

RANCANG BANGUN JADWAL SHALAT DIGITAL DENGAN SISTEM SELF SETTING *DESIGN A DIGITAL PRAYER SCHEDULE WITH A SELF SETTING*

Falih Asyrafi¹, IG Prasetya Wibawa, S.T, M.T.², Dr. Sony Sumaryo, S.T, M.T.³

1,2,3Prodi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

¹falihasyrafi@student.telkomuniversity.ac.id, ²prasdwbw@telkomuniversity.ac.id,

³sonysumaryo@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Saat ini sudah banyak sekali kemajuan teknologi yang telah memenuhi kebutuhan manusia dalam aktifitas keseharian, semua tidak bisa lepas dari semakin berkembangnya ilmu pengetahuan, salah satu contoh dalam peribadatan umat islam adalah penampil waktu yang menandakan informasi awal waktu sholat dengan tampilan LED (Light Emitting Diode) yang tersusun menjadi 7-Segment. Penentuan awal waktu sholat di suatu daerah memiliki kebijakan sendiri dalam memakai metode penentuan awal waktu shalat. Membuat kesepakatan jadwal waktu shalat tidaklah mudah, karena dipengaruhi oleh beberapa faktor subyektivitas, penetapan masa berlaku dan terbatasnya ahli ilmu falak. Oleh karena itu, dilakukan rancang bangun jadwal shalat digital dengan system Self Setting, yang dimaksud dari self setting ini adalah alat akan bekerja/berubah secara otomatis ketika alat berada di lokasi tertentu. Alat akan menyesuaikan jadwal dari jadwal shalat di daerah tersebut, alat ini didukung dengan system GPS (Global Positioning System). Tampilan pada 7-segment berupa Jam, Menit, Tanggal, Bulan, Tahun, Shubuh, Syuruq, Dzuhur, Ashar, Maghrib dan Isya. Perangkat keras dirancang menggunakan mikrocontroller yang diberi kemampuan berkomunikasi dengan GPS (Global Positioning System) yang akan terhubung ke jadwal shalat sehingga dapat menampilkan jadwal shalat secara real time dan sesuai dengan jadwal di daerah yang diinginkan. Hasil yang diharapkan adalah dapat membuat Jadwal Sholat Digital yang tepat dan akurat sehingga bisa digunakan sebagai acuan dalam beribadah.

Kata Kunci: GPS, 7-Segment, Jadwal Shalat

Abstract

Nowadays there have been many technological advancements that have fulfilled human needs in daily activities, all of which cannot be separated from the development of science, one example of Islamic worship is the time viewer that indicates information on the beginning of prayer time with LED (Light Emitting Diode) display arranged into 7-Segment. Determining the beginning of prayer times in an area has its own policy in using the method of determining the beginning of prayer times. Making an agreement on the prayer time schedule is not easy, because it is influenced by several subjectivity factors, the validity period and the limited astronomers. Therefore, a digital prayer schedule is designed with the Self Setting system, which is meant by this self setting, the tool will work / change automatically when the device is in a certain location. The tool will adjust the schedule of prayer schedules in the area, this tool is supported by a GPS (Global Positioning System) system. Display on the 7-segment in the form of location coordinates, Hours, Minutes, Date, Month, Year, Shubuh, Dzuhur, Asr, Maghrib and Isha. Hardware is designed using a microcontroller that is given the ability to communicate with GPS (Global Positioning System) which will be connected to the prayer schedule so that it can display prayer times in real time and according to the schedule in the desired area. The expected results are able to make the Digital Prayer Schedule accurate and accurate so that it can be used as a reference in worship.

Keyword : GPS, 7-Segment, Jadwal Shalat

1. Pendahuluan

Penentuan awal waktu shalat di suatu daerah memang memiliki kebijakan sendiri dalam memakai metode penentuan awal waktu shalat. Membuat kesepakatan jadwal waktu shalat tidaklah mudah karena dipengaruhi oleh beberapa faktor. Salah satunya, Terbatasnya ahli ilmu falak yang membuatkan jadwal waktu shalat. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian dan disusun jadwal waktu shalat dengan menggunakan data astronomi modern yang akurat dan teliti, serta dapat digunakan secara mudah dan praktis setiap saat dengan sistem informasi.

Jadwal Sholat Digital yang ditampilkan pada TM1637 adalah tampilan waktu Jam, Menit, Tanggal, bulan, Tahun, Shubuh, Terbit, Dhuha, Dzuhur, Ashar, Maghrib dan Isya. Pada rancang bangun jadwal shalat digital ini penulis menambahkan fitur GPS pada alat, yang berfungsi ketika alat dibawa ketempat yang berbeda maka dengan otomatis jadwal shalat akan berubah sesuai dengan tempat yang dituju.

Pada penelitian ini rujukan jadwal sholat yang digunakan diambil dari badan hisab Kementerian Agama Republik Indonesia (KEMENAG). Jadwal shalat ini akan bisa direalisasikan pada transportasi umum besar seperti kapal, kereta api dan pesawat yang dimana bisa tersesuaikan dengan koordinat yang didapat sesuai dengan kota tujuan tersebut.

Oleh karena itu untuk mencegah beberapa permasalahan diatas Penulis ingin membuat sebuah rancang bangun jadwal shalat digital yang lebih praktis ketika melakukan perpindahan tempat dengan tidak perlu mengatur kesesuaian jadwal shalat di tempat tersebut alat-alat tertentu [1].

2. Dasar Teori /Material dan Metodologi/perancangan

2.1 Cara Kerja Konsep Solusi

Berdasarkan rumusan masalah, cara kerja konsep solusi adalah sebagai berikut: akan dibuat sistem alat yang akan bekerja secara otomatis dengan menggunakan bantuan GPS (Global Positioning System). Alat akan bekerja secara otomatis ketika GPS berhasil mendapatkan koordinat dimana alat itu berada, lalu jadwal shalat akan secara otomatis mengikuti jadwal shalat dikota tersebut. Alat ini juga dibantu dengan aplikasi microsoft visual basic yang berfungsi untuk mengatur/merubah setiap kesalahan yang terjadi pada alat).

2.2 GPS (*Global Positioning System*)

Global Positioning System (GPS) merupakan sebuah alat atau sistem yang dapat digunakan untuk menginformasikan penggunanya dimana dia berada (secara global) dipermukaan bumi yang berbasis satelit. Data dikirim dari satelit berupa sinyal radio dengan data digital.

2.2.1 Cara Kerja Global Positioning System (GPS)

Dalam sistem navigasi GPS, Bagian yang paling penting adalah beberapa satelit yang berada di orbit bumi atau yang sering kita sebut di ruang angkasa. Satelit GPS saat ini berjumlah 24 unit yang semuanya dapat memancarkan sinyal ke bumi yang lalu dapat ditangkap oleh alat penerima sinyal tersebut. Selain satelit terdapat 2 sistem lain yang saling berhubungan, sehingga jadilah 3 bagian penting dalam sistem GPS. Ketiga bagian tersebut terdiri dari:

- GPS Control Segment (Bagian Kontrol)
- GPS Space Segment (bagian angkasa)
- GPS User Segment (bagian pengguna)

2.3 Real Time Clock

Real Time Clock (RTC) adalah jam komputer (dalam bentuk IC) yang beroperasi melacak waktu sekarang (real time) berupa jam, menit dan detik. Keuntungan untuk sebuah receiver GPS adalah dapat mempersingkat waktu startup dibandingkan dengan waktu saat ini dan hasil akhir sinyal yang valid. Real Time Clock merupakan suatu chip (IC) yang memiliki fungsi sebagai penyimpan waktu dan tanggal. Pada sinkronisasi waktu melalui antena GPS, umumnya RTC yang digunakan agar bisa terkoneksi dengan mikrokontroler H8 adalah RTC tipe DS331.

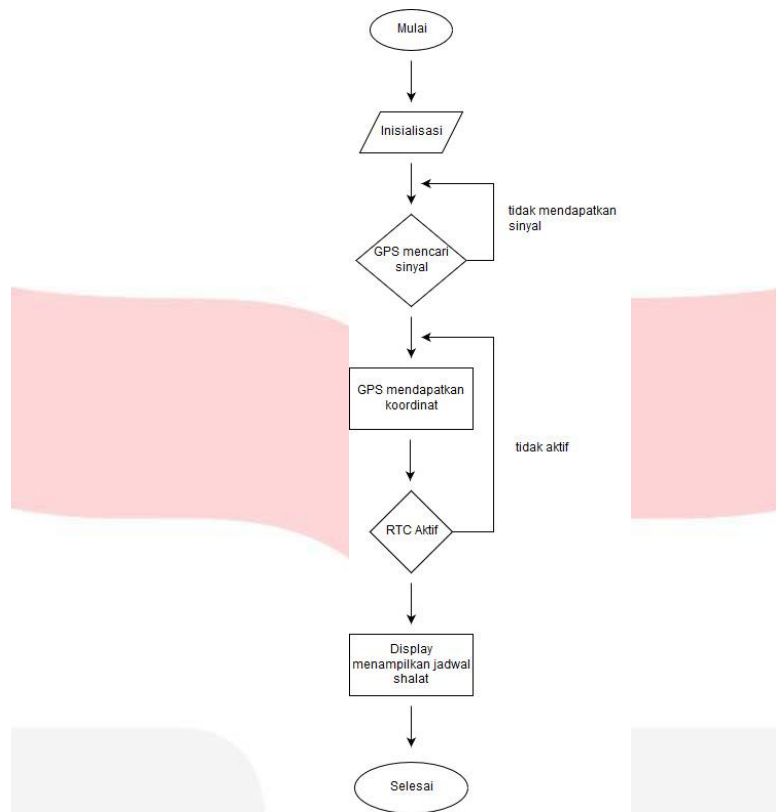
2.4 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan alat pengolah data digital dan analog (fitur ADC pada seri AVR) dari tegangan maksimum 5 Volt. Keunggulan mikrokontroler di banding mikroprocessor yaitu lebih murah dan didukung dengan software compiler yang sangat beragam seperti software yang sangat beragam compiler C/C++, Basic, bahkan assembler sekalipun sehingga pengguna dapat memilih program yang sesuai dengan kemampuannya [5]

3.1 Desain Sistem

Dalam perancangan sistem rancang bangun jadwal shalat digital dengan system self setting bertujuan untuk mempermudah pengguna untuk mendapatkan jadwal shalat yang benar dan sesuai dengan penempatan lokasi si pengguna. Rancangan umum yang digunakan adalah dengan memanfaatkan system GPS (Global Positioning System) yang digunakan untuk mensinkronisasi dan mengatur sendiri dari jadwal shalat tersebut.

3.2 Perancangan Sistem



Gambar 3.1 Flowchart Jadwal Shalat Digital

3.3 Skenario 1 – Pengujian GPS dan Hasil

GPS (Global Positioning System) adalah bagian penting yang difungsikan untuk mendeteksi koordinat. Pengujian ini dilakukan untuk melihat seberapa lama GPS mendapatkan koordinat. Pada pengujian GPS (Global Positioning System) ini penulis ingin mengamati lama waktu GPS mendapatkan koordinat, yang dimana dari 30 pengujian akan diambil rata-rata paling banyak waktu yang memiliki pengulangan.

3.4 Skenario 2 – Pengujian Keakuratan GPS

GPS (Global Positioning System) adalah bagian penting yang difungsikan untuk mendeteksi koordinat. Pengujian ini dilakukan untuk melihat seberapa akurat koordinat GPS (Global Positioning System) pada alat ketika dibandingkan dengan google maps sebagai acuan posisi koordinat.

3.5 Skenario 3 – Pengujian Alarm Waktu Shalat

Dalam sistem jam digital jadwal shalat ini memiliki sistem pengingat waktu shalat dengan membunyikan alarm / buzzer sebagai pengingat dan pemberi tanda awal waktu shalat yang ditunjukkan pada jadwal sudah tiba.

3.6 Skenario 4 – Pengujian GPS, RTC dan Jadwal Shalat

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan mengkombinasikan GPS (Global Positioning System) dan RTC DS3231 dengan Jadwal shalat, dan akan mengeluarkan koordinat yang akan disinkronkan dengan waktu setempat, lalu jadwal shalat akan keluar dengan koordinat yang sesuai di tempat pengujian. GPS dan RTC berperan penting dalam menentukan jadwal shalat yang akan ditampilkan di alat.

4. Hasil dan Analisis

4.1 Analisa Pengaruh Kondisi Tempat dalam Menerima Sinyal GPS

Lokasi	Waktu	Keterangan
dalam rumah	3 detik	Kecepatan GPS mendapatkan koordinat
teras rumah	1 detik	
PSE lantai 3	2 detik	

Tabel IV- 1 Pengujian di tiga tempat berbeda

Dapat disimpulkan bahwa pengujian di teras rumah paling cepat mendapatkan koordinat dan pengujian di dalam rumah paling lama mendapatkan koordinat. Dari pengujian diatas dapat diketahui bahwa factor tertutupnya ruangan dan dala keadaan terbuka dapat mempengaruhi GPS mendapatkan koordinat.

4.2 Analisa Keakuratan GPS untuk Pengujian Jadwal Shalat

Lokasi	Hasil	Keterangan
dalam rumah	Akurat	Keakuratan GPS
teras rumah	Akurat	
PSE lantai 3	Akurat	

Tabel IV- 2 Pengujian Keakuratan di tiga tempat berbeda

Berdasarkan pengujian keakuratan GPS di dalam rumah, teras rumah dan laboratorium PSE, GPS NEOM8N yang digunakan, memiliki hasil yang akurat. Dikatakan akurat karena latitude dan longitude yang di dapat oleh alat tidak memiliki selisih yang terlalu signifikan dan lokasi penempatan alat sesuai dengan koordinat maps yang digunakan sebagai acuan keakuratan dari GPS tersebut.

4.3 Analisa Keakuratan Alarm Waktu Shalat menggunakan RTC DS3231

Waktu Shalat	Penunjuk Waktu		Hasil Pengamatan	
	Jam	Tanggal	TM 1637	Buzzer
Ashar	15:15	27/06/2019	Tidak berkedip	Diam
	15:16	27/06/2019	Berkedip	Berbunyi
	15:17	27/06/2019	Tidak berkedip	Diam
Maghrib	17:45	27/06/2019	Tidak berkedip	Diam
	17:46	27/06/2019	Berkedip	Berbunyi
	17:46	27/06/2019	Tidak berkedip	Diam
Isya	19:00	27/06/2019	Tidak berkedip	Diam
	19:01	27/06/2019	Berkedip	Berbunyi
	19:02	27/06/2019	Tidak berkedip	Diam
Shubuh	04:38	28/06/2019	Tidak berkedip	Diam
	04:39	28/06/2019	Berkedip	Berbunyi
	04:40	28/06/2019	Tidak berkedip	Diam
Dzuhur	11:54	28/06/2019	Tidak berkedip	Diam
	11:55	28/06/2019	Berkedip	Berbunyi

Tabel 4.3 Alarm Berbunyi sesuai denga Waktu Masuk Shalat

Pengujian alarm shalat mendapatkan hasil yang sesuai dengan harapan, karena alarm waktu shalat dapat berbunyi pada setiap adanya kecocokan antara jam utama dengan jadwal shalat yang telah ditunjukkan.

Pengujian alarm shalat ini telah diambil dari setiap waktu shalat dan alarm shalat tersebut telah cocok/sesuai dengan KEMENAG yang menjadi patokan untuk alat ini. Pengujian dilakukan tepatnya di Bandung, dengan koordinat Lat:-6.980156 long:107.628620 pada tanggal 27/06/2019.

4.4 Analisa Pengujian Perbandingan Jadwal Shalat Alat dan KEMENAG

Kota	Tanggal	Lokasi	Jadwal Shalat		Keterangan
			Alat	KEMENAG	
Bandung	26/06/2019	Laboratorium PSE	Shubuh = 04:38	Shubuh = 04:39	Kurang 1 menit
			Zhuhur = 11:55	Zhuhur = 11:54	lebih 1 menit
			Ashar = 15:15	Ashar = 15:16	kurang 1 menit
			Maghrib = 17:45	Maghrib = 17:46	kurang 1 menit
			Isya = 19:01	Isya = 19:01	sesuai
Bandung	16/07/2019	Rumah Kosan	Shubuh = 04:42	Shubuh = 04:42	sesuai
			Zhuhur = 11:57	Zhuhur = 11:58	Kurang 1 menit
			Ashar = 15:19	Ashar = 15:20	lebih 1 menit
			Maghrib = 17:50	Maghrib = 17:51	lebih 1 menit
			Isya = 19:04	Isya = 19:04	sesuai
Bandung	19/07/2019	UNPAD	Shubuh = 04:42	Shubuh = 04:43	Kurang 1 menit
			Zhuhur = 11:58	Zhuhur = 11:58	sesuai
			Ashar = 15:19	Ashar = 15:20	Kurang 1 menit
			Maghrib = 17:51	Maghrib = 17:51	sesuai
			Isya = 19:04	Isya = 19:05	Kurang 1 menit
Tasik	17/07/2019	Perum Grand Syfa	Shubuh = 04:40	Shubuh = 04:41	Kurang 1 menit
			Zhuhur = 11:55	Zhuhur = 11:55	sesuai
			Ashar = 15:17	Ashar = 15:17	sesuai
			Maghrib = 17:47	Maghrib = 17:48	Kurang 1 menit
			Isya = 19:01	Isya = 19:02	Kurang 1 menit
Tasik	17/07/2019	UNSIL	Shubuh = 04:40	Shubuh = 04:41	Kurang 1 menit
			Zhuhur = 11:55	Zhuhur = 11:55	sesuai
			Ashar = 15:17	Ashar = 15:17	sesuai
			Maghrib = 17:47	Maghrib = 17:48	sesuai
			Isya = 19:01	Isya = 19:02	Kurang 1 menit
Tasik	18/07/2019	Alun-Alun Tasik	Shubuh = 04:40	Shubuh = 04:41	Kurang 1 menit
			Zhuhur = 11:55	Zhuhur = 11:55	sesuai
			Ashar = 15:17	Ashar = 15:17	sesuai
			Maghrib = 17:48	Maghrib = 17:48	sesuai
			Isya = 19:01	Isya = 19:02	Kurang 1 menit
Bekasi	20/07/2019	Perum Cikunir	Shubuh = 04:44	Shubuh = 04:44	sesuai
			Zhuhur = 12:00	Zhuhur = 12:00	sesuai
			Ashar = 15:22	Ashar = 15:22	sesuai
			Maghrib = 17:54	Maghrib = 17:54	sesuai
			Isya = 19:08	Isya = 19:08	sesuai
Bekasi	20/07/2019	Mesjid Al-Barkah	Shubuh = 04:44	Shubuh = 04:44	sesuai
			Zhuhur = 12:00	Zhuhur = 12:00	sesuai
			Ashar = 15:22	Ashar = 15:22	sesuai

Tabel 4.4 Perbandingan Selisih Jadwal Shalat pada Alat dan KEMENAG

Pada pengujian alat jadwal shalat diatas didapatkan hasil yang bersesuaian antara jadwal shalat yang ditampilkan oleh alat dengan jadwal shalat yang dijadikan acuan, yaitu daftar jadwal shalat KEMENAG untuk wilayah yang di uji. Hasil dari pengujian terdapat selisih waktu shalat yang tidak terlalu besar, Selisih tetap diangka +1 / -1 untuk di setiap jadwal shalat.

4.5 Analisa

4.5 Analisa Pengujian RTC, GPS, dan Jadwal Shalat

Penunjuk Waktu dan Tempat			Koordinat Alat		Jadwal Shalat Alat	Jadwal Kemenag
lokasi	tanggal	jam	Latitude	langitude		
Bandung	16/07/2019	22:56	-6.978.992	107.62925	Shubuh = 04:42	Shubuh = 04:42
					Dzuhur = 11:57	Dzuhur = 11:58
					Ashar = 15:19	Ashar = 15:19
					Maghrib = 17:50	Maghrib = 17:50
					Isya = 19:04	Isya = 19:04
Bandung	19/07/2019	15:15	-6.892.297	107.61707	Shubuh = 04:42	Shubuh = 04:43
					Dzhuhur = 11:58	Dzhuhur = 11:58
					Ashar = 15:19	Ashar = 15:20
					Maghrib = 17:51	Maghrib = 17:51
					Isya = 19:04	Isya = 19:05
Bandung	19/07/2019	17:40	-6.890.608	107.61707	Shubuh = 04:43	Shubuh = 04:43
					Dzhuhur = 11:58	Dzhuhur = 11:58
					Ashar = 15:20	Ashar = 15:20
					Maghrib = 17:51	Maghrib = 17:51
					Isya = 19:05	Isya = 19:05
Tasik	17/07/2019	08:15	-7.346870	108.22503	Shubuh = 04:40	Shubuh = 04:41
					zhuhur = 11:55	zhuhur = 11:55
					Ashar = 15:17	Ashar = 15:17
					Maghrib = 17:47	Maghrib = 17:48
					Isya = 19:01	Isya = 19:02
Tasik	17/07/2019	08:40	-7.347179	108.22135	Shubuh = 04:40	Shubuh = 04:41
					zhuhur = 11:55	zhuhur = 11:55
					Ashar = 15:17	Ashar = 15:17
					Maghrib = 17:47	Maghrib = 17:48
					Isya = 19:01	Isya = 19:02
Tasik	28/07/2019	10:20	-7.326218	108.22406	Shubuh = 04:39	Shubuh = 04:39
					zhuhur = 11:55	Dzhuhur = 11:55
					Ashar = 15:16	Ashar = 15:16
					Maghrib = 17:47	Maghrib = 17:47
					Isya = 19:01	Isya = 19:01
Bekasi	20/07/2019	09:05	-6.258029	106.95579	Shubuh = 04:38	Shubuh = 04:39
					zhuhur = 11:55	zhuhur = 11:55
					Ashar = 15:16	Ashar = 15:16
					Maghrib = 17:46	Maghrib = 17:46

					Isya = 19:01	Isya = 19:01
Bekasi	20/07/2019	11:30	-6.240738	106.99948	Shubuh = 04:38	Shubuh = 04:39
					zhuhur = 11:55	zhuhur = 11:55
					Ashar = 15 : 16	Ashar = 15:16
					Maghrib = 17:46	Maghrib = 17:46
					Isya = 19:01	Isya = 19:01
Bekasi	20/07/2019	08:30	-6.271131	106.97143	Shubuh = 04:38	Shubuh = 04:39
					zhuhur = 11:55	zhuhur = 11 : 55
					Ashar = 15:16	Ashar = 15 : 16
					Maghrib = 17:46	Maghrib = 17:46
					Isya = 19:01	Isya = 19:01

Berdasarkan Pengujian pada tabel IV- 10, Alat akan bekerja ketika GPS mulai mendapatkan koordinat lalu RTC menyesuaikan waktu secara real time. Terbukti dari 3 pengujian di kota berbeda jadwal memiliki perbedaan yang signifikan dikarenakan koordinat latitude dan longitude yang didapat. Jadwal akan menyesuaikan dari koordinat yang diterima oleh GPS berdasarkan kota yang dituju.

5. Kesimpulan dan Saran

Dari hasil pengukuran dan simulasi yang telah dilakukan serta dianalisis dapat disimpulkan bahwa:

1. GPS (Global Positioning System) memiliki faktor-faktor yang bisa mempengaruhi mendapatkan sinyal, seperti ruangan terbuka, tertutup, dan ketinggian GPS tersebut.
2. Untuk mendapatkan minimal 3 sinyal satelit, GPS NEO M8N membutuhkan waktu paling lambat adalah 4 menit dan waktu tercepat adalah 1 detik. Akan tetapi, sebelum pengujian perangkat telah dinyalakan terlebih dahulu kemudian dimatikan dan dilakukan pengujian
3. Berdasarkan 30 pengujian, koordinat GPS selalu berubah ketika dinyalakan lebih dahulu kemudian dimatikan, namun perubahan koordinat tidak memiliki selisih yang terlalu jauh
4. Dari pengujian perbandingan jadwal shalat dan KEMENAG, alat memiliki selisih +1/-1 dari KEMENAG, hal itu berdasarkan KEMENAG menambahkan 2 menit untuk waktu ikhtiyati (untuk pengaman).
5. Berdasarkan pengujian, jadwal shalat diambil berdasarkan koordinat latitude dan longitude yang didapat, dan berdasarkan perhitungan matahari untuk sebagai pembanding, wallahu'alam.
6. RTC (Real Time Clock) DS3231 bisa menampilkan hari, tanggal, jam, dan menit yang akurat untuk keperluan jadwal shalat ini

Saran

1. Lebih baik menggunakan Display 7-Segment yang lebih besar sehingga memudahkan orang-orang untuk melihat waktu shalat
2. Menggunakan Arduino Mega agar mendapatkan pin yang lebih banyak jika ada penambahan komponen pada alat

3. Disarankan membuat packaging yang lebih rapih sehingga bisa langsung dihibahkan ke mesjid yang membutuhkan atau lainnya.
4. Lebih baik menggunakan konsep API geocoding untuk menampilkan kota pada alat agar terkoneksi secara langsung untuk seluruh kota

Daftar Pustaka:

- [1] *Undergraduate Thesis* Wildan Habibi, ITS, Surabaya Januari : 2011).
- [2] Ary Mazharuddin S, S.Kom., M.Kom.Sc., Surabaya, Januari:2011)
- [3] Hasanuddin, Mei 2006, Penentuan Posisi dengan gps & aplikasinya, Penerbit Pradnya Paramita, Indonesia.
- [4] (Jurnal Andi Sunyoto, STMIK AMIKOM Jogjakarta, 2013:1)
- [5] Hnin Si and Zaw Min Aung, June 2011, *International Journal of Computer and Electrical Engineering*, vol.3, no.3
- [6] Azka Rizka Ocv, Universitas Gunadharma, October 2015, Makalah GPS (*Global Positioning System*)
- [7] <http://eprints.polsri.ac.id/3625/3/FILE%20III.pdf>
- [8] Husaini, M.. 2014. Analisis Manajemen Sistem Kerja Power Supply Pada Saat Komputer Sedang Bekerja. Diakses 24 Mei 2016.
- [9] T. Djamaluddin, 1991. Program Aplikasi Jadwal Salat Seluruh Dunia Antara Lintang 65 – 65U.
- [10] T. Djamaludin, 1995. Posisi Matahari dan Penentuan Jadwal Salat, Buletin Hikmah Pikiran Rakyat Minggu ke-3 Juli 1995.
- [11] Hamid Zarrabi-Zadeh, 2019. Perhitungan Waktu Shalat, Pray Times.R.
- [12] https://www.u-blox.com/sites/default/files/NEO-M8_DataSheet_ [Diakses 21 Juli 2019, 20:15:29 WIB]
- [13] Olivia M. Sinaulan, 2015, ISSN : 2301-8402. Perancangan Alat Ukur Kecepatan Kendaraan Menggunakan ATmega16, Manado-95115.
- [14] Dwikurniawan06, 2011, Aplikasi RTC (Real Time Clock) Menggunakan DS1307.