

Kontrol Kursi Roda Menggunakan Sinyal Suara Melalui Bluetooth

Arief Wisaksono, Rachmad Aditya Pratama, Hindarto hindarto
Department of Electrical Engineering, Faculty of Science and Technology
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, East Java, Indonesia
email: hindarto@umsida.ac.id

Received 19 April 2023; Revised 10 Mei 2023; Accepted for Publication 23 Mei 2023; Published 08 Juni 2023

Abstract — A wheelchair is a mobility aid used by people who have physical limitations in walking or standing. A wheelchair can help people who cannot walk freely or who have other physical limitations to carry out their daily activities. A wheelchair usually has four wheels and can be pushed by a person or moved by the person in the wheelchair using their hands or feet. A wheelchair can be an important tool for people with physical disabilities and can help them overcome physical barriers in everyday life. Therefore, this research will design an electric wheelchair that uses voice access as a wheelchair motion controller so it only requires a little physical action to control it. To realize the prototype of this tool, this research uses Arduino Uno to process commands from users in the form of voice which will be converted into text on Android. Furthermore, the text is sent via Bluetooth which will be received by Arduino Uno via serial communication to control the movement of the wheelchair such as forward, backward, turn right, turn left, stop, increase speed or decrease the speed of the wheelchair. The test results in this study, the wheelchair can move according to the commands spoken.

Keywords — Wheel Chair, Sound, Bluetooth.

Abstrak— Kursi roda adalah sebuah alat bantu mobilitas yang digunakan oleh orang yang memiliki keterbatasan fisik dalam berjalan atau berdiri. Kursi roda dapat membantu orang yang tidak dapat berjalan dengan bebas atau yang memiliki keterbatasan fisik lainnya untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Kursi roda biasanya memiliki empat roda dan dapat didorong oleh seseorang atau dapat digerakkan oleh orang yang duduk di kursi roda itu sendiri dengan menggunakan tangan atau kaki. Kursi roda dapat menjadi alat bantu penting bagi orang-orang yang memiliki keterbatasan fisik dan dapat membantu mereka untuk mengatasi hambatan fisik dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dirancang merancang kursi roda elektrik yang menggunakan akses suara sebagai pengontrol gerak kursi roda sehingga hanya memerlukan sedikit aksi fisik untuk mengendalikannya. Untuk merealisasikan prototipe alat tersebut penelitian ini menggunakan Arduino Uno untuk mengolah perintah dari pengguna yang berupa suara yang akan diubah menjadi teks pada Android. Selanjutnya teks tersebut dikirim melalui Bluetooth yang akan diterima oleh Arduino Uno melalui komunikasi serial untuk mengendalikan gerak kursi roda seperti maju, mundur, belok kanan, belok kiri, berhenti, menaikkan kecepatan atau menurunkan kecepatan laju kursi roda. Hasil ujicoba pada penelitian ini, kursi roda dapat bergerak sesuai dengan perintah yang diucapkan.

Kata Kunci—Kursi Roda, Suara, Bluetooth.

PENDAHULUAN

Kursi roda merupakan alat bantu yang umumnya digunakan untuk orang yang memiliki keterbatasan pada kakinya yang membutuhkan mobilitas untuk melakukan aktivitas sehari-hari, misalnya jika seseorang yang mengalami cedera kaki dalam suatu kecelakaan dan tidak sanggup berjalan maka penggunaan kursi roda hanya sampai orang tersebut sanggup berjalan kembali. Ada pula penggunaan kursi roda untuk lansia dengan alasan kekuatan fisik yang mulai menurun seiring bertambahnya usia

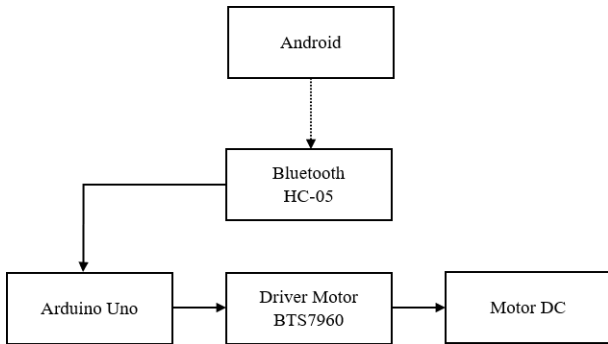
sehingga lansia membutuhkan kursi roda sebagai alat bantu mobilitas. Dalam kasus lain, penggunaan kursi roda untuk seseorang yang mengalami keterbatasan pada kakinya secara permanen sehingga kursi roda akan selalu digunakan dalam kesehariannya [1][2].

Selama ini banyak pengguna kursi roda yang memiliki keterbatasan mobilitas baik di rumah maupun di sekitarnya. Ada pula keinginan mereka untuk dapat melakukan kegiatan tanpa bantuan orang lain, untuk itu pada kursi roda terdapat bagian *handrims* (pelek roda tangan) untuk pengguna dapat menjalankan kursi roda secara manual, namun kursi roda manual membutuhkan kekuatan yang cukup untuk memutar roda. Untuk itu pada penelitian ini akan diteliti sistem penggerak kursi roda dengan akses suara. Meskipun kursi roda elektrik manual bertenaga baterai yang di kontrol menggunakan keypad atau joystick telah ada sejak lama, namun masih memiliki kelemahan dan kekurangan untuk digunakan oleh orang-orang dengan mobilitas terbatas pada tangan [3]. Karena keterbatasan gerak membuatnya cukup sulit mengendalikan keypad atau joystick pada kursi roda elektrik manual. Solusi untuk mengatasi masalah ini adalah membuat sistem lebih mudah untuk mengontrol melalui akses suara, dimana perintah suara lebih mudah diberikan daripada gerakan tangan, kecuali untuk pasien stroke. Untuk mewujudkan sistem ini, digunakan sebuah smartphone android sebagai perantara mengirim informasi suara ke mikrokontroler. Dalam hal ini mikrokontroler yang di gunakan adalah arduino uno. Smartphone menerima suara dari pengguna lalu mengubahnya menjadi teks untuk dikirim ke Arduino melalui jaringan Bluetooth. Teks yang teridentifikasi oleh arduino akan digunakan untuk mengatur pwm motor sehingga putaran motor yang terinstall pada kursi roda dapat dikendalikan [4].

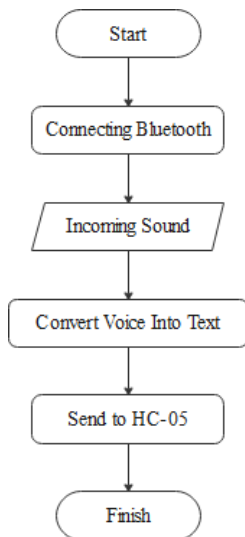
METODE PENELITIAN

Blok diagram sistem dapat dilihat pada gambar 1. Perangkat keras terdiri dari 5 bagian yaitu android, modul bluetooth HC-05, arduino uno, driver motor BTS7960, dan motor dc. Pada block diagram terdapat android yang berperan sebagai pengirim. Sedangkan modul bluetooth HC-05 berperan sebagai penerima yang akan diproses oleh arduino uno untuk memberi sinyal input pada driver motor BTS7960 untuk mengendalikan motor dc. Untuk menjalankan alat ini memerlukan sebuah aplikasi untuk mengubah suara yang diterima oleh android menjadi teks yang akan dikirimkan ke HC-05. Keluaran dari android diterima oleh HC-05 berupa bentuk serial, kemudian diproses oleh arduino uno dan diteruskan ke driver motor sehingga berubah menjadi gaya gerak motor dc. Aplikasi android yang digunakan untuk mengubah suara menjadi teks dapat dibuat pada platform

MIT App Inventor yang telah tersedia di google [5][6]. MIT App Inventor adalah platform untuk memudahkan proses pembuatan aplikasi sederhana tanpa harus mempelajari atau menggunakan bahasa pemrograman yang terlalu banyak.

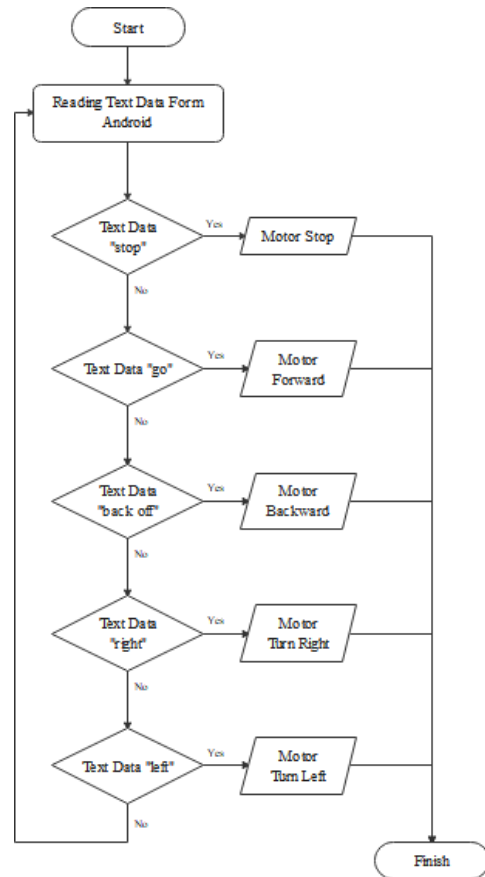


Gambar1. Tools Block Diagram



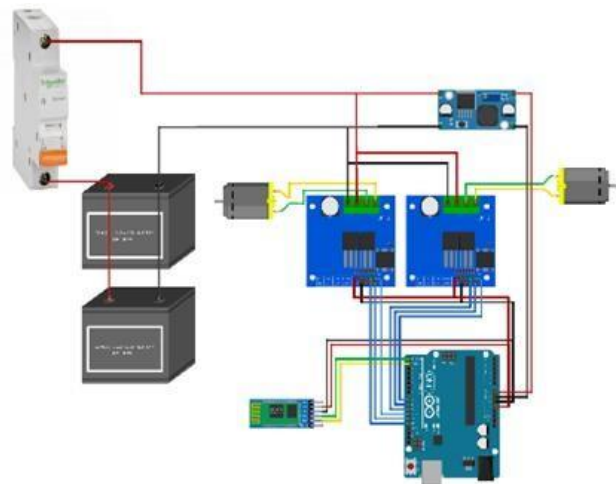
Gambar 2. Flowchart Program

Flowchart dimulai dengan pengguna mengucapkan sebuah kalimat pada android, kemudian suara yang ditangkap oleh android akan diubah menjadi teks kemudian teks tersebut akan dikirim ke HC-05 melalui koneksi bluetooth secara wireless [7][8].



Gambar 3. HC-05 Flowchart Program

Selanjutnya data teks yang dikirim oleh android akan diterima oleh HC-05, data tersebut akan dieksekusi oleh driver motor sehingga menghasilkan gerakan maju, mundur, belok kanan, belok kiri, dan berhenti. Jika hasil dari pembacaan HC-05 “stop” maka kursi roda berhenti, jika hasilnya “go” maka kursi roda akan bergerak maju, jika hasilnya “back off” maka kursi roda akan bergerak mundur, jika hasilnya “right” maka kursi roda akan berbelok ke kanan, dan jika hasilnya “left” maka kursi roda akan berbelok ke kiri.



Gambar 4. Desain Pengkabelan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada gambar 4 merupakan hasil realisasi alat. Komponen dari alat tersebut sebagai berikut :

1. Battery 12 volt.
2. Motor DC.
3. MCB DC 10°.
4. Driver motor BTS7960.
5. Step down 5 volt dc.
6. Arduino Uno.
7. HC-05.

Cara menggunakan alat ini sebagai berikut :

1. Pengguna duduk dengan tenang di kursi roda
2. Gunakan android untuk mengontrol gerak kursi roda.
3. Pengguna dapat mengontrol kursi roda dengan cara mengucapkan kata perintah seperti “stop” untuk berhenti, “go” untuk maju, “back off” untuk mundur, “right” untuk belok kanan, “left” untuk belok kiri.

Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran alat yang dibuat dengan alat standar yang umum digunakan. Selain itu juga dilakukan pengujian dengan mengambil hasil dari kondisi aktual dan real-time [9][10][11]. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan beberapa rumus, antara lain:

$$Deviation = (nSensor - nMeasure) \tag{1}$$

which is the deviation formula:

$$Average Value = \mu = \frac{x_1+x_2+x_3+x_4+x_5}{n} \tag{2}$$

which is the average value formula; standard deviation formula.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}{n}} \tag{3}$$

and, formula percentage accuracy and percentage error can be expressed below.

$$\%Accuracy = \left\{ 1 - \left| \frac{Y_n - X_n}{X_n} \right| \right\} \times 100\% \tag{4}$$

$$\%Error = \left\{ \left| \frac{Y_n - X_n}{X_n} \right| \right\} \times 100\% \tag{5}$$

3.1 Pengujian Baterai 12 Volt

Pada tabel 1 menunjukkan 10 kali pengujian battery 12 volt dengan multimeter. Pada penelitian ini digunakan 2 baterai 12 volt yang disusun secara paralel, sehingga tidak merubah voltase baterai. Pengujian ini diperoleh deviasi 0,43 dan akurasi 96,7%, hal ini tidak mempengaruhi sistem kerja alat, karena tegangan 12 volt merupakan tegangan minimum alat, sehingga ketika tegangan lebih besar dari pada tegangan minimum tidak akan mempengaruhi sistem kerja alat. Tegangan 12 volt ini akan digunakan untuk power supply motor dc dan di turunkan menggunakan step down untuk power supply rangkaian kontrol output.

Tabel 1. Pengujian baterai 12 Volt

Pengujian ke	Tegangan (V)	Multimeter (V)	Deviasi (V)	Akurasi (%)
1	12	12,5	0,5	96
2	12	12,5	0,5	96
3	12	12,5	0,5	96
4	12	12,4	0,4	97
5	12	12,4	0,4	97
6	12	12,4	0,4	97
7	12	12,4	0,4	97
8	12	12,4	0,4	97
9	12	12,4	0,4	97
10	12	12,4	0,4	97
Rata-rata	12	12,43	0,43	96,7

3.2 Pengujian Koneksi Bluetooth

Pada tabel 2 menunjukkan 10 kali pengujian koneksi Bluetooth HC-05 dengan Android. Dari hasil pengujian, diperoleh hasil koneksi dengan menunggu waktu 4 detik sampai 6 detik. Kesimpulan pengujian ini koneksi kecepatan bluetooth sedang. Pada tabel 2, dapat dilihat bahwa dalam 10 uji coba koneksi bluetooth semuanya terkoneksi dengan optimal. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa koneksi bluetooth sudah berjalan dengan normal, sehingga perangkat bisa digunakan dengan baik.

Tabel 2. Pengujian Koneksi Bluetooth

Uji Coba	Koneksi bluetooth master dan slave		Kecepatan
	Kondisi	Waktu Tunggu (s)	
1	Terkonek	6	Menengah
2	Terkonek	5	Menengah
3	Terkonek	4	Menengah
4	Terkonek	4	Menengah
5	Terkonek	5	Menengah
6	Terkonek	6	Menengah
7	Terkonek	4	Menengah
8	Terkonek	5	Menengah
9	Terkonek	5	Menengah
10	Terkonek	6	Menengah

3.3 PENGUJIAN Driver motor BTS7906

Pada tabel 3 menunjukkan 10 kali pengujian driver motor BTS7960. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa instruksi dengan aksinya sesuai. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa driver motor BTS7960 berjalan dengan normal.

Tabel 3. Pengujian Driver Motor BTS7906

Uji Coba	Driver motor BTS7960		Deskripsi
	INPUT	OUTPUT	

1	LOW-LOW	STOP	Berhasil
2	HIGH-LOW	CW	Berhasil
3	LOW-HIGH	CCW	Berhasil
4	HIGH-HIGH	STOP	Berhasil
5	HIGH-LOW	CW	Berhasil
6	LOW-HIGH	CCW	Berhasil
7	LOW-LOW	STOP	Berhasil
8	HIGH-LOW	CW	Berhasil
9	LOW-HIGH	CCW	Berhasil
10	HIGH-HIGH	STOP	Berhasil

3.4 Uji coba Kursi Roda

Pada tabel 4 menunjukkan 10 kali pengujian pengoperasian kursi roda dengan 10 subjek yang berbeda. Dari hasil pengujian memperoleh hasil bahwa kursi roda dapat dioperasikan dengan baik.

Tabel 4. Uji coba Kursi Roda

Subyek	Pergerakan Kursi Roda			
	Maju	Mundur	kekanan	Kekiri
1	Berhasil	Berhasi	Berhasi	Berhasi
2	Berhasil	Berhasi	Berhasi	Berhasi
3	Berhasil	Berhasi	Berhasi	Berhasi
4	Berhasil	Berhasi	Berhasi	Berhasi
5	Berhasil	Berhasi	Berhasi	Berhasi
6	Berhasil	Berhasi	Berhasi	Berhasi
7	Berhasil	Berhasi	Berhasi	Berhasi
8	Berhasil	Berhasi	Berhasi	Berhasi
9	Berhasil	Berhasi	Berhasi	Berhasi
10	Berhasil	Berhasi	Berhasi	Berhasi

KESIMPULAN

Berikan Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Pengujian koneksi Bluetooth dan Android berjalan optimal, sehingga sinyal input dari Android bisa terkirim dengan sukses ke rangkaian Arduino Uno yang digunakan sebagai output, hasil pengujian koneksi dengan menunggu waktu 4 detik sampai 6 detik setelah itu dapat terhubung dengan baik.
2. Pengujian baterai 12 volt memperoleh deviasi 0,43 dan akurasi 96,7%, hal ini dikarenakan hasil dari pengukuran lebih besar dari pada tegangan yang diperlukan, tetapi hal tersebut tidak mempengaruhi sistem kerja alat, karena tegangan 12 volt merupakan tegangan minimum alat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan ke Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang telah mensupport dari penelitian yang dilakukan oleh peneliti, baik berupa materiil maupun non materiil.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Kharisma and B. T. Indrojarwo, "Desain Kursi Roda dengan Sistem Kemudi Tuas sebagai Sarana Mobilitas bagi Anak Penderita Cerebral Palsy Usia 6 hingga 10th," *J. Sains dan Seni ITS*, vol. 5, no. 2, pp. 271–275, 2017.
- [2] D. E. Supadma and R. F. Rahmawati, "Layanan Kursi Roda Adaptif Pada Penyandang Difabel," *GEMAKES J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 2, no. 1, pp. 62–68, 2022, doi: 10.36082/gemakes.v2i1.553.
- [3] J. Couto, B. M. Faria, L. Ferreira, N. Lau, M. Petry, and L. P. Reis, "Manual Control for Driving an Intelligent Wheelchair: A Comparative Study of Joystick Mapping Methods," *IEEE/RSJ Int. Conf. Intell. Robot. Syst. - Progress, challenges Futur. Perspect. Navig. Manip. Assist. Robot. Wheel. Work.*, no. June 2014, 2012.
- [4] S. Syukriyadin, S. Syahrizal, G. Mansur, and H. P. Ramadhan, "Permanent magnet DC motor control by using arduino and motor drive module BTS7960," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 352, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1757-899X/352/1/012023.
- [5] M. Y M, K. K, and V. S, "Android Application to Convert Speech to Text and Text to Speech," *Ijarccce*, vol. 8, no. 2, pp. 49–52, 2019, doi: 10.17148/ijarccce.2019.8208.
- [6] R. Bharti, S. Yadav, S. Gupta, and R. B, "Automated Speech to Sign language Conversion using Google API and NLP," *SSRN Electron. J.*, vol. 3, no. 1, pp. 253–258, 2020, doi: 10.2139/ssrn.3575439.
- [7] A. P. V Wahyuningsih, G. Maslebu, and A. Setiawan, "Wireless bluetooth-based SIPESUT (Model Temperature Monitoring System) prototype," vol. 5, no. 1, pp. 44–51, 2021.
- [8] . G. S., "Android Os Based Wireless Data Acquisition System Via Bluetooth," *Int. J. Res. Eng. Technol.*, vol. 03, no. 06, pp. 163–167, 2014, doi: 10.15623/ijret.2014.0306030.
- [9] H. Fahmi, "Analisis Qos (Quality of Service) Pengukuran Delay, Jitter, Packet Lost Dan Throughput Untuk Mendapatkan Kualitas Kerja Radio Streaming Yang Baik," *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 7, no. 2, pp. 98–105, 2018.

- [10] R. T. Magari, "Assessing Shelf Life Using Real-Time and Accelerated Stability Tests," *BioPharm Int.*, vol. 16, no. 11, pp. 36–48, 2003.
- [11] A. L. Kholodenko, "Applications of contact geometry and topology in physics," *Appl. Contact Geom. Topol. Phys.*, vol. 02, no. 03, pp. 1–475, 2013, doi: 10.1142/8514.