

RANCANG BANGUN ALAT BANTU TUNANETRA BERUPA TONGKAT BERBASIS MIKROKONTROLER DAN SENSOR ARAH KIBLAT

Muhammad Irfandi¹, Wahyudi Pratam R², Ridwang³, Adriani⁴, Muniardi⁵

^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar

⁵Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

e-mail : irfandimuhammad02@gmail.com¹, wahyuidhody@gmail.com²,

ridwang@unismuh.ac.id³, adriani@unismuh.ac.id⁴, muniardi@uin-alauddin.ac.id⁵

Abstract : *Current technological advances include various developments in various fields, especially health technology. The eye is one of the five very important human senses, with the human eye being able to see what objects are seen and then send the data to the brain and then process what objects are seen. A blind individual faces many problems related to various parts of human life which will affect social government assistance both for himself, his family and society. The aim of this research is to design a walking stick for the blind and test how the compass system, ultrasonic sensor, water sensor and RTC work. This can make it easier for blind people to carry out their daily activities. The blind aid tool uses an HC-SR04 ultrasonic sensor, water level sensor, and HMC5883L compass sensor based on Arduino Uno. This is done with the aim of making it easier to realize the tool that will be made. From the test results of the HMC5883L sensor, it can be seen that the test to determine the Qibla direction using the Arduino microcontroller and the HMC5883L sensor, the tool can work well. When the component box is at a predetermined angle, the speaker will emit a sound "It's Right", indicating that the position already correct. Arduino microcontroller based ultrasonic sensor, how it works is when the ultrasonic signal sends a signal. If there is an obstacle then the signal will bounce and be received back by the sensor then the microcontroller will send a sound and a vibrator as a warning. For blind devices this is the maximum limit that can be detected in the surrounding conditions as far as 100cm. The water sensor which is positioned at the bottom will read the surrounding conditions whether there is standing water or not, and when the water sensor has read it is then sent to the vibrator and audio sound via Arduino so that the vibrator and audio sound can work properly. If the puddle reaches a height of 4 cm or more, the speaker will sound "There is Water" and the vibration motor will activate. RTC (Real Time Clock) will produce an output on the speaker, the device will sound according to the prayer time with a sound in the form of "adzan sound", the sound output that is produced sounds very clear. So that people who are blind or visually impaired can know when the prayer time will start or take place.*

Intisari : Kemajuan teknologi saat ini mencakup berbagai perkembangan di berbagai bidang, khususnya teknologi kesehatan. Mata salah satu dari lima panca indra manusia yang sangat penting, dengan adanya mata manusia dapat melihat benda apa yang dilihat dan kemudian mengirimkan data tersebut ke otak kemudian mengolah benda apa yang dilihat. Seorang individu tunanetra menghadapi banyak masalah yang berhubungan dengan berbagai bagian kehidupan manusia yang akan mempengaruhi bantuan pemerintah sosial baik untuk dirinya sendiri, keluarganya dan masyarakat. tujuan penelitian ini adalah untuk merancang alat bantu tongkat tunanetra dan Menguji cara kerja sistem kompas, sensor ultrasonic, sensor air dan RTC. Dengan demikian dapat mempermudah penyandang tunanetra untuk menjalani aktifitas setiap harinya. Alat bantu tunanetra menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04, sensor water level, dan sensor kompas HMC5883L berbasis Arduino uno. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk mempermudah dalam merealisasikan alat yang akan dibuat. Dari hasil pengujian sensor HMC5883L, dapat dilihat bahwa pengujian untuk menentukan arah kiblat dengan menggunakan microcontroller Arduino dan sensor HMC5883L, alat dapat bekerja dengan baik. Ketika kotak komponen berada pada sudut yang telah ditentukan, speaker akan mengeluarkan suara "Sudah Pas", menandakan bahwa posisi sudah benar. sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler Arduino, cara kerjanya ketika sinyal ultrasonik mengirim sinyal Jika ada halangan maka sinyal tersebut akan memantul dan di terima kembali oleh sensor kemudian mikrokontroler akan mengirimkan suara dan vibrator sebagai peringatan. Untuk alat tunanetra ini batas maksimal yang dapat dideteksi pada kondisi sekitar sejauh 100cm. sensor air yang posisinya berada di bawah akan membaca kondisi sekitar apakah ada genangan air atau tidak, dan ketika sensor air telah membaca kemudian dikirim ke vibrator dan suara audio melalu arduino sehingga vibrator dan juga suara audio dapat bekerja dengan baik. Apabila genangan air mencapai ketinggian 4 cm atau lebih, maka speaker akan mengeluarkan suara "Ada Air" dan motor getar akan aktif. RTC (Real Time Clock) akan menghasilkan output pada speaker, alat berbunyi sesuai waktu sholat dengan bunyi berupa "suara adzan", Output suara yang dikeluarkan berbunyi dengan sangat jelas. Sehingga penyandang

tunanetra atau disabilitas penglihatan bisa mengetahui kapan waktu shalat akan dimulai atau berlangsung.

Kata Kunci : Tunanetra, HC-SR04, Water Level, HMC588L, dan RTC DS3231

I. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi saat ini mencakup berbagai perkembangan di berbagai bidang, khususnya teknologi kesehatan. Mata salah satu dari lima panca indra manusia yang sangat penting, dengan adanya mata manusia dapat melihat benda apa yang dilihat dan kemudian mengirimkan data tersebut ke otak kemudian mengolah benda apa yang dilihat. Beberapa orang memiliki masalah penglihatan akibat kecelakaan, penuaan, penyakit, atau kerusakan mata saat lahir. Tidak semua orang memiliki kondisi mata yang normal sejak lahir. [1]

Tergantung dari jenis kecacatannya, banyak saudara-saudara kita yang memiliki kekurangan karena terlahir tidak sempurna. Begitu juga dengan penderita tunanetra, masyarakat sering menggambarkan orang buta sebagai orang yang tidak berdaya, tidak berdaya, dan sedih, menciptakan anggapan yang terbentuk sebelumnya bahwa orang buta membutuhkan perlindungan dan bantuan. Yang dimaksud dengan “buta” adalah orang yang penglihatannya terganggu atau indera penglihatannya terganggu. Seorang individu tunanetra menghadapi banyak masalah yang berhubungan dengan berbagai bagian kehidupan manusia yang akan mempengaruhi bantuan pemerintah sosial baik untuk dirinya sendiri, keluarganya dan masyarakat. Untuk dapat berjalan kemanapun tanpa khawatir menabrak sesuatu di depannya, penyandang tunanetra sangat membutuhkan alat yang dapat mendeteksi objek dan rintangan. Alhasil, muncullah konsep pengembangan alat yang dapat mendeteksi objek atau halangan di depan penyandang tunanetra dengan bantuan teknologi mikrokontroler, sensor air, sensor ultrasonik, dan sensor kompas. Berdasarkan penelitian sebelumnya, dilakukan pengembangan dan penelitian alat ini. [1]

Dalam Penelitian Jurnal Ilmiah Go Infotech yang di lakukan Mahasiswa STIMIK AUB Surakarta, menulis penelitian dengan judul “*Tongkat Bantu Tunanetra Pendekteksi Halangan Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis mikrokontroler arduino*”. cara kerja alat ini yaitu ketika sinyal ultrasonik mengirim sinyal Jika ada halangan maka sinyal

tarsebut akan memantul dan di terima kembali oleh sensor kemudian mikrokontroler akan mengirimkan suara (buzzer) dan dynamo vibrartor sebagai peringatan. [1]

Berdasarkan hasil perbandingan dari penelitian diatas adalah kemampuan pendeteksi dari sensor ultrasonik dan mikrokontroler, setiap tipe arduino mikrokontroler beda tipe beda juga untuk prinsip kerja. Hasil keluaran menggunakan suara dari (buzzer) sebagai tanda peringatan untuk seorang pengguna tongkat tunanetra. Penelitian kali ini adalah proses analisa merujuk pada penelitian sebelumnya dan sedikit memodifikasinya, maka dari penulis mencoba untuk memperbarui dengan mikrokontroler dengan menambahkan sistem GPS dan tentunya hasil keluaran atau output menggunakan suara audio (suara manusia), Maka dari itu penulis membuat penelitian “*Rancang Bangun Alat Bantu Tunanetra Berupa Tongkat Berbasis Mikrokontroler Dan Sensor Arah Kiblat.*” [1]

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Arduino Atmega

Board Arduino merupakan modul yang menggunakan rangkaian yang lebih *advance* dan *mikrokontroler ATmega*. Hasilnya, dapat digunakan untuk membangun sistem elektronik yang kecil namun andal dan cepat. *Board* ini mendukung pemasangan sensor dan modul terbaru serta berbagai kode demo yang memuaskan. dari berbagai *board* yang dapat dimanfaatkan sesuai kebutuhan dan memanfaatkan perangkat lunak *open-source* yang kompatibel dengan *Windows, Mac, dan Linux*. [2]

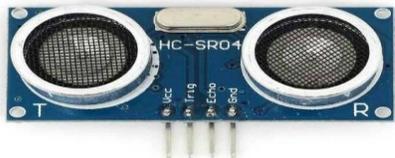


Gbr.1 Arduino Atmega

B. Sensor HC-SR 04

Sensor HC-SR 04 merupakan sebuah sensor ultrasonik yang dapat membaca jarak kurang lebih 2 cm hingga 4 meter. Sensor ultrasonik yang berfungsi

untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik maupun sebaliknya yang dikonversi menjadi jarak. Sensor ping ini dapat mengidentifikasi jarak suatu benda dengan cara memancarkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40 KHz dan kemudian membedakan pantulannya. Jarak antara 3 cm dan 300 cm dapat diukur dengan sensor ini. Sensor ini menghasilkan pulsa yang lebarnya menunjukkan jarak. Lebar ketukan bergeser dari 115 us menjadi 18,5 ms. [3]



Gbr.2 Sensor HC-SR04

C. Sensor Water Level

Sensor Ketinggian Air K-0135 adalah perangkat yang memperingatkan alarm atau panel otomasi ketika ketinggian air mencapai level yang telah ditentukan. Ketika sensor ketinggian air mendeteksi bahwa ketinggian air telah meningkat, sensor akan mengirimkan sinyal kontak kering (NO/NC) ke panel. [4]

Cara Kerja Sensor, Pada saat ketinggian air mencapai batas maksimal dari sensor, secara otomatis bandul magnet akan terangkat, dan ketika magnet berada pada level sensor berikutnya maka sensor tersebut akan aktif dan menyalakan lampu atau peralatan lainnya. Sensor ketinggian air dengan kisaran 4 cm atau lebih yang dapat mengukur ketinggian air. [4]



Gbr 3. Sensor Water Level

D. Sensor HMC5883L

HMC5883L adalah sensor arah mata angin dapat digunakan sebagai indikator sesuai dengan arah angin yang mengacu pada medan Magnet bumi lebih seperti kompas yang berfungsi penunjuk arah angin. Kompas biasa hanya berfungsi sebagai penunjuk arah tertentu, tapi kompas elektronik seperti sensor kompas HMC5883L dapat mengakses datanya dan juga kompas yang ada di perangkat android juga bisa bertindak sebagai sensor. [5]



Gbr 4. Sensor HC-SR 04

E. Modul MP3 WTV020SD-16P

Modul WTV020-SD adalah modul yang dapat dimainkan file audio (modul pemutar audio) dengan pembaca kartu SD terintegrasi. Modul ini dapat membaca kartu SD dengan kapasitas hingga 1-2 gigabyte penuh dengan file audio dalam format WAV dan AD4. Modul audio ini menggunakan IC WTV020SD-16P dalam mode kontrol IC pemrosesan audio multimedia pada perangkat yang lebih besar. [6]



Gbr 5. Modul MP3 WTV020SD-16P

F. RTC (Real Time Clock)

RTC merupakan komponen IC penghitung yang dapat difungsikan sebagai sumber data waktu baik berupa data jam, hari, bulan maupun tahun. Alat ini dilengkapi dengan komponen pendukung lainnya seperti crystal sebagai sumber clock dan Battery External 3,6 Volt sebagai sumber energy cadangan agar fungsi penghitung tidak berhenti. Bentuk

komunikasi data dari IC RTC adalah I2C yang merupakan kepanjangan dari Inter Integrated Circuit. Komunikasi jenis ini hanya menggunakan 2 jalur komunikasi yaitu SCL dan SDA. [7]



Gbr 6. RTC

G. Motor Getar

Motor getar adalah motor DC dengan tujuan utama untuk memperingatkan pengguna agar tidak menerima panggilan tanpa suara/getar. Motor ini berlaku untuk aplikasi yang berbeda seperti pager, handset, ponsel, dll. Fitur utama motor ini adalah, ia memiliki sifat magnetik, ringan, dan ukuran motor kecil. [4]



III. METODE PENELITIAN

Perancangan Diagram Rangkaian Alat

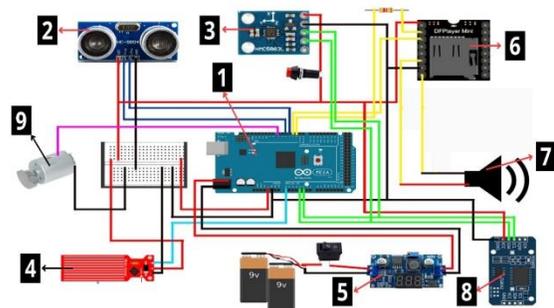


Alat bantu tunanetra menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04, sensor water level, dan sensor kompas HMC5883L berbasis Arduino uno. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk mempermudah dalam merealisasikan alat yang akan dibuat.

Implementasi rangkaian dalam langkah-langkah berikut:

1. Memilih rangkaian dari setiap diagram blok sistem.
2. Menentukan komponen yang digunakan dalam rangkaian.
3. Merakit dan uji rangkaian dengan setiap diagram blok.
4. Membuat programnya lalu masukkan ke Mikrokontroler arduino.
5. Menghubungkan rangkaian yang diuji pada papan uji.
6. Melakukan uji coba penggabungan pembacaan sensor dan komponen.
7. Menggabungkan rangkaian kedalam Tongkat tunanetra.

Skema Rangkain Keseluruhan

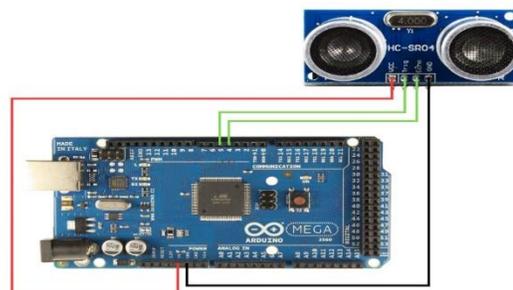


Seluruh sistem elektronika dihubungkan menggunakan kabel atau jumper karena tidak berada dalam satu PCB (Printed Circuit Board).

Komponen-komponen yang terdapat dari alat ini terdiri dari :

- (1) Mikrokontroler Arduino, (2) Sensor Ultrasonik HC-SR04, (3) Sensor Kompas HMC5883L, (4) Sensor Water Level (5) Step down LM2596S, (6) Module MP3 Player WTV020SD-16P, (7) Speaker, (8) RTC DS3231, (9) Motor Getar.

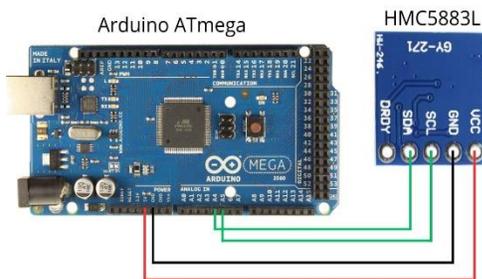
Skema Rangkaian HC-SR04



VCC Dihubungkan ke pin 5V pada papan Arduino untuk memberikan daya pada sensor HC-SR04. Trig Dihubungkan ke pin digital pada papan Arduino. Pin ini digunakan untuk mengirimkan sinyal trigger ke sensor ultrasonik. Echo Dihubungkan ke pin digital pada papan Arduino. Pin ini digunakan untuk menerima sinyal echo dari sensor ultrasonik. GND Dihubungkan ke pin GND pada papan Arduino untuk menghubungkan ground.

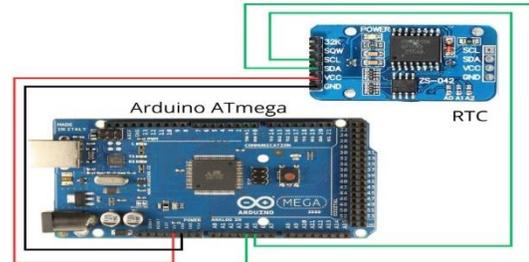
Dihubungkan ke pin GND pada papan Arduino untuk menghubungkan ground.

Skema Rangkaian HMC5883L



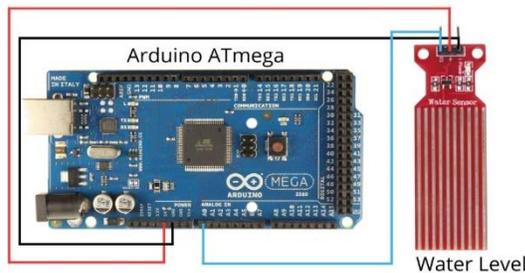
VCC Dihubungkan ke pin 5V pada papan Arduino untuk memberikan daya pada sensor HMC5883L, perhatikan tegangan operasi yang sesuai dengan spesifikasi sensor. SDA Dihubungkan ke pin analog 4 (SDA) pada papan Arduino, Ini adalah saluran data untuk komunikasi I2C antara sensor dan Arduino. SCL Dihubungkan ke pin analog 5 (SCL) pada papan Arduino, Ini adalah saluran clock untuk komunikasi I2C antara sensor dan Arduino. GND Dihubungkan ke pin GND pada papan Arduino untuk menghubungkan ground.

Skema Rangkaian RTC DS3231



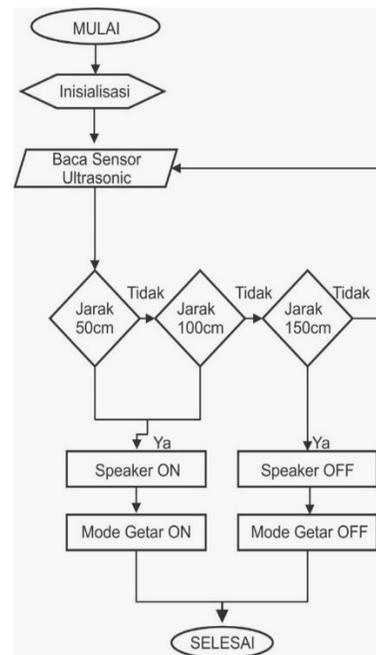
VCC Dihubungkan ke pin 5V pada papan Arduino untuk memberikan daya pada modul RTC DS3231. SDA Dihubungkan ke pin analog 4 (SDA) pada papan Arduino, Ini adalah saluran data untuk komunikasi I2C antara RTC dan Arduino. SCL Dihubungkan ke pin analog 5 (SCL) pada papan Arduino, Ini adalah saluran clock untuk komunikasi I2C antara RTC dan Arduino. GND Dihubungkan ke pin GND pada papan Arduino untuk menghubungkan ground.

Skema Rangkaian Water Level



VCC Dihubungkan ke pin 5V pada papan Arduino untuk memberikan daya pada sensor level air. OUT Dihubungkan ke pin digital pada papan Arduino. Sensor akan memberikan sinyal output ke pin ini yang dapat digunakan untuk mendeteksi tingkat air. GND

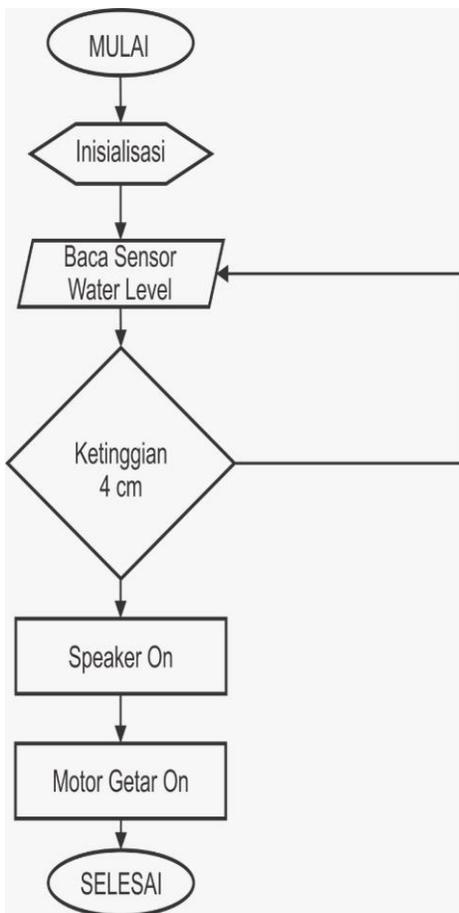
Flowchart Sensor HC-SR04



Gbr 14. Flowchart HC-SR04

Penjelasan dari Sensor Ultrasonic ini diawali dengan mulai lalu Arduino menganalisis program Bahasa C lalu hasil program dikirim dari Arduino uno ke sensor ultrasonic untuk membaca jarak benda yang sudah diatur dalam program bahasa C. Jika terdeteksi jarak dibawah 100 cm maka *speaker* on dan motor getar on, jika sensor ultrasonic mendeteksi benda diatas 100 cm maka *speaker* off dan motor getar off jika tidak maka sensor akan mendeteksi benda didepannya. Selesai.

Flowchart Sensor Water Level

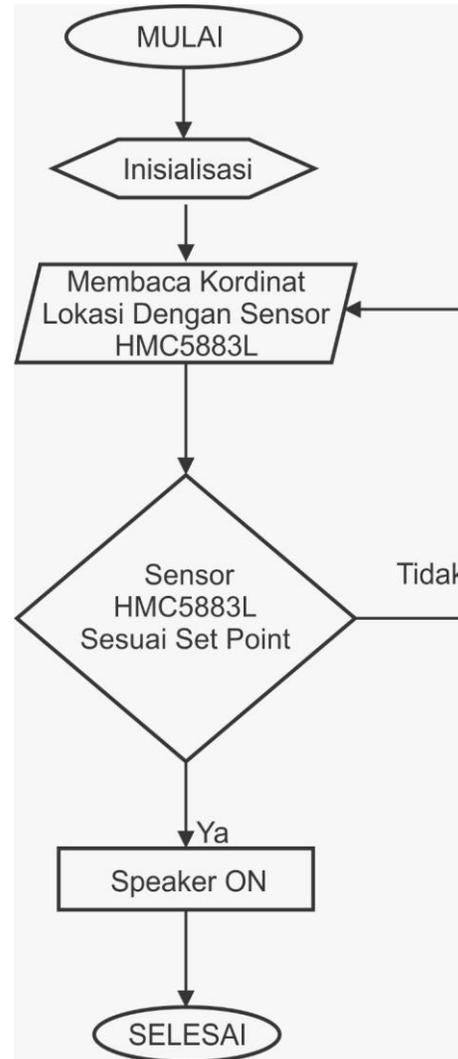


Gbr 15. Flowchart Water Level

Penjelasan mengenai sensor water level ini dimulai dengan Arduino memulai program dalam bahasa C, kemudian hasil program tersebut dikirim dari Arduino Uno ke sensor water level untuk membaca ketinggian air yang telah diatur dalam program bahasa C. Jika sensor mendeteksi ketinggian air di atas 4 cm, maka *speaker* dan motor getar akan aktif; jika sensor water level mendeteksi air dengan

ketinggian di bawah 4 cm, maka *speaker* dan motor getar akan dinonaktifkan. Jika tidak, sensor akan mendeteksi adanya air di depannya. Proses selesai.

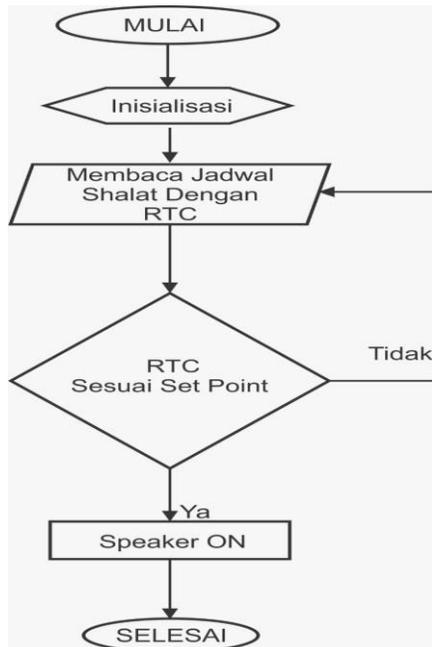
Flowchart Sensor HMC5883L



Gbr 16. Flowchart HMC5883L

Penjelasan sensor HMC5883L diawali dengan mulai lalu Arduino menganalisis program Bahasa C lalu hasil program dikirim dari Arduino uno ke sensor HMC5883L untuk membaca kordinat lokasi yang sudah diatur dalam program bahasa C. Jika terdeteksi arah kiblat maka *speaker* on. Selesai.

Flowchart RTC (Real Time Clock)



Gbr 17. Flowchart RTC (Real Time Clock)

Penjelasan RTC diawali dengan mulai lalu Arduino menganalisis program Bahasa C lalu hasil program dikirim dari Arduino uno ke RTC untuk membaca waktu shalat yang sudah diatur dalam program Bahasa C. Jika terdeteksi waktu sesuai set point maka *speaker* on. Selesai.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Perancangan Alat Bantu Tongkat Tunanetra



Gbr 18. Alat Tongkat Tunanetra

Dari gambar 18. dapat dilihat tampilan alat yang tersusun dari sensor HMC5883L, sensor HC-SR04, sensor *Water Level*, *Df Player* Mini, *Arduino*, dan RTC (Realtime Clock) adalah komponen yang digunakan dalam tugas akhir ini. Metode pengujian dimulai dengan menguji rangkaian sensor HC-SR04

sebagai alat pendeteksi halangan di depan, sensor HMC5883L sebagai penunjuk arah kiblat, sensor *Water Level* sebagai pendeteksi genangan air yang dilalui, RTC (Realtime Clock) sebagai pengatur jadwal shalat, dan *Df Player* Mini sebagai output dari sistem Arduino dan keseluruhan rangkaian.

2. Pengujian alat

Dalam pengujian alat, dilakukan dengan cara melakukan percobaan dalam sebuah ruangan dengan mata tertutup untuk mengecek fungsi alat dan akurasi sensor ultrasonik. Adapun jadwal waktu shalat yang sudah ditentukan adalah, subuh, zuhur, ashar, maghrib, dan isya. Para penyandang tunanetra yang beragama Islam seringkali mengalami kesulitan untuk mencari arah kiblat saat hendak melaksanakan shalat. Hal ini terjadi karena penyandang tunanetra tidak dapat melihat dan menentukan arah kiblat dengan pas. Kebutuhan sistem pendeteksi arah kiblat untuk penyandang tunanetra sangat perlu untuk bantuan shalat. Untuk mengatasinya maka dibuatlah sistem pendeteksi arah kiblat untuk penyandang tunanetra berbasis arduino.

Perancangan dan percobaan dilakukan dalam sebuah laboratorium fakultas teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

a) Hasil Pengujian Pendeteksi Halangan

Tabel 1. Hasil pengujian pendeteksi halangan

Jarak	Status <i>Speaker</i>	Status Motor Getar
10 cm	ON	ON
30 cm	ON	ON
50 cm	ON	ON
60 cm	ON	ON
80 cm	ON	ON
100 cm	ON	ON
120 cm	OFF	OFF
140 cm	OFF	OFF
170 cm	OFF	OFF
200 cm	OFF	OFF

Tongkat bantu tunanetra pendeteksi halangan menggunakan sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler arduino. cara kerjanya ketika sinyal ultrasonik mengirim sinyal Jika ada halangan maka sinyal tersebut akan memantul dan di terima kembali oleh sensor kemudian mikrokontroler akan mengirimkan suara dan *vibrartor* sebagai peringatan. Pada pengujian komponen sensor ultrasonik menjadi peran penting, karena di ibaratkan sebagai mata dan sebagai pendeteksi halangan atau benda. Hasil pembacaan sensor ultasonik kemudian dikirim ke vibrator dan suara audio melalu arduino sehingga vibarator dan juga suara audio dapat bekerja dengan baik. Untuk alat tunannetra ini batas maksimal yang dapat dideteksi pada kondisi sekitar sejauh 100cm.

b) Hasil Pengujian Pendeteksi Air

Tabel 2. Hasil Pengujian Alat Pendeteksi Air

Kedalaman	Status <i>Speaker</i>	Status Motor Getar
1 cm	OFF	OFF
3 cm	OFF	OFF

4 cm	ON	ON
6 cm	ON	ON
8 cm	ON	ON
10 cm	ON	ON
12 cm	ON	ON
15 cm	ON	ON

Pada saat pengujian komponen sensor air berlangsung, sensor air yang posisinya berada di bawah akan membaca kondisi sekitar apakah ada genangan air atau tidak, dan ketika sensor air telah membaca kemudian dikirim ke vibrator dan suara audio melalu arduino sehingga vibarator dan juga suara audio dapat bekerja dengan baik. Pengujian tingkat air dilakukan pada sebuah wadah yang berisi air. Apabila genangan air mencapai ketinggian 4 cm atau lebih, maka speaker akan mengeluarkan suara "Ada Air" dan motor getar akan aktif.

c) Hasil Pengujian Jadwal Shalat

Tabel 2. Hasil Pengujian Jadwal Shalat

Jam	Status <i>Speaker</i>
05 : 00	ON
12 : 00	ON
15 : 00	ON
18 : 00	ON
19 : 00	ON
05 : 30	OFF
12 : 19	OFF
15 : 30	OFF

Berdasarkan tabel diatas, terdapat 5 waktu sholat dengan waktu yang telah ditetapkan. *speaker* akan aktif saat waktu sholat tiba.Waktu sholat dapat diset sesuai dengan waktu sholat saat ini. Berdasarkan hasil pengujian waktu sholat di atas,dapat disimpulkan bahwa alat berbunyi sesuai waktu sholat dengan bunyi berupa "suara adzan",Output suara yang dikeluarkan berbunyi dengan sangat jelas.Sehingga penyandang

tunanetra atau disabilitas penglihatan bisa mengetahui kapan waktu shalat akan dimulai atau berlangsung.

jarak antara sensor dan objek di depannya, mendeteksi Tingkat air, dan kehandalan RTC yang dapat menyimpan dan membaca waktu dengan akurat.

d) Hasil Pengujian Sensor Arah Kiblat



1. **Aktivasi Modul HMC5883L:** Tombol ON digunakan untuk mengaktifkan modul HMC5883L, yang akan memungkinkan sensor untuk mulai berfungsi dan mendeteksi arah magnetik bumi.
2. **Komunikasi dengan DF Player Mini:** Arduino berkomunikasi dengan DF Player Mini untuk memutar suara sesuai dengan skrip yang telah ditentukan. Suara tersebut kemudian memberikan petunjuk arah putaran kepada pengguna.
3. **Pengguna Mengikuti Petunjuk:** Pengguna dapat mengikuti petunjuk arah putaran yang diberikan oleh suara speaker. Ini memungkinkan pengguna untuk menyesuaikan arah kotak komponen hingga mencapai posisi yang benar.
4. **Verifikasi Posisi:** Ketika kotak komponen berada pada sudut yang telah ditentukan, speaker akan mengeluarkan suara "Sudah Pas", menandakan bahwa posisi sudah benar.

V. KESIMPULAN

Berhasil merancang alat bantu tunanetra berupa tongkat berbasis mikrokontroler yang dilengkapi dengan sensor arah kiblat akan menjadi alat yang sangat berguna bagi tunanetra. Dengan tongkat ini, mereka dapat dengan mudah mengetahui arah kiblat, memudahkan mereka dalam melakukan ibadah dan aktivitas sehari-hari. Telah menguji cara kerja Kompas yang dapat dapat mengidentifikasi arah secara akurat sesuai dengan magnetik bumi, pengukuran jarak dengan sensor Ultrasonik dengan akurat mengukur

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andreas dan Wisnu Wendanto, 2016, Tongkat Bantu Tunanetra Pendeteksi Halangan Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Arduino, *Jurnal Ilmiah Go Infotech*, 22(1): 24-30
- [2] Ahmad, F., Nugroho, D. D., & Irawan, A. (2015). Rancang Bangun Alat Pembelajaran Microcontroller Berbasis ATmega 328 di Universitas Serang Raya. *Jurnal PROSISKO*, 2(1), 10–18.
- [3] Amin, M. (2020). Sistem Cerdas Kontrol Kran Air Menggunakan Mikrokontroler Arduino dan Sensor Ultrasonic. *Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan*, 2, 1–5.
- [4] Admiration, J. S., & Teknik, S. (2020). *Di dalam kehidupan saudara-saudara kita yang memiliki 17. 1(4)*, 363–373.
- [5] Patmin, H., Nugroho, A. K., & Muliandhi, P. (2022). Rancang Bangun Alat Bantu Menentukan Arah Kiblat Sholat dan Pengingat Jumlah Rakaat untuk Penyandang Tunanetra Berbasis Arduino dengan Sensor Kompas HMC5883L. *Techné : Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, 21(2), 243–252. <https://doi.org/10.31358/techné.v21i2.325>
- [6] Simanjuntak, J. C. S., Hapsari, G. I., Meisaroh, L., Prodi, D., Komputer, T., Terapan, F. I., & Telkom, U. (2020). *Sajadah Berbicara Pendeteksi Arah Kiblat Berbasis Arduino*. 6(2), 2053–2060
- [7] Siswanto, A., Sitepu, R., Lestariningsih, D., Agustine, L., Gunadhi, A., & Andyardja, W. (2020). Meja Tulis Adjustable Dengan Konsep Smart Furniture. *Scientific Journal Widya Teknik*, 19(2), 2621–3362.
- [8] Suhaeb, S., Abd Djawad, Y., Jaya, H., Ridwansyah, Sabran, & Risal, A. (2017). Mikrokontroler dan Interface. *Buku Ajar Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika UNM*, 2–3. https://scholar.google.co.id/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=jurnal+artikel+ilmiah&btnG=
- [9] Azhari, A. M. (2016). Rancang Bangun Tongkat Bantu Jalan Untuk Tunanetra Menggunakan Teknologi Arduino. *Jurnal Energi dan Teknologi*, 5(2), 75-80.
- [10] Hidayat, A., & Kurniawan, A. F. (2019). Pengembangan Sistem Tongkat Elektronik sebagai Bantuan Mobilitas bagi Penyandang Tunanetra. *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi*

Informasi (JNTETI), 8(3), 256-262.

- [11] Setiawan, A., & Tresna, A. (2018). Rancang Bangun Sistem Tongkat Bantu Jalan Pada Tunanetra Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi (JUSTIN)*, 1(2), 73-79.
- [12] Amrullah, M. H., & Susanto, Y. (2020). Rancang

Bangun Tongkat Bantu Jalan untuk Penyandang Tunanetra Berbasis Sensor Jarak Menggunakan Mikrokontroler Arduino. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 4(1), 11-20.