

## PERANCANGAN SISTEM KALENDER HIJRIAH ELEKTRONIS BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S51

Iswanjono<sup>1</sup>, Ahlusi Sunnah<sup>2</sup>, Tole Sutikno<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Elektro Universitas Sanata Dharma Yogyakarta  
e-mail: iswan\_id@staff.usd.ac.id

<sup>2</sup> Program Studi Teknik Elektro Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta  
Kampus III Jln. Prof.Dr.Soepomo, Yogyakarta, Telp. (0274)379418  
e-mail: uun01jkh@yahoo.com, tole@ee.uad.ac.id

### Abstrak

Sistem kalender Hijriah merupakan sistem kalender umat Islam, yang pergantian harinya terjadi pada waktu Maghrib. Sistem kalender Hijriah yang beredar di Indonesia kebanyakan berupa kertas tercetak dan sulit dijumpai yang berbasis elektronis. Penelitian ini bertujuan menyediakan sistem kalender Hijriah elektronis untuk dipergunakan di masjid, musholah dan kantor-kantor berbasis islam. Sistem kalender Hijriah elektronis yang dilakukan pada penelitian ini dirancang berbasis mikrokontroler AT89S51. Informasi waktu (berupa jam, menit, detik) dan kalender Hijriah (berupa hari, tanggal, bulan, tahun) dibangkitkan oleh sistem RTC-1287 (Real Time Clock berbasis IC DS12887) yang tetap dapat bekerja walaupun sumber daya tidak terhubung, karena adanya baterai yang bekerja di dalam chip tersebut. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan bahwa sistem kalender Hijriah berbasis  $\mu$ P AT89S51 yang dirancang dapat digunakan sebagai sistem kalender Hijriah elektronis dengan keakuratan yang tinggi.

**Kata kunci:** Kalender Hijriah, RTC-1287, DS12887, Mikrokontroler, AT89S51

### Abstract

Hijriah Calendar system represents Moslem calendar system, where transition of day occurred at Maghrib time. Hijriah Calendar system used in Indonesia found mostly in paper form and rarely found in electronics form. This research aimed to provide electronics Hijriah calendar system to be utilized in mosque, musholla and islamic offices. The electronics Hijriah calendar system done this research was designed based on AT89S51 microcontroller. Information time (in the form of hour, minute, second) and calendar of Hijriah (in the form of day, date, month, year) were generated by system of RTC-1287 (Real Time Clock base on IC DS12887) that remains working even when the power supply disconnected, caused by integrated battery on chip. Testing Result showed that Hijriah calendar system based on  $\mu$ P AT89S51 designed can be used as electronics Hijriah calendar system with high accuracy.

**Keywords:** Hijriah Calendar System, RTC-1287, DS12887, AT89S51

### 1. PENDAHULUAN

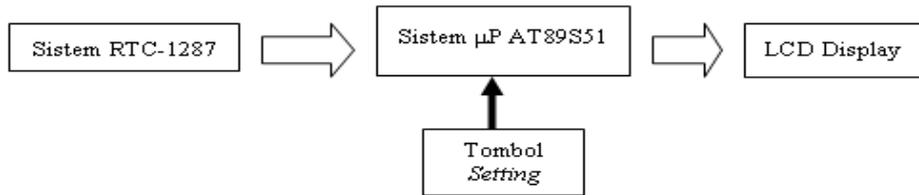
Sistem kalender Hijriah sangat penting bagi umat Islam terutama dalam penentuan bulan puasa dan penetapan hari raya Idul Fitri. Mayoritas penduduk Indonesia adalah beragama Islam, maka adanya sistem kalender Hijriah sangat dibutuhkan.

Kalender Hijriah adalah sebuah kalender yang berdasarkan tahun Qamariah atau tahun Candra dengan menetapkan pergantian hari yaitu pada pukul 18:00 [1, 7]. Siklus daurnya meliputi 12 bulan. Dalam satu bulan (Muharam sampai Dzulhijjah) bisa 29 hari atau 30 hari karena tepatnya revolusi bulan adalah berada diantara 29 atau 30 hari. Satu minggu Hijriah adalah 7 hari yang dimulai dari terbenamnya matahari sehingga dalam satu tahun terdiri dari 354 hari. Bulan Dzulhijjah pada penanggalan Hijriah terdiri dari 29 atau 30 hari. Pada tahun ke 2, 5, 7, 10, 13, 16, 18, 21, 24, 26, dan 29 dalam siklus 30 tahunan, bulan Dzulhijjah terdiri dari 30 hari dan 29 hari untuk tahun yang lain [6].

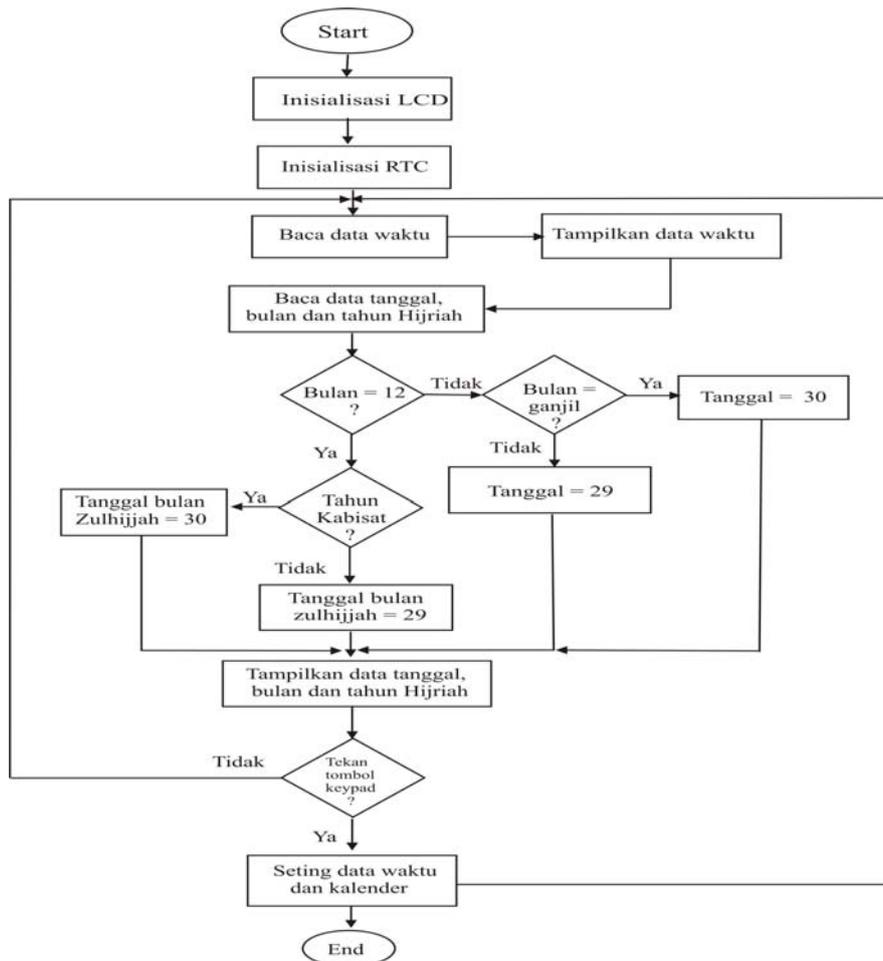
Pada paper ini akan dijelaskan perancangan dan kinerja rancangan sistem jam dan kalender Hijriah elektronis berbasis mikrokontroler ( $\mu\text{C}$ ) AT89S51, berdasarkan sistem Hisab untuk menggantikan sistem kalender Hijriah manual yang telah ada, yang dirasa kurang praktis dan membutuhkan waktu yang relatif lama untuk membaca/melihatnya.

**2. METODE PENELITIAN**

Diagram kotak rancangan sistem kalender Hijriah elektronis berbasis RTC-1287 dan  $\mu\text{C}$  AT89S51 ditunjukkan pada Gambar 1 berikut.



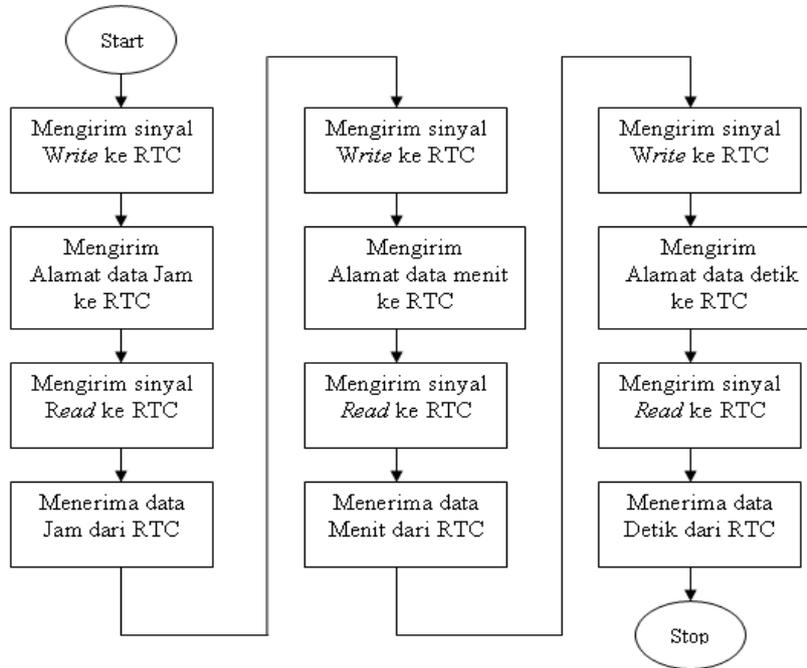
Gambar 1. Diagram kotak rancangan sistem kalender Hijriah elektronis.



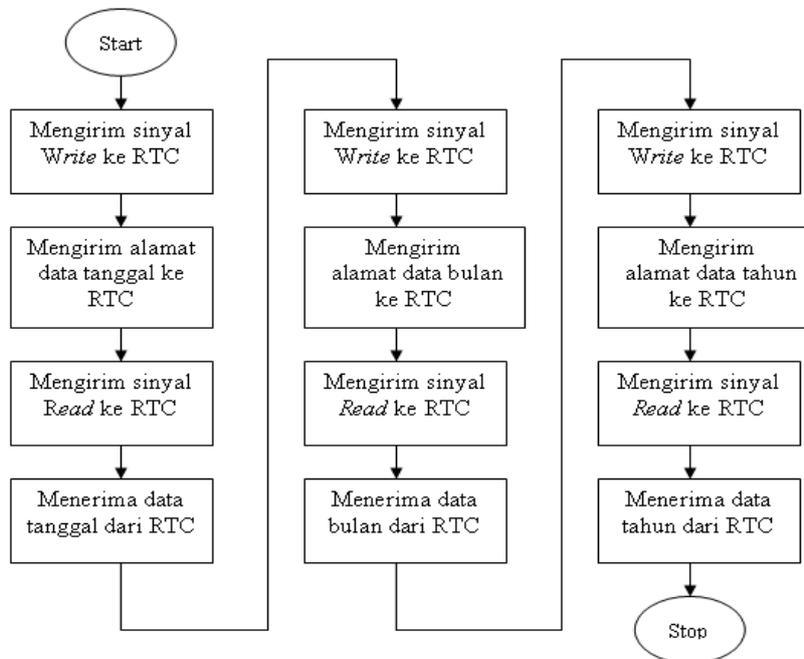
Gambar 2. Diagram alir program utama sistem kalender Hijriah.

Sistem  $\mu\text{C}$  AT89S51 berfungsi sebagai pengendali utama sistem. Diagram alir sistem pengendalian tersebut ditunjukkan pada Gambar 2. Proses dimulai dari inisialisasi LCD dan

RTC, dilanjutkan dengan pengambilan data waktu di RTC, penyetingan data waktu dan kalender, dan mengirimkan data jam dan kalender serta menampilkan pada LCD. Diagram alir sistem pengambilan data waktu dan data kalender ditunjukkan pada Gambar 3 dan 4.



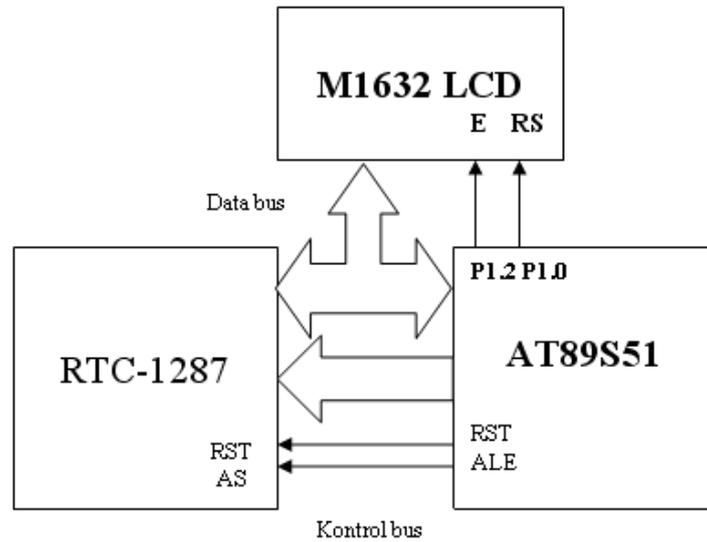
Gambar 3. Diagram alir sistem pengambilan data waktu.



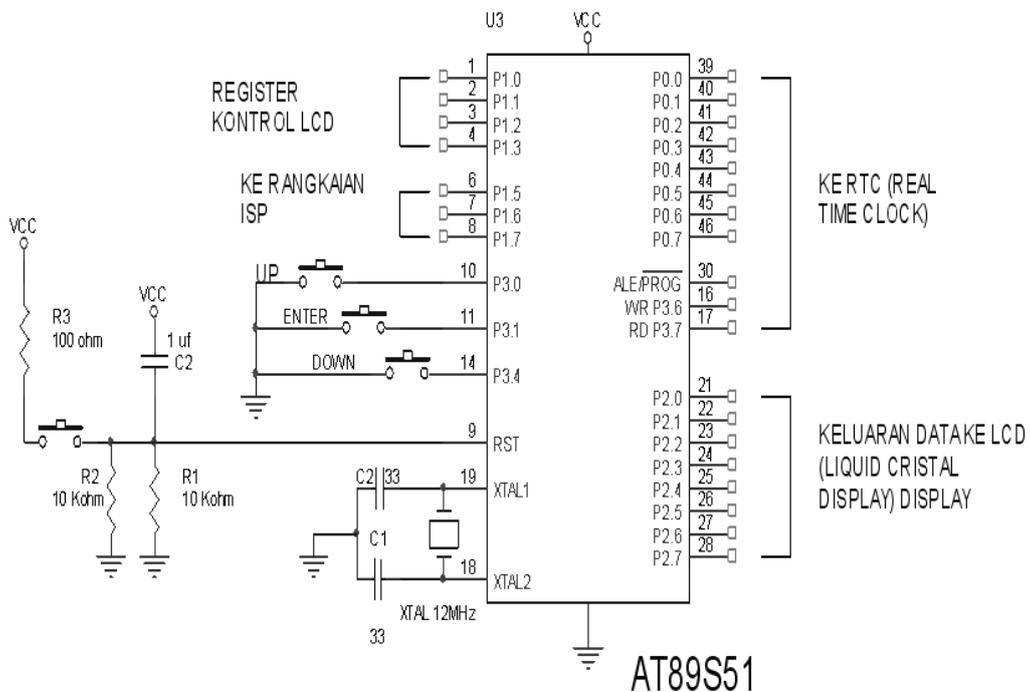
Gambar 4. Diagram alir sistem pengambilan data kalender.

Sistem interkoneksi  $\mu$ C AT89S51 dengan RTC-1287 dan LCD ditunjukkan pada Gambar 5. Masing-masing *control bus* dan *data bus* RTC dan  $\mu$ C AT89S51 saling dihubungkan,

begitu juga dengan bus LCD. Pengiriman data pada RTC dikirim melalui port 0. Data yang dikirim berupa data detik, menit, jam, tanggal, bulan dan tahun. Port 2  $\mu$ C AT89S51 difungsikan untuk menampilkan data pada LCD *display* M1632, port 1 untuk kendali LCD dan port 3 untuk data keypad sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 5. Sistem interkoneksi  $\mu$ C AT89S51 dengan RTC-1287 dan LCD.

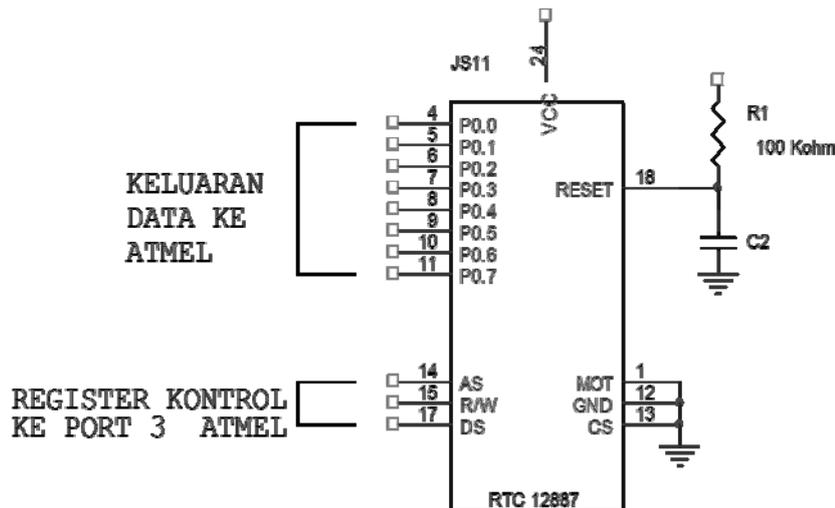


Gambar 6. Sistem interkoneksi port  $\mu$ C AT89S51

Mikrokontroler bekerja mengambil dan menyimpan data dari RTC, menangani penyetingan data dan mengolah data untuk ditampilkan pada LCD *display*. Saluran masukan dan keluaran dari  $\mu\text{C}$  AT89S51 meliputi masukan tombol *setting* pin 10 (P3.0), pin 11 (P3.1) dan pin 14 (P3.4). Keluaran data melalui LCD *display* pada port 2 (P2.0 – P2.7) serta pin 1 sampai pin 4 (P1.0-P1.3) untuk sinyal penyalan LCD *display*. Saluran masukan dan keluaran yang lain yaitu port dan pin yang berhubungan dengan RTC port 0 (P.0–P0.7) untuk saluran data, pin 16 (P3.6/WR) untuk sinyal tulis, pin 17 (P3.7/RD) untuk sinyal baca serta pin 30 (ALE).

RTC DS-12887 berfungsi sebagai kalender dan jam elektronik. Proses perhitungan waktunya berjalan secara otomatis. Pada pemakaiannya, RTC bisa dihubungkan ke mikrokontroler dan hanya perlu melakukan *setting* mode RTC, *setting* waktu maupun pembacaan waktu saja. Proses *setting* dan pembacaan waktu dilakukan sama persis dengan layaknya kita mengisi ataupun membaca memori di alamat-alamat dari register.

Pengkabelan RTC-1287 terdapat hubungan primer yang mutlak harus dipasang yaitu *Data Bus Conector*, *Control Bus Conector*, *ALE* dan *Reset Input* serta hubungan sekunder yang dapat dipasang atau tidak tergantung kebutuhan yaitu *SQW Out*. *Data Bus Conector* dan *Control Bus Conector* terhubung ke *Data Bus Conector* dan *Control Bus Conector* dari Atmel AT89S51. Sedangkan RST terhubung ke pin RST yang ada pada port 3 dari AT89S51 dan pin AS terhubung ke pin ALE AT89S51, DS terhubung ke port 3.7 AT89S51, RW RTC terhubung ke port 3.6 dan CS terhubung ke *ground*. Gambar 7 berikut menunjukkan antarmuka dengan IC DS-12887.



Gambar 7. Antarmuka pada IC DS-12887

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Beberapa pengujian telah dilakukan antara lain pengujian perubahan hari terhadap waktu, perubahan tanggal terhadap waktu, perubahan bulan terhadap tanggal dan perubahan tahun terhadap bulan. Tabel 1 menunjukkan hasil pengujian ketepatan waktu yang dihasilkan RTC. Hasil pengamatan (Tabel 1) dibandingkan dengan waktu pada jam tangan digital yang telah disesuaikan dengan *Time and Date* di komputer dan tanggal di tahun Hijriah [10] selama satu minggu dengan *power supply* tetap menyala. Hasil yang diperoleh yaitu data waktu dan kalender sama dengan waktu dan kalender di tahun Hijriah.

Pengujian lainnya adalah pengujian perubahan waktu dan kalender. Tabel 2 berikut menunjukkan hasil pengujian perubahan waktu dan hari. Tabel 2 adalah data yang bekerja secara *real time*. Data tersebut dapat bertambah atau berkurang saat ditekan tombol *up* dan tombol *down*. Setelah detik mencapai 60 maka menit akan bertambah satu. Ketika menit mencapai ke 60 maka jam bertambah satu. Tanggal akan berubah ketika waktu pada alat tepat menunjuk pukul 18:00:00 sedangkan data hari tetap menampilkan hari pada saat itu kecuali pada pukul 00:00:00.

Tabel 1. Hasil pengujian ketepatan waktu yang dihasilkan RTC

Hari ke	Waktu Komputer (jam : menit : detik)	Waktu Alat (jam : menit : detik)	Selisih (detik)	Error relatif
1	00:35:09	00:35:09	0	0,0
2.	00:35:09	00:35:08	1	0,1
3.	01:23:25	01:23:17	8	0,3
4.	00:09:25	00:09:10	15	0,6
5.	00:02:25	00:02:10	15	0,6
6.	00:39:33	00:39:10	13	0,7
7.	00:14:51	00:14:11	40	0,8
8	00:30:50	00:30:01	49	0,9

Tabel 2. Hasil pengujian perubahan hari terhadap waktu

Hari ke	Waktu		Hari	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir
1.	13:59:30	14:00:00	Ahad	Ahad
	23:59:30	00:00:00	Ahad	Senin
2.	14:59:30	15:00:00	Senin	Senin
	23:59:30	00:00:00	Senin	Selasa
3.	15:59:30	16:00:00	Selasa	Selasa
	23:59:30	00:00:00	Selasa	Rabu
4.	16:59:30	17:00:00	Rabu	Rabu
	23:59:30	00:00:00	Rabu	Kamis
5.	17:59:30	18:00:00	Kamis	Kamis
	23:59:30	00:00:00	Kamis	Jumat
6.	18:59:30	19:00:00	Jumat	Jumat
	23:59:30	00:00:00	Jumat	Sabtu
7.	19:59:30	20:00:00	Sabtu	Sabtu
	23:59:30	00:00:00	Sabtu	Ahad

Hasil pengujian perubahan tanggal ditunjukkan pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3 ini tanggal berubah ketika waktu pada alat tepat menunjuk pukul 18:00:00. Akhir tanggal di bulan genap adalah 29 sedangkan pada bulan ganjil akhir tanggal adalah 30. Jadi perubahan tersebut akan disimpan di RAM RTC dan kemudian ditampilkan di LCD.

Tabel 3. Hasil pengujian perubahan tanggal terhadap waktu

No	Waktu		Tanggal		Keterangan
	Awal	Akhir	Awal	Akhir	
1.	22:59:30	23:00:00	01	01	
2.	17:59:30	18:00:00	01	02	
3.	23:59:30	00:00:00	12	12	
4.	17:59:30	18:00:00	12	13	
5.	01:59:30	02:00:00	18	18	
6.	17:59:30	18:00:00	18	19	
7.	02:59:30	03:00:00	20	20	
8.	17:59:30	18:00:00	20	21	
9.	03:59:30	04:00:00	27	27	
10.	17:59:30	18:00:00	27	28	
11.	04:59:30	05:00:00	29	29	
12.	17:59:30	18:00:00	29	01	Bulan genap
13.	05:59:30	06:00:00	30	30	
14.	17:59:30	18:00:00	30	01	Bulan ganjil

Perubahan bulan genap dan ganjil dapat dilihat pada Tabel 4. Sesuai dengan perhitungannya tahun yang diinginkan dapat diketahui apakah tahun tersebut kabisat atau bukan dalam siklus 30 tahunan. Tabel 5 adalah hasil penentuan tahun kabisat dan non kabisat.

Apabila tahun telah mencapai 1499 maka pukul 18:00:00 tahun akan berganti menjadi 1400 atau kembali ke tahun awal. Tabel 6 adalah hasil uji sistem yaitu uji ketepatan waktu, hari, tanggal, bulan genap dan bulan ganjil serta tahun kabisat dan non kabisat.

Tabel 4. Hasil pengujian perubahan bulan genap dan ganjil terhadap waktu

No	Waktu		Bulan genap		Bulan ganjil	
	Awal	Akhir	Muharram		Safar	
			Tanggal awal	Tanggal akhir	Tanggal awal	Tanggal akhir
1	17:59:40	18:00:00	30	01	29	01
			Rabiul Awwal		Rabiul Tsani	
2	17:59:40	18:00:00	30	01	29	01
			Jumadil Awwal		Jumadil Tsani	
3	17:59:40	18:00:00	30	01	29	01
			Rajab		Sya'ban	
4	17:59:40	18:00:00	:30	01	29	01
			Ramadhan		Syawal	
5	17:59:40	18:00:00	30	01	29	01
			Dzulqodah		Dzulhijjah	
6	17:59:40	18:00:00	30	01	29	01

Tabel 5. Hasil pengujian perubahan tahun kabisat dan non kabisat

No	Waktu		Bulan Dzulhijjah		Tahun	Keterangan
	Awal	Akhir	Tanggal awal	Tanggal akhir		
1.	17:59:40	18:00:00	29	01	1400	Non kabisat
2.	17:59:40	18:00:00	29	01	1410	Non kabisat
3.	17:59:40	18:00:00	30	01	1420	Kabisat
4.	17:59:40	18:00:00	29	01	1430	Non kabisat
5.	17:59:40	18:00:00	29	01	1440	Non Kabisat
6.	17:59:40	18:00:00	30	01	1450	Kabisat
7.	17:59:40	18:00:00	29	01	1460	Non kabisat
8.	17:59:40	18:00:00	29	01	1470	Non kabisat
9.	17:59:40	18:00:00	30	01	1480	Kabisat
10.	17:59:40	18:00:00	29	01	1490	Non kabisat
11	17:59:40	18:00:00	30	01	1499	Kabisat

Tabel 6. Hasil pengujian perubahan waktu dan kalender

NO	WAKTU PENGAMATAN KALENDER MASEHI					HASIL PENGAMATAN SISTEM KALENDER HIJRIAH				
	WAKTU	HARI	TANGGAL	BULAN	TAHUN	WAKTU	HARI	TANGGAL	BULAN	TAHUN
1.	19:22:49	Minggu	27	Agustus	2006	19:22:49	Ahad	04	Syakban	1427
2.	00:35:09	Senin	28	Agustus	2006	00:35:08	Isnin	04	Syakban	1427
3.	18:39:30	Senin	28	Agustus	2006	18:39:24	Isnin	05	Syakban	1427
4.	01:23:25	Selasa	29	Agustus	2006	01:23:17	Selasa	05	Syakban	1427
5.	22:37:30	Selasa	29	Agustus	2006	22:37:15	Selasa	06	Syakban	1427
6.	00:09:25	Rabu	30	Agustus	2006	00:09:10	Rabu	06	Syakban	1427
7.	19:05:12	Rabu	30	Agustus	2006	19:05:15	Rabu	07	Syakban	1427
8.	00:02:25	Kamis	31	Agustus	2006	00:02:10	Kamis	07	Syakban	1427
9.	18:29:30	Kamis	31	Agustus	2006	18:29:10	Kamis	08	Syakban	1427
10	00:39:33	Jumat	01	September	2006	00:39:10	Jumat	08	Syakban	1427
11.	19:32:48	Jumat	01	September	2006	19:32:20	Jumat	09	Syakban	1427
12.	00:14:51	Sabtu	02	September	2006	00:14:21	Sabtu	09	Syakban	1427
13.	18:40:47	Sabtu	02	September	2006	18:40:12	Sabtu	10	Syakban	1427
14.	00:30:54	Minggu	03	September	2006	00:30:15	Ahad	10	Syakban	1427

Berdasarkan Tabel 6 terlihat bahwa data detik RTC tidak sesuai dengan data detik pada jam tangan digital. Data detik RTC mengalami keterlambatan. Berdasarkan data Tabel 2,

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) data detik yang dihasilkan RTC dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{MAPE} &= \left( \sum_{i=1}^n ei / n \right) \times 100\% \\ &= (0 + 0,1 + 0,3 + 0,6 + 0,7 + 0,8 + 0,9) / 8 \times 100 \% = 3,4 \% \end{aligned}$$

Sehingga akurasi data detik yang dihasilkan RTC adalah:

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &= (100 - 3,4) \% \\ &= 96,6 \% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil pengujian yang dituliskan pada table-tabel di atas data menit, jam, hari, tanggal, bulan dan tahun memiliki kesesuaian dengan perhitungan kalender Hijriah yang dirancang. Perubahan hari terjadi pada saat pukul 00:00:00. Perubahan tanggal terjadi pada pukul 18:00:00. Untuk bulan ganjil, perhitungan tanggal mencapai hitungan 30 dan untuk bulan genap perhitungan tanggal hanya mencapai 29. Perhitungan tahun kabisat dan non-kabisat dapat dikalkulasikan oleh sistem sehingga bulan Dzulhijjah di tahun kabisat mencapai perhitungan 30 hari, sebaliknya untuk tahun non-kabisat perhitungan mencapai 29 hari.

## 5. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat diambil kesimpulan bahwa sistem kalender Hijriah berbasis  $\mu$ P AT89S51 yang dirancang dapat digunakan sebagai sistem kalender Hijriah elektronik dengan keakuratan yang tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Azhari, S., 2005, "**Ensiklopedi Hisab Rukyat**", Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- [2]. Budiharto, W., 2004, "**Interfacing computer dan Mikrokontroler**", Elex Media Komputindo, Jakarta.
- [3]. Kamin, N.S., Reingold, M.E., 1996, "**Programming Whit Class AC ++ Introduction To Computer Science**", United States Of America.
- [4]. Nalwan, P.A., 2003, "**Panduan Praktis Teknik Antarmuka dan Pemrograman Mikrokontroler AT89C51**", Elex Media Komputindo, Jakarta.
- [5]. Nalwan, P.A., "**RTC-1287 Real Time Clock Module**", <http://delta-electronic.com>.
- [6]. ....., 2004, "**Kalender Hijriah**", <http://id.wikipedia.org/wiki/Kalender>
- [7]. ....., 2006, "**Penanggalan dan Jadwal Sholat**", [www.Al-Islam.com](http://www.Al-Islam.com).
- [8]. ....., Data Sheet, "**DS12C887 (Real Time Clock)**", Dalas Semikonduktor.