

DESAIN SISTEM ALAT BANTU SHALAT UNTUK PENYANDANG TUNA NETRA

Bagus Setya Rintyarna¹
Program Studi Teknik Elektronika
Universitas Muhammadiyah Jember
Jl.Karimata No 49 Jember
bagus.setya@unmuhjember.ac.id¹

Herry Setyawan, Dhany Fabriyar P²
Program Studi Teknik Elektronika
Universitas Muhammadiyah Jember
Jl.Karimata No.49 Jember

ABSTRACT

The blind we are familiar with, is a term used for people with visual impairment. Based on the degree of disturbance, Blindness is divided into two types: Total Blind where people can not see at all and Low Vision where the person still has little ability to see. The Blind, because of his inability to see, has many limitations in carrying out his daily activities. Among the limitations experienced by people with visual impairment due to their inability to see, especially those who are Muslim (Muslim) is when performing the prayers they are difficult or even unable to determine the direction of Qibla. To overcome these problems then in this study made a system of prayer aids for the blind. And the output of a sound tool can make it easier for the blind to understand the command. The results show this tool can work well, while the percentage of the overall control system of all types of commands from this tool get 100% percentage results.

Keyword : Blind, qibla, prayer, percentage, muslim

ABSTRAK

Tuna Netra sudah kita kenal dengan baik, merupakan istilah yang digunakan untuk orang yang mengalami gangguan penglihatan. Berdasarkan tingkat gangguannya, Tuna Netra dibagi menjadi dua jenis yaitu : *Total Blind* di mana penyandang sama sekali tidak dapat melihat dan *Low Vision* di mana penyandang masih memiliki sedikit kemampuan untuk melihat. Penyandang Tuna Netra, karena ketidak mampuannya melihat, memiliki banyak keterbatasan dalam melaksanakan aktivitas sehari-harinya. Di antara keterbatasan yang dialami penyandang Tuna Netra akibat ketidakmampuannya melihat, khususnya yang beragama islam (muslim) adalah ketika menjalankan ibadah shalat maka mereka sulit bahkan tidak mampu menentukan arah kiblat. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka pada penelitian ini dibuatlah sebuah sistem alat bantu shalat untuk penyandang tuna netra. Dan keluaran alat yang berupa suara dapat memudahkan tuna netra untuk memahami perintah. Hasil penelitian menunjukkan alat ini dapat berfungsi dengan baik, adapun hasil persentase sistem kontrol keseluruhan dari semua jenis perintah dari alat ini diperoleh hasil persentase keberhasilan 100 %.

Kata kunci : tunanetra, kiblat, shalat, persentase, muslim

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada orang normal mata berfungsi sebagai organ penglihatan sekaligus sistem optik yang kompleks. Mata mendeteksi cahaya dan mengubahnya menjadi impuls elektro kimia sehingga manusia dapat melihat. Prosesnya melibatkan diafragma yang berfungsi mengatur intensitas cahaya yang dikumpulkan dari lingkungan sekitar kemudian memfokuskannya dengan lensa mata untuk membentuk sebuah gambar, hal tersebut dapat terjadi pada orang normal.¹

Berbeda halnya yang terjadi pada penyandang Tuna Netra. Tuna Netra sudah kita kenal dengan baik, merupakan istilah yang digunakan untuk orang yang mengalami gangguan penglihatan. Berdasarkan tingkat gangguannya, Tuna Netra dibagi menjadi dua jenis yaitu : *Total Blind* di mana penyandang sama sekali tidak dapat melihat dan *Low Vision* di mana penyandang masih memiliki sedikit kemampuan untuk melihat. Penyandang Tuna Netra, karena ketidak mampuannya melihat, memiliki banyak keterbatasan dalam melaksanakan aktivitas sehari-harinya. Untuk berjalan, misalnya mereka membutuhkan bantuan tongkat untuk mengindra keberadaan benda-benda di sekitarnya dan arah jalan.²

Di antara keterbatasan yang dialami penyandang Tuna Netra akibat ketidakmampuannya melihat, khususnya yang beragama islam (muslim) adalah ketika menjalankan ibadah sholat maka mereka sulit bahkan tidak mampu menentukan arah kiblat. Padahal menghadap shalat menjadi salah satu syarat sahnya sholat yang dilakukan oleh seorang muslim. Oleh karena itu menentukan arah kiblat sangat penting dilakukan. Hal ini mudah dilakukan oleh orang normal tapi sulit dilakukan oleh penyandang Tuna Netra. Oleh karena itulah hal yang mendasari kami menyusun tugas akhir “ **Desain Sistem Alat Bantu**

Shalat untuk penyandang Tuna Netra”, diusulkan untuk merancang sebuah alat berbasis mikrokontroler yang dapat membantu mereka menentukan arah kiblat dengan bantuan suara yang dihasilkan oleh alat ini. Selain menentukan arah kiblat, alat ini juga akan berfungsi mengingatkan waktu shalat lima waktu untuk penyandang Tuna Netra, oleh karena itu alat ini diberi nama Alat Bantu Shalat untuk Penyandang Tuna Netra.

B. Tujuan

Tujuan yang hendak dicapai dalam Tugas Akhir ini adalah mendesain alat yang membantu penyandang tuna netra dalam menentukan arah kiblat untuk shalat dan sebagai pengingat waktu shalat.

C. Batasan Masalah

1. Mikrokontroler yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah Arduino Mega 2560
2. Waktu shalat yang ditetapkan adalah mengikuti Waktu Indonesia bagian Barat (WIB) dan di daerah Kab. Jember, Jawa Timur.
3. Kalibrasi alat ini menggunakan software IDE arduino.
4. Pengguna alat, mensucikan diri dengan tayamum.
5. Perintah alat menggunakan perintah suara berputar kekanan atau berputar ke kiri.
6. Penempatan Alat harus di dada pengguna.

¹ Abdulhadi., 2015. Pengertian mata, bagian, fungsi mata., <http://www.softilmu.com>. Diakses tanggal 15 februari 2017

² <https://id.wikipedia.org/wiki/Tunanetra>

II. LANDASAN TEORI

A. Tuna Netra

Tunanetra adalah istilah umum yang digunakan untuk kondisi seseorang yang mengalami gangguan atau hambatan dalam indra penglihatannya. Berdasarkan tingkat gangguannya Tunanetra dibagi dua yaitu buta total (*total blind*) dan yang masih mempunyai sisa penglihatan (*Low Vision*). Alat bantu untuk mobilitasnya bagi tuna netra dengan menggunakan tongkat khusus, yaitu berwarna putih dengan ada garis merah horisontal. Akibat hilang/berkurangnya fungsi indra penglihatannya maka tunanetra berusaha memaksimalkan fungsi indra-indra yang lainnya seperti, perabaan, penciuman, pendengaran, dan lain sebagainya sehingga tidak sedikit penyandang tunanetra yang memiliki kemampuan luar biasa misalnya di bidang musik atau ilmu pengetahuan. Penyandang Tuna netra ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 2.1 Penyandang Tuna Netra
<https://bisamandiri.com/blog/2014/10/>

B. Sensor Kompas HMC5883L

HMC5883L merupakan sensor arah mata angin yang dapat difungsikan sebagai indikator penunjuk arah sesuai arah mata angin yang mangacu pada medan magnet bumi seperti halnya kompas sebagai penunjuk arah mata angin.

Kompas biasa hanya berfungsi sebagai penunjuk arah saja, namun kompas elektronik seperti sensor kompas HMC5883L dapat di akses data nya, begitu pula dengan kompas yang ada pada gadget android yang juga dapat difungsikan sebagai sensor. Sensor kompas ditampilkan pada gambar 2.2



Gambar 2.2 Sensor Magnetometer 3 axis HMC5883L

<https://www.sparkfun.com>

C. Mikrokontroler Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 adalah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis Arduino dengan menggunakan chip ATmega2560. Board ini memiliki pin I/O yang cukup banyak, sejumlah 54 buah digital I/O pin (15 pin diantaranya adalah PWM), 16 pin analog *input*, 4 pin UART (*serial port hardware*). Arduino Mega 2560 dilengkapi dengan sebuah osilator 16 Mhz, sebuah port USB, *power jack* DC, ICSP *header*, dan tombol *reset*. Board ini sudah sangat lengkap, sudah memiliki segala sesuatu yang dibutuhkan untuk sebuah mikrokontroler. Dengan penggunaan yang cukup sederhana, anda tinggal menghubungkan *power* dari USB ke PC anda atau melalui adaptor AC/DC ke *jack* DC.



Gambar 2.3 Arduino Mega 2560

<http://www.electroschematics.com/7963/arduino-mega-2560-pinout/>

D. Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor jarak HC-SR04 adalah sebuah *device transmitter* dan *receiver ultrasonic* dalam 1 *package* buatan Devantech yang dapat membaca jarak dengan prinsip sonar.

Spesifikasi HC-SR04:

Tegangan kerja : 5V DC

Konsumsi arus : 15 mA

Frekuensi kerja : 40 Hz

Jangkauan : 2cm – 4m

Input trigger : 10us, level pulsa TTL

Dimensi : P x L x T 45*20*15mm HC-SR04 mempunyai 4 pin yaitu VCC, *Trigger*, *Output* dan Gnd.



Gambar 2.4 Sensor Ultrasonik HC-SR04

<http://christianto.tjahyadi.com/belajar/mikrokontroler/sensor-ultrasonik-hc-sr04.html>

E. Real Time Clock DS3231

Modul RTC (*Real Time Clock*) ini memiliki akurasi dan presisi yang sangat tinggi dalam mencacah waktu dengan menggunakan IC RTC DS3231 *extremely accurate temperature compensated* RTC (TCXO). DS3231 memiliki kristal internal dan rangkaian kapasitor tuning di mana suhu dari kristal dimonitor secara berkesinambungan dan kapasitor disetel secara otomatis untuk menjaga kestabilan detak frekuensi.



Gambar 2.5 Real Time Clock DS3231

<http://www.dx.com/p/ds3231-high-precision-real-time-clock-module-blue-3-3-5-5v-222910#.WD7q8mp8vIU>

F. MicroSD



Gambar 2.6 MicroSd

<https://www.sandisk.com/home/memory-cards>

MicroSD adalah kartu memori *non-volatile* yang dikembangkan oleh *SD Card Association* yang digunakan dalam perangkat *portable*. Saat ini, teknologi *microSD* sudah digunakan oleh lebih dari 400 merk produk serta dianggap sebagai standar industri *de-facto*.

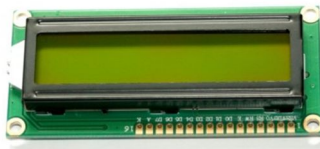
G. Liquid Crystal Display (LCD) 16 x 2

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alal-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, atau pun layar komputer. Pada postingan aplikasi LCD yang dugunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah karakter 2 x 16. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat.

Fitur LCD 16 x 2

Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah :

- a. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
- b. Mempunyai 192 karakter tersimpan.
- c. Terdapat karakter generator terprogram.
- d. Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
- e. Dilengkapi dengan *back light*.



Gambar:2.7 Bentuk Fisik LCD 16 x 2

<http://www.ebay.co.uk/itm/LCD>

H. *Speaker 8 ohm*



2.9 *Speaker 8 ohm*

<http://id.aliexpress.com/popular/8-ohm-3-watt-speaker.html>

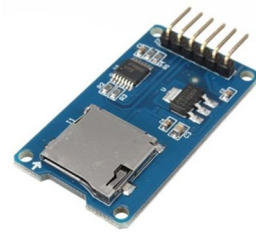
"*Speaker*" dalam bahasa Indonesia sering diistilahkan dengan "pengeras suara" adalah perangkat elektronik yang merubah getaran-getaran listrik dalam spektrum *audio* menjadi getaran-getaran suara sehingga bisa terdengar oleh manusia.

Di dalam skema-skema rangkaian elektronik, speaker biasanya hanya dinyatakan dengan besaran impedansinya saja (dalam Ohm).

I. *MicroSD Shield*

Fitur:

Modul (MicroSD Card Adapter) adalah kartu SD reader modul Micro, dan antarmuka SPI melalui driver sistem file, sistem mikrokontroler untuk melengkapi kartu MicroSD membaca dan menulis file. pengguna Arduino dapat langsung menggunakan Arduino IDE datang dengan kartu SD untuk menyelesaikan inisialisasi kartu perpustakaan dan membaca-menulis.



Gambar 2.10 MicroSD Shield

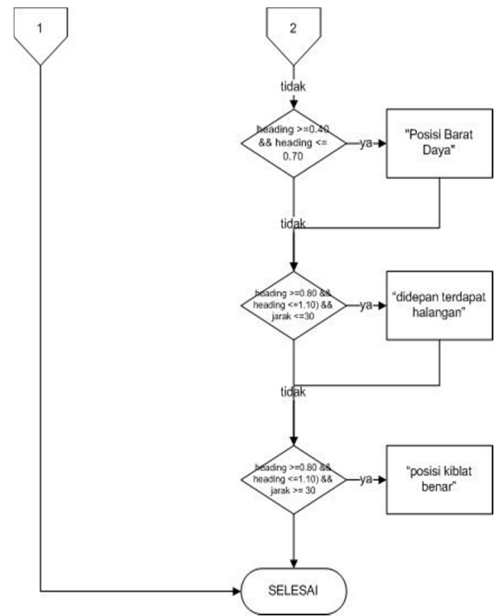
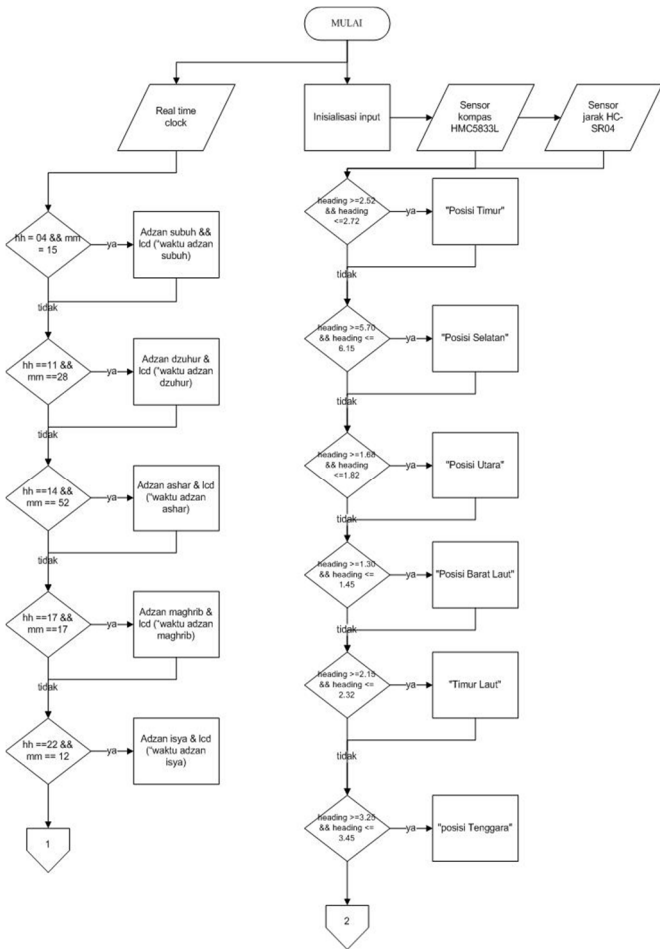
<https://www.tindie.com/products/mmm999/micro-sd-card-reader-module-for-arduino/>

III. PERANCANGAN SISTEM

Berikut keseluruhan Perancangan perangkat keras (*hardware*) sistem kontrol utama.

1. Pada tugas akhir ini sistem perangkat keras dan komponen terdiri dari mikrokontroler arduino mega 2560, sensor kompas, sensor jarak, *module step down*, *module amplifier*, *real time clock*, *power supply 11,1 V*, *speaker 8 ohm*, LCD 16x2.

A. Flowchart sistem kontrol utama



Gambar 3.1 Diagram Alir Sistem Kontrol Utama

Cara kerja sistem ini awal sebagai permulaan sistem yaitu mikrokontroler melakukan proses identifikasi port yang telah diset melalui program, kemudian melakukan proses pengambilan data dari komponen input yaitu CMPS-03, RTC DS3231, Ultrasonik HC-SR04. Data tersebut kemudian diproses oleh mikrokontroler.



Gambar 4.1 Sistem Keseluruhan

IV.HASIL dan PEMBAHASAN

Pengujian ini dilaksanakan untuk mengetahui apakah sistem kontrol sudah sesuai dengan perancangan atau belum dan pengujian dilakukan secara terpisah. Pengujian yang dilakukan antara lain: Pengujian *hardware* sensor kompas HMC5883L, Pengujian Waktu shalat , Pengujian Sensor jarak, Pengujian *Output* Suara, Pengujian *display* LCD. Untuk menghitung persentase keberhasilan digunakan persamaan (1).

$$\text{Persentase keberhasilan} = \frac{\text{nilai pengujian}}{\text{Jumlah pengujian}} \times 100\% \quad (1).$$

(Afan, 2016)

Persentase keberhasilan setelah dilaksanakan dari keseluruhan komponen yang terdapat pada alat ini. Perangkat masukan meliputi sensor kompas, sensor jarak, dan *Real Time Clock*. Perangkat keluaran meliputi *speaker* 8 ohm dan *display* LCD 16x2. Sistem Memiliki persentase keberhasilan 100 %

Hasil pengujian sistem kontrol terdapat pada tabel 4.31:

Tabel 4.31 Tabel Pengujian Sistem Keseluruhan

NO	Arah Kompas	Respon Mikrokontroler	Δ toleransi	Parameter Sensor	Output suara	Display LCD	Ket
		Rad	Rad				
1	Utara	0.03	0.03	≤ 30 cm	"anda berada di posisi utara, silahkan berputar ke kiri secara perlahan"	Posisi Utara	Berhasil
2	Timur laut	0.79	0.01	≤ 30 cm	"anda berada di posisi timur laut, silahkan berputar ke kiri"	Posisi Timur Laut	Berhasil
3	Timur	1.75	0.18	≤ 30 cm	"anda berada di posisi timur, silahkan berputar 180 derajat"	Posisi Timur	Berhasil
4	Tenggara	2.117	0.243	≤ 30 cm	"anda berada di posisi tenggara, silahkan berputar ke kanan"	Posisi Tenggara	Berhasil
5	Selatan	2.839	0.3	≤ 30 cm	"anda berada di posisi selatan, silahkan berputar ke kanan secara perlahan"	Posisi Selatan	Berhasil
6	Barat daya	3.93	0.01	≤ 30 cm	"anda berada di posisi barat daya, silahkan berputar ke kanan secara lebih perlahan"	Posisi Barat Daya	Berhasil
7	Barat / kiblat	4.715	0.005	≤ 30 cm	"anda berada di posisi kiblat dengan benar, tetapi didepan terdapat halangan silahkan mundur secara perlahan"	didepan terdapat halangan	Berhasil
8	Barat laut	5.512	0.012	≤ 30 cm	"anda berada di posisi barat laut, silahkan berputar ke kiri secara lebih perlahan"	Posisi Barat Laut	Berhasil

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian dan analisa yang dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sistem keseluruhan Alat Bantu Shalat untuk penyandang tuna netra berfungsi dengan baik. Adapun hasil persentase sistem keseluruhan dari semua jenis pengujian mendapatkan hasil persentase 100%.
2. Pengaplikasian suara sebagai keluaran dapat lebih mudah membantu penyandang tuna netra untuk memahami perintah sebelum melakukan shalat lima waktu.

B. Saran

Tugas Akhir ini sudah mendekati sempurna . Untuk pengembangan sistem lebih lanjut, maka diberikan saran-saran sebagai berikut:

1. Perancangan sistem yang tambahan lebih baik dengan mengganti masukan *power supply* dari tegangan DC dengan menggunakan masukan *power supply* dari tegangan AC sehingga daya dari baterai dapat dihemat atau perlunya pembuatan charger otomatis agar daya pada baterai tidak habis.
2. Perlu pembuatan alat bantu shalat yang lebih kompleks dan bisa digunakan disemua tempat tanpa harus mengatur ulang sensor kompas.

2. Febriyansyah. "APLIKASI SENSOR KOMPAS MAGNETOMETER 3 AXIS HMC5883L PADA PROTOTYPE ROBOT BOAT PENGUMPUL SAMPAH BERBASIS MIKROKONTROLER". program studi teknik elektro politeknik negeri sriwijaya. Palembang, 2012
3. Kevin Kurnianto Oktavian, Sheilla Nadia Valina, Taufiq Hidayat. "PERANCANGAN APLIKASI MIKROKONTROLER ARDUINO PADA KOMPAS DIGITAL" Program Studi Teknik Elektronika jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Semarang, Semarang, 2014
4. Oke Hermanto AP. "PEMBUATAN ALAT PENDETEKSI ARAH MATA ANGIN MENGGUNAKAN SENSOR ROTARI BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA 16". Tugas Akhir : Teknik Komputer Universitas Dehasen. Bengkulu. 2014
5. Sudjadi, Teori dan Aplikasi Mikrokontroler. Yogyakarta : Penerbit Gava Media. 2005.
6. Zainuddin, A., Hendriawan, A., dan Oktavianto, H.. "KOMPAS DIGITAL PENUNJUK ARAH KIBLAT DENGAN OUTPUT VISUAL". Tugas Akhir: Teknik Elektronika-PENS-ITS. Surabaya. 2011

DAFTAR PUSTAKA

1. Fahmi Fardiyan Arief, Muchlas, Tole Sutikno. "KOMPAS DIGITAL DENGAN OUTPUT SUARA BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S52". Center for Electrical Engineering Research and Solution. Yogyakarta. 2012