

RANCANG BANGUN JAM DIGITAL WAKTU SHALAT BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S52

Darmawan^{*)}, Sudjadi, and Darjat

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof Sudharto, SH. Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275, Indonesia

**)email : darmawan_muslim@yahoo.com*

Abstrak

Pemeluk agama islam menyakini akan kewajiban shalat 5 waktu, yang mana telah ditentukan waktu pelaksanaannya. Untuk itu mengetahui waktu-waktu shalat 5 waktu, yaitu subuh, dhuhur, asar, magrib, dan isya sangatlah penting bagi setiap pemeluk agama islam didalam menjalankan shalat 5 waktu tersebut dengan tepat dan sebaik-baiknya. Untuk itu penunjuk jadwal shalat itu sangat penting akan adanya. Masa Sekarang ini banyak di masjid maupun di rumah-rumah yang biasanya sudah terdapat kalender maupun penampil waktu sholat abadi, akan tetapi tampilannya sangat kecil sekali sehingga tidak dapat dilihat dari jarak yang sangat jauh. Penunjuk waktu shalat ini menggunakan display 7 segmen, menampilkan tanggal, jam digital serta ke-5 waktu shalat tersebut. Sehingga penunjuk waktu sholat yang dapat secara real time berubah mengikuti perubahan waktu dan hari, serta dapat dilihat dari jarak yang cukup jauh dan dapat digunakan untuk lebih memaksimalkan waktu yang ada. Pada penelitian ini penulis membuat rancang bangun jam digital waktu shalat berbasis mikrokontroler AT89S52 yang akan dapat digunakan sebagai alat yang dapat memberikan informasi yang lengkap dan praktis dalam penunjukan akan waktu shalat yang bersesuaian dengan tanggal, bulan, tahun yang bersangkutan. Dalam sistem yang dibuat menggunakan display tampilan 7segmen berupa jam, menit, tanggal, bulan, tahun serta 6 waktu shalat yang bersesuaian dengan tanggal yang ada. Penelitian ini menghasilkan sistem jam digital waktu shalat yang menggunakan 7segmen sebagai display, RTC sebagai real time clock, buzzer sebagai alarm, dan Eeprom AT24c32 sebagai memori eksternal. Sehingga terbentuk sistem jam digital waktu shalat ini. Berdasarkan perancangan, implementasi dan pengujian, maka alat rancang bangun jam digital waktu shalat berbasis mikrokontroler AT89S52 ini dapat digunakan untuk jam digital dan penunjuk serta pengingat waktu shalat.

Kata kunci :jadwal shalat, jam digital, mikrokontroler

Abstract

The Muslim person pray 5 times, were decided for the time. For that knowing times pray 5times, there are is shubuh, dhuhur, asar, magrib and isya' very must importance for every Muslim people. In now almost mosque and other home usually has scheduler pray times. Otherwise small display so can't see for long distance. Pray times display used 7-segment, performance date, digital watch, and 6 times pray time. In this study, the authors make a simple digital watch pray times based on microcontroller AT89S52, Which used to device give information completely and practice about scheduler time of pray in the date, month, and years. In system was made use display 7-segment date, month, years, and 6 time of pray times with consider that date. This research resulted in system digital watch pray times that used 7-segment for display, RTC DS1307 for RTC (Real Time Clock), buzzer for alarm and Eeprom AT24c32 for external memory. So creating system digital watch pray times based on microcontroller AT89S52, can used for digital watch, signal and remembering pray times.

Keywords: pray schedul, digital watch, mikrokontroler

1. Pendahuluan

Pemeluk agama islam menyakini akan kewajiban shalat 5 waktu, yang mana telah ditentukan waktu pelaksanaannya. Untuk itu mengetahui waktu-waktu shalat 5 waktu, yaitu subuh, dhuhur, asar, magrib, dan isya sangatlah penting bagi setiap pemeluk agama islam didalam menjalankan

shalat 5 waktu tersebut dengan tepat dan sebaik-baiknya. Untuk itu penunjuk jadwal shalat itu sangat penting akan adanya.

Masa Sekarang ini banyak di masjid maupun di rumah-rumah yang biasanya sudah terdapat kalender maupun penampil waktu sholat abadi, akan tetapi tampilannya

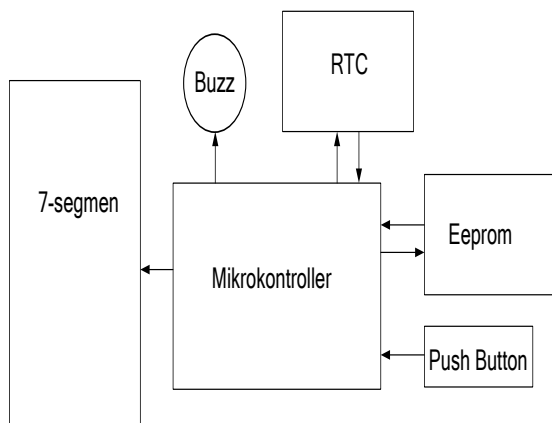
sangat kecil sekali sehingga tidak dapat dilihat dari jarak yang sangat jauh.

Berdasarkan dari pengalaman tersebut dan pentingnya hal ini maka pada tugas akhir ini penulis melakukan penelitian untuk mencoba membuat penampil waktu sholat yang dapat secara real time berubah mengikuti perubahan hari, dan dapat dilihat dari jarak yang cukup jauh. Sehingga dapat lebih berfungsi optimal serta dapat memaksimalkan waktu yang ada.

2. Metode

2.1 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Diagram blok dari rangkaian Jam Digital Waktu Shalat berbasis Mikrokontroler ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

2.1.1. Push Button

Push button ini berfungsi sebagai imputan guna memilih menu dan merubah settingan. Terdiri dari 3 tombol, yaitu menu, down dan up. Hal ini seperti ditunjukkan pada gambar 3.2.

Tombol inputan berupa push button, dimana akan hubung singkat pada push button. Rangkaian input dihubungkan pada pin 1,2,3 pada mikrokontroler. Serta dihubungkan dengan Vcc 5 volt dan resistor sebesar 10 kiloohm. Prinsip kerja push button ini memanfaatkan arus 5 volt dan ground pada rangkaian push button ini. Artinya apabila push button ditekan, maka arus dari 5volt akan mengalir ke mikro. Sehingga mikro akan menanggapi hal tersebut, sesuai dengan program yang telah di tuliskan sebelumnya.

2.1.2 RTC DS 1307

Berfungsi sebagai penghitung detak-detak jam, yang datanya digunakan sebagai acuan dalam penentuan data pada kalender, jam digital. RTC memiliki Vbaterai

independent sehingga apabila powersupplay rangkaian utama putus, maka RTC masih dapat berfungsi detaknya. Hal ini mengakibatkan pengaturan jam, tanggal tetap berjalan.

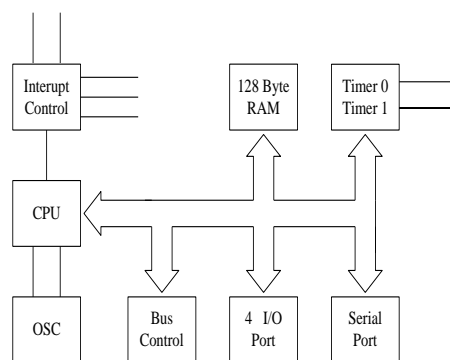
2.1.3 EEprom AT 24C32

Berfungsi sebagai memory eksternal, terutama digunakan untuk menyimpan data base jadwal waktu shalat selama 1 tahun.

Eeprom menggunakan seri AT24C32 yang mana memiliki kapasitas 32,768 Kbit. Untuk dapat digunakan berkomunikasi data dengan mikrokontroler maka Eeprom AT24C32 ini dalam pengalamatannya disetting 000 sehingga dalam pembuatan rangkaian pada pi A0, A1,A2 dihubungkan dengan ground, sehingga dapat berlogic 0. Ini sangat penting dikarenakan agar tidak terjadi adanya alamat yang sama dengan komponen yang lain.

2.1.4 Mikrokontroler

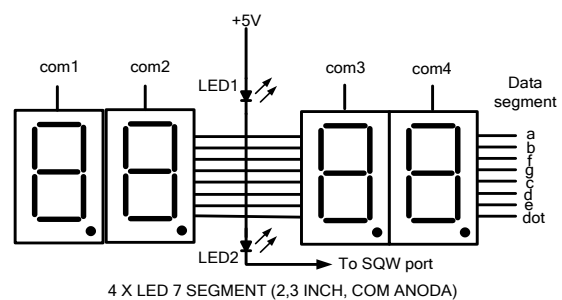
Berfungsi sebagai otak dari sistem, memproses inputan, membaca database eeprom, membaca RTC kemudian menampilkan pada 7segmen.



Gambar 2 Diagram bus mikrokontroler. [4]

2.1.5 7-Segmen

Berfungsi sebagai penampil data-data yang dihasilkan oleh mikrokontroler menjadi tampilan jam, tanggal, serta waktu-waktu shalat.



Gambar 3 Rangkaian 7-segmen

2.2 Perancangan Perangkat Lunak (software)

Perancangan perangkat lunak pada tugas akhir ini dimulai dengan pembuatan diagram alir (flowchart)



Gambar 4. Tampilan pada software MIDE-51

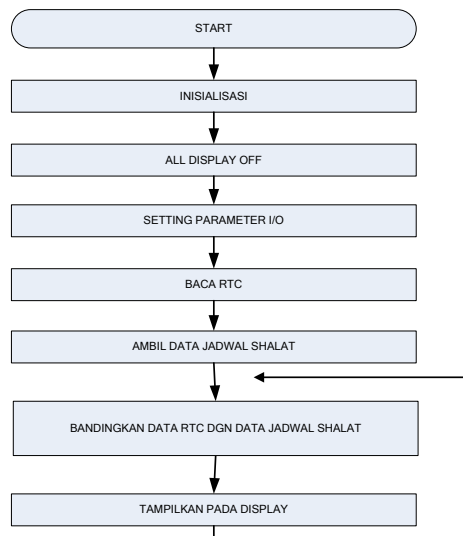
Sedangkan untuk software downloadernya menggunakan Prog ISP ver 1.72 serta USB downloader sebagai programming deviceny. Software downloader ini digunakan untuk memasukan data program assembler pada mikrokontroller. Tampilan software Prog ISP 1.72 dapat ditunjukkan pada gambar 10.



Gambar 5 Tampilan dari Prog ISP ver 1.72

2.2.1 Diagram Alir Program

Pada sistem jam digital jadwal shalat ini diagram alir program ditunjukkan oleh gambar 3.9.



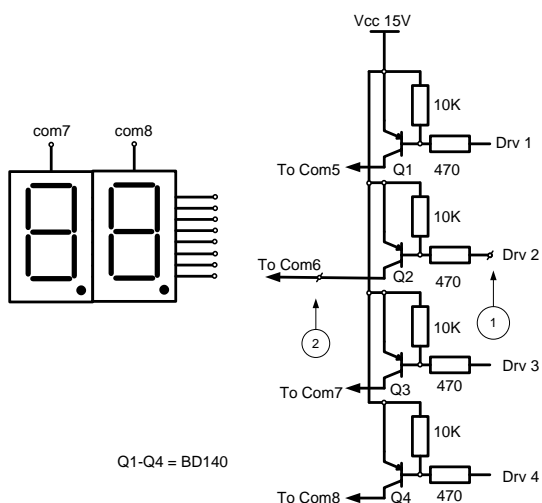
Gambar 6 Diagram alir sistem

3. Hasil dan Analisa

Hasil Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui hasil perancangan keras dan perangkat lunak yang telah dibuat, sedangkan analisis dimaksudkan untuk menguji kelayakan sistem yang dibuat dengan teori yang ada. Pengujian keseluruhan sistem dapat diawali dengan pengujian terhadap bagian-bagian penyusunnya terlebih dahulu. Pengujian tiap-tiap bagian ini meliputi pengujian perangkat keras dan pengujian perangkat lunak. Pengujian perangkat keras meliputi pengujian terhadap komponen-komponen yang digunakan seperti : Rangkaian Catu Daya, Rangkaian Driver Common, Rangkaian Demultiplexer, Rangkaian Driver Data, 7-segmen. Setelah dilakukan pengujian tiap-tiap bagian maka pengujian terhadap sistem secara keseluruhan dapat dilakukan. Pengujian sistem secara menyeluruh dilakukan dengan melakukan uji waktu shalat.

3.1 Pengujian Driver Common

Pengujian driver common digunakan untuk mengetahui supply daya pada 7-segmen sehingga 7-segmen dapat digunakan. Dengan kata lain driver common ini menguji 7-segmen yang aktif.



Gambar 7. Rangkaian Driver Common

Inputan Driver kemudian dihubungkan dengan output demultiplexer, sehingga rangkaian driver common ini di kontrol oleh output demultiplexer.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Driver Common Annoda

Kondisi Inputan Drv	Titik Ukur	Tegangan Terukur (V)			
		Pengukuran ke-			Rata-rata
		1	2	3	
Low	1	0	0	0	0
	2	5	5	5	5
High	1	5	5	5	5
	2	0	0	0	0

3.2 Pengujian Rangkaian Demultiplexer

Rangkaian demultiplexer ini menggunakan komponen IC74hct154. Pengujian dilakukan untuk dapat memastikan kerja dari IC74hct154 dapat bekerja dengan baik sebagai rangkaian demultiplexer 4 input dengan 16 output, hal ini penting dalam sistem karena berfungsi sebagai kontrol dari proses scanning 7-segmen yang akan dilakukan dalam sistem.

Tabel 2. Tabel Hasil Pengujian Rangkain Demultiplexer

Input (1)		Output (2)																	
D	C	B	A	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	L	L	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	L	H	L	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	H	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
L	H	L	L	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
L	H	L	H	L	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
L	H	H	L	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
L	H	H	H	L	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
H	L	L	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H
H	L	L	H	L	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H
H	L	H	L	H	L	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H
H	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H
H	H	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H
H	H	L	H	L	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H
H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H
H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H

H= HIGH level ;L=LOW level

Tabel 3. Tabel kebenaran Rangkaian Demultiplexer

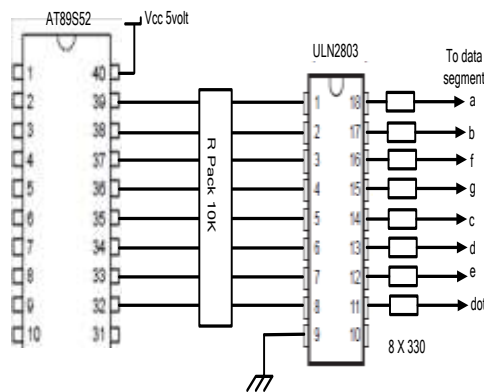
Input (1)		Output (2)																	
D	C	B	A	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	L	L	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	L	H	L	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	H	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
L	H	L	L	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
L	H	L	H	L	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
L	H	H	L	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
L	H	H	H	L	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
H	L	L	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H
H	L	L	H	L	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H
H	L	H	L	H	L	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H
H	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H
H	H	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H
H	H	L	H	L	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H
H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H
H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H

H= HIGH level ;L=LOW level

Hal ini menunjukkan IC74hct154 dapat berfungsi dengan baik sebagai demultiplexer, sehingga dapat digunakan untuk mengaktifkan rangkaian driver common annoda. Sehingga rangkaian demultiplexer ini dapat digunakan untuk scanning dan mengaktifkan 7-segmen.

3.3 Pengujian Driver Data

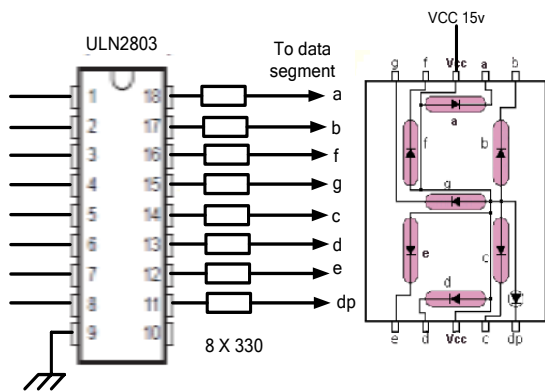
Pengujian dilakukan untuk memastikan kerja dari ULN2803 dapat bekerja dengan baik sebagai rangkaian driver data, hal ini berfungsi sebagai kontrol dari proses pengiriman data yang akan ditampilkan pada 7-segmen sehingga dapat membentuk tampilan angka yang diinginkan.



Gambar 8. Rangkaian Driver Data

3.4 Pengujian 7-segmen

Pengujian 7-segemen ini dilakukan dengan cara menguji tampilan dari display 7-segmen sehinggamembentuk angka 0 sampai dengan angka 9 secara sempurna. Inputan ULN2803 divariasi menggunakan mikrotroler dengan menggunakan program.



Gambar 9. Rangkaian pengujian 7-segmen

Hasil Pengujian 7-segmen ditunjukkan pada tabel 4, menunjukkan bahwa inputan yang diberikan mempengaruhi tampilan angka pada 7-segmen.

Tabel 4Tabel Hasil Pengujian 7-segmen

Inputan								Tampilan angka 7segmen
Pin1	Pin2	Pin3	Pin4	Pin5	Pin6	Pin7	Pin8	
L	H	H	L	L	L	H	L	1
H	H	L	H	L	L	H	L	2
H	H	H	H	L	L	H	L	3
L	H	H	L	L	H	H	L	4
H	L	H	H	L	H	H	L	5
H	L	H	H	H	H	H	L	6
H	H	H	L	L	L	L	L	7
H	H	H	H	H	H	H	L	8
H	H	H	H	L	H	H	L	9
H	H	H	L	H	H	H	L	0

3.5 Pengujian sistem secara menyeluruh

3.5.1. Pengujian Tombol Menu

Pengujian ini diawali dengan memasang jam digital waktu shalat pada power AC.



Gambar 10 Display jam digital waktu shalat pada saat menyala

Proses *setting* untuk jam, tanggal, bulan dan tahun. Dalam melakukan *setting* awal ini menggunakan tombol yang terdapat disamping dari jam digital waktu shalat ini, yang terdiri dari 3 tombol *push button*. seperti yang ditunjukkan dengan gambar 11



Gambar 11 Tombol Menu

Didalam proses penyetelan waktu jam, menit, tanggal, bulan, dan tahun ini dapat digunakan dasar untuk pengujian ke-3 tombol yaitu tombol menu, tombol up dan tombol down dapat berjalan dengan baik. Hal ini dikarenakan masing-masing tombol dapat berjalan sesuai dengan fungsinya masing-masing.

Tombol *menu* dapat digunakan untuk menyetelan dan persetujuan, tombol *up* dapat untuk menambah digit angka, sedangkan tombol *down* dapat digunakan untuk mengurangi digit angka.

3.5.2 Pengujian Jadwal Shalat

Pengujian jadwal waktu shalat ini penting dilakukan untuk melihat kemampuan dari sistem jam digital waktu shalat yang sudah dibangun dalam menampilkan 6 waktu shalat tersebut dapat dengan benar dan sesuai dengan jadwal shalat abadi yang dijadikan rujukan.

Tabel 5 Tabel Pengujian Jadwal Shalat

Tanggal	Kondisi Jam					
	Subuh	Dhuha	Dhuhur	Ashar	Magrib	Isya'
07-03-2013	04:28	06:04	11:51	14:56	17:57	19:07
09-03-2013	04:28	06:04	11:51	14:56	17:56	19:06
11-03-2013	04:28	06:04	11:50	14:57	17:55	19:05
19-03-2013	04:27	06:04	11:48	15:00	17:52	19:01
07-05-2013	04:22	06:01	11:37	14:59	17:32	18:44
23-05-2013	04:22	06:03	11:37	14:59	17:30	18:44
19-09-2013	04:15	05:51	11:34	14:47	17:37	18:46
19-10-2013	03:58	05:36	11:25	14:33	17:34	18:44
16-11-2013	03:49	05:31	11:25	14:47	17:38	18:52
09-12-2013	03:52	05:36	11:33	15:00	17:48	19:04
15-12-2013	03:54	05:39	11:35	15:03	17:51	19:08
30-12-2013	04:01	05:46	11:43	15:10	17:59	19:15

Dalam sistem jam digital waktu shalat ini menggunakan daftar jadwal shalat yang bersumber dari RHI (Rukyatul Hilal Indonesia), web <http://rukyatulhilal.org>. Jadwal shalat berdasarkan jadwal shalat RHI ditunjukkan pada tabel 6

Tabel 6 Tabel Jadwal Shalat RHI

Tanggal	Kondisi Jam					
	Subuh	Dhuha	Dhuhur	Ashar	Magrib	Isya'
07-03-2013	04:28	06:04	11:51	14:56	17:57	19:07
09-03-2013	04:28	06:04	11:51	14:56	17:56	19:06
11-03-2013	04:28	06:04	11:50	14:57	17:55	19:05
19-03-2013	04:27	06:04	11:48	15:00	17:52	19:01
07-05-2013	04:22	06:01	11:37	14:59	17:32	18:44
23-05-2013	04:22	06:03	11:37	14:59	17:30	18:44
19-09-2013	04:15	05:51	11:34	14:47	17:37	18:46
19-10-2013	03:58	05:36	11:25	14:33	17:34	18:44
16-11-2013	03:49	05:31	11:25	14:47	17:38	18:52
09-12-2013	03:52	05:36	11:33	15:00	17:48	19:04
15-12-2013	03:54	05:39	11:35	15:03	17:51	19:08
30-12-2013	04:01	05:46	11:43	15:10	17:59	19:15

Pada pengujian jadwal shalat ini didapatkan hasil yang bersesuaian antara jadwal shalat yang ditampilkan oleh sistem dengan jadwal shalat yang dijadikan acuan, yaitu daftar jadwal shalat RHI untuk wilayah Semarang.

3.5.3 Pengujian Alarm Jadwal 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.



Gambar 12. Jadwal shalat tanggal 10-03-2013

Berdasarkan tabel 7 pengujian alarm shalat, didapatkan hasil bahwa setiap terjadi kecocokan antara jam utama dengan salah satu dari jadwal shalat yang ada, maka akan menyebabkan alarm / buzzer dapat berbunyi dan led 7-segmen menyala secara berkedip, sampai dengan bergantinya menit pada jam utama, yaitu selama 1 menit. Pada kondisi normal maka led 7-segmen dan alarm akan berjalan normal yaitu diam.

Tabel 7. Pengujian Alarm Shalat.

Penunjuk waktu		Hasil pengamatan	
Jam	Tanggal	Led 7segmen	Alarm / buzzer
04:27	10-23-2013	Diam	Diam
04:28	10-23-2013	Berkedip	Berbunyi
04:29	10-23-2013	Diam	Diam
06:03	10-23-2013	Diam	Diam
06:04	10-23-2013	Berkedip	Berbunyi
06:05	10-23-2013	Diam	Diam
11:50	10-23-2013	Diam	Diam
11:51	10-23-2013	Berkedip	Berbunyi
11:52	10-23-2013	Diam	Diam
14:56	10-23-2013	Diam	Diam
14:57	10-23-2013	Berkedip	Berbunyi
14:58	10-23-2013	Diam	Diam
17:55	10-23-2013	Diam	Diam
17:56	10-23-2013	Berkedip	Berbunyi
17:57	10-23-2013	Diam	Diam
19:04	10-23-2013	Diam	Diam
19:05	10-23-2013	Berkedip	Berbunyi
19:06	10-23-2013	Diam	Diam

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.

4. Kesimpulan

Berdasarkan perancangan, implementasi, dan pengujian, maka dapat diambil kesimpulan bahwa Jam digital waktu shalat dapat menampilkan waktu jam, menit, tanggal, bulan tahun sebenarnya secara *realtime*, Jadwal shalat yang ditunjukkan dalam *system* bersesuaian dengan dengan jadwal shalat yang ada. Serta setiap penunjukan waktu shalat jam digital waktu shalat yang bersesuaian dapat berfungsi sebagai alarm / pengingat datangnya waktu shalat yang bersangkutan.

Referensi

- [1]. Arkanuddin, Mutoha., *Menentukan Waktu Shalat*, http://www.rukyatulhilal.org/waktu_shalat/, 2009.
- [2]. Malik, I. A., *Bereksperimen dengan Mikrokontroler 8031*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta, 1997.
- [3]. Malvino, A. P., *Prinsip - Prinsip Elektronika* (terjemahan), Erlangga, Jakarta, 1996.
- [4]. Putra, Agfianto Eko., *Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55 (Teori dan Aplikasi)*, Gava Media, Yogyakarta, 2002.

- [5]. Bishop, Owen., *Dasar – dasar Elektronika*. Terjemahan Electronics a first course, PT. Gelora Aksara Pratama, Jakarta, 2004.
- [6]. Budiharto, Widodo., *Perancangan Sistem dan Aplikasi Mikrokontroler*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta, 2005.
- [7]. Putra, Agfianto Eko., *Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55 (teori dan aplikasi)*. Yogyakarta. Penerbit Gava Media, 2002.
- [8]. Suryono., *Diktat Kuliah Mikrokontroler ISP MCS-51*. Semarang, 2004.
- [9]. Sudjadi., *Teori dan Aplikasi Mikrokontroller: Aplikasi pada Mikrokontroller AT89S51*, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2005.
- [10]. ____., *AT89S52 Datasheet*, <http://www.atmel.com/8051/at89s52>, Februari 2013.
- [11]. ____., *DS1307 Datasheet*, <http://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/DS1307>, Februari 2013.
- [12]. ____., *IC74HCT154 Datasheet*, http://www.nxp.com/documents/data_sheet/74HC_HCT154, Februari 2013.
- [13]. ____., *ULN2803 Datasheet*, <http://www.ti.com/lit/ds/symlink/uln2803a>, Februari 2013.
- [14]. ____., *LM7805 Datasheet*, <http://www.fairchildsemi.com/ds/LM/LM7805>, Maret 2013
- [15]. ____., *Eeprom 24C32 Datasheet*, <http://www.atmel.com/Images/doc0507>, Maret 2013