telepon cerdas hanyalah merupakan sebuah telepon yang menyajikan fitur canggih seperti surel (surat elektronik), internet dan kemampuan membaca buku elektronik (e-book) dan lainnya. Dengan kata lain, telepon cerdas merupakan sebuah telepon genggam yang mempunyai kemampuan sebuah komputer. (Atika, 2013)

Kelebihan Sistem operasi Android sendiri ialah menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan berbagai jutaan aplikasi mereka sendiri yang akan dipergunakan untuk berbagai macam peranti bergerak (*mobile devices*).



Gambar 2.1 Smartphone Android

Berikut ini akan dibahas tiga macam versi jenis android keluaran terbaru.

1. Kit Kat

Versi kitkat (4.4), versi ini dirilis pada 4 September 2014, keunggulan dari versi ini di antaranya adalah resolusi yang dinilai dapat meningkatkan fitur-fitur *game* berbasis 3D.

2. Lollipop

Selanjutnya dalam penjelasan perbedaan macam-macam versi android akan dibahas versi lollipop (5.0). Versi ini memfokuskan pada desain dan performa, sehingga lebih nyaman digunakan, ditambah pula kapasitas baterai yang lebih tinggi daripada versi sebelumnya. OS ini dinilai lebih baik apabila digunakan untuk gaming, dan aplikasi-aplikasi yang memerlukan resolusi tinggi.

3. Marshmallow

Semakin berkembangnya zaman android merilis OS versi terbarunya, dalam penjelasan perbedaan macam-macam versi android akan dibahas versi *marshmallow* (6.0). yang mejadi sorotan utama dari OS paling baru ini adalah *native finger scanner support* serta *individual app permission*. *Native finger scanner support* akan memberikan dukungan kepada *vendor smartphone* untuk menampilkan *future finger scanner* pada produk *gadget* milik mereka dengan bantuan OS teranyar ini.

B. Trolley

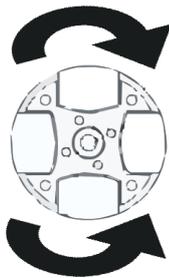
Trolley termasuk sistem pemindahan barang secara manual, hal itu dikarenakan *trolley* sepenuhnya digerakkan secara *manual* oleh tangan-tangan manusia (bukan mesin). Ranjang pasien mempunyai beberapa tipe yaitu terdiri dari ranjang pasien 1 engkol/*crank*, 2 engkol/*crank*, 3 engkol/*crank*, dan *manual*. Dari ranjang tersebut memiliki beberapa fungsi dan manfaat masing-masing, untuk ranjang pasien tipe 1 engkol/*crank* fungsinya agar posisi kepala dapat dinaikan dengan posisi kepala terlihat sedikit naik, tipe 2 engkol/*crank* fungsinya sama posisi kepala terlihat naik namun yang membedakanya adalah posisi pada kaki dapat dinaikan terlihat seperti terlelek keatas, tipe 3 engkol terdiri dari semua fungsi engkol 1 dan engkol 2 hanya yang membedakan adalah posisi tubuh sejajar dengan kepala dan kaki, jadi 3 engkol/*crank* ini mempunyai fungsi yang 3 dalam 1, jika ranjang pasien manual fungsinya hanya untuk tidur dengan posisi badan yang sejajar tidak dapat dinaikan atau diturunkan, bentuk *trolley* rumah sakit *manual* ditampilkan pada gambar 2.2 berikut :



Gambar 2.2 Trolley rumah sakit manual
Sumber : www.jualranjangpasien.com

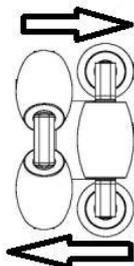
C. Omni Wheel

Roda *Omni Wheel* memiliki keunikan tersendiri, roda yang berputar dengan 4 arah, *Omni Wheel* memiliki kelebihan yaitu fleksibel kesegala arah. *Omni wheel* pemasangan rodanya harus simetris dan saling berhadapan. Bentuk roda luar yang hampir mirip bentuk *vertikal* dan *horizontal* menyebabkan pembentukan arah pergerakan, tergantung bagian roda mana yang berputar. Untuk menentukan arah pergerakan maka perlu melakukan pemrograman kemudian menset putaran roda pada robot tersebut, untuk bergeser ke arah kiri atau kanan maka perlu perbedaan arah putaran motor baik bagian depan atau bagian belakang, bentuk arah putaran *omni wheel* ditampilkan pada gambar 2.3 berikut :



Gambar 2.3 Arah Putaran *omni wheel*

Umumnya setiap roda memiliki 2 jenis putaran yaitu jenis motor, CW dan CCW, dimana CW atau *Clockwise* berputar searah jarum jam, sedangkan CCW atau *Counter Clockwise*, putarannya berlawanan arah dengan jarum jam. Beberapa jenis roda terutama *Omni Wheel* dapat dapat berputar CW dan CCW juga memiliki arah putaran yang berbeda, yaitu pergerakan roda menyamping, bentuk arah pergerakan *omni wheel* ditampilkan pada gambar 2.4 berikut :



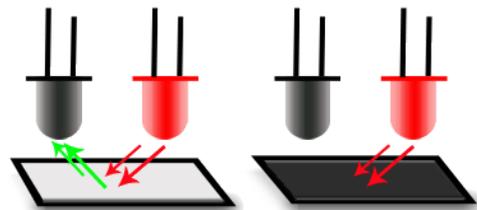
Gambar 2.4 Arah pergerakan *omni wheel*

Putaran mekanik *omni wheel* tidak hanya berputar CW dan CCW, satu lagi pergerakannya yaitu menyamping yang mampu bergerak dan manufer ke arah kiri dan kanan tanpa merubah mekanik robot.

D. Sensor Garis

LED akan memancarkan cahaya ke obyek dan *photodiode* akan menerima cahaya yang dipantulkan oleh

obyek tersebut. Intensitas cahaya yang diterima oleh *photodiode* akan mempengaruhi nilai resistansinya. Obyek berupa Warna merah dan Warna biru akan memantulkan cahaya dengan intensitas yang berbeda. Warna merah akan memantulkan cahaya dengan intensitas yang lebih tinggi daripada Warna hijau, sehingga nilai resistansinya akan berbeda. Semakin besar intensitas cahaya yang diterima oleh *photodiode*, maka nilai 15 resistansinya akan semakin kecil dan nilai tegangan *output* akan semakin kecil pula. Perbedaan nilai tegangan *output* dari *photodiode* saat menerima cahaya pantulan dari Warna merah atau Warna hijau akan dideteksi oleh rangkaian komparator. Tegangan referensi dapat diatur dengan memutar variabel resistor. Untuk dapat membedakan Warna merah atau Warna hijau, nilai tegangan referensi diatur sehingga memiliki nilai diantara nilai tegangan *output* dari *photodiode* saat menerima pantulan cahaya dari obyek, pasangan led dan *photodiode* ditampilkan pada gambar 2.5 berikut :



Gambar 2.5 Pasangan LED dan Photodiode
Sumber : <http://e-belajarelektronika.com/>

E. LCD (Liquid Cristal Display)

LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS *logic* yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD (*Liquid Cristal Display*) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik, bentuk fisik LCD (*liquid crystal display*) ditampilkan pada gambar 2.6 berikut :



Gambar 2.6 Bentuk fisik LCD (*liquid crystal display*) 16 x 2

F. Bluetooth HC-05

Bluetooth adalah protokol komunikasi *wireless* yang bekerja pada frekuensi radio 2.4 GHz untuk pertukaran data pada perangkat bergerak seperti PDA, laptop, HP, dan lain-lain. Salah satu hasil contoh *module bluetooth* yang paling

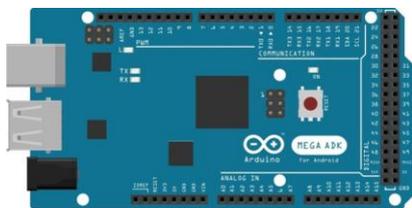
banyak digunakan adalah tipe HC-05. *Module bluetooth HC-05* terdiri dari 6 pin konektor, yang setiap pin konektor memiliki fungsi yang berbeda - beda. Untuk gambar module bluetooth dapat dilihat pada gambar 2.7 dibawah ini:



Gambar 2.7 *Module Bluetooth HC-05*

G. Arduino MEGA2560

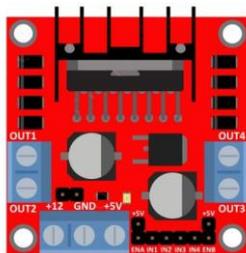
Arduino MEGA2560 adalah sebuah *board mikrokontroler* yang didasarkan pada ATmega2560. Arduino MEGA mempunyai 54 pin digital *input/output* (15 di antaranya dapat digunakan sebagai *output PWM*), 16 *input* analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah *power jack*, sebuah ICSP *header*, dan sebuah tombol *reset*. suplainya dengan sebuah adaptor baterai 11,1 V. Bentuk *circuit board* arduino mega2560 ditampilkan pada gambar 2.8 berikut :



Gambar 2.8 *circuit board arduino mega2560*

H.Driver Motor

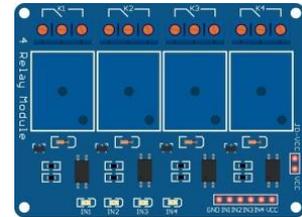
Penggunaan *driver motor* sebagai pengendalian motor DC yang memiliki komponen utama yaitu L298N sebagai kendali dan mengendalikan putaran as motor DC dalam dua arah, baik berputar searah jarum jam (CW) maupun berputar berlawanan arah jarum jam (CCW). Dengan *driver motor* ini, dapat juga *pwm (pulse with modulation)* yaitu secara umum adalah sebuah cara memanipulasi lebar sinyal yang dinyatakan dengan pulsa dalam satu periode, untuk mendapatkan tegangan rata-rata yang berbeda. Bentuk *circuit board module driver motor* ditampilkan pada gambar 2.9 berikut :



Gambar 2.9 *circuit board module driver motor*

I. Relay

Relay yang digunakan yaitu 4 *channel*, Tegangan masukan ke rangkaian relay yaitu 5 volt dan *ground* yang diperoleh dari *port mikrokontroler* arduino mega apabila ada perintah dari *smartphone* android untuk mengaktifkan relay, dan pada rangkaian ini relay berfungsi menyambungkan dan memutuskan tegangan dari motor ke *driver*. Bentuk *circuit board* 4 *channel* relay ditampilkan pada gambar 2.10 berikut :



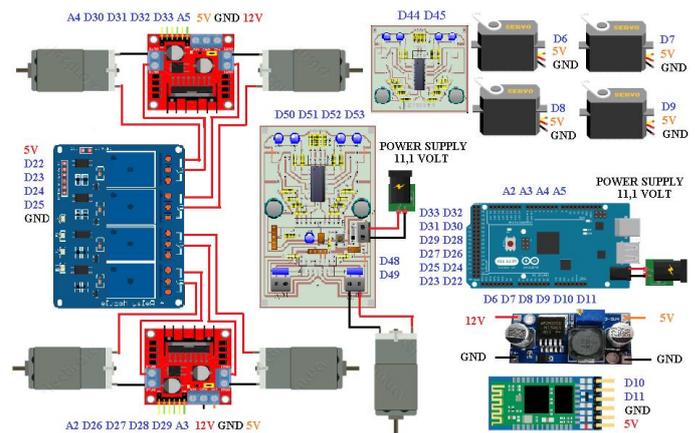
Gambar 2.10 *circuit board 4 channel*

III. PERANCANGAN SISTEM

A. Keseluruhan Sistem

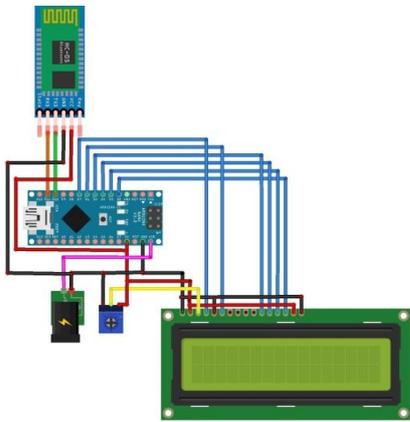
Berikut keseluruhan Perancangan perangkat keras (*hardware*) menjadi dua bagian yaitu Gambar 3.1 sebagai kontrol sistem utama dan pada Gambar 3.2 sebagai kontrol *display LCD*.

1. Pada tugas akhir ini sistem perangkat keras dan komponen utama terdiri dari *mikrokontroler* arduino mega, motor, *driver motor*, *module step down*, servo, rela, *power supply* 11,1 V, *bluetooth HC-05* untuk menunjang masukan (*input*) menggunakan *smartphone* android dan sensor garis.

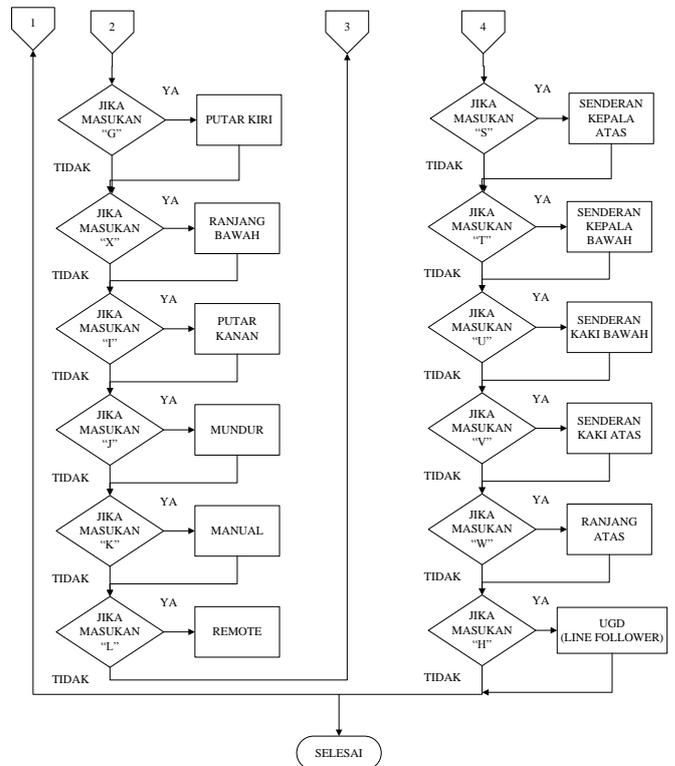


Gambar 3.1 Alur perancangan *hardware* utama

2. Pada perancangan sistem perangkat keras yang kedua ini merupakan sistem untuk menampilkan nama pasien dan nama dokter sesuai dengan keterangan yang ada, komponen utamanya yaitu terdiri dari *mikrokontroler* arduino nano, *bluetooth HC-05*, *Variable Resistor (VR)*, *LCD*, *power supply* 11,1 V, dan untuk menunjang masukan (*input*) menggunakan *smartphone* android.



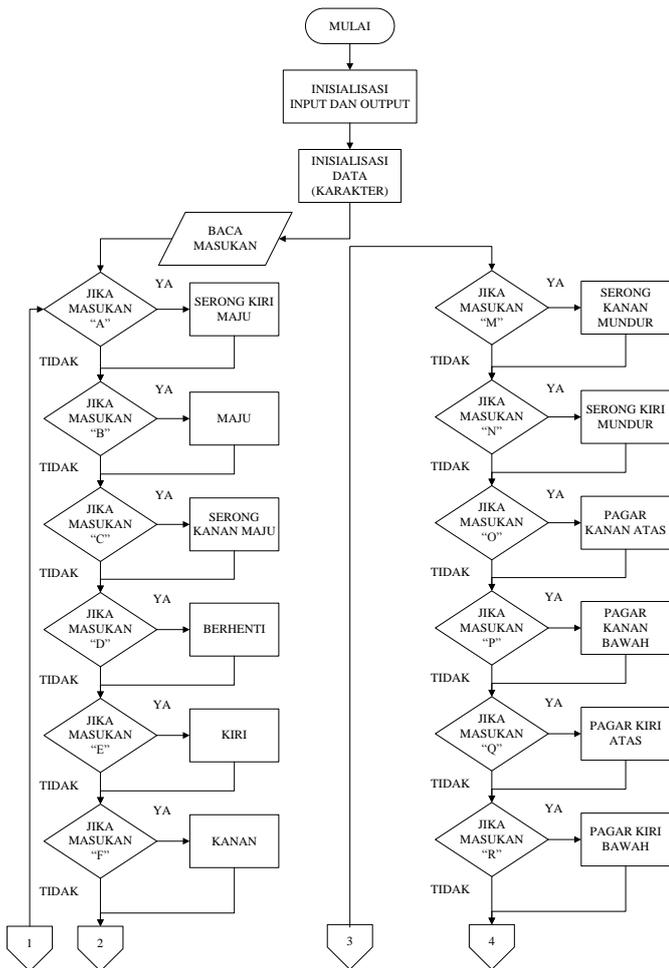
Gambar 3.2 Alur perancangan hardware display LCD



Gambar 3.3 Flowchart Sistem Kontrol Utama

B. Flowchart Sistem Kontrol Utama

System kendali utama Trolley menggunakan fungsi flowchart yang ditampilkan pada Gambar 3.3 berikut



C. Hasil Perakitan Sistem Kontrol

Setelah melalui proses perakitan hardware dan software maka diperoleh hasil sebagaimana ditampilkan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Keseluruhan Sistem Kontrol

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengujian Sistem Kontrol Keseluruhan

Keseluruhan sistem dimulai dari pengujian koneksi smartphone android menggunakan media komunikasi bluetooth dengan mikrokontroler Arduino Mega, setelah koneksi sudah terhubung kemudian smartphone android dapat mengatur perangkat masukan yaitu; sensor garis, perintah smartphone android dan perangkat keluaran yaitu; display LCD, navigasi, fitur tambahan, dan relay.. Untuk menghitung persentase keberhasilan digunakan persamaan (1).

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Frekwensi jawaban responden}}{\text{Jumlah responden}} \times 100\% \dots\dots(4.1)$$

(Sugiyono, 2012)

Setelah melakukan pengujian keseluruhan untuk lintasan dan semua perintah dari *smartphone* android penulis menemukan bahwa sistem kontrol dapat berfungsi dengan baik hal ini mengacu pada rata-rata nilai persentase keberhasilan sistem kontrol sebesar 99,44%.

Adapun hasil persentase keberhasilan sistem untuk setiap *input* perintah dari *smartphone* android ditampilkan pada Tabel 4.1 berikut ini :

Tabel 4.1 Rata-rata nilai Persentase Keberhasilan Sistem

No	Jenis Perintah <i>Smartphone</i> Android	Jumlah Pengujian	Nilai Keberhasilan Sistem (%)
1	Berhenti	10	100
2	Maju	10	100
3	Mundur	10	100
4	Kiri	10	100
5	Kanan	10	100
6	Putar kiri	10	100
7	Putar kanan	10	100
8	Serong kiri maju	10	100
9	Serong kanan maju	10	100
10	Serong kiri mundur	10	100
11	Serong kanan mundur	10	100
12	Pagar kanan atas	10	100
13	Pagar kanan bawah	10	100
14	Pagar kiri atas	10	100
15	Pagar kiri bawah	10	100
16	Senderan kepala atas	10	100
17	Senderan kepala	10	100
18	Senderan kaki atas	10	100
19	Senderan kaki bawah	10	100
20	Ranjang atas	10	100
21	Ranjang bawah	10	100
22	Berhenti senderan kepala	10	100
23	Berhenti senderan kaki	10	100
24	Berhenti ranjang	10	100
25	Manual	10	100
26	Remote	10	100
27	UGD	10	100
28	Koneksi	10	100
29	Display LCD	10	100
30	Lintasan lurus	10	100
31	Lintasan persegi putar kiri	10	100
32	Lintasan lingkaran putar kiri	10	100
33	Lintasan menanjak	10	100

34	Lintasan menurun	10	100
No	Jenis Perintah <i>Smartphone</i> Android	Jumlah Pengujian	Nilai Keberhasilan Sistem (%)
35	Lintasan persegi putar kanan	10	80
36	Lintasan lingkaran putar kanan	10	100

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Sistem kontrol *prototype trolley* ranjang pasien berbasis *smartphone* android berfungsi dengan baik. Adapun hasil persentase sistem kontrol keseluruhan dari semua jenis perintah *smartphone* android mendapatkan hasil persentase 100 % namun ada satu jenis perintah yang mendapatkan hasil persentase 80 % yaitu perintah putar kanan pada lintasan persegi.
2. Pengendali *trolley* berbasis *smartphone* android menggunakan sistem perangkat keras dan komponen utama terdiri dari *mikrokontroler* arduino mega, motor, *driver* motor, *module step down*, servo, relay, *power supply* 11,1 V, *bluetooth* HC-05 dan sensor garis. perangkat keras yang kedua merupakan sistem untuk menampilkan nama , komponen utamanya yaitu terdiri dari *mikrokontroler* arduino nano, *bluetooth* HC-05, LCD, *power supply* 11,1 V untuk menunjang masukan (*input*) menggunakan *smartphone* android.

B. Saran

1. Perancangan sistem yang tambahan lebih baik dengan mengganti masukan *power supply* dari tegangan DC dengan menggunakan masukan *power supply* dari tegangan AC sehingga daya dari baterai dapat dihemat dan hanya untuk mobilitas *trolley* saja, atau dengan kata lain jika *prototype* dalam keadaan diam .
2. Perlu pembuatan aplikasi yang mendukung terhadap semua jenis *smartphone*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Achmad Zakki Falani, Setyawan Budi “*robot line follower berbasis mikrokontroler Atmega 16 dengan menampilkan status gerak pada LCD*”, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Narotama Surabaya, Surabaya, 2015
- [2] Rafiuddin Syam, “*Rancang Bangun Omni wheels dengan roda penggerak independen*”, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, Makassar, 2012
- [3] Andi Widiyanto, “*Rancang Bangun Mobil Remote Control Android dengan Arduino*” Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Magelang, Magelang, 2015
- [4] *Mengontrol servo dengan push button dan arduino*. www.boarduino.web.id diakses pada tanggal 1 Oktober 2016
- [5] Abdul Kadir. 2012. *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya*. ANDI Publisher: Yogyakarta.