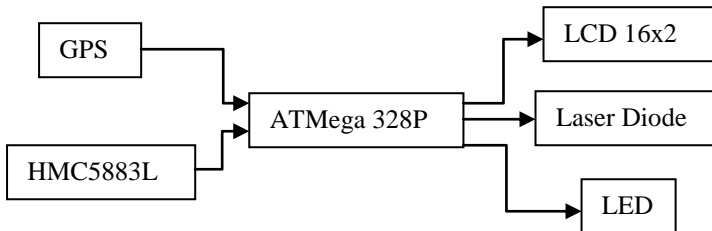


BAB III Perancangan Dan Pembuatan Sistem

3.1 Gambaran Umum Sistem

3.1.1 Diagram Sistem

Pada tugas akhir ini sistem terdiri dari software dan hardware dari beberapa komponen. Pada gambar 3.1 menampilkan diagram komponen-komponen penyusun sistem dari alat ini :



Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem

Berdasarkan gambar 3.1 komponen-komponen penyusun dari sistem ini adalah sebagai berikut :

a. Rumus Kiblat

Rumus kiblat yang merupakan bagian penting dari sistem ini. Karena rumus kiblat inilah yang digunakan oleh mikrokontroler untuk menghasilkan arah kiblat berdasarkan data garis lintang dan garis bujur yang dikirim oleh GPS.

b. ATMega 328P.

ATMega 328P ini merupakan salah satu mikrokontroler buatan perusahaan Atmel. ATMega 328P sebagai mikrokontrolernya yang berfungsi untuk memproses dan mengolah data GPS dan kompas digital sehingga menghasilkan arah kiblat.

c. GPS (*Global Positioning System*)

GPS ini berfungsi untuk melacak posisi koordinat lintang (*latitude*) dan bujur (*longitude*) yang digunakan oleh mikrokontroler untuk memperoleh arah kiblat dari perhitungan rumus kiblat. Output data GPS berupa *string*. Pada tugas akhir ini menggunakan GPS tipe SKM53.

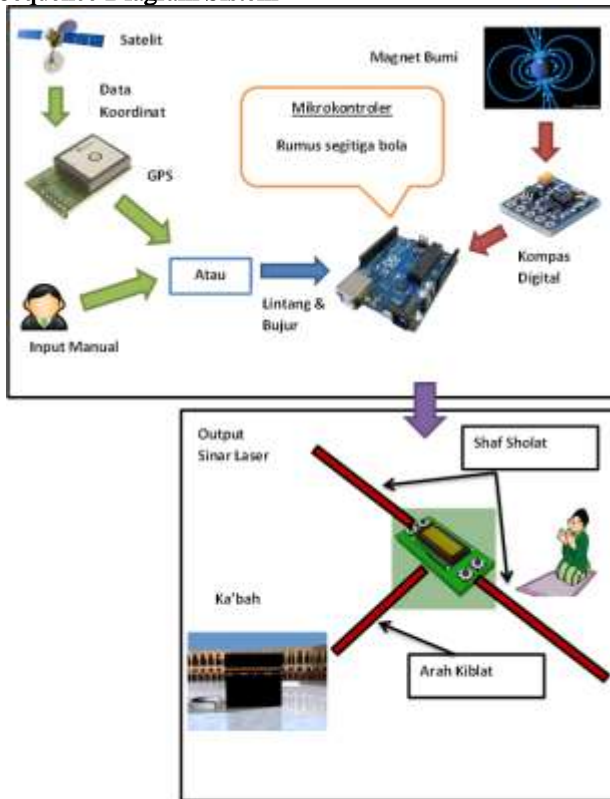
d. Kompas Digital

Kompas digital pada tugas akhir ini digunakan sebagai pembanding arah dari perhitungan rumus kiblat. Dari perbandingan arah perhitungan dan data kompas inilah diperoleh arah kiblat dari posisi pengguna. Pada tugas akhir ini menggunakan kompas digital tipe HMC5883L.

e. Laser Diode

Laser diode ini berfungsi sebagai penunjuk arah kiblat dan shaf sholat.

3.1.2 Sequence Diagram Sistem



Gambar 3.2 Sequence Diagram Sistem

Penjelasan Diagram di atas adalah sebagai berikut :

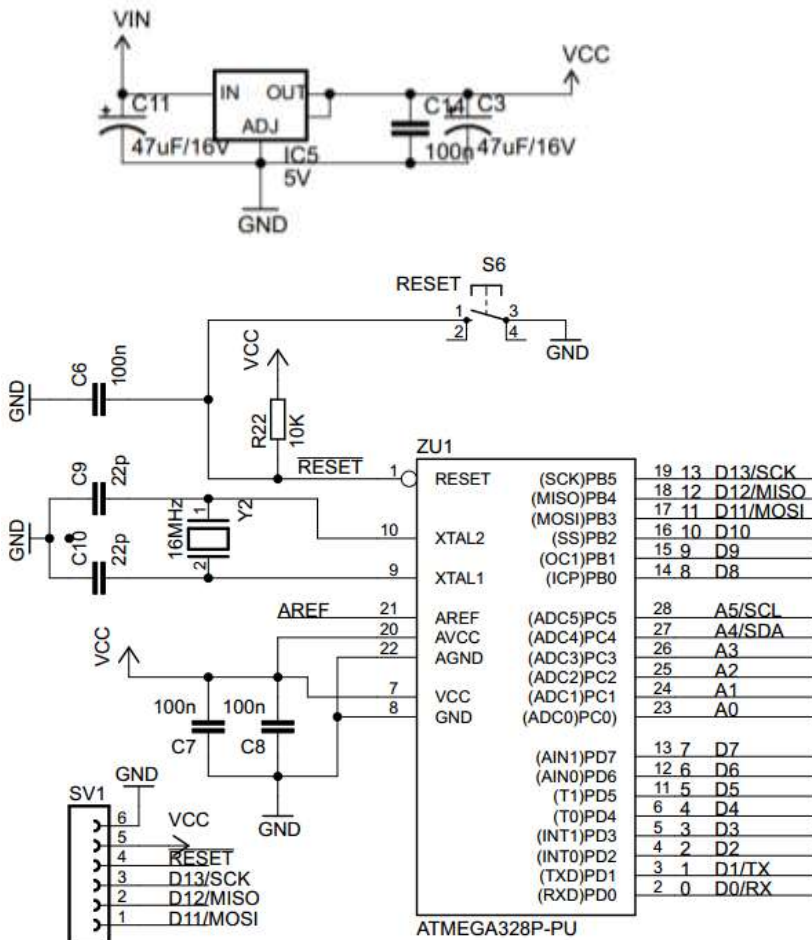
Alat yang akan dibuat memiliki 3 bagian utama yakni, *input*, proses, *output*. Cara kerja sistem di atas adalah pada bagian *input*, pengguna (*user*) mengambil data koordinat tempat dari satelit melalui GPS dengan menggunakan modul GPS tipe SKM53 atau memasukkan koordinat lintang dan bujur tempat secara manual. Setelah diperoleh data koordinat tempat, maka data tersebut dikirim ke mikrokontroler melalui komunikasi serial. Ketika mikrokontroler mendapatkan data koordinat tempat, maka data tersebut dijadikan sebagai *input* untuk menentukan derajat arah kiblat menggunakan perhitungan rumus segitiga bola. Setelah didapat data hasil derajat arah kiblat, maka nilai tersebut dibandingkan dengan data magnet bumi (mata angin) menggunakan sensor kompas digital. Ketika data hasil derajat arah kiblat tersebut sama dengan data magnet bumi, maka alat ini memancarkan laser yang membentuk garis sebagai tanda arah kiblat dan shaf sholat sudutnya tegak lurus terhadap arah kiblat.

3.2 Pembuatan Hardware

Kebenaran dalam perancangan hardware akan mempengaruhi dari sistem yang dirancang. Berikut langkah-langkah dalam perancangan hardware yang telah penulis lakukan pada tugas akhir ini.

3.2.1 Minimum Sistem ATmega 328P

Pada tugas akhir ini menggunakan ATmega328P. Penggunaan port pada sistem ini di antaranya, pin 12 (RX3) dan pin 13 (TX3) untuk koneksi GPS. Pin 27 (SDA) dan pin 28 (SCL) untuk koneksi I2C dengan kompas digital. Pin 2,3,4,5, dan 6 untuk tombol setting. Pin 26 (ADC) untuk sensor tegangan baterai. Pin 15 untuk menghidupkan LED. Pin 16 untuk menghidupkan laser diode. Dan pin 17,18,19,23,24, dan 25 untuk LCD 16x2.

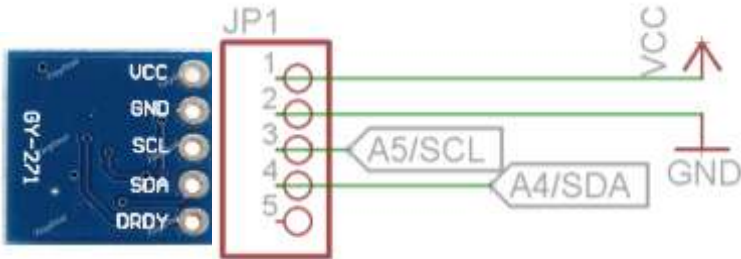


Gambar 3.3 Minimum Sistem ATmega 328P.

Pembuatan rangkaian ini dibuat secara manual menggunakan software Eagle 6.4.0. Dalam software ini sudah ada *library* komponen-komponen yang akan digunakan pada rangkaian sehingga memudahkan dalam pembuatan jalur-jalur rangkaian.

3.2.2 Rangkaian Kompas Digital

Kompas digital pada sistem ini menggunakan HMC5883L yang memiliki 5 pin. Tetapi yang digunakan pada sistem ini hanya 4 pin saja dimana koneksinya menggunakan koneksi I2C.

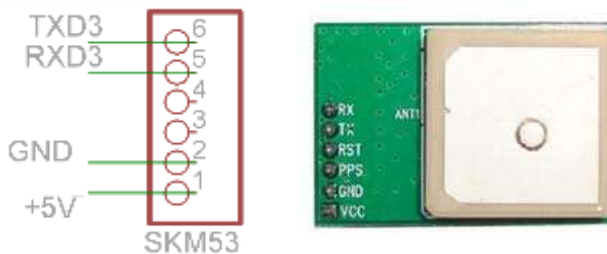


Gambar 3.4 Rangkaian Kompas Digital

Gambar 3.4 di atas merupakan rangkaian kompas digital pada pin mikrokontroler. Pin 1 (Vcc) HMC5883L disambungkan ke pin Vcc +5 V mikrokontroler, pin 2 (GND) HMC5883L disambungkan ke pin GND mikrokontroler, pin 3 (SCL) HMC5883L disambungkan pada pin 18 (SCL) mikrokontroler dan pin 4 (SDA) HMC5883L disambungkan pada pin 19 (SDA) mikrokontroler.

3.2.3 Rangkaian GPS

Modul GPS yang digunakan adalah SKM53 yang memiliki 6 pin. Aplikasi pada sistem yang dibuat hanya menggunakan 4 pin saja dengan koneksi serial pada *board* arduino.

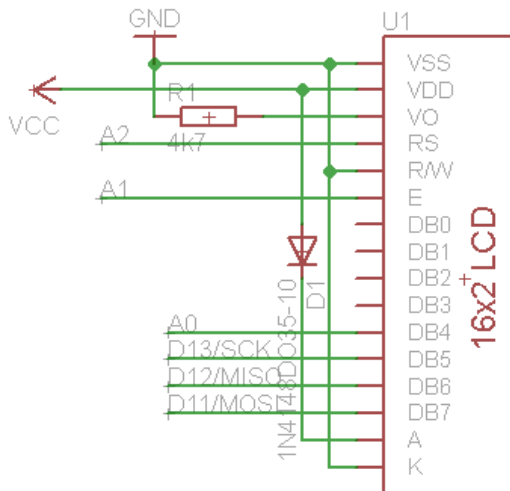


Gambar 3.5 Rangkaian GPS SKM53

Gambar 3.5 di atas merupakan rangkaian GPS SKM53 pada pin mikrokontroler. Pin 1 (Vcc) SKM53 disambungkan ke pin Vcc +5 V mikrokontroler, pin 2 (GND) SKM53 disambungkan ke pin GND mikrokontroler, pin 5 (TX) SKM53 disambungkan ke pin 6 (RX) mikrokontroler, pin 6 (RX) SKM53 disambungkan ke pin 7 (TX) mikrokontroler.

3.2.4 Rangkaian LCD 16x2

Pada tugas akhir ini menggunakan LCD character 16x2. Pada lcd ini hanya menggunakan 10 pin saja yakni Vcc, Gnd, RS, R/W, E, D4, D5, D6, D7, dan backlight(+).



Gambar 3.6 Rangkaian LCD 16x2

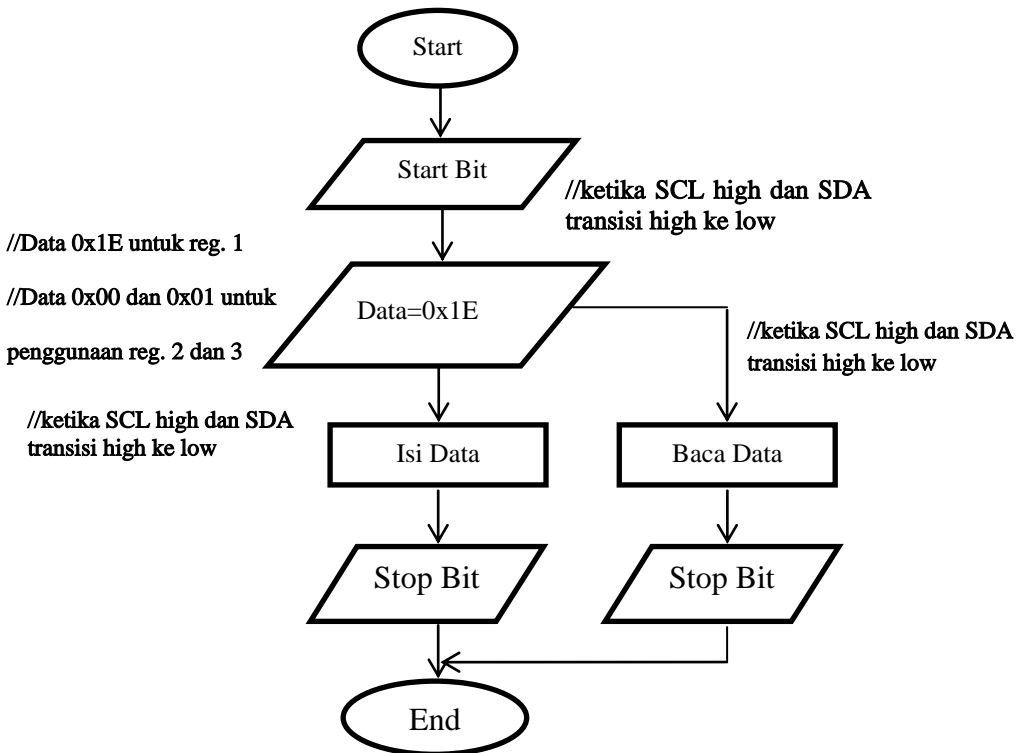
3.3 Pembuatan Software

Berfungsinya sistem digital dengan baik tidak terlepas dari teknik pemrograman yang baik pula. Pada bagian ini akan dijelaskan beberapa program yang telah dibuat dalam pembuatan sistem ini.

3.3.1 Program Kompas Digital

Kompas digital tipe HMC5883L memiliki cara pembacaan data yaitu I2C *interface*. Pembacaan data pada alat ini menggunakan I2C *interface* dengan *baudrate* 9600 bps. Pada gambar 3.7 berikut adalah *flowchart* dari program pembacaan dan penulisan data pada HMC5883L.

I2C communication protocol dimulai dengan mengirimkan *start* bit, sedangkan untuk address modul digital compass dengan read/write *low* (0x1E), kemudian nomor register yang akan dibaca. Selanjutnya diikuti dengan *start* bit lagi, address modul digital compass dengan read/write *high* (0xC1). Selanjutnya membaca register (8 bit untuk pembacaan 1 register atau 16 bit untuk pembacaan 2 register). Untuk register 16 bit, yang pertama kali dibaca adalah *high byte*.



Gambar 3.7 Pembacaan dan Pengisian Data pada HMC5883L.

3.3.2 Program Parsing GPS

Format NMEA 0183 yang digunakan adalah Format \$GPRMC.

Contoh Format \$GPRMC adalah sebagai berikut:

\$GPRMC,092204.999,A,4250.5589,S,14718.5084,E,0.00,89.68,211200,

..

Ket : RMC: *Recommended minimum specific GNSS data*

092204.999 : hhmmss.sss (jam,menit,detik)

A : A = Valid, V = Invalid

4250.5589 : ddm. mmmm (derajat,menit,detik)

S : N = North, S = South

14718.5084 : dddmm. mmmm (derajat,menit,detik)

E : E = East, W = West

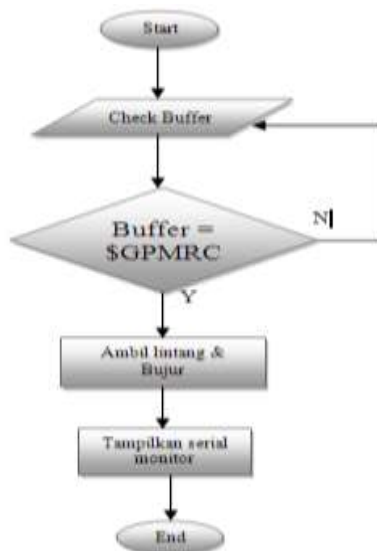
0.00 : Knots

0.00 : Degree

211200 : DDDMMYY (hari,bulan,tahun)

Kecepatan transfer data serial (*baudrate*) data GPS adalah 9600bps.

Flowchart dari program parsing GPS ditunjukkan pada gambar 3.8 di bawah :



Gambar 3.8 *Flowchart* Parsing Data GPS

Pada flowchart di atas terlihat bahwa begitu GPS aktif, maka GPS akan melakukan proses triangulasi dan mengirim data terus-menerus yang disimpan dalam buffer. Setelah itu akan diteliti apakah data tersebut berupa data bertipe \$GPRMC. Ketika data bertipe \$GPRMC maka data tersebut akan di pisah satu persatu yakni data lintang (*latitude*) dan bujur (*longitude*). Setelah itu, data dikonversi dari tipe data *string* menjadi *double* dan ditampilkan ke *serial monitor* arduino.

```

COM10
$SDDBT,14.5325,0.00,0.716,6047.0,11247.6983,E,1.0,3.12,41.2,M,12.3,M,0.0,00.0
$SDZDA,3,12,05,17,26,15.02,0.00,1.46,1.12,0.94*0C
$SDPTW,4,1,13,26,72,163,16,17,42,123,34,05,35,335,42,15,35,212,31*7A
$SDPWS,4,2,13,12,32,278,40,09,23,117,,02,18,008,15,04,16,046,*7D
$SDPWS,4,3,13,24,11,224,,08,08,103,,10,06,022,,28,05,145,*7A
$SDPWS,4,4,13,25,02,301,*4C
$SDRMC,14.5325,0.00,A,0.716,6047.0,11247.6983,E,0.00,277.54,100713.0,A*72
$SDDBT,14.5327,0.00,0.716,6047.0,11247.6983,E,1.0,3.12,41.2,M,12.3,M,0.0,00.0
$SDZDA,3,12,05,17,26,15.02,0.00,1.46,1.12,0.94*0C
$SDPTW,4,1,13,26,72,163,16,17,42,123,34,05,35,335,42,15,35,212,31*7A
$SDPWS,4,2,13,12,32,278,40,09,23,117,,02,18,008,15,04,16,046,*7D
$SDPWS,4,3,13,24,11,224,,08,08,103,,10,06,022,,28,05,145,*7A
$SDPWS,4,4,13,25,02,301,*4C
  
```

Gambar 3.9 Data GPS yang akan di parsing