

## ALAT BANTU AKTIVITAS DISABILITAS PADA PENGISIAN AIR MINUM

Saga Eka Putra Pratama, Ritzkal, Yuggo Afrianto

Teknik Informatika, Fakultas Teknik Dan Sains, Universitas Ibn Khaldun  
Jalan KH. Sholeh Iskandar Bogor, Indonesia  
Sagapratama24@gmail.com

### ABSTRAK

Penyandang disabilitas menghadapi keterbatasan dalam aktivitas fisik, mental, atau sensorik, mempengaruhi mobilitas dalam kehidupan sehari-hari, Khususnya dalam aktivitas harian yang melibatkan pergerakan, seperti pengisian air minum untuk memenuhi kebutuhan manusia sehari-hari, mobilitas memiliki peran krusial. Penelitian ini berfokus pada mengembangkan prototype alat pendukung aktivitas untuk penyandang disabilitas fisik menggunakan teknologi Arduino Uno. Alat ini menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi gelas khusus dan mengatur aliran air secara otomatis, memulai pengisian saat air mencapai 0 cm dan menghentikan saat mencapai 5 cm. Notifikasi pengisian dikirim melalui Ethernet Shield ke aplikasi Telegram. Modul Bluetooth HC-05 digunakan untuk menghubungkan alat dengan aplikasi Bluetooth RC Controller, memungkinkan pengendalian perangkat via smartphone. Penelitian ini mengintegrasikan teknologi untuk meningkatkan partisipasi penyandang disabilitas fisik dalam aktivitas sehari-hari, khususnya dalam mengambil air minum. Prototype berhasil beroperasi efektif, mengisi air secara otomatis dan mengantar gelas khusus, berkat penggunaan Arduino sebagai pengendali yang mengolah data dari sensor.

**Kata kunci :** Disabilitas fisik, Mobilitas, Arduino Uno, Prototyping, Ultrasonik, Bluetooth

### 1. PENDAHULUAN

Disabilitas fisik adalah kondisi atau keterbatasan yang mempengaruhi mobilitas seseorang, sehingga berdampak pada kemampuan mereka untuk melakukan aktivitas sehari-hari, termasuk tugas sederhana seperti mengambil air minum [1]. Dalam penelitian ini, kami berfokus pada perancangan sebuah prototype alat pendukung aktivitas disabilitas untuk pengisian air minum. Alat ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan berbagai komponen lainnya untuk memastikan bahwa setiap komponen bekerja sesuai yang diharapkan [2].

Dalam studi yang dilakukan oleh J. Muralidharan, A. K. Amrullah, Abdullah, Rizki Kurnia dan tim mereka, sebuah perangkat pengisian minum otomatis telah berhasil dikembangkan dan beroperasi dengan baik, meskipun awalnya dimaksudkan untuk tujuan yang berbeda [3][4][5][6].

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Agnivesh Pani, suyatmo, Yuda Irawan, dan tim mereka, telah berhasil mengembangkan sebuah perangkat pengangkut barang yang dapat bergerak secara otomatis atau dikendalikan secara efisien, meskipun awalnya dibuat untuk tujuan yang berbeda-beda, seperti pengiriman barang dan membersihkan debu [7][8][9].

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Jibrán Karki, Sara Njis, Vidula V. Meshram, dan tim mereka, mereka berhasil menciptakan serta menilai alat bantu disabilitas yang memungkinkan individu penyandang buta dan cacat mental untuk tetap melaksanakan aktivitas sehari-hari mereka dengan dukungan teknologi terkini [10][11][12].

Berdasarkan hasil ketiga konsep penelitian tersebut, penelitian ini akan mengintegrasikan ide-ide tersebut dalam menciptakan sebuah perangkat berbasis

teknologi Internet of Things (IoT) dengan tujuan memberikan bantuan kepada penyandang disabilitas fisik dalam aktivitas sehari-hari, khususnya dalam mempermudah akses untuk mengambil air minum.

Tahap pertama dalam penelitian ini adalah merumuskan masalah yang akan di selesaikan, yakni bagaimana menciptakan prototype alat yang dapat membantu disabilitas fisik dalam mengisi air minum dengan lebih mandiri [13]. Dengan membuat langkah-langkah perancangan alat ini, termasuk desain perangkat keras, rangkaian komponen, topologi jaringan, dan alur kerja sistem [14].

Salah satu komponen kunci yang digunakan dalam penelitian ini adalah sensor ultrasonik HC-SR04, yang berguna untuk mengukur ketinggian air dalam gelas cup [3]. Sensor ini akan menentukan apakah pompa harus mengalirkan air atau tidak melalui penggunaan relay [15]. Setelah proses pengisian air selesai, alat ini akan memberikan pemberitahuan melalui modul Ethernet Shield yang berfungsi sebagai penyedia jaringan. Pemberitahuan ini dapat dikirim ke aplikasi Telegram dalam bentuk pesan teks, memberi tahu pengguna bahwa proses pengisian air telah selesai dilakukan [14].

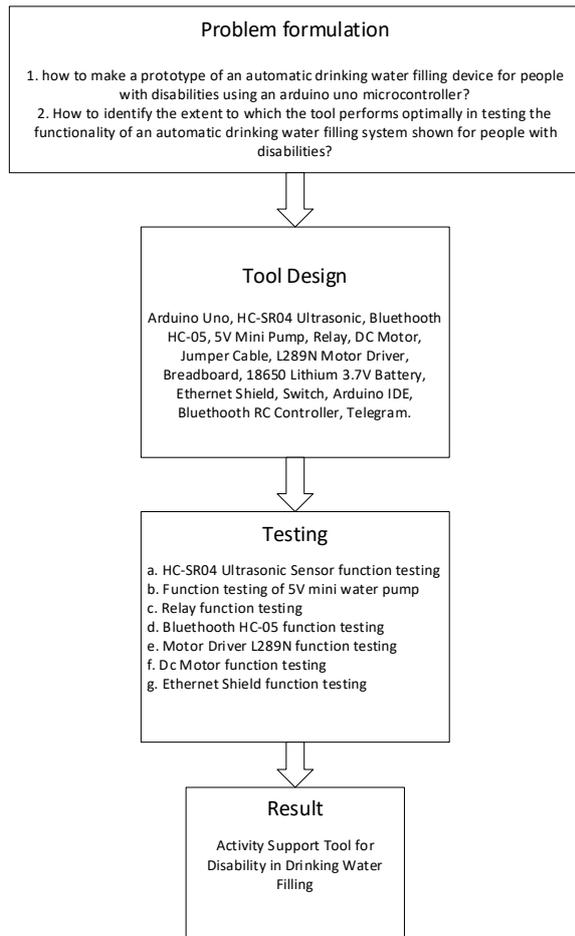
Penelitian ini juga mengintegrasikan modul Bluetooth HC-05, yang memungkinkan pengguna untuk mengendalikan alat pengantar gelas sesuai kebutuhan pengguna [16]. Alat pengantar gelas ini akan bergerak menggunakan dua motor DC yang dikendalikan oleh motor driver L298N [17]. Kendali alat ini dilakukan melalui aplikasi remote control Android Bluetooth RC Controller [18].

Penelitian ini memiliki tujuan untuk meningkatkan kualitas hidup individu dengan disabilitas fisik, dengan memberikan solusi yang praktis dan efisien untuk mengatasi tantangan dalam

aktivitas sehari-hari seperti pengisian air minum [19]. Dengan penggunaan teknologi mikrokontroler dan komunikasi jarak jauh, kami berharap alat ini dapat memberikan bantuan yang berarti bagi mereka yang membutuhkannya [20].

**2. METODE PENELITIAN**

Metode penelitian ini yakni kerangka kerja dalam melakukan suatu tindakan atau kerangka berfikir, untuk menyusun suatu gagasan yang terarah, terkait dengan maksud dan tujuan [21].



Gambar 1. Metode Penelitian

**2.1. Rumusan Masalah**

Pada tahap ini, dilakukan identifikasi permasalahan yang muncul dalam pengembangan Alat bantu disabilitas fisik pada pengisian air minum[22]. Tujuan tahapan ini adalah untuk memahami Bagaimana pembuatan alat pengisi minum otomatis untuk penyandang disabilitas fisik cacat kaki menggunakan mikrokontroler *Arduino Uno*, serta bagaimana mengetahui kelayakan tiap perangkat yang dipakai dalam proses pengembangan alat pengambilan air minum otomatis bagi para penyandang disabilitas fisik [23].

**2.2. Perancangan Alat**

Pada tahap ini dilakukan perancangan dalam pembuatan alat pengisi air minum otomatis dan robot

pengantar gelas khusus untuk mengetahui cara kerja Alat Pengisi air minum otomatis dan robot pengantar gelas khusus [8]. Yang dilakukan pada tahapan ini adalah untuk menganalisis apa saja yang dibutuhkan dalam penelitian ini [5].

**2.3. Testing**

Pada fase ini, dilaksanakan serangkaian pengujian terhadap implementasi yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menguji kinerja setiap komponen yang diharapkan berfungsi dalam penelitian ini. Melalui pengujian ini, diharapkan dapat memastikan bahwa setiap komponen yang digunakan telah berjalan dengan baik, dan hasil dari pengujian setiap komponen dapat diidentifikasi dengan jelas.

**3. HASIL**

Hasil dari tahapan penelitian sistem Alat Pendukung Aktivitas Disabilitas Pada Pengisian Air Minum melalui 3 tahapan, yaitu pertama tahap perumusan masalah yang terbagi menjadi dua bagian yaitu, identifikasi kebutuhan dan identifikasi cara kerja sistem. Tahapan kedua yaitu perancangan alat dimulai dari desain dan implementasi atau perakitan dari semua komponen yang digunakan. Tahapan yang ketiga yaitu hasil pengujian.

**3.1. Rumusan Masalah**

**3.1.1. Identifikasi Kebutuhan**

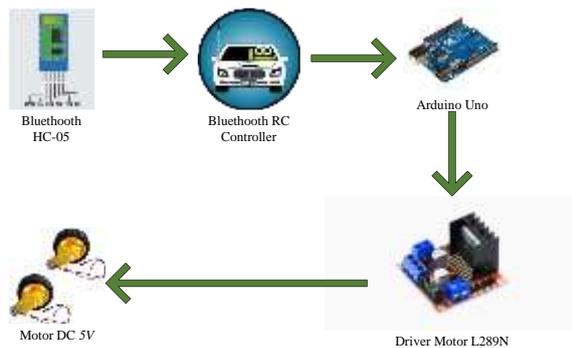
Pada tahapan identifikasi kebutuhan yang akan dilakukan, terdapat beberapa perangkat keras untuk menunjang implementasi penelitian sistem irigasi otomatis menggunakan mikrokontroler *Arduino uno* pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Identifikasi kebutuhan

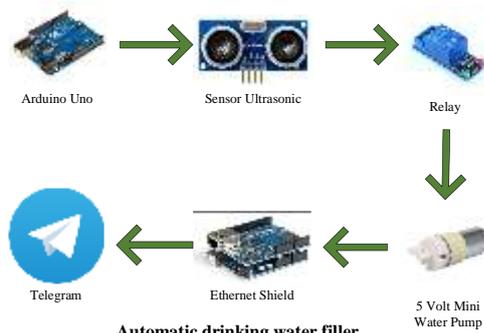
No	Identifikasi kebutuhan (Hardware)
1	Laptop
2	Arduino Uno
3	Sensor Ultrasonic HC-SR04
4	Bluetooth HC-05
5	Pompa Air Mini 5 Volt
6	Relay
7	Motor DC 5V
8	Modul L289N
9	Breadboard
10	Kabel jumper
11	Baterai 18650 Lithium 3,7 Volt
12	Switch
13	Ethernet Shield W5100
14	Adaptor 5V 2A

**3.1.2. Identifikasi Cara Kerja**

Pada proses identifikasi cara kerja akan dijelaskan cara kerja dari sistem yang berjalan dalam penelitian ini. Berikut gambar yang akan menjelaskan mengenai analisis cara kerja sistem ini:



Custom Cup Delivery Tool



Automatic drinking water filler

Gambar 2. Alur kerja system

Gambar di atas menjelaskan cara kerja system dimulai dari alat pengantar gelas khusus. Modul Bluetooth HC-05 terhubung ke aplikasi Bluetooth RC Controller sebagai pengontrol alat pengantar gelas [25]. Arduino berfungsi sebagai penerima perintah dari HC-05 dan mengirimkan instruksi ke driver motor L298N untuk menggerakkan motor DC1 dan DC2 yang mengontrol alat pengantar gelas.

Selanjutnya, alat pengantar gelas dipindahkan ke alat pengisi air minum otomatis melalui kontrol aplikasi Bluetooth RC Controller. Di alat pengisi air minum, Arduino Uno menggunakan data dari sensor ultrasonik sebagai input. Arduino ini memproses data sensor dan mengirimkan output ke relay. Relay mengalirkan listrik ke pompa untuk mengisi air ke gelas sesuai dengan jarak air yang terdeteksi oleh sensor ultrasonik. Ketika proses pengisian selesai, Ethernet Shield yang terhubung ke aplikasi Telegram memberikan notifikasi teks bahwa gelas sudah terisi air.

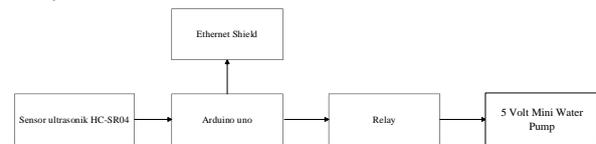
### 3.2. Perancangan Alat

Pada tahapan ini dilakukan beberapa desain yang berhubungan dengan penelitian. Berikut ini adalah beberapa tahapan desain sistem dalam penelitian ini.

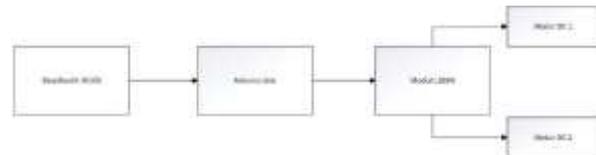
#### 3.2.1. Design Perangkat Keras

Pada tahapan ini dilakukan desain perangkat keras (hardware) yang sesuai dengan penelitian yang dilakukan, secara keseluruhan penelitian ini dibagi menjadi beberapa desain sistem perangkat keras

(hardware) yang akan digambarkan dalam diagram blok berikut ini.



Gambar 3. Diagram blok sistem pengisi minuman otomatis

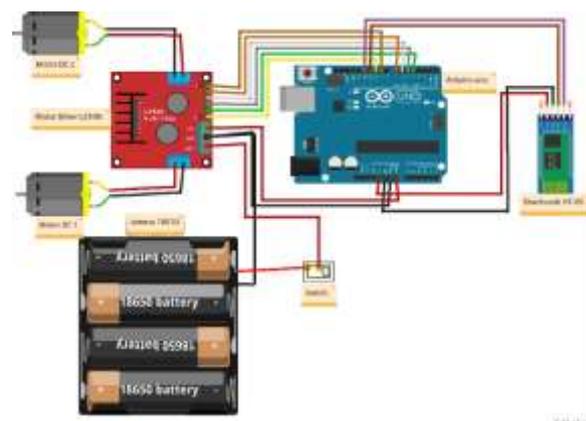


Gambar 4. Diagram blok sistem alat pembawa gelas khusus

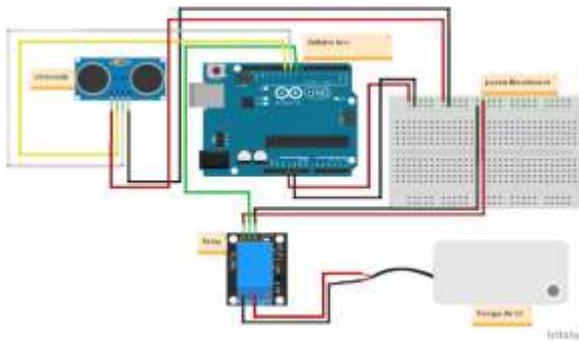
Diagram blok sistem terbagi menjadi dua bagian utama. Bagian pertama, pada sistem pengisi minum otomatis, melibatkan sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai input, Arduino sebagai unit pemrosesan data, Ethernet Shield untuk komunikasi jaringan, dan pompa air mini 5 volt untuk mengalirkan air. Bagian kedua adalah sistem alat pembawa gelas khusus yang melibatkan modul Bluetooth HC-05 sebagai pengirim perintah melalui Bluetooth, Arduino sebagai unit pengolahan data, dan modul L298N untuk mengendalikan motor DC1 dan DC2.

### 3.3. Desain Rangkaian Komponen

Berikut merupakan tahapan perancangan komponen yang akan dilakukan. proses perancangan komponen alat dilakukan dengan menghubungkan antar modul dengan menggunakan kabel jumper ke arduino uno.



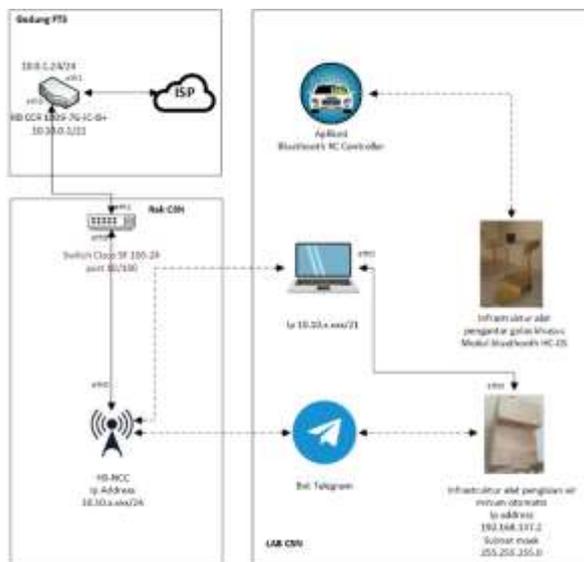
Gambar 5. Rangkaian alat pembawa gelas khusus



Gambar 6. rangkaian alat pengisi minuman otomatis

### 3.4. Desain Topologi Jaringan

Desain topologi jaringan menunjukkan bahwa *ethernet shield* yang tersambung dengan komponen perangkat keras, tentunya rangkaian prototipe alat pendukung disabilitas aktivitas pada pengisian air minum diprogram sesuai dengan instruksi pemrograman yang telah dibuat.



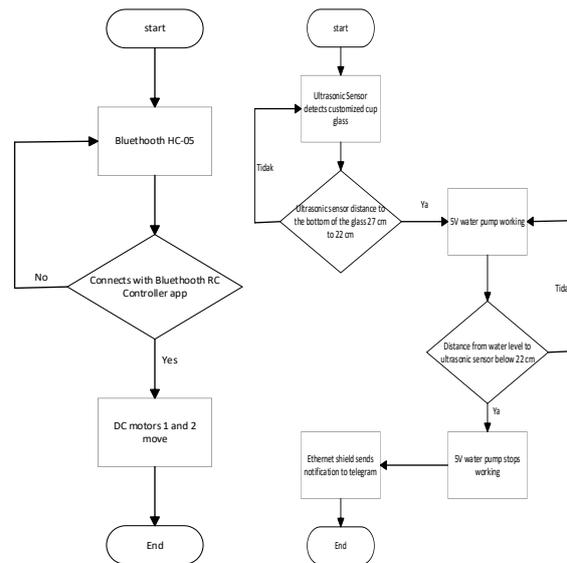
Gambar 7. Desain topologi jaringan

Sebuah konfigurasi jaringan untuk alat pendukung aktivitas disabilitas pada pengisian air minum terlihat pada gambar 7. Alur dimulai dengan pengguna yang mengendalikan alat tersebut melalui aplikasi Bluetooth RC Controller di ponsel Android mereka. Ponsel ini terhubung melalui Bluetooth HC-05 untuk mengontrol alat. HC-05 berfungsi sebagai perangkat input yang menerima sinyal dari ponsel dan mengirimkannya ke perangkat output yang dilengkapi mikrokontroler.

Koneksi jaringan dimulai dari Internet Service Provider yang terhubung ke Router MikroTik RB CCR 1009-7G-1C-1S+ dengan alamat IP 10.0.1.24/24 melalui Gedung Fakultas Teknik dan Sains. Dari sana, koneksi mengalir ke Router RB CCR 1009-7G-1C-1S+, kemudian ke Switch dengan alamat IP 10.10.0.1/21, yang selanjutnya menghubungkan ke Access Point HS-NCC. Access Point HS-NCC mengumumkan jaringan nirkabel dengan alamat IP

DHCP 10.10.x.xxx/24. Sementara itu, infrastruktur alat pengisian air otomatis menggunakan Ethernet Shield dengan alamat IP 192.168.137.2 dan terhubung ke laptop. Laptop ini juga terhubung ke jaringan nirkabel yang disiarkan oleh Access Point HS-NCC dengan alamat IP DHCP 10.19.x.xxx/21. Akhirnya, alat pengisian air otomatis memberikan notifikasi tentang status pengisian air ke ponsel yang terhubung ke Wi-Fi dan Access Point HS-NCC melalui aplikasi bot Telegram.

### 3.5. Desain Alur Kerja Sistem



Gambar 8. Alur kerja sistem

Alur kerja sistem ini dimulai dengan alat pengantar gelas yang akan menyajikan gelas yang dilengkapi modul Bluetooth HC-05. Modul ini akan terhubung dengan smartphone melalui aplikasi Bluetooth RC Controller, memungkinkan pengguna untuk mengendalikan motor DC 1 dan 2 yang menggerakkan alat pengisian air minum otomatis. Saat sensor ultrasonik mendeteksi gelas di dekatnya, pompa air akan mengisi gelas hingga jarak 22 cm dari sensor. Setelah pengisian selesai, Ethernet Shield dan Arduino akan mengirimkan notifikasi ke aplikasi Telegram untuk memberitahu bahwa proses pengisian air selesai.

### 3.6. Testing

Pada tahapan ini, akan melakukan testing pengujian fungsi alat pendukung aktivitas disabilitas pada pengisian air minum. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa alat yang dibuat memenuhi tujuan yang diharapkan. Di bawah ini adalah langkah-langkah untuk menguji rangkaian alat pendukung aktivitas disabilitas pada pengisian air minum.

3.6.1. Pengujian Fungsi Ultrasonic



Gambar 9. Pengukuran ultrasonik menggunakan penggaris

Ketika sensor ultrasonik mendeteksi ketinggian air dari 0 cm 5 cm atau mendeteksi adanya gelas cup khusus kosong, maka relay akan on untuk menyalakan water pump dan air pun akan mengalir ke dalam gelas cup khusus.

No	Nilai Ketinggian Air	Status Gelas	Keterangan pompa
1	<5 cm	Air belum terisi	Pompa Air hidup
2	>5 cm	Air sudah terisi	Pompa Air mati

Tabel 2. Keterangan pompa air

Pada Tabel di atas sensor ultrasonik HC-SR04 ke dalam Dasar gelas Cup Khusus ketika Kosong adalah 27 cm yang mengartikan tinggi air dalam gelas adalah 0 cm ketika status gelas belum terisi.

3.6.2. Pengujian Fungsi Relay

Ketika sensor ultrasonik mendeteksi air dalam gelas cup khusus kosong, maka relay pompa Air mini 5V akan on untuk menyalakan pompa air untuk mengalirkan air ke gelas, sebaliknya ketika sensor ultrasonik mendeteksi air dalam gelas cup khusus penuh, maka relay pompa Air mini 5V akan Off. Berikut pengujian fungsi relay pompa Air mini 5V pada Gambar di bawah.



Gambar 10. Pengujian relay saat pompa air hidup dan mati

3.6.3. Pengujian Ethernet Shield

Didalam pengujian Ethernet shield ini dilakukan untuk mengetahui apakah Ethernet shield sudah terhubung atau belum pada jaringan internet agar dapat mengirimkan data informasi mengenai proses pengisian air ke dalam gelas cup khusus ke telegram pada system pengisian air minum otomatis. Untuk melihatnya pengujian dilakukan pada serial monitor Arduino IDE yang dapat dilihat pada Gambar dibawah.



Gambar 11. Pengujian ethernet shield pada serial monitor

3.6.4. Pengujian Fungsi Telegram

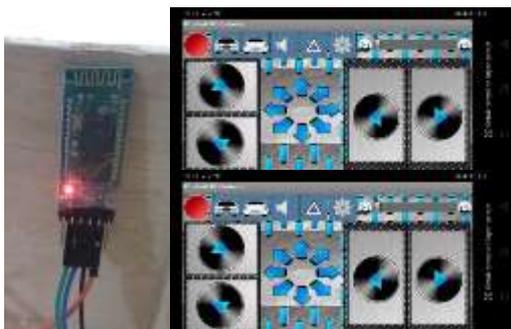
Tahapan ini dilakukan untuk melakukan pengujian fungsi pada telegram. Pengujian ini dilakukan sebagai notifikasi, dimana sistem ini akan mengirim pesan telegram berupa teks keadaan gelas cup khusus dengan menampilkan informasi gelas belum atau sudah terisi air yang didapatkan dari pembacaan sensor ultrasonik. Pengujian Fungsi telegram dapat dilihat pada Gambar dibawah.



Gambar 12. Pengujian pada aplikasi telegram

**3.6.5. Pengujian Fungsi Bluetooth HC-05**

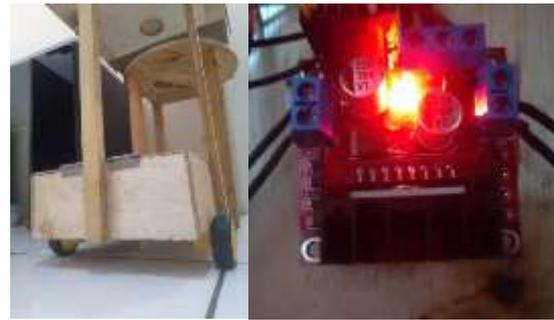
Tahap ini merupakan pengujian terhadap bluetooth, Terlihat ketika bluetooth pada *smartphone* terkoneksi maka led pada bluetooth hc-05 akan hidup dan berkedip lebih lama dibandingkan pada saat belum terkoneksi. Bluetooth hc-05 sendiri akan terbaca atau terpindai pada aplikasi Bluetooth RC Controller saat diaktifkan.



Gambar 13. Pengujian modul bluetooth HC-05

**3.6.6. Pengujian Fungsi Motor DC 5V**

Ditahap ini dilakukan pengujian pada motor dc. Pengujian dilakukan pada dua buah motor dc yang dua buah diantaranya disambungkan dengan roda.



Gambar 14. Pengujian motor DC 5 V dan driver motor L289N

Pada gambar di atas merupakan pengujian untuk dua buah motor dc sebagai penggerak yang terhubung dengan roda untuk jalannya alat, data *input* dari *remote control* akan diproses oleh mikrokontroler untuk ditentukan kondisi gerakannya oleh driver motor L289N berupa output pada motor dc untuk maju, mundur, belok kanan dan belok kiri. Untuk arah perputarannya apabila keranjang dalam kondisi akan belok ke kanan maka roda sebelah kiri akan bergerak maju dan roda sebelah kanan akan bergerak mundur. Begitupun sebaliknya ketika keranjang akan belok kiri maka roda sebelah kanan akan maju dan roda sebelah kiri akan bergerak mundur.

**4. KESIMPULAN**

Untuk kesimpulan yang dapat diambil dari hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan mengenai perancangan prototype alat pendukung aktivitas disabilitas pada pengisian air minum. Ada dua point yang menjadi kesimpulan penelitian ini diantaranya adalah Berhasilnya pembuatan prototype alat pendukung aktivitas disabilitas pada pengisian air minum dimulai dengan menggunakan gelas cup khusus yang dipandu menuju alat pengisian air minum otomatis. Alat ini terhubung melalui modul Bluetooth HC-05 ke aplikasi "Bluetooth RC Controller," yang berfungsi untuk mengontrol pergerakan gelas cup sesuai keinginan pengguna dan juga proses pengisian air minum otomatis.

Penggunaan sensor ultrasonik HC-SR04 memungkinkan alat ini untuk mendeteksi gelas dan mengatur ketinggian air secara otomatis. Selain itu, alat ini akan memberikan notifikasi berupa pesan teks melalui aplikasi Telegram ketika proses pengisian air minum telah selesai. Pengujian pada prototipe alat bantu untuk aktivitas pengisian air minum bagi penyandang disabilitas telah berhasil dilakukan. Uji coba dimulai dengan menguji alat pengisi air minum otomatis, yang berjalan sesuai dengan harapan. Selanjutnya, pengujian dilakukan pada alat pendukung gelas cup khusus, di mana modul Bluetooth HC-05 dan aplikasi "Bluetooth RC Controller" berhasil terhubung dan dapat dioperasikan dengan lancar dalam jarak 10 meter tanpa kendala.

Keseluruhan sistem alat bantu aktivitas untuk penyandang disabilitas telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. S. Djoko susanto and H. Amildha Yanuarita, "Pemberdayaan Penyandang Disabilitas Oleh Dinas Sosial Kota Kediri," *JISIP (Jurnal Ilmu Sos. dan Pendidikan)*, vol. 5, no. 4, pp. 1300–1310, 2021, doi: 10.58258/jisip.v5i4.2556.
- [2] Y. Rahmanto, A. Burlian, and S. Samsugi, "Sistem Kendali Otomatis Pada Akuaponik Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 2, no. 1, p. 1, 2021, doi: 10.33365/jtst.v2i1.975.
- [3] A. K. Amrullah and A. O. Penelitian, "Alat Pengisian Air di Botol Menggunakan Arduino," pp. 128–131, 2021.
- [4] J. Muralidharan, S. Saran, G. Tamilkavi, S. Thivakar, and M. Vivin, "cara mengidentifikasi sejauh mana alat berkinerja secara optimal dalam pengujian fungsionalitas suatu sistem pengisian minuman otomatis yang ditujukan untuk penyandang disabilitas fisik?," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1937, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1937/1/012004.
- [5] O. I. Abdullah, W. T. Abbood, and H. K. Hussein, "Development of Automated Liquid Filling System Based on the Interactive Design Approach," *FME Trans.*, vol. 48, no. 4, pp. 938–945, 2020, doi: 10.5937/fme2004938A.
- [6] R. Kurnia and A. Chusyairi, "Rancang Bangun Dispenser Penuangan Air Minum Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Metode Prototype," *Aisyah J. Informatics Electr. Eng.*, vol. 3, no. 2, pp. 153–162, 2021, [Online]. Available: <http://jti.aisyahuniversity.ac.id/index.php/AJIEE>
- [7] S. Suyatmo, C. I. Cahyadi, S. Syafriwel, R. Khair, and I. Idris, "Rancang Bangun Prototype Robot Pengantar Barang Cargo Berbasis Arduino Mega Dengan IOT," *J. Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 1, no. 3, p. 215, 2020, doi: 10.30865/json.v1i3.2186.
- [8] Y. Irawan, Muhardi, R. Ordila, and R. Diandra, "Automatic floor cleaning robot using arduino and ultrasonic sensor," *J. Robot. Control*, vol. 2, no. 4, pp. 240–243, 2021, doi: 10.18196/jrc.2485.
- [9] A. Pani, S. Mishra, M. Golias, and M. Figliozzi, "Evaluating public acceptance of autonomous delivery robots during COVID-19 pandemic," *Transp. Res. Part D Transp. Environ.*, vol. 89, no. October, p. 102600, 2020, doi: 10.1016/j.trd.2020.102600.
- [10] J. Karki, S. Rushton, S. Bhattarai, and L. De Witte, "Access to assistive technology for persons with disabilities: a critical review from Nepal, India and Bangladesh," *Disabil. Rehabil. Assist. Technol.*, vol. 18, no. 1, pp. 8–16, 2023, doi: 10.1080/17483107.2021.1892843.
- [11] S. Nijs and B. Maes, "Assistive technology for persons with profound intellectual disability: a european survey on attitudes and beliefs," *Disabil. Rehabil. Assist. Technol.*, vol. 16, no. 5, pp. 497–504, 2021, doi: 10.1080/17483107.2019.1668973.
- [12] V. V. Meshram, K. Patil, V. A. Meshram, and F. C. Shu, "An Astute Assistive Device for Mobility and Object Recognition for Visually Impaired People," *IEEE Trans. Human-Machine Syst.*, vol. 49, no. 5, pp. 449–460, 2019, doi: 10.1109/THMS.2019.2931745.
- [13] G. Wiro Sasmito, "Penerapan Metode Waterfall Pada Desain Sistem Informasi Geografis Industri Kabupaten Tegal," *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 2, no. 1, pp. 6–12, 2017, doi: 10.30591/jpit.v2i1.435.
- [14] Ritzkal, Y. Afrianto, I. Riawan, F. S. F. Kusumah, and D. Remawati, "Water Tank Wudhu and Monitoring System Design using Arduino and Telegram," *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 14, no. 1, pp. 540–546, 2023, doi: 10.14569/IJACSA.2023.0140159.
- [15] C. A. Siregar, D. Mulyadi, A. W. Biantoro, H. Sismoro, and Y. Irawati, "Automation and control system on water level of reservoir based on microcontroller and blynk," *Proceeding 14th Int. Conf. Telecommun. Syst. Serv. Appl. TSSA 2020*, pp. 4–7, 2020, doi: 10.1109/TSSA51342.2020.9310836.
- [16] A. Mathematics, "濟無No Title No Title No Title," vol. VI, no. 1, pp. 1–23, 2016.
- [17] A. Isrofi, S. N. Utama, and O. V. Putra, "RANCANG BANGUN ROBOT PEMOTONG RUMPUT OTOMATIS MENGGUNAKAN WIRELESS KONTROLER MODUL ESP32-CAM BERBASIS INTERNET of THINGS (IoT)," *J. Teknoinfo*, vol. 15, no. 1, p. 45, 2021, doi: 10.33365/jti.v15i1.675.
- [18] A. E. Amoran, A. S. Oluwole, E. O. Fagorola, and R. S. Diarah, "Home automated system using Bluetooth and an android application," *Sci. African*, vol. 11, p. e00711, 2021, doi: 10.1016/j.sciaf.2021.e00711.
- [19] A. Pawestri, "Hak penyandang disabilitas dalam perspektif HAM internasional dan nasional," *Era Huk.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–19, 2017, [Online]. Available: <http://www.republika.co.id/berita/nasional/umu>
- [20] Y. Suryandari, "Survei IoT Healthcare Device," *J. Sist. Cerdas*, vol. 3, no. 2, pp. 153–164, 2020, doi: 10.37396/jsc.v3i2.55.
- [21] G. W. Tjoa, A. Aribowo, and A. S. Putra, "Design of automatic drinking water supply system for poultry cage," *Proc. 2019 5th Int. Conf. New Media Stud. CONMEDIA 2019*, no. February, pp. 115–120, 2019, doi: 10.1109/CONMEDIA46929.2019.8981809.
- [22] A. Anggara, A. Rahman, and A. Mufti, "Rancang bangun sistem pengatur pengisian air galon otomatis berbasis mikrokontroler ATmega328P," *J. Online Tek. Elektro*, vol. 3, no. 2, pp. 90–97, 2018.
- [23] M. Reni Sehaftudin, N. Indrihastuti, and E.

- Gunawan, "Pengisi Air Minum Otomatis Dengan Gelas Khusus Berbasis Arduino Uno," *Cahaya Bagaskara J. Ilm. Tek. Elektron.*, vol. 2, no. 1, pp. 17–23, 2017, [Online]. Available: <https://journal.trunojoyo.ac.id/jim/article/download/3958/2883>
- [24] E. W. Puspitarini, A. Maukar, F. Marisa, K. W. Haryanto, and T. Pradana, "Business Models Canvas of MOOCs: an Investigation of Sustainable Practices for MOOC Universities," *Inf. J. Ilm. Bid. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 6, no. 2, pp. 133–137, 2021, doi: 10.25139/inform.v6i2.4081.
- [25] R. Saputra, Pitoyo Yuliatmojo, and Aodah Diamah, "Prototype Keranjang Belanja Pintar Berbasis Arduino Uno," *J. Pendidik. VOKASIONAL Tek. Elektron.*, vol. 2, no. 2, pp. 41–47, 2019, doi: 10.21009/jvote.v2i2.13573.
- [26] A. Maarif and N. R. Setiawan, "Control of dc motor using integral state feedback and comparison with pid: Simulation and arduino implementation," *J. Robot. Control*, vol. 2, no. 5, pp. 456–461, 2021, doi: 10.18196/jrc.25122.
- [27] M. Yusup, P. A. Sunarya, and K. Aprilyanto, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Pengukuran Volume Air Berbasis IoT Menggunakan Arduino Wemos," *J. CERITA*, vol. 6, no. 2, pp. 147–153, 2020, doi: 10.33050/cerita.v6i2.1136.
- [28] R. P. Astutik, "Aplikasi telegram untuk sistem monitoring pada smart farming telegram application monitoring system for smart farming," *J. Teknol. dan Terap. Bisnis*, vol. 2, no. 1, pp. 1–6, 2019.
- [29] Hasri Awal, "Perancangan Prototype Smart Home Dengan Konsep Internet of Thing ( IoT) Berbasis Web Server," *Maj. Ilm. UPI YPTK*, no. 26, pp. 65–79, 2019, doi: 10.35134/jmi.v26i2.53.
- [30] A. N. Abubakar, S. L. Dhar, A. A. Tijjani, and A. M. Abdullahi, "Automated liquid filling system with a robotic arm conveyor for small scale industries," *Mater. Today Proc.*, vol. 49, no. xxxx, pp. 3270–3273, 2020, doi: 10.1016/j.matpr.2020.12.923.
- [31] M. Zaini, S. Safrudin, and M. Bachrudin, "Perancangan Sistem Monitoring Tegangan, Arus Dan Frekuensi Pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Berbasis Iot," *TESLA J. Tek. Elektro*, vol. 22, no. 2, p. 139, 2020, doi: 10.24912/tesla.v0i0.9081.
- [32] D. Yulianto Wijaya and A. Yulianto, "Prototype of Smart Door Using RFID Technology with Internet of Things (IoT)," *Conf. Manag. Business, Innov. Educ. Soc. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 196–204, 2021, [Online]. Available: [www.arduino.cc](http://www.arduino.cc)
- [33] I. Setiadi, "Perancangan Dan Pembuatan Sistem Kendali Lampu Rumah Jarak Jauh Berbasis Internet Of Things ( IOT ) Menggunakan Nodemcu ( IoT ). Metode pengumpulan data yang lain adalah melakukan observasi terhadap komponen-," vol. 5, no. 1, 2023.
- [34] P. W. Santoso, I. N. Piarsa, and N. M. I. M. Mandenni, "Sistem Keamanan Helm Berbasis Internet of Things dengan Fitur Pelacakan Menggunakan Android," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 5, no. 5, pp. 967–976, 2021, doi: 10.29207/resti.v5i5.3507.
- [35] A. Budiyanto, G. B. Pramudita, and S. Adinandra, "Kontrol Relay dan Kecepatan Kipas Angin Direct Current (DC) dengan Sensor Suhu LM35 Berbasis Internet of Things (IoT)," *Techné J. Ilm. Elektrotek.*, vol. 19, no. 01, pp. 43–54, 2020, doi: 10.31358/techne.v19i01.224.
- [36] G. de N. J. Rodrigo Garcia Motta, Angélica Link, Viviane Aparecida Bussolaro *et al.*, "Rancang Bangun Prototype Mobil Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Infrared Berbasis Arduino Uno," *Pesqui. Vet. Bras.*, vol. 26, no. 2, pp. 173–180, 2021, [Online]. Available: <http://www.ufrgs.br/actavet/31-1/artigo552.pdf>
- [37] R. S. Bijokangko, B. Nofrianti, and ..., "Prototipe Robot Mobil Penjaga dan Pemadam Kebakaran Hutan Dini Berbasis Internet of Things (IoT)," ... *Tek. Elektro dan ...*, vol. 4, pp. 110–120, 2022, [Online]. Available: <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/ELKOM/article/view/7276%0Ahttp://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/ELKOM/article/download/7276/4052>