BAB IV

PENGUJIAN DAN ANALISA

4.1 Tujuan Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengukur keberhasilan sistem yang telah dibuat. Keberhasilan tersebut dapat diketahui dengan melakukan pengujian terhadap sistem yang telah dibuat tersebut. Adapun pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

4.2 Pengujian Perangkat Keras

4.2.1 Pengujian GPS

Pengujian GPS bertujuan untuk memastikan apakah GPS bekerja dengan baik. Akurasi data dari GPS akan berpengaruh terhadap akurasi sudut saat mencari arah kiblat.

Tabel 4.1. Data hasil pengujian GPS

Lokasi	Latitude	Longitude
Dipati Ukur	0653.2038 LS	10736.9109 BT
Gasibu	0654.0012 LS	10737.1229 BT
Cianjur	0648.1683 LS	10704.8682 BT
Cimahi	0652.3466 LS	10732.5134 BT
Alun-alun Bandung	0655.2611 LS	10736.3359 BT

LS maksudnya adalah lintang selatan dan BT maksudnya adalah bujur timur. Satuan dari koordinat garis lintang dan bujur adalah derajat.

4.2.2 Pengujian Kompas HM55B

Pengujian sensor kompas bertujuan memastikan apakah sensor kompas dapat membaca arah mata angin dengan benar, sehingga nantinya dapat dijadikan sebagai acuan arah saat menentukan arah kiblat.

Tabel 4.2. Data hasil pengujian sensor kompas

Arah	HM55B	Kompas Analog
Utara	11°	0° / 360°
Barat	105°	90°
Selatan	170°	180°
Timur	255°	270°

4.2.3 Pengujian Alat Terintegrasi

Pengujian alat terintegrasi yaitu dengan membandingkan besar sudut arah kiblat yang ditunjuk oleh alat penentu arah kiblat yang telah dirancang dengan besar sudut arah kiblat pada beberapa mesjid di kota Bandung. Motor penggerak jarum penunjuk arah kiblat akan bergerak bersamaan dengan penunjukan salah satu dari empat arah mata angin oleh sensor kompas.

Pengujian dilakukan sebanyak empat kali yaitu setiap data diambil ketika sensor kompas menunjuk empat arah mata angin. Data yang ditunjukan pada tabel 4.3 adalah selisih besar sudut arah kiblat pada alat penentu arah kiblat yang telah dirancang dengan besar sudut arah kiblat pada beberapa mesjid di kota Bandung.

Tabel 4.3. Data hasil pengujian alat terintegrasi

Arah Mata Angin	Selisih Dengan Mesjid Besar Ujung Berung	Selisih Dengan Mesjid Raya Bandung	Selisih Dengan Mesjid Raya Kota Cimahi
Utara	1°	2°	1°
Selatan	1°	2°	1°
Barat	1°	1°	1°
Timur	1°	1°	0°

4.3 Analisa

4.3.1 Analisa data sensor

1. Analisa data GPS

Tabel 4.4. Data hasil uji akurasi data GPS (*latitude*)

Lokasi	Data GPS PMB-648	GPS	Sumber lain	Selisih
Dipati Ukur	0653.2038 LS	0653.1890 LS	-	0.0148
Gasibu	0654.0012 LS	0654.0010 LS	-	0.0002
Cianjur	0648.1683 LS	0648.1683 LS	0648 LS	0.0000
Cimahi	0652.3466 LS	0652.3462 LS	0650 LS	0.0004
Alun-alun Bandung	0655.2611 LS	0655.2610 LS	0654 LS	0.0001

Tabel 4.5. Data hasil uji akurasi data GPS (*longitude*)

Lokasi	Data GPS PMB-648	GPS	Sumber lain	Selisih
Dipati Ukur	10736.9109 BT	10736.9119 BT	-	0.0010
Gasibu	10737.1229 BT	10737.1226 BT	-	0.0003
Cianjur	10705.8682 BT	10704.8681 BT	10708 BT	0.0001
Cimahi	10732.5134 BT	10732.5130 BT	10729 BT	0.0004
Alun-alun Bandung	10736.3359 BT	10736.3358 BT	10735 BT	0.0001

Berdasarkan data hasil pengujian di atas diperoleh perbedaan koordinat beberapa kota berdasarkan pengujian GPS PMB-648, USB GPS, dan koordinat berdasarkan sumber lain. Dalam tabel 4.4 dan tabel 4.5 juga dapat dilihat selisih antara GPS PMB-648 dengan USB GPS.

2. Analisa data kompas HM55B

Tabel 4.6. Data hasil uji akurasi kompas

Arah	HM55B	Kompas Analog	Selisih
Utara	11°	0° / 360°	11°
Barat	105°	90°	15°
Selatan	170°	180°	10°
Timur	255°	270°	15°

Berdasarkan tabel hasil pengujian diperoleh selisih atau perbedaan sekitar 10° sampai 15° antara kompas HM55B dengan kompas analog. Diperlukan perhitungan tambahan agar arah pada kompas analog dan arah pada kompas digital sesuai.

4.3.2 Analisa Data Pengujian Alat terintegrasi

Berdasarkan data pada tabel 4.3 diperoleh selisih antara besar sudut arah kiblat yang ditunjuk oleh alat penentu arah kiblat yang telah dirancang dengan besar sudut arah kiblat pada beberapa mesjid di kota Bandung yaitu sekitar 1° sampai 2°.

4.3.3 Analisa perhitungan sudut arah kiblat

Berdasarkan data yang dihasilkan dari GPS dapat dilakukan perhitungan matematis yang nantinya menghasilkan sebuah sudut yang dijadikan sebagai acuan bagi motor untuk bergerak menuju ke arah kiblat.

Analisa perhitungan matematis berdasarkan data yang dihasilkan GPS adalah sebagai berikut :

Dengan menggunakan rumus arcus tangen (arctan) dapat diperoleh besaran sudut arah kiblat. Berdasarkan data keluaran GPS dan data koordinat ka'bah maka dapat diketahui panjang garis yang diperlukan dalam perhitungan sudut arah kiblat menggunakan arctan. Garis X diperoleh dari rumus pengurangan data bujur (*longitude*) pengguna dikurangi data bujur ka'bah. Garis Y diperoleh dari rumus pengurangan data lintang (*latitude*) pengguna dikurangi data lintang ka'bah. Jika

ternyata pengguna berada pada koordinat lintang selatan atau bujur barat maka di depan data koordinat tersebut harus ditambahkan tanda ”-“.

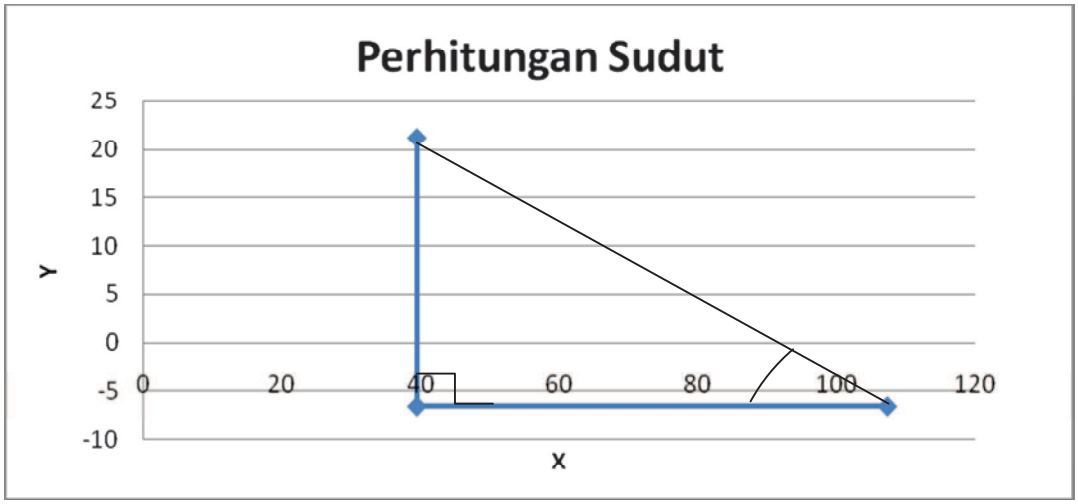
Ka’bah berada di koordinat 21.2525° LU dan 39.4939° BT sedangkan koordinat *user* berada di jalan dipati ukur tepatnya di koordinat 06.5320° LS dan 107.3691° BT, karena *user* berada di koordinat lintang selatan, maka ditambahkan “-“ didepan data koordinat tersebut. Bedasarkan data koordinat tersebut maka dilakukan perhitungan sebagai berikut:

X = 107.3691 - 39.4939

X = 67.88

Y = -6.5320 - 21.2525

Y = -27.78



Gambar 4.1. Perhitungan sudut

$\text{Tan } \alpha = \frac{X}{Y}$

$\text{Tan } \alpha = \frac{-27.78}{67.88}$

Tan α =- 0.4092

Arctan α = -22.2544°

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh sudut sebesar 22.25° yang merupakan sudut dari arah barat menuju arah kiblat.

Untuk perhitungan di daerah lain, misalkan di kota Cimahi:

X = 107.33 - 39.49

X = 67.84

Y = - 6.52 - 21.25

Y = -27.77

$\text{Tan } \alpha = \frac{X}{Y}$

$\text{Tan } \alpha = \frac{-27.77}{67.84}$

Tan α = -0.4093

Arctan α = -22.2615°

Setelah dilakukan perhitungan ternyata kiblat diantara kota Cimahi dan jalan Dipati ukur terdapat perbedaan sekitar 0,01°.