

PERHITUNGAN JADWAL SHOLAT PADA ARM CORTEX STM32L152RB

THE PRAYER TIME CALCULATION USING ARM CORTEX STM32L152RB

Rizki Priya Pratama ^{1*}

¹Jurusan Teknik Mekatronika, Politeknik Kota Malang

* e-mail: xrizkix2000@gmail.com

Abstrak— Perhitungan jadwal sholat dalam penelitian ini menggunakan STM32L152RB yang merupakan mikrokontroler ARM dan berkapasitas 32 bit. Dengan ARM ini ketelitian perhitungannya akan dibandingkan dengan aplikasi komputer *Accurate Times*. Dari perbandingan tersebut didapatkan bahwa pada sholat Dhuhur selisihnya adalah 3 detik, pada sholat Ashar 3 detik, sholat Magrib 5 detik sholat Isya' 6 detik dan pada sholat shubuh 6 detik. Dengan selisih detik ini sudah cukup untuk membuat aplikasi embedded jadwal sholat yang akan ditampilkan pada modul p10.

Kata Kunci : Perhitungan jadwal, STM32L152, ARM, sholat, aplikasi *Accurate Times*

Abstract— This study developed a module of prayer time calculation occupying STM32L152RB which is an ARM microcontroller containing 32 bits. Additionally, it compared to *Accurate Times* application in term of the accuracy of its calculation. It was found that the different time calculation both applications remained the same particularly for Duhurs as well as Asrs, that was only 3 seconds. Meanwhile, Maghris time differentiation reached to 5 seconds. Whereas, Ishas and Fajrs are 6 seconds. Therefore, these differentiation allow to build the embedded prayer time application which would be displayed on P10 module.

Keywords : Calculation of the prayer schedule, STM32L152, ARM, sholat, *Accurate Times* application

Copyright © 2017 INVOTEK. All rights reserved

1. PENDAHULUAN

Kewajiban sebagai umat islam salah satunya adalah mendirikan sholat sesuai dengan rukun islam yang kedua. Sholat diawal waktu merupakan anjuran atau sunnah yang diajarkan oleh Nabi Rassullah Muhammad SAW. Agar bisa melaksanakan sholat diawal waktu tersebut, maka terdapat jadwal sholat sepanjang masa. Jadwal sholat ini sudah ditentukan untuk seluruh Indonesia, yang akan berubah setiap saat sesuai dengan waktu dan lokasi.

Terdapat beberapa perbedaan jadwal waktu sholat antara lain disebabkan oleh 1. rumus perhitungan; 2. nilai ihtiyath; 3. perbedaan alat penghitung; 4. kesalahan perhitungan; 5. kriteria waktu sholat yang berbeda; 6. koordinat acuan[1]. Dengan perbedaan alat penghitung

yang digunakan akan mempunyai dampak perbedaan jadwal awal sholat.

Pada penelitian ini, peneliti ingin menunjukkan apakah ada perbedaan antara jadwal sholat menggunakan ARM STM32L152 dengan software komputer "accurate times".

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Algoritma Perhitungan Adzan

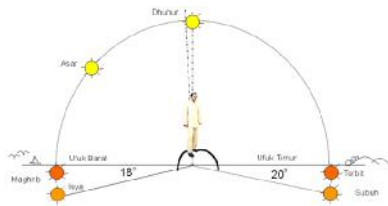
Jadwal sholat bergantung pada diklinasi matahari, zona waktu, bujur dan lintang. Pada penelitian ini, digunakan rumus yang memperhitungkan ketinggian lokasi. Variabel-variabel tersebut digunakan dalam rumus algoritma yang berupa rumus matematika trigonometri, yang hasilnya berupa variabel waktu sholat berupa jam, menit dan detik.

Berikut beberapa variabel penting yang digunakan dalam perhitungan algoritma waktu sholat.

Table 2.1. variabel perhitungan algoritma waktu sholat

NO	Variabel	Keterangan
1	JD	Julian Day
2	H	Ketinggian DPL (dalam meter)
3	Delta	Sudut Deklinasi matahari
4	ET	Equation of Time
5	B	Koordinat Lintang
6	L	Koordinat Bujur
7	Z	Zona Waktu
8	KA	Syafii / Hanafi
9	Pi	Nilai π

Pada algoritma waktu sholat ini, waktu dhuhur menjadi waktu patokan karena waktu dhuhur yang berada tepat di tengah hari. Jadi untuk mendapatkan waktu sholat yang lain, hanya dengan menjumlahkan atau mengurangi variabel waktu dhuhur dengan variabel waktu sholat tertentu.



Gambar 1. Posisi Sholat dengan matahari. [2]

2.2. ARM STM32L152RB

ARM merupakan prosesor 32-bit RISC yang dikembangkan oleh ARM Limited. Desain yang sederhana membuat prosesor ARM cocok untuk aplikasi berdaya rendah. Hal ini membuat

prosesor ARM mendominasi pasar mobile electronic dan embedded system dimana membutuhkan daya dan harga yang rendah.[3]

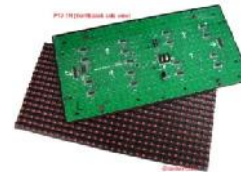
ARM jenis STM32L152RB merupakan jenis ARM yang sangat hemat daya. ARM ini bekerja pada tegangan catu 1.8 – 3.6 volt dan mempunyai Memory Flash sebesar 128 Kbyte memory, EEPROM sebesar 4 Kbyte, dan 16 Kbyte RAM. Kecepatan ARM ini dapat dipacu hingga 32 MHz.



Gambar 2. Modul STM32L152RB [4]

2.3. Modul Display 16 x 32

Modul ini merupakan papan penampil yang terbuat dari susunan LED (*Light Emitting Diode*) yang berukuran 16x32, maksudnya adalah papan tersebut terdiri dari 16 led yang disusun vertikal dan 32 led yang disusun secara horizontal[5]. Papan ini nantinya akan menjadi tampilan untuk mengetahui jadwal sholat.

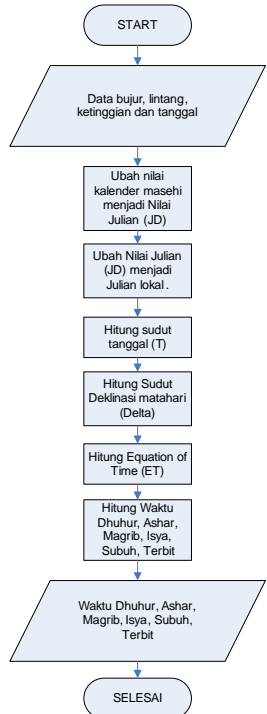


Gambar 3. Modul display 16x32

3. METODOLOGI

Program jadwal sholat dibuat dengan program KEIL versi 4. Adapun flowcart dari program jadwal sholat dapat dilihat pada gambar 4.

Adapun potongan program merupakan program untuk menghitung jadwal awal sholat. Waktu sholat tersebut nantinya dalam bentuk pecahan sehingga harus diubah menjadi format jam:menit:detik. Input program tersebut adalah data lintang, bujur, ketinggian dan tanggal. Dalam perhitungan ini tipe data yang banyak digunakan adalah float, yang mempunyai kapasitas 32 bit (4byte).



Gambar 4. Proses penghitungan Jadwal sholat

```
void calculate_pray(){
float B,A,T,Delta,U,L0,ET;
double JD_lokal,PI = 3.14159265359;
float JD;

unsigned int KA = 1;//iman syafii
float altitude_ashar,HA,Hour_Angle,
    nilai_altitude,HA_ashar;
float altitude_magrib, HA_Magrib ;
float altitude_isya, HA_Isya ;
float altitude_shubuh, HA_shubuh ;
float HA_terbit;
//D = 14, M = 4, Y = 2015;
altitude_isya = -18;
altitude_shubuh = -20; //harus diberi
    negatif

geo = [-7.98189400, 112.62650300, 450.76];
A = floor(Y/100);
B = floor(A/4)+2-A;
JD = 1720994.5 + 365.25*Y + 30.6001*(M +
    1) + B + D;
JD_lokal = JD -Z/24.0;
T = 2*PI*(JD_lokal-2451545)/365.25;

Delta = 0.37877+23.264*sin((57.297*T -
    79.547)*Rad) +0.3812 *sin((2*57.297*T-
    82.682)*Rad) +0.17132*sin((3*57.297*T-
    59.722)*Rad);
U = (JD_lokal-2451545)/36525.0;
L0 = 280.46607+36000.7698*U;
ET = -(1789+237*U)*sin(L0*Rad)-(7146-
    62*U)*cos(L0*Rad) +(9934-
    14*U)*sin(2*L0*Rad) -
    (29+5*U)*cos(2*L0*Rad)+(74 +
    10*U)*sin(3*L0*Rad) +(320-
    4*U)*cos(3*L0*Rad) -
    212*sin(4*L0*Rad))/1000.0;
```

```
//Hitung waktu dhuhur
dhuhur = 12+Z-(Bujur/15.0)-(ET/60.0);

//Hitung waktu asyar
altitude_ashar =
atan(1/(KA+tan(fabs(Delta-
Lintang)*Rad)))/Rad;
HA_ashar =
Hour_angle(altitude_ashar,Lintang,Delta
);
ashar = dhuhur + HA_ashar/15;

//Hitung waktu magrib
altitude_magrib = -0.8333-0.0347*sqrt(H);
HA_Magrib =
Hour_angle(altitude_magrib,Lintang,Delt
a);
magrib = dhuhur + (HA_Magrib)/15;

//Hitung waktu Isya
HA_Isya = Hour_angle(altitude_isya,
Lintang,Delta);
isya = dhuhur + (HA_Isya)/15;

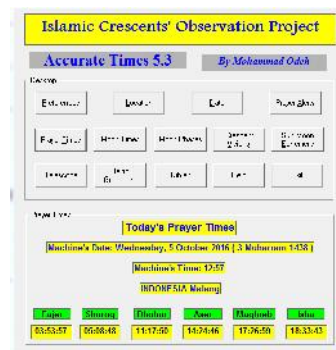
//Hitung waktu Shubuh
HA_shubuh =
Hour_angle(altitude_shubuh,Lintang,Delt
a);
shubuh = dhuhur - (HA_shubuh)/15;

//Hitung waktu terbit
HA_terbit = HA_Magrib;
terbit = dhuhur - (HA_terbit)/15;
}
```

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian yang dilakukan dengan membandingkan antara hasil tampilan perangkat STM32 pada modul *display* dengan software komputer “accurate times”. Pengujian ini dilakukan dengan mengubah tanggal yang ada pada sistem perhitungan.

Hasil yang ditunjukkan dengan menggunakan software Accurate Times pada tanggal 5 Oktober 2016 dapat ditunjukkan pada Gambar 4.



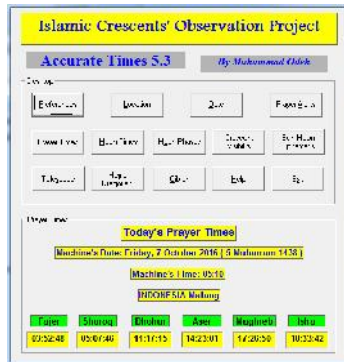
Gambar 4. Software Accurate Times [6]

Hasil tampilan jadwal awal sholat pada STM32L, pada tanggal yang sama dapat dilihat pada gambar 6



Gambar 6. Display Jadwal Adzan [7]

Gambar 7 adalah tampilan jadwal sholat pada tanggal 7 Oktober 2016.



Gambar 7. Software Accurate Times [6]

Sedangkan Gambar 8 adalah tampilan modul DISPLAY saat tanggal 7 Oktober 2016



Gambar 8. Display Jadwal Adzan[7]

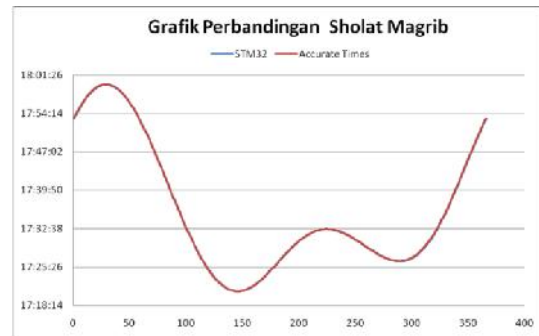
Dengan cara yang sama kemudian diambil data selama satu tahun dan datanya direcord kemudian di presentasikan dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 9 sampai dengan Gambar 13.



Gambar 9. Grafik Perbandingan perhitungan Sholat Dhuhur [7]



Gambar 10. Grafik Perbandingan perhitungan Sholat Ashar [7]



Gambar 11. Grafik Perbandingan perhitungan Sholat Magrib [7]



Gambar 12. Grafik Perbandingan perhitungan Sholat Isya [7]



Gambar 13. Grafik Perbandingan perhitungan Sholat Subuh [7]

5. KESIMPULAN

Pada perhitungan jadwal sholat ini ditunjukkan bahwa antara perhitungan sholat dengan menggunakan komputer dan STM32L152RB mempunyai selisih beberapa detik. Selisih antara perhitungan sholat duhur didapatkan rata-rata selisih 3 detik pertahun, sholat asyar 3 detik, sholat magrib 4 detik, sholat isya 5 detik dan sholat shubuh 6 detik. Dengan ARM STM32L152RB ini, perhitungannya relatif hampir cukup untuk melakukan perhitungan jadwal adzan yang nanti tujuan akhirnya akan ditampilkan pada modul *DISPLAY*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Monzur Ahmed, 1996. *The Determinan of Salat Times*, www.ummah.net

- [2] T. Djamaludin, 1995. *Posisi Matahari dan Penentuan Jadwal Salat*, Buletin Hikmah Pikiran Rakyat Minggu ke-3 Juli 1995.
- [3] STMicroelectronics. 2016, *Discovery kits with STM32L152RB User manual*, <http://www.st.com/content>
- [4] Yan, J. L., Zhao, D., & Qin, Y, 2013. *Design and implementation of constant palstance control system of combine cylinder based on STM32*. Applied Mechanics and Materials, 404, 592.
- [5] Freetronics. 2016, *Dot Matrix Display P10*, <https://www.freetronics.com.au/collections/display>
- [6] Odeh, Muhammad. 2016. *Software Acurate Times*, <http://www.icoproject.org/accut.html?l=en>
- [7] Pratama, Rizki Priya, 2016. *Rancang Bangun Sistem Display Masjid berbasis MiniWebserver dengan IC Esp8266* Laporan Penelitian, Program Studi Teknik Mekatronika, Politeknik Kota Malang.

Biodata Penulis

Rizki Priya Pratama, ST, MT, M.Sc., menempuh kuliah S1 di Teknik Elektro Universitas Brawijaya dan S2 DDIP di Universitas Indonesia jurusan Kontrol Industri, dan Universite' D'Anger, Perancis. Penulis dilahirkan di Pasuruan, 23 Juni 1981.

