

Rancang Bangun Alat Bantu Menentukan Arah Kiblat Sholat dan Peningkat Jumlah Raka'at untuk Penyandang Tunanetra Berbasis Arduino dengan Sensor Kompas HMC5883L

Hidayatulloh¹, Andi Kurniawan Nugroho², Puri Muliandhi³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Elektro,

Fakultas Teknik Elektro,

Universitas Semarang, Semarang

¹hidayatulloh100615@gmail.com, ²andikn76@gmail.com, ³puri@usm.ac.id

Abstrak

Pada dasarnya setiap manusia diciptakan oleh Allah SWT di dunia ini, khususnya umat yang beragama Islam, diwajibkan untuk melaksanakan sholat 5 waktu. Para penyandang tunanetra yang beragama Islam seringkali mengalami kesulitan untuk mencari arah kiblat saat hendak melaksanakan sholat. Hal ini terjadi karena penyandang tunanetra tidak dapat melihat dan menentukan arah kiblat dengan pas. Kebutuhan sistem pendeteksi arah kiblat dan pengingat jumlah raka'at untuk penyandang tunanetra sangat perlu untuk bantuan sholat. Untuk mengatasinya dirancang sistem pendeteksi arah kiblat dan pengingat jumlah raka'at untuk penyandang tunanetra berbasis arduino. Dari hasil analisis yang dilakukan diperoleh bahwa sistem yang dibutuhkan merupakan sistem yang dapat mendeteksi arah kiblat serta menjadi pengingat jumlah raka'at yang sudah dikerjakan. Sistem dirancang dan dibangun menggunakan Arduino Uno dan Arduino Nano sebagai mikrokontroler, sensor kompas HMC5883L, dan sensor *infrared* sebagai pencari arah kiblat dan pendeteksi jumlah raka'at. Df *player mini* sebagai *output* untuk mempermudah para penyandang tunanetra saat menggunakan sistem ini dirancang sedemikian rupa sehingga saat sensor mendeteksi arah kiblat akan mengeluarkan suara yang sudah di-*setting*, demikian juga untuk pengingat jumlah raka'at sholat.

Kata kunci: Arduino, Df *Player Mini*, tunanetra, sensor *infrared*, sensor kompas HMC5883L.

Abstract

Every human being created by Allah SWT in this planet, especially Muslims who are expected to pray five times a day. When it comes to praying, blind Muslims often have trouble locating the Qibla direction. This occurs because blind persons are unable to perceive and accurately determine the direction of the Qibla. For prayer aid, a Qibla direction detecting system and a reminder of the number of rak'ahs for blind individuals are critical. A Qibla direction detecting device and an Arduino-based reminder of the amount of rak'ahs were designed to help them overcome this. According to the findings in the analysis, the system required is one that can identify the Qibla direction and serve as a reminder of the number of rak'ahs completed. The system was designed and built by utilizing Arduino Uno and Arduino Nano microcontrollers, as well as a Compass Sensor HMC5883L, and an Infrared Sensor as a Qibla direction finder and rak'ah counter. When using this system, it is designed to emit a sound that has been set as well as to remind the number of rak'at prayers if the sensor detects the Qibla direction.

Keywords: Arduino, Df *Player Mini*, HMC5883L compass Sensor, infrared sensor.

1. Pendahuluan

Arah kiblat terdiri atas dua kata, yaitu arah dan kiblat. Arah dalam bahasa Indonesia mempunyai dua arti, yaitu “menuju” dan “menghadap ke” [1][2][3]. Adapun kiblat diartikan dengan arah ke Ka’bah di Mekah [4][5][6]. Abdul Aziz Dahlan dan kawan-kawan, sebagaimana dikutip juga oleh Ahmad Izzuddin mendefinisikan kiblat sebagai bangunan Ka’bah atau arah yang dituju kaum Muslimin dalam melaksanakan sebagian ibadah [7][3].

Penelitian sebelumnya tentang rancang bangun alat penentu arah kiblat bagi tunanetra telah dilaksanakan [8][9], di mana di dalam penelitian sebelumnya masih terdapat kekurangan, yaitu *output* dari rancang bangun hanya berupa *buzzer* sehingga masih sulit dipahami oleh penyandang disabilitas tunanetra. Dalam makalah ini, penelitian sebelumnya tentang rancang bangun alat penunjuk arah kiblat bagi tunanetra dikembangkan untuk semakin mempermudah para penyandang disabilitas tunanetra yang beragama Islam.

Dalam menentukan arah kiblat mudah dilakukan oleh orang normal, tetapi sulit dilakukan oleh penyandang tunanetra. Untuk mempermudah para penyandang tunanetra, perlu dirancang sebuah perangkat sistem berbasis *microcontroller* yang dapat mempermudah para penyandang tunanetra untuk menentukan arah kiblat, baik saat di rumah sendiri maupun sedang berada di luar rumah yang belum dikuasai para penyandang tunanetra. Dalam penelitian ini dikembangkan sistem yang mampu membantu menentukan arah kiblat bagi penyandang tunanetra dan pengingat jumlah raka’at pada saat sholat. Dengan menggunakan sensor HMC5883L sebagai kompas *digital* yang dapat membantu menentukan arah kiblat dan sensor *infrared* sebagai sensor pengingat jumlah raka’at pada saat sholat, dan tampilan saat sensor mendeteksi arah kiblat di mana *speaker* akan memberi peringatan dalam bentuk suara dan juga jika sensor sudah mendeteksi raka’at yang ditentukan maka *speaker* akan memberikan peringatan dalam bentuk suara.

2. Metodologi Penelitian

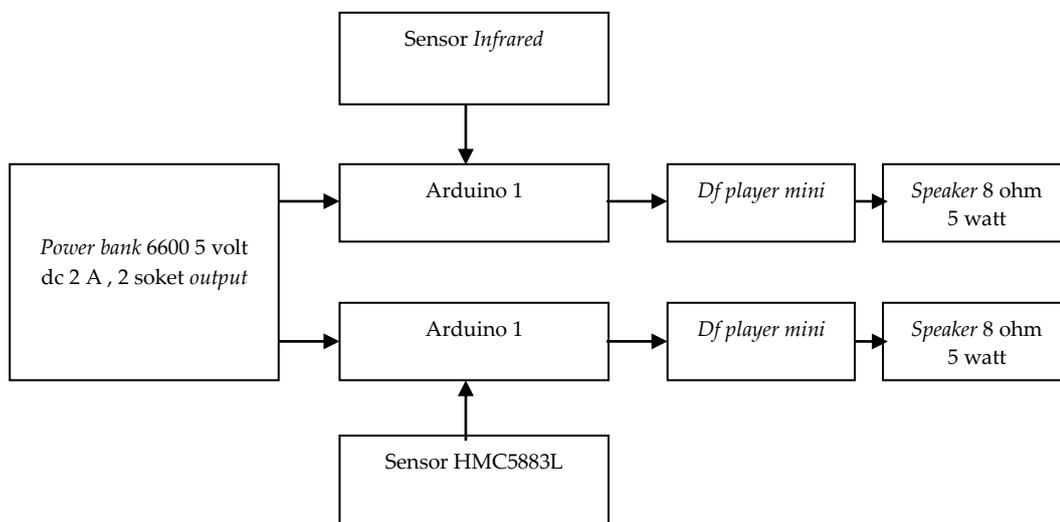
Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen. Eksperimen yang dilakukan berupa rancang bangun alat pendeteksi arah kiblat dan pengingat jumlah raka’at pada sholat untuk penyandang disabilitas tunanetra. Rancang bangun alat ini berbasis Arduino dan sensor kompas digital, serta sensor inframerah, di mana sinyal akan diterima oleh Df *player mini*. Adapun tahap pembuatan rancang bangun penentu arah kiblat dan pengingat jumlah raka’at sholat untuk disabilitas tunanetra adalah penentuan alat dan bahan yang digunakan dalam penyusunan rangkaian sistem, penentuan diagram alir sistem saat beroperasi, dan rancangan perangkat keras sistem.

2.1. Alat dan Bahan

Beberapa alat dan bahan yang digunakan untuk perancangan alat bantu menentukan arah kiblat sholat dan pengingat jumlah raka’at sholat, diantaranya Arduino Uno, Df *player mini*, sensor hmc5883l, sensor *infrared*, saklar, *power bank*, *box* akrilik 20 × 10 cm, kabel *jumper male/female*, *speaker* 8 ohm 0,5 watt, resistor 10000 ohm, dan *micro sd* 16 GB.

2.2. Blok Diagram

Gambar 1 menunjukkan diagram blok alat yang dirancang.



Gambar 1. Blok diagram alat penentu arah kiblat dan pengingat jumlah raka'at sholat untuk tunanetra

Sumber daya yang digunakan dalam pengoperasian adalah *power bank* 6600 mAh 5 volt 2 ampere dengan 2 socket output. *Microcontroller* Arduino Uno 1 bertindak sebagai otak dari program penentu arah kiblat dengan *input* dari sensor HMC5883L dan *Df player mini* sebagai *output* dari program. Arduino Uno 2 bertindak sebagai otak dari program pengingat jumlah raka'at pada saat sholat dengan *input* dari *power supply* sensor *infrared* dan *Df player mini* sebagai *output* dari program.

2.3. Diagram Alir

Gambar 2 menunjukkan diagram alir dari penelitian yang dilakukan. Untuk Arduino 1, sistem dinyalakan dan dilakukan inisialisasi program pada Arduino. Arduino membaca data yang dimasukkan dari Sensor HMC5883L. Selanjutnya Arduino memproses data yang dihasilkan sesuai dengan program yang telah dimasukan dalam pemrograman pada aplikasi Arduino IDE. Jika data yang dibaca sesuai *set point* yang sudah ditentukan dengan pemrograman, maka akan diberikan tanda suara sesuai dengan pemrogramannya.

Untuk Arduino 2, sistem dinyalakan dan dilakukan inisialisasi program pada Arduino. Arduino membaca data yang dimasukkan dari sensor *infrared*. Selanjutnya arduino memproses data yang dihasilkan sesuai dengan program yang sudah dimasukan dalam pemrograman pada aplikasi Arduino IDE. Jika data yang dibaca sesuai dengan pemrograman maka *speaker* akan menyala sesuai dengan *script* pemrograman.

Diagram Alir Arduino 1

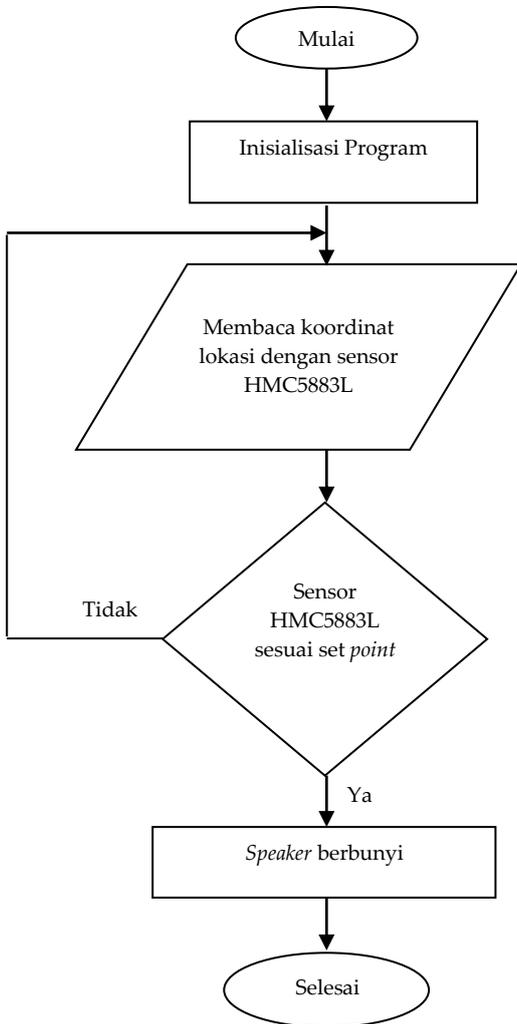
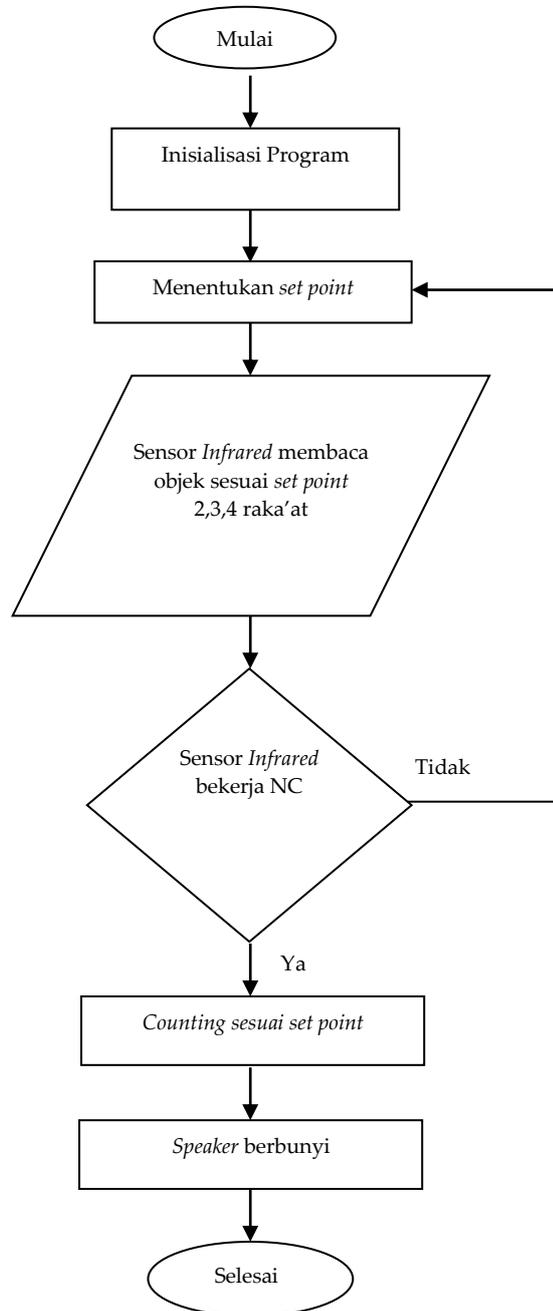


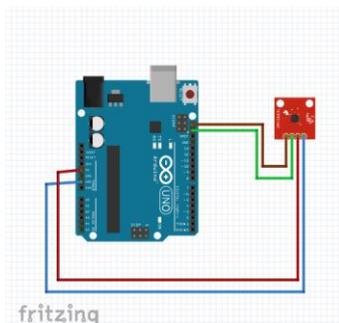
Diagram Alir Arduino 2



Gambar 2. Diagram alir

2.4. Perancangan Sensor HMC5883L Dengan Arduino Uno

Gambar 3 merupakan skematik sistem Arduino Uno yang terhubung dengan kompas HMC5883L dengan sumber tegangan *input* sebesar 3 V-5 V dan arus sebesar 10 mA.

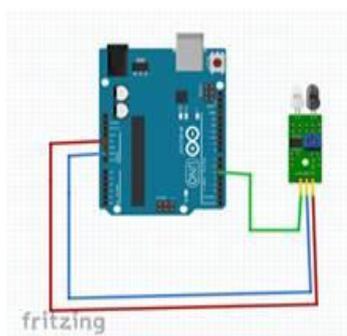


Gambar 3. Rangkaian Arduino dengan Sensor HMC5883L

Tegangan V_{CC} dari sensor HMC5883L dihubungkan dengan V_{CC} pada Arduino, *ground* (GND) pada sensor HMC5883L dihubungkan dengan GND pada arduino, sedangkan *pin* SCL dan SDA dari sensor HMC5883L dihubungkan dengan *pin* SCL dan SDA pada Arduino.

2.5. Perancangan Sensor *Infrared* dengan Arduino Uno

Gambar 4 adalah skematik sistem Arduino Uno yang terhubung dengan sensor *infrared* dengan sumber tegangan *input* sebesar 3 V-5 V dan arus sebesar 10 mA.

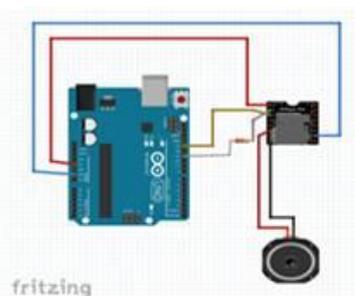


Gambar 4. Rangkaian Arduino dengan Sensor *Infrared*

Tegangan V_{CC} dari sensor *Infrared* dihubungkan dengan V_{CC} pada Arduino, GND pada sensor *infrared* dihubungkan dengan GND pada Arduino, sedangkan *pin* OUT dari sensor *infrared* dihubungkan dengan *pin* 9 pada Arduino.

2.6. Perancangan Df *Player Mini* dengan Arduino

Gambar 5 menunjukkan skematik sistem Arduino Uno yang terhubung dengan Df *player mini* dan *speaker* dengan sumber tegangan *input* 3 V-5 V dan arus sebesar 10 mA.



Gambar 5. Rangkaian Arduino dengan Df *player mini* dan *Speaker*

Tegangan Vcc dari Df *player mini* dihubungkan dengan Vcc pada Arduino, GND pada Df *player mini* dihubungkan dengan GND pada Arduino, sedangkan *pin* RX dari Df *player mini* dihubungkan dengan *pin* 9 pada Arduino dan *pin* TX dihubungkan dengan *pin* 8 pada Arduino. Untuk Spk1 dari df *player mini* dihubungkan pada *speaker* (+) dan Spk2 dihubungkan pada (-) dari *speaker*.

2.7. Perancangan Software Arduino IDE

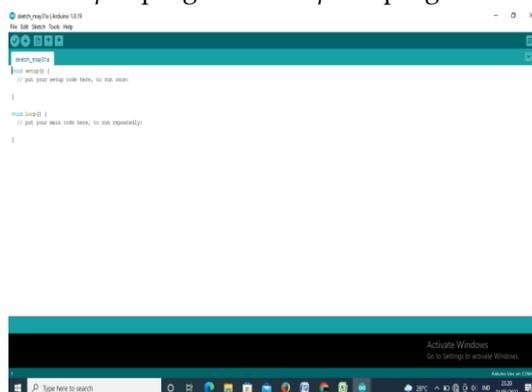
Perancangan program Arduino Uno memerlukan suatu program untuk menempatkan dan mengirim program dari PC ke *microcontroiler* yang kemudian tersimpan pada Arduino Uno. Pada proses pemograman, buka *softwere* Arduino IDE, di mana tampilan awal program seperti tampak pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan awal program arduino IDE

Gambar 6 menunjukkan tampilan awal pada program Arduino IDE. Untuk sensor tertentu, umumnya perlu untuk menginstal dan menambahkan *library* Arduino terlebih dahulu.

Selanjutnya program yang dibutuhkan pada lembar kerja disusun. Setelah program selesai disusun, maka langkah selanjutnya adalah memasukkan program yang sudah dibuat ke dalam *board* Arduino Uno, dengan cara menghubungkan PC dengan *board* Arduino Uno menggunakan koneksi kabel. Setelah semuanya telah terhubung, tahapan berikutnya adalah proses *compile* program dan *upload* program ke *board* Arduino Uno.



Gambar 7. Tampilan *compile* program Arduino IDE

Gambar 7 menunjukkan tampilan program Arduino IDE pada saat *compaile* program yang sudah dibuat, jika program benar maka akan tampil komentar *Done Compiling* dan jika program ada *error*, pesan akan muncul pada komentar dan berwarna merah pada

baris *script* program yang terdapat *error*. Setelah proses *upload* ke Arduino Uno selesai, maka lampu indikator Arduino Uno akan berkedip-kedip dan program siap dijalankan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. *Prototype* Alat

Pengujian dan analisis sistem yang dilakukan merupakan pengujian dari seluruh sistem yang bertujuan untuk mengetahui apakah sistem tersebut telah bekerja dengan baik sesuai perencanaan yang disusun, yaitu berupa *prototype* alat bantu untuk menentukan arah kiblat sholat dan pengingat jumlah raka'at pada penyandang tunanetra berbasis arduino dengan sensor kompas HMC5883L.



Gambar 8. Tampilan *prototype*

Dari Gambar 8, dapat dilihat *prototype* yang dirancang dari sensor HMC5883L, sensor *infrared*, *Df player mini*, dan Arduino sebagai pengendali sistem yang digunakan. Metode pengujian dimulai dengan pengujian rangkaian sensor HMC5883L sebagai alat penunjuk arah kiblat dan sensor *infrared* sebagai pengingat jumlah raka'at sholat dengan *Df player mini* sebagai *output* dari sistem Arduino dan rangkaian keseluruhan.

3.2. Pengujian Sensor HMC5883L

Pengujian modul sensor HMC5883L dilakukan dengan mengaktifkan *microcontroller* dan mengarahkan sensor kompas digital sampai *Df player mini* memberikan *output* berupa suara Arah Kiblat. Sebelumnya telah dilakukan survei di beberapa mesjid di wilayah Desa Kediri untuk menentukan arah kiblat dengan menggunakan kompas konvensional dari *handphone* untuk menentukan *set point* pada sensor kompas *digital* dari program *microcontroller*. Tabel 1 adalah hasil *survei* di beberapa mesjid di wilayah desa Kediri:

Tabel 1. Tabel hasil survei untuk *set point*

No	Nama Masjid	Alamat	Hasil Derajat Kompas
1	Masjid Toha	Dusun I, Desa Kediri	285°
2	Masjid At-Takwa	Dusun II, Desa Kediri	286°
3	Masjid Baitussalam Kediri	Dusun II, Desa Kediri	292°
<i>Set point</i>			285°-295°

Setelah mendapat *set point* dari hasil survei di wilayah Desa Kediri selanjutnya dilakukan pengujian pada alat penentu arah kiblat dengan nilai *set point* yang sudah dimasukkan ke dalam *script* program. Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian sensor HMC5883L dan pengukuran tegangan *output* dari sensor HMC5883L.

Tabel 2. Tabel hasil pengujian sensor HMC5883L

No	Tempat Pengujian	Hasil Pengujian <i>Output</i>			Tegangan dalam Volt (DC)
		1	2	3	
1	Rumah Pribadi	Befungsi	Befungsi	Befungsi	3,95 Volt
2	Rumah Pribadi	Befungsi	Befungsi	Befungsi	3,97 Volt
3	Rumah Pribadi	Befungsi	Befungsi	Befungsi	3,93 Volt
Rata-rata tegangan (DC)					3,95 Volt

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. Dari tegangan rata-rata yang diberikan Arduino sebesar 3,95 Volt, menghasilkan kondisi yang diharapkan.

3.3. Pengujian Sensor *Infrared*

Pengujian modul sensor *infrared* dilakukan dengan cara mengaktifkan *microcontroller* dan melakukan gerakan sholat dari *takbirotul ihram* sampai dengan salam sesuai dengan jadwal sholat yang akan dilakukan dari subuh, dzhur, ashar, magrib, isya, atau bisa juga secara simbolis dengan memberikan halangan di depan sensor *infrared* sesuai dengan jumlah sujud yang dilakukan pada waktu sholat tersebut karna sensor *infrared* bekerja dengan cara menghitung jumlah sujud pada saat sholat. Tabel 3 menunjukkan hasil dari pengujian sensor *infrared* dan pengukuran tegangan *output*.

Tabel 3. Tabel hasil pengujian sensor *infrared*

No	Sensor	Jumlah raka'at	Hasil Pengujian <i>Output</i>			Nilai tegangan Volt (DC)
			1	2	3	
1	Satu	Dua	Sesuai	Sesuai	Sesuai	3,23 Volt
2	Dua	Tiga	Sesuai	Sesuai	Sesuai	3,15 Volt
3	Tiga	Empat	Sesuai	Sesuai	Sesuai	3,22 Volt
Rata-rata tegangan Volt (DC)						3,22 Volt

Dari hasil pengujian, dapat dilihat bahwa pengujian untuk pengingat jumlah raka'at sholat dengan menggunakan *microcontroller* Arduino dan sensor *infrared*, alat dapat bekerja dengan baik. Dari tegangan rata-rata yang diberikan dari Arduino sebesar 3,22 Volt, dapat menghasilkan kondisi yang diharapkan.

3.4. Pengujian Df *Player Mini*

Pengujian modul Df *player mini* dilakukan dengan cara mengaktifkan *microcontroller*, melakukan pengujian pada sensor HMC5883L, dan sensor *infrared*. Jika sensor sudah

mencapai *set point*, maka *microcontroller* akan berkomunikasi dengan Df *player mini* agar *speaker* dapat mengeluarkan suara yang sudah diprogram pada *script* program Arduino. Tabel 4 menunjukkan hasil pengujian pada DF *player mini* dan pengukuran tegangan *output* yang dilakukan.

Tabel 4. Tabel Hasil pengujian Df player mini

No	Perintah Suara	Hasil Pengujian	Tegangan dalam Volt (DC)
1	Arah Kiblat	Berfungsi	3,91 Volt
2	Putar ke kanan	Berfungsi	3,82 Volt
3	Putar ke kiri	Berfungsi	3,99 Volt
4	Rakaat pertama	Berfungsi	4,23 Volt
5	Rakaat kedua	Berfungsi	3,91 Volt
6	Rakaat ketiga	Berfungsi	3,82 Volt
7	Rakaat keempat	Berfungsi	3,99 Volt
Rata - rata			3,95 Volt

Dari hasil pengujian Df *player mini*, dapat dilihat bahwa *output* suara yang dihasilkan sesuai dengan yang diharapkan dan tegangan rata-rata yang diberikan dari Arduino sebesar 3,95 Volt dapat menghasilkan kondisi yang diharapkan.

3.5. Pengujian Arduino Uno

Pengujian Arduino dilakukan dengan memberikan tegangan *input* 5 volt dari *power supply*. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah *pin* I/O pada Arduino Uno dalam kondisi baik. Tabel 5 menunjukkan hasil pengukuran tegangan di beberapa *pin* I/O pada Arduino Uno.

Tabel 5. Tabel hasil pengujian *Pin* I/O pada Arduino Uno

Tegangan Input (V _{DC})	<i>Pin</i> I/O	Kondisi <i>Pin</i>	Tegangan <i>Pin</i> (V _{DC})			Rata-Rata
			1	2	3	
5 volt	6	LOW	0 volt	0 volt	0 volt	0 volt
5 volt	6	HIGH	3,29 volt	3,29 volt	3,29 volt	3,29 volt
5 volt	7	LOW	0 volt	0 volt	0 volt	0 volt
5 volt	7	HIGH	3,25 volt	3,25 volt	3,25 volt	3,25 volt
5 volt	11	LOW	0 volt	0 volt	0 volt	0 volt
5 volt	11	HIGH	3,24 volt	3,24 volt	3,24 volt	3,24 volt
5 volt	13	LOW	0 volt	0 volt	0 volt	0 volt
5 volt	13	HIGH	3,25 volt	3,25 volt	3,25 volt	3,25 volt

Dari hasil pengujian *pin* I/O pada Arduino Uno terlihat bahwa *pin* I/O pada Arduino Uno bekerja dengan baik sesuai dengan kondisi masukan pada pengujian *pin* I/O.

4. Kesimpulan

Alat bantu menentukan arah kiblat sholat dan pengingat jumlah raka'at untuk penyandang tunanetra ini dapat bekerja dengan baik. Sensor HMC5883L dapat membaca posisi arah kiblat, di mana Arduino akan berkomunikasi dengan Df *player mini* agar dapat mengeluarkan suara sesuai dengan *script* program jika sensor HMC5883L mencapai *set point* tertentu. Sistem juga berhasil membaca jumlah raka'at pada saat sholat

dengan menghitung berapa banyak posisi sujud yang sudah dilakukan, tergantung dari sholat apa yang dikerjakan.

Daftar Pustaka

- [1] A. Mulyadi, "Akurasi arah kiblat masjid-masjid di kabupaten pamekasan 1," *Nuansa*, vol. 10, no. 1, pp. 71–100, 2013.
- [2] M. Yunus, "Hadis tentang arah Kiblat: Kritik pemikiran Ali Mustafa Yaqub," *J. Al-Irfani STAI Darul Kamal*, vol. VI, no. 1, pp. 8–17, 2020, [Online]. Available: <https://journal.staidk.ac.id/index.php/irfani/article/view/3>
- [3] A. Pratama, "Studi komparatif penentuan arah Kiblat dengan menggunakan Istiwaaini dan Kompas Rhi Di Masjid Al-Falah Kelurahan Manisrejo Kecamatan Taman Kota Madiun," *Tugas Akhir*, p. 75, 2021.
- [4] N. Wakia and Sabriadi, "Meretas problematika arah Kiblat terkait salat di atas Kendaraan," *Elfalaky J. Ilmu Falak*, vol. 4, no. 2, p. 215, 2020.
- [5] D. Tanjung, "Keragaman penyimpangan akurasi arah Kiblat Masjid-Masjid di Kota Medan (Tinjauan latar belakang, upaya akurasi dan solusi)," *Disertasi*, pp. 1–401, 2016.
- [6] B. Hanafi and A. Syaripudin, "Jurnal bidang hukum Islam Qibla Direction in Salat : Responding to the differences Jurnal Bidang Hukum Islam," *J. stiba*, vol. 2, no. 3, pp. 380–395, 2021, doi: 10.36701/bustanul.v2i3.404.PENDAHULUAN.
- [7] I. Nurmila, "Pelaksanaan koreksi arah Kiblat Masjid di Kota Banjar oleh Badan Hisab Rukyat Daerah (BHRD)," *Istinbath | J. Penelit. Huk. Islam*, vol. 16, no. 2, p. 155, 2021, doi: 10.36667/istinbath.v16i2.136.
- [8] M. Muttaqin, "Rancang bangun LCD timer shalat dan alarm adzan dengan sumber daya solar cell 200WP pada Masjid Taqwa desa Sei Litur kec Sawit Sebrang Langkat," *Tugas Akhir*, p. 64, 2020.
- [9] G. Aditya, D. Kurniawan, and A. Harishman, "Sistem pendeteksi arah Kiblat untuk penyandang tunanetra berbasis Arduino," *Tugas Akhir*, 2020.