



JASEE

Journal of Application and Science on Electrical Engineering

<https://jurnal.widyagama.ac.id/index.php/jasee/index>



Kursi Roda Otomatis Line Follower Dikontrol menggunakan Android Berbasis (Internet Of Things) IoT

¹ Simplisius Yekri Kurniawan, ² Aries Boedi Setiawan, ³ Wahyu Dirgantara
^{1,2,3} Universitas Merdeka Malang, Indonesia
Corresponding author, email: kurniawansimplisius92@gmail.com

Abstract

A wheelchair is a mobility aid for people who have special needs, one of which is a disability. Usually this wheelchair is in the form of a manual wheelchair, which requires the help of another person to push the wheelchair. However, as time and technology have progressed, many studies have designed wheelchairs to be electric so that users will find it easier. This study aims to make new innovations so that users do not have difficulty using a wheelchair by controlling the wheelchair using a smartphone so that users are more comfortable. The components we use are a 12 v power windod motor as the ESP32 wheel drive for microcontrollers, line sensors to read ultrasonic sensor paths for detecting obstacles and the blynk application for monitoring the wheelchair thoroughly. the designer for IoT on this wheelchair can carry a large load of 80 kg with a distance of 20m and for how to control this wheelchair depends on the network.

Keywords: ESP32, Blynk, Electric wheelchair ,Android



p-ISSN : 2721-3625
e-ISSN : 2721-320X

1. PENDAHULUAN

Dewasa ini, perkembangan teknologi yang semakin maju di berbagai bidang dapat membantu kinerja manusia, salah satu contohnya adalah kursi roda. Kursi roda ini merupakan wujud nyata perhatian dari perkembangan te knologi untuk bidang kesehatan Kursi roda merupakan alat bantu jalan bagi seseorang yang memiliki kekurangan fisik ataupun mempunyai masalah dengan kesehatannya sehingga tidak memungkinkan untuk menggunakan kakinya untuk berjalan.. Salah satu perangkat yang biasa digunakan untuk membantu pasien yang mengalami gangguan pada sistem motorik pada kedua kaki adalah kursi roda.Kursi roda merupakan alat bantu gerak untuk penyandang cacat pada sistem motorik dan orang yang sedang dalam kondisi sakit yang membutuhkan mobilitas untuk dapat melakukan aktivitas sehari-hari. Kegunaan kursi roda secara umum adalah untuk membantu pasien yang mempunyai gangguan sistem motorik pada kakinya agar dapat menuju ke tempat yang diinginkan. Dengan berkembangnya teknologi, saat ini banyak jenis kursi roda yang terdapat di pasaran mulai dari kursi roda konvensional sampai dengan kursi roda yang dikontrol

<https://doi.org/10.31328/jasee>

Received: 2023-02-18

Revised: 2023-02-24

Accepted: 2023-02-28, published by ©UWG Press tahun

pergerakannya dengan menggunakan joystick, namun kendalanya adalah salah satu tangan pengguna harus dalam kondisi normal [1].

Kursi roda merupakan sebuah fasilitas untuk membantu orang yang tidak bisa berjalan. Orang yang tidak bisa berjalan bisa dikarenakan sakit, lumpuh, lemah kaki, cacat kaki dan seterusnya. Kursi roda merupakan salah satu alat yang vital bagi mereka untuk melakukan perpindahan dari satu tempat ke tempat lainnya. Dalam penggunaan kursi roda tersebut tidak jarang pengguna kursi roda tidak bisa mengayuh kursi rodanya melalui plang roda yang tersedia. Ini bisa terjadi karena ada cacat lengan atau lemah lengan dan seterusnya. Oleh karena itu dibutuhkan bantuan pendorong kursi roda [2].

Dalam masa dewasa ini ujung tombak dalam pertukaran informasi adalah internet, internet merupakan jaringan komunikasi computer yang sangat besar, internet dapat menghubungkan perangkat-perangkat elektronik secara global, sehingga perangkat-perangkat tersebut dapat saling terhubung dengan perangkat lain di seluruh dunia secara realtime. Internet tidak hanya dapat dimanfaatkan untuk pertukaran informasi, bahkan internet juga dimanfaatkan untuk melakukan kendali pada benda-benda secara jarak jauh, dengannya tetap terkoneksi oleh internet yang biasa dikenal dengan Internet of Things (IOT), hal ini yang menjadi awal mula adanya revolusi industry 4.0. Internet of Things adalah salah satu penemuan yang dikembangkan karena memiliki kelebihan dari segi fungsionalitas dan mendukung kerja tanpa bantu kabel atau hanya melalui jaringan. [3].

PID (Proportional Integral Derivative) adalah kontroler yang digunakan untuk menentukan ketepatan suatu sistem instrumentasi dengan karakteristik adanya umpan balik pada sistem tersebut. Terdapat 3 jenis komponen PID, yaitu Proportional, Integratif, dan Derivatif. Ketiganya dapat digunakan bersama maupun sendiri-sendiri, tergantung pada respon yang kita inginkan terhadap suatu plant. Terdapat tiga buah cara pengontrolan dari sistem kontrol PID yaitu kontrol P (Proportional), D (Derivative) dan I (Integral), dengan masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan. Dalam implementasinya masing-masing cara dapat bekerja sendiri maupun gabungan diantaranya. Agar tanggapan sinyal keluaran sesuai dengan masukan perlu perancangan sistem kontrol PID yaitu dilakukan dengan cara mengatur parameter P, I atau D [4].

2. STUDI PUSTAKA

2.1 Dasar Teori

2.1.1 Sensor garis

Sensor garis adalah sensor yang digunakan untuk membaca lintasan garis putih dan hitam sehingga kursi roda bisa berjalan mengikuti lintasan yang telah disiapkan. Dalam penelitian ini kursi roda bisa membaca lintasan hitam sehingga kursi roda bisa berjalan mengikuti garis yang sudah ada [5]

2.1.2 Kursi roda

Kursi rooda merupakan sebuah alat yang digunakan oleh manusia sebagai pengganti alat untuk berjalan karena cacat, stroke dan penyakit lainnya. Dalam tugas akhir ini kursi ini adalah sebagai media utama dalam pembuatannya [6].

2.1.3 Blynk

Blynk adalah sebuah aplikasi yang bisa mengendalikan sebuah platform jarak seperti ESP32 melalui internet. Dipenelitian ini bynk berfungsi sebagai remote untuk mengendalikan kursi roda dari pengguna [7]

2.1.4 Motor Power Window

Motor power window adalah sebuah rangkaian mekatronik, gabungan dari teknologi mekanik dan elektronik. Kedua gabungan teknologi tersebut akan menciptakan energi yang bisa menggerakkan kaca jendela mobil hanya dengan menekan sebuah tombol atau switch. Dalam penelitian ini motor ini digunakan sebagai penggerak pada roda dengan bantuan dari gear [8]

2.1.5 Accu (Akumulator)

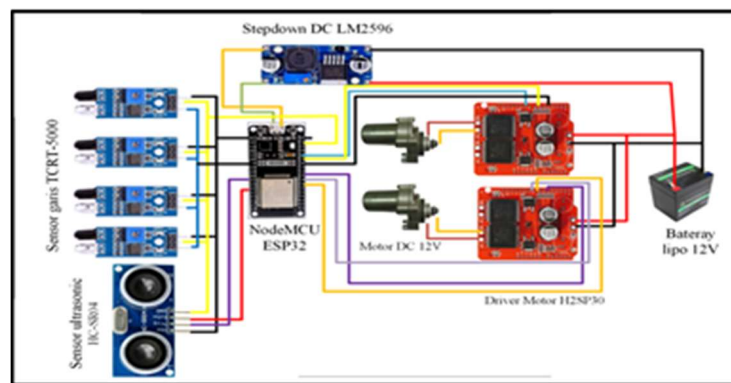
Akumulator atau aki adalah sebuah alat yang dapat menyimpan energi. Pada umumnya di Indonesia, kata akumulator hanya dimengerti sebagai "baterai" mobil atau aki mobil. Pada penelitian ini aki ini digunakan sebagai sumber tegangan untuk kursi roda [9].

2.1.6 Node MCU

NodeMCU merupakan sebuah open source platform IoT dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu dalam membuat prototype produk IoT atau bisa dengan memakai sketch dengan adruino IDE. Dalam kursi roda ESP32 sebagai mikrokontroler untuk mengendalikan alat [10].

3. METODE

3.1 Skematik Rangkaian



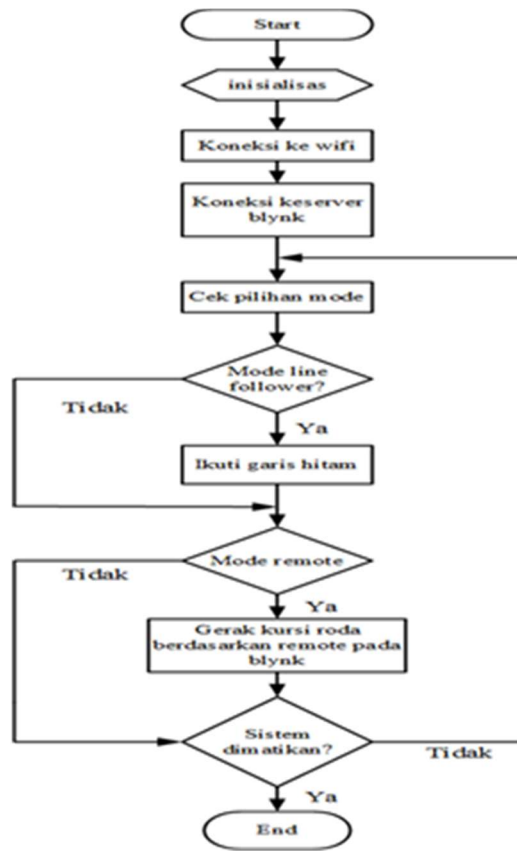
Gambar 1. Skematik Rangkaian

Gambar 1 menjelaskan skema alat yang akan dirancang "Kursi Roda Otomatis *Line Follower*". Ada beberapa komponen yang digunakan adalah NodeMCU ESP32, Sensor Garis, Blynk, Driver Motor, Motor DC 12 V, Accu 12 volt, Stepdown DC LM2596 dengan Metode Kontrol PID. Berikut adalah cara kerja dari komponen diatas.

1. Sensor garis pada alat ini berfungsi untuk mendeteksi lintasan pada lantai sehingga kursi roda bias berjalan mengikuti garis.
2. Sensor *ultrasonic* dialat ini digunakan untuk mendeteksi ketika kursi roda ada halangan maka kursi roda otomatis akan melakukan pengereman.
3. Driver motor ini berfungsi untuk biasa mengontrol putaran motor power window.
4. Motor power window ini digunakan untuk menggerakan kursi roda.
5. Accu atau akumulator dialat ini berfungsi sebagai sumber tegangan
6. Step down ini untuk menurunkan tegangan 12 v menjadi 5v dari *accu*.
7. Sedangkan ESP32 sebagai mikrokontroler untuk menggerakan seluruh kursi roda.

3.2 Flowchart Program

Dalam rencana program, penting untuk menentukan pengaturan fungsi perangkat sebagai pemrograman yang diuraikan sebagai diagram alur. Selanjutnya adalah *flowchart* program yang ditampilkan pada Gambar dibawah.

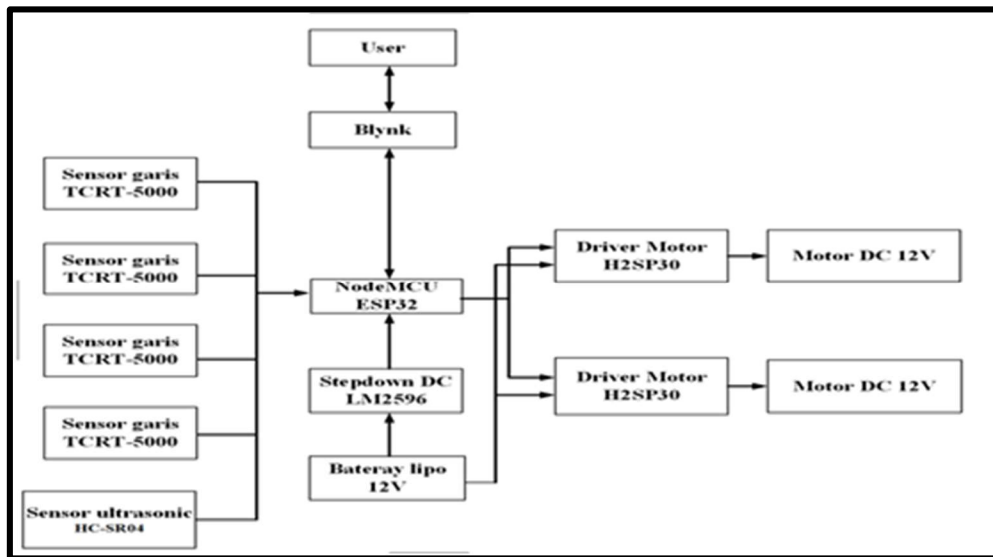


Gambar 2. Flowchart Program

Gambar 2 menjelaskan dimulai dari inisialisasi koneksi ke jaringan wifi terdekat untuk internet dan disambungkan keserver *blynk* di android pada aplikasi *blynk* terdapat 2 pilihan yaitu mode *line follower* dan mode ikut garis jika kursi roda menggunakan mode ikut garis maka kursi roda akan berjalan mengikuti lintasan hitam yang suda tersedia, dan PID pada kursi roda akan bekerja ketika kursi roda melewati belokan seketika kursi roda akan mengurangi kecepatannya. Sedangkan mode remote pada kursi roda adalah kursi roda digerakan dari *android* untuk pergerakannya dan ketikan semuanya berhasil maka system akan dimatikan sesuai *flowchart* yang dibuat.

3.3 Blok Diagram

Rangkaian skematik pada penelitian ini merancang sistem deteksi kantuk dengan menghubungkan beberapa komponen ditunjukkan pada gambar 3 di bawa ini.

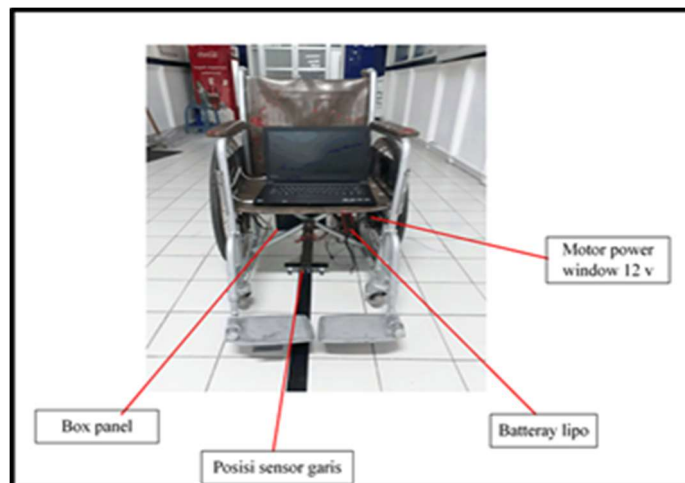


Gambar 3. Blok Diagram

Gambar 3 menjelaskan sistem kerja alat dalam blok diagram melalui tiga tahapan unit masukan (input), unit proses, dan unit keluaran (output). Pada unit masukan menggunakan komponen sensor garis/obstacle yang terdiri dari empat buah dan sensor ultrasonic sebagai sensor halangan. Pada unit proses menggunakan komponen Node MCU ESP32. Sedangkan unit keluaran menggunakan motor DC 12 VDC.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pengujian ini seluruh rangkaian kursi roda sudah terpasang dan siap untuk dioperasikan. Dengan melakukan pengujian keseluruhan ini kita bisa mengetahui kelebihan dan kekurangan dari kursi roda ini. Adapun tujuan dari pengujian ini adalah kita biasa mengetahui apakah kursi roda bekerja dengan baik dan benar sesuai dengan yang kita harapkan. Dibawa ini adalah tampilan keseluruhan dari kursi roda dan terdapat beberapa komponen didalamnya seperti sensor garis TCRT1500 sebagai sensor untuk mendeteksi lintasan/jalur kursi roda, motor power window untuk menggerakkan roda, Battery lipo sebagai sumber tegangan, sensor ultrasonic HC-SR04 untuk mendeteksi adanya halangan, ESP32 sebagai mikrokontroler.



Gambar 4 Tampilan keseluruhan dari kursi roda.

Gambar 4 adalah tampilan keseluruhan dari kursi roda. Setelah semua komponen telah dipasang dan sudah biasa bekerja dengan baik selanjutnya kita akan melakukan pengujian dengan memberikan beban dengan jarak sesuai yang kita inginkan dengan demikian kita biasa mengetahui bahwa kursi roda ini sudah bekerja dengan baik seperti yang ditampilkan pada Tabel 1 dibawa ini.

Tabel 1. Pengujian keseluruhan alat

No	Perintah	Besar beban (Kg)	Jarak (Meter)	Waktu (Detik)	Kecepatan (M/S)
1.	Maju	0	2	0,16	12,5
2.			4	0,65	12,19
3.			8	1,16	6,89
4.			12	1,40	8,57
5.			16	1,70	9.41
6.			20	2,20	9.09
7.	Mundur	0	2	0,56	3.57
8.			4	1,13	3,53
9.			8	1,31	6.10
10.			12	1,67	7.18
11.			16	1,71	9,35
12.			20	2,11	8,53
13.	Maju	20	2	2,14	0,93
14.			4	4,65	0,86
15.			8	10,16	0,78
16.			12	15,20	0,78

17.			16	19,68	0,81
18.			20	23,96	0,83
19.	Mundur	20	2	2,4	0,83
20.			4	6,55	0,61
21.			8	9,78	0,81
22.			12	14,58	0,82
23.			16	18,67	0,85
24.			20	23,29	0,85
25.			Maju	40	2
26.	4	5,19			0,77
27.	8	10,16			0,78
28.	12	15,14			0,79
29.	16	19,59			0,81
30.	20	24,52			0,81
31.	Mundur	40	2	3,84	0,52
32.			4	6,77	0,59
33.			8	12,24	0,65
34.			12	19,80	0,60
35.			16	23,73	0,67
36.			20	28,76	0,69
37.	Maju	50	2	3,13	0,63
38.			4	5,3	0,75
39.			8	11,78	0,67
40.			12	17,47	0,68
41.			16	23,46	0,68
42.			20	28,59	0,69
43.	Mundur	50	2	2,89	0,69
44.			4	5,67	0,70
45.			8	10,83	0,73
46.			12	15,44	0,77
47.			16	20,51	0,78
48.			20	25,31	0,79
49.	Maju	60	2	3,17	0,63
50.			4	8,08	0,49

51.			8	11,79	0,67
52.			12	16,92	0,70
53.			16	22,17	0,72
54.			20	27,19	0,73
55.	Mundur	60	2	2,73	0,73
56.			4	6,99	0,64
57.			8	10,7	0,74
58.			12	15,16	0,79
59.			16	20,15	0,79
60.			20	24,59	0,81
61.	Maju	80	2	3,52	0,56
62.			4	7,81	0,51
63.			8	11,22	0,71
64.			12	16,24	0,73
65.			16	20,83	0,76
66.			20	25,50	0,78
67.	Mundur	80	2	3,84	0,52
68.			4	9,50	0,42
69.			8	13,95	0,57
70.			12	20,48	0,58
71.			16	25,85	0,61
72.			20	31,54	0,63
Rata-Rata				12,07486111	1,554776119

Dari Tabel 1 diatas setelah melakukan pengujian dapat disimpulkan bahwa jarak beban pada kursi roda sangat berpengaruh terhadap laju kursi roda. Sehingga ketika kursi roda diberikan beban yang sangat besar lajunyapun semakin pelan dan ketikan kursi roda diberikan beban yang kecil maka kursi roda pun biasa berjalan dengan cepat dengan demikian pengujian yang dilakukan berjalan dengan baik dan benar sesuai yang diharapkan. Dengan demikian kecepatan kursi rodan sangatlah berpengaruh pada beban yang dibawa dan jarak yang ditempuh oleh kursi roda. Berikut adalah cara menghitung kecepatan yang dimiliki oleh kursi roda dengan beban 80 kg dilakukan dengan cara :

Keterangan:

v= kecepatan(m/s)

s= jarak(m)

t= waktu(s)

$v = s/t$

Diketahui

s= 2 m

Ditanyakan:

v=.....m/s

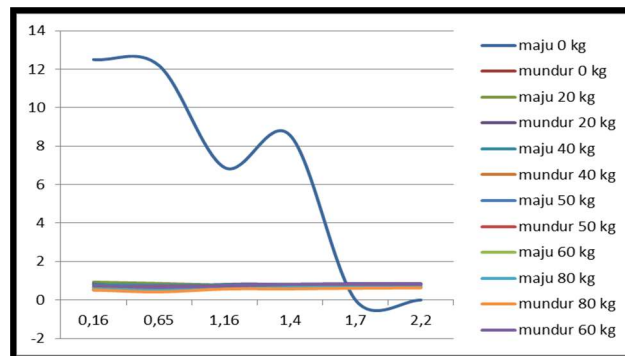
Penyelsaian

$v = 2/3,52 \text{ m/s}$

$v = 0,56 \text{ m/s}$

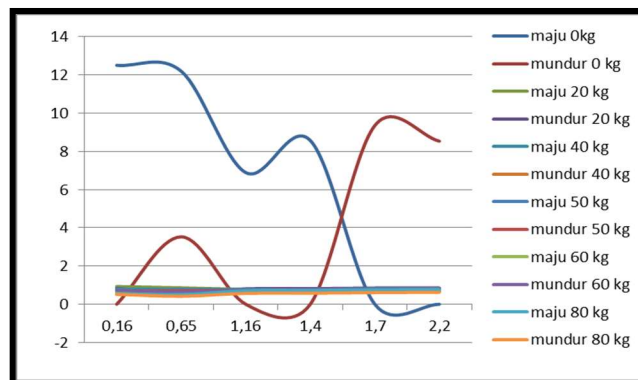
$t = 3,52 \text{ s}$

Dengan demikian ketika kursi roda diberi beban 80 kg dengan jarak 2 m dan waktu 3,52 s maka kecepatan kursi roda sama dengan 0,56 m. Adapun data grafik perbandingan jarak dengan waktu ditunjukkan pada Gambar 5



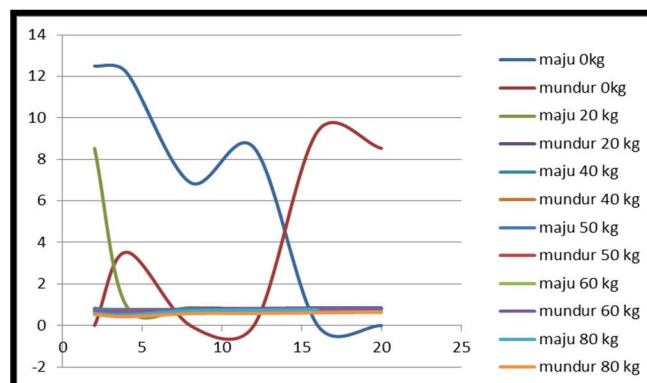
Gambar 5 Grafik jarak vs waktu

Pada Gambar 5 diatas menjelaskan tentang grafik jarak dengan waktu dimana pada jarak 20 m ketika mundur dengan beban 80 kg membutuhkan waktu terlama kursi roda mencapai tujuan yaitu 31,54 s. Berikut adalah pengujian data grafik jarak dengan kecepatan di tunjukan pada Gambar 6 dibawa.



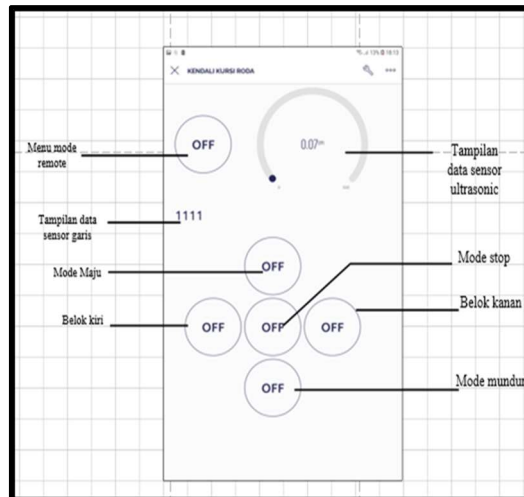
Gambar 6 Grafik jarak vs kecepatan

Pada Gambar 6 diatas menjelaskan tentang grafik perbandingan antara jarak dan kecepatan dimana pada jarak 20 m dengan beban 0 kg kursi roda bergerak sangat lajuh dan waktunya mencapai 12,5 s. Selanjutnya adalah pengujian pada grafik waktu dan kecepatan seperti pada Gambar 7.



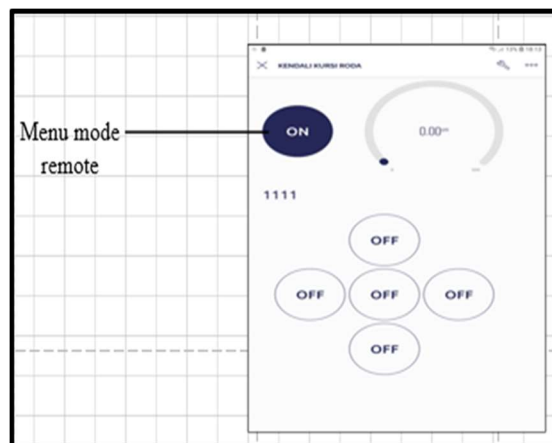
Gambar 7 Grafik waktu vs kecepatan

Gambar 7 menjelaskan perbandingan antara jarak dengan kecepatan ketika kursi roda di beri beban 0 kg disini kursi roda memiliki kecepatan yang sangat laju sehingga mencapai 12,19 s. Pada Gambar 8 menjelaskan dibawah tampilan menu pada android menu ini adalah tampilan menu remot agar memudahkan pengguna kursi roda mengarahkan kursi roda ini sesuai keinginan pengguna dengan memilih menu off. Menu ini juga bertujuan jika kursi roda terjadi kendala dengan mode line follower sehingga dapat mengubahnya ke mode remote. Dengan demikian kedua mode remote dan mode line follower melengkapi antara keduanya.



Gambar 8. Mode remote

Pada gambar 8 diatas adalah tampilan menu kursi roda line follower mode ini bertujuan agar kursi roda berjalan mengikuti garis yaitu dengan menekan mode on. Sehingga dengan menu ini kursi roda akan bergerak mengikuti garis dan sampai sensor tidak mendeteksi garis maka kursi roda akan berhenti



Gambar 9. Mode ikut garis

Pada gambar 9 diatas adalah tampilan menu kursi roda line follower mode ini bertujuan agar kursi roda berjalan mengikuti garis yaitu dengan menekan mode on. Sehingga dengan menu ini kursi roda akan bergerak mengikuti garis dan sampai sensor tidak mendeteksi garis maka kursi roda akan berhenti.

5. SIMPULAN

1. Kontrol kursi roda secara otomatis menggunakan ESP 32 berdasarkan nilai sensor garis menggunakan metode PID dengan nilai $k_p=10$, $k_i=0,4$ dan $k_d=0,2$.
2. Perancangan kursi roda elektrik berbasis Internet of Things (IoT) ini menggunakan sensor garis TCRT 5000 sebagai pembacaan lintasan dan menggunakan aplikasi Blynk yang memiliki dua mode dalam kursi roda yaitu mode garis dan mode remote menggerakkan kursi roda.
3. Dari tabel pengujian keseluruhan diatas dengan jarak 2 m dan beban 20 kg kecepatan kursi roda 0,14 m/s dan ketika beban 80 kg dan jarak 2 m kecepatan kursi roda 0,56 m/s dengan demikian kecepatan kursi dipengaruhi oleh berat beban dan jarak yang ditempuh oleh kursi roda sehingga pada saat membawa beban 20 kg kursi roda sangat lajuh, dan saat membawa beban 80 kg laju kursi roda semakin pelan. Proses pengiriman datanya melalui jaringan WiFi sehingga smartphone harus terkoneksi dengan kursi roda agar dapat dilakukan pengontrolan kursi roda

DAFTAR RUJUKAN

- [1]. Prilian, T., Rusmana, I., & Handayani, T. (2021). Kursi Roda Elektrik dengan Kendali Gestur Kepala. *AVITEC*, 3(1), 29-42.
- [2]. Yudiantyo, W. (2020). Perancangan Ergonomis Pegangan Pendorong Kursi Roda Untuk Meninimasi Kesakitan Pergelangan Tangan. *Journal of Integrated System*, 3(1), 40-48.
- [3]. Ihza, M. Y., Rohman, M. G., & Bettaliyah, A. A. (2022). Perancangan Sistem Controller Lighting and air conditioner di Unisla Dengan Konsep Internet Of Things (IoT) Berbasis Web. *Generation Journal*, 6(1), 37-44.
- [4]. Amaroh, H. M., Ikawanty, B. A., & Dewatama, D. (2020). Kontrol kecepatan putar motor pada proses pembuatan arum manis dengan Metode PID. *Jurnal Elektronika Otomasi Industri*,
- [5]. Raharjo, S. B., & Sutopo, B. (2004). Robot Pengikut Garis Berbasis Mikrokontroler AT89C51 Menggunakan Sensor Infra Merah. *Makalah ilmiah. Teknik Elektro UGM, Yogyakarta. Indonesia*.
- [6]. Nugroho, S. (2020). Pembuatan Prototype Kursi Roda Elektrik Dengan Fitur Berdiri Untuk Disabilitas Di Indonesia (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Indonesia).
- [7]. Handi, H. F., & Setyawan, G. E. (2019). Sistem Pemantauan Menggunakan Blynk dan Pengendalian Penyiraman Tanaman Jamur Dengan Metode Logika Fuzzy. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN, 2548, 964X*.
- [8]. Syaiful, A. H. H. (2022). Rancang Bangun Continuous Passive Motion (Cpm) Sebagai Alat Bantu Rehabilitas Fraktur Lutut Pasca Operasi Berbasis Internet Of Things (IoT) Dengan Motor Power Window Sebagai Penggerak (Doctoral Dissertation, Universitas Widya Dharma).
- [9]. Kartikasari, V., Tandjung, S. D., & Sunarto, S. (2014). Akumulasi Logam Berat Cr Dan Pb Pada Tumbuhan Mangrove Avicennia Marina Di Muara Sungai Babon Perbatasan Kota Semarang Dan Kabupaten Demak Jawa Tengah (Accumulation of Heavy Metals Cr and Pb in Mangrove Plant Avicennia marina On Babon River's Estuari). *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 9(3), 137-147.
- [10]. Suharjo, I. (2020). Prototype Alat Kendali Otomatis Penjemur Pakaian Menggunakan NodeMCU ESP32 Dan Telegram Bot Berbasis Internet of Things (IOT). *Journal Of Information System And Artificial Intelligence*, 1(1), 17-24.