

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 ARAH KIBLAT MASJID

Kiblat memiliki makna secara literal yaitu arah dari pemusatan perhatian. Sedangkan kiblat secara istilah yaitu arah yang merujuk ke suatu tempat di mana bangunan Ka'bah di Masjidil Haram, Makkah, Arab Saudi.

Islam telah menentukan kesepakatan dalam shalat menghadap kiblat merupakan syarat sah shalat. Penduduk Makkah dalam menentukan kiblat shalat tentunya tidak menjadi persoalan karena berdekatan dengan Kabah. Lain halnya dengan umat muslim yang letaknya jauh dari Makkah pastinya menimbulkan permasalahan dalam menentukan posisi kiblat shalat, apakah cukup dengan menghadap arahnya saja ataukah harus tepat ke posisi Ka'bah yang sebenarnya.

Dalam proses mengetahui posisi Ka'bah pada geografis kota Makkah sangat diperlukan dalam proses pengukuran arah kiblat tersebut, yang terdiri lintang (ϕ) dan bujur (λ). Letak geografis Ka'bah yang tercantum dalam buku pedoman penentuan arah Kiblat terbitan Departemen Agama tahun 1994 adalah $21^{\circ} 25'$ LU dan $39^{\circ} 50'$ BB. Sedangkan posisi geografis dari tempat yang akan di ukur dapat diperoleh dengan melakukan interpolasi dengan ketentuan bahwa penyimpangan ke arah utara-selatan tiap $111 \text{ km} = 1^{\circ}$. (DEPAG, 1994)

Penelitian mengenai penentuan Kiblat shalat sudah banyak di lakukan seperti penelitian yang di lakukan Aziz Zainuddin, dkk pada tahun 2010 mengenai kompas digital dengan output visual hasil yang di dapatkan sistem yang dirancang mampu menunjukkan arah kiblat dengan nilai Error derajat 0.19% keakurasian yang ingin dicapai, yaitu 10° (2,7 %) dan dapat diaplikasikan sebagai media dalam penentuan arah kiblat.(Izzuddin, 2010)

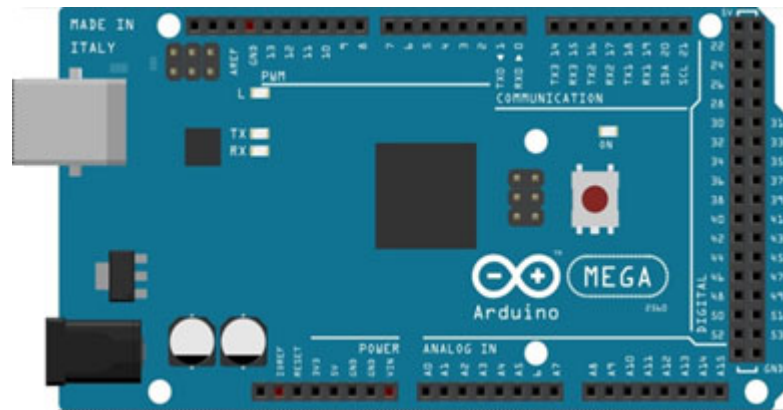
Pada tahun 2013 juga terdapat penelitian yang dilakukan oleh Hariyadi Singgih Politeknik Negeri Malang. Mengenai rancang bangun alat penunjuk arah kiblat berbasis GPS, hasil pengujian menggunakan GPS RXM-SG dan kompas digital CMPS10 memberikan hasil 0-3599 yang mewakili 0-359.9. sistem mampu menunjukkan arah kiblat rata-rata dengan derajat kesalahan 1,32%. (Singgih, 2013)

Arif Maulana Amri mahasiswa Politeknik Negeri Batam juga melakukan penelitian pada tahun 2014 mengenai Alat penunjuk arah kiblat dengan sensor kompas dan GPS berbasis mikrokontroler. Hasil yang di dapatkan dengan menggunakan kompas digital CMPS10 rata rata kesalahan sudut arah kiblat sebesar 0.19398%. sehingga dengan kesalahan sekecil tersebut alat ini bisa digunakan sebagai penentuan arah kiblat.

Dari beragam cara yang pernah dilakukan dalam menentukan arah kiblat di atas, belum ditemukan adanya alat penggerak shaf masjid perancangan sebelumnya menitik beratkan pada pencarian koordinat derajat Kiblat maka pada proyek akhir ini dibuat “Alat Penggerak Shaf Masjid ke Arah Kiblat dengan pengendali Modul GSM SIM800L Berbasis Mikrokontroler ATmega 2560”.

2.2 MIKROKONTROLER ATMEGA 2560

Board Arduino ATmega 2560 adalah suatu pengembangan perangkat mikrokontroler prototype elektronik yang fleksibel dan mampu di program. Arduino dengan type mega tertanam mikrokontroler ATmega 2560 sebagai otak kendali program. Secara umum posisi atau letak pin terminal Input Output (I/O) pada berbagai board arduino posisinya sama dengan posisi atau letak pin terminal I/O dari arduino yang mempunyai 54 pin Digital yang dapat di set sebagai masukan ataupun keluaran dan 16 pin input analog. (Andrianto, 2017)



Gambar : 2. 1 Bord Mikrokontroler ATmega 2560

Konsep board arduino yang minimalis dengan kinerja pada rata-rata tegangan 5 Volt DC sangat membantu dalam proses pengendalian. Arduino memiliki software pemograman tersendiri yaitu software program Arduino IDE. Programmer tinggal menjalankan software dan merancang program di dalamnya. Berikut tabel pin dan spesifikasi dari board mikrokontroler ATmega 2560 :

Tabel 2. 1 Spesifikasi Bord Arduino Uno

Arduino Uno ATmega328	Deskripsi
Tegangan operasi	5 Volt
Tegangan luar yang disarankan	7 - 12 Volt
Batas tegangan luar	6 - 20 Volt
Pin Input/ Output digital	54 pin (15 diantaranya bisa digunakan sebagai output PWM)
Pin Analog	16 pin (A0 s.d A15)
Arus DC tiap pin	40mA
Memori Flash	256 KB(ATmega328) dan 8 KB bootloader
Memori SRAM	8 KB
Memori EEPROM	4 KB
Clock	16Mhz

a. USB to Computer

Difungsikan sebagai jalur koneksi serial RS232 arduino ke computer. Jalur upload program dari software ArduinoIDE.

b. DC1 power jack

Difungsikan sebagai catu daya dari luar, dengan batasan yang di sarankan 7V hingga 11V DC.

c. JP0, 3 Pin Jumper

Proses *jumper* pada posisi 2 dan 3 board pada keadaan serial *enabled* (X1 *connector* dapat digunakan). Proses *jumper* pada posisi 1 dan 2 board pada keadaan serial *disabled* (X1 *connector* tidak berfungsi) dan *eksternal pull down resistor* pada pin0 (Rx) dan pin1 (Tx) dalam keadaan aktif, *resistor pull down* untuk mencegah *noise* dari Rx.

d. ICSP

Digunakan sebagai pemrograman *bootloader* ATmega atau pemrograman dengan software lain, berikut keterangan tiap pin arduino:

Tabel 2. 2 ICSP Arduino Uno

Pin	Nama Pin	Nama Pin	Pin
1	Miso	Vcc	2
3	Sck	Mosi	4
5	Reset	Ground	6

e. Digital Pinout IN/ OUT

Terdapat 54 digital pin input/ output, Komunikasi serial menggunakan Pin 0 (Rx) dan pin 1(Tx). Pin 2 sampai dengan pin 13 pada ATmega 2560 dapat digunakan sebagai output PWM. Enam pin input/output digital pin 8 hingga 13 (terhubung pada PORT B). Pin 10(SS), pin 11(MOSI), pin 12(MISO), pin 13(SCK) yang bisa

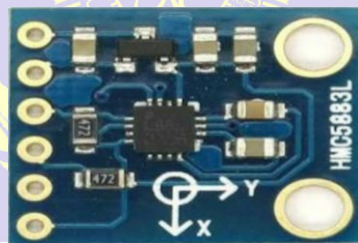
digunakan sebagai SPI (*Serial Peripheral Interface*). Pin 44 hingga 46 dapat digunakan sebagai output PWM untuk ATmega 2560.

f. Analog Pinout Input

ADC (Analog Digital Converter) terdapat pada pin A0 hingga A15 berjumlah 16 pin ADC. terhubung pada PORTF bisa digunakan sebagai converter analog ke digital. Pin 20 (SDA) dan pin 21 (SCL) dapat digunakan sebagai I2c (*two wire serial bus*). ATmega 2560 juga mendukung komunikasi TWI dan SPI.

2.3 SENSOR KOMPAS HMC5883L

Kompas modul Magnetometer GY-273 adalah modul yang berfungsi menunjukkan arah mata angin dengan proses digital, atau disebut kompas digital. Modul HMC5883 menggunakan jalur I2c (*Inter Integrated Circuit*) sebagai media penyaluran data dua arah, IC yang digunakan HMC5883 yang merupakan IC kompas digital 3 axis. (Febriyansyah, 2014)



Gambar : 2. 2 Sensor kompas digital HMC5883L

Berikut adalah beberapa fitur dari Modul Kompas GY-273 :

- a. Berbasis sensor magnetoresistive 3 axis.
- b. 12-Bit ADC terkopling dengan Low Noise AMR Sensor yang memiliki 2 mili-gauss Field dengan resolusi.kurang lebih 8 Gauss Fields.
- c. Tegangan kerja 5V DC.
- d. Menggunakan antarmuka I2C.

Sensor *magneto resistive* HMC118X series di dalam HMC5883L memiliki resolusi tinggi. ASIC (*Axis Digital Compass*) 12 bit ADC yang memungkinkan keakuratan kompas mencapai 1 sampai 2 derajat. Modul ini mampu digunakan sebagai sistem kompas mata angin digital. Modul ini terdiri dari 5 pin, diantaranya:

Tabel 2. 3 Konfigurasi Pin Sensor kompas digital HMC5883L

Nama Pin	Fungsi Kerja
VCC	Supplay tegangan 2.16V – 3.6V
GND	Supplay ground
SCL	Serial Clock
SDA	Serial Data
DRDY	Interrupt Pin. Internally pulled high.

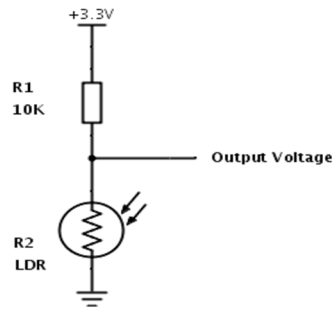
2.4 SENSOR INFRARED LDR

Resistor yang bekerja seiring perubahan intensitas cahaya yang diterima komponen atau yang disebut *Light Dependent Resistor* (LDR) terbuat dari bahan cakram semikonduktor yang memiliki dua buah elektroda pada permukaannya. Sensor LDR atau *photoresistor* digunakan sebagai sensor pendeteksi cahaya sensor akan melewatkan lebih banyak arus ketika semakin banyak cahaya yang mengenainya, dengan nilai resistansi dalam keadaan gelap $10M\Omega$ dan keadan terang sebesar $1 K\Omega$. (Heri Andrianto, 2015)



Gambar : 2. 3 Sensor Infared

Agar sensor mampu membedakan area gelap dan terang di butuhkan sebuah rangkaian *signal conditioning* dengan perhitungan resistansi sebagai berikut. Resistansi LDR dalam keadaan gelap $10M\Omega$, dan resistansi dalam keadaan terang $1K\Omega$, Jika dipilih nilai $R = 10K\Omega$, maka :



Gambar : 2. 4 Rangkaian sensor LDR

$$V_{out} = \left(\frac{R_{LDR}}{R_{LDR} + R} \right) \times 5 \dots \dots \dots [5]$$

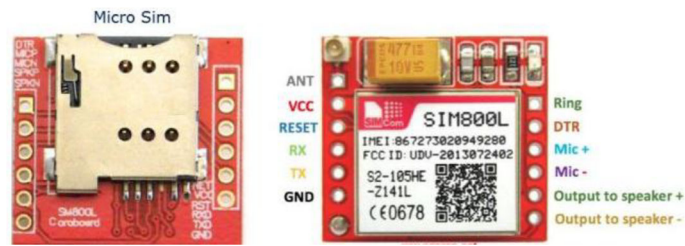
$$V_{out} \text{ dalam keadaan gelap} = \left(\frac{10^7}{10^7 + 10^4} \right) \times 5 = 5 \text{ Volt} \dots \dots \dots [5]$$

$$V_{out} \text{ dalam keadaan terang} = \left(\frac{10^3}{10^3 + 10^4} \right) \times 5 = 0 \text{ Volt} \dots \dots \dots [5]$$

2.5 MODUL GSM SIM800L

Modul GSM SIM800L adalah sebuah perangkat elektronik yang berfungsi sebagai alat pengirim dan penerima pesan SMS. Sebuah modem GSM terdiri dari beberapa bagian, di antaranya adalah lampu indikator, terminal daya, terminal kabel ke komputer, antena dan untuk meletakkan kartu SIM. (Ahmad Bahri Joni Malyan, 2012)

Umumnya alat ini berukuran cukup kecil dengan masukan tegangan sebesar 3 V sampai 4 V. GSM SIM800L dapat mencair secara otomatis 4 frekuensi yaitu GSM 850, EGSM 900, DCS 1800 dan PCS 1900.



Gambar : 2. 5 Modul SIM800L

Modul GSM SIM800L berfungsi untuk berkomunikasi antara pemantau utama dengan Handphone yang dikendalikan melalui perintah ATCommand. ATCommand adalah perintah yang dapat diberikan modem modul seperti untuk mengirim dan menerima SMS.

2.6 MODUL PEREKAM ISD 2560

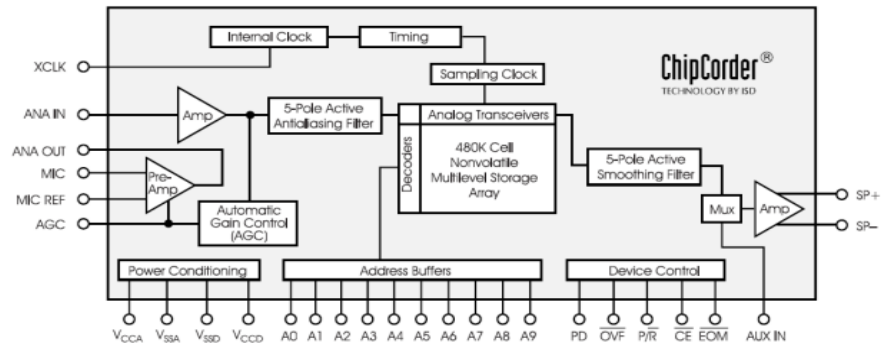
Mode perekam suara peringatan jamaah sholat melebihi garis shaf dalam rancangan menggunakan IC ISD2560. Memori internal di dalam IC sebesar 480 KB yang mampu digunakan sebagai penampung suara rekaman dengan 28 pin kaki disuplai dengan tegangan sebesar 5V DC. IC ISD2560 mampu merekam suara hingga durasi 60 detik. Mengenai pin dapat melihat dari data sheet IC pada gambar berikut :

A0/M0	1	28	Vcc1
A1/M1	2	27	P1R
A2/M2	3	26	XCLK
A3/M3	4	25	ECM
A4/M4	5	24	PD
A5/M5	6	23	CE
A6/M6	7	22	OVF
A7	8	21	ANA OUT
A8	9	20	ANAIN
A9	10	19	AGC
AUX IN	11	18	MIC REF
Vss1	12	17	MIC
Vssa	13	16	Vcca
SP+	14	15	SP-

Gambar : 2. 6 IC ISD 2560

ISD2560 memiliki 28 pin yang mempunyai fungsi kerja masing masing, dalam perekaman suara yang dibutuhkan adalah pin SP- SP+ sebagai media penguat suara atau spiker, MIC sebagai media mengirimkan data suara yang ingin direkam dan di masukkan dalam IC. Tegangan kerja dari IC yaitu sebesar 5V DC. blok yang ada pada ISD2560 diantaranya yaitu

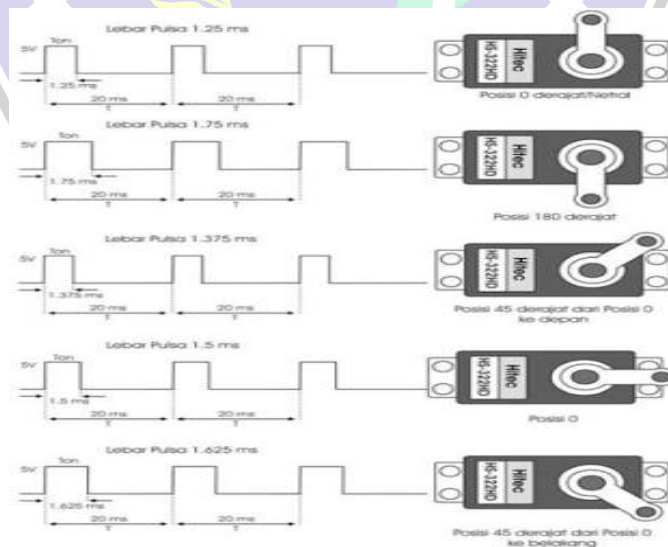
Amplifier Input, PreAmp input dari microphone, alamat penyimpanan suara, blok pengendali dan Amplifier keluaran yang melalui speaker.



Gambar : 2. 7 Blok Diagram ISD 2560

2.7 MOTOR SERVO

Motor servo adalah sebuah motor yang mampu di atur posisi pergerakan sesuai pulse yang diberikan. Konsep kerja dari motor servo posisi motor akan di informasikan kembali kerangkaian control di dalam motor servo. Motor ini bekerja menggunakan serangkaian gigi (gear) penggerak motor DC, rangkaian control, dan potensiometer. Pulse yang diberikan akan mengontrol potensiometer di dalam motor servo. (Andrianto, 2017)

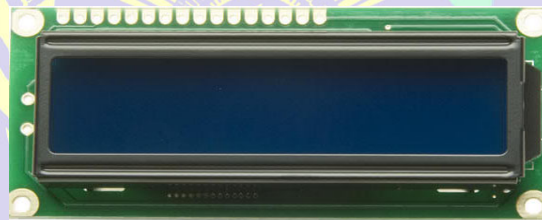


Gambar : 2. 8 Pergerakan Motor Servo

Sinyal PWM (Pulse Width Modulation) akan mengatur putaran sudut dari motor servo berdasarkan lebar pulsa (berkisar antara 0.5ms sampai dengan 2ms) yang dikirim melalui kaki sinyal dari motor servo. Motor servo terbagi atas 2 jenis, yaitu motor servo standard (dapat berputar 180°) dan motor servo continuous (dapat berputar sebesar 360°).

2.8 LCD

LCD (Liquid Crystal Display) merupakan sebuah modul penampil data atau gambar yang menggunakan media Kristal cair. Display LCD sangat membantu pada proses interaksi manusia dengan mesin, dengan lcd seluruh pembacaan data meliputi sensor dan digital input output dalam perancangan bisa di monitoring. Lcd dengan type M1632 buatan Hitachi mengkonsumsi daya rendah dengan tampilan 16 x 2 baris. Modul tersebut mampu dioperasikan dengan bantuan sebuah mikrokontroler khusus di dalam LCD.



Gambar : 2. 9 Bentuk Fisik LCD

Mikrokontroler yang ada di dalam LCD HD44780 buatan Hitachi berfungsi mengendalikan LCD. Chip ini menyediakan pin data (D0-D7), R/W, RS (Register Select), dan E (Enable). Pin D0 sampai D7 digunakan untuk menyalurkan data, pin R/W digunakan untuk memilih siklus baca atau tulis. R/W=1 untuk siklus baca R/W=0 untuk siklus tulis, pin RS digunakan sebagai menentukan jenis data yang dikirim sebagai data atau perintah. Pin E digunakan untuk memberi sinyal tepi turun sebagai pemicu siklus baca/ tulis bagi chip HD44780. (Nurchahyo, 2012)

Modul LCD M1632 juga menyediakan pin Vcc, Gnd, Vee, V+, dan V-. Pin Vcc dan Gnd digunakan untuk memberikan catudaya 5V kepada modul

LCD, sedangkan pin V+ dan V- digunakan untuk memberikan catu daya 4 – 4.2V kepada LED backlight. (Seiko Instrument Inc, 1987)

