

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
ABSTRACT	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Metode Penelitian	3
1.6 Keterbaruan Penelitian (<i>State Of The Art</i>)	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
2 TEORI DASAR	6
2.1 Ilmu Ukur Segitiga Bola pada Arah Kiblat	6
2.1.1 Toleransi Simpangan Arah Kiblat	9
2.1.2 Deklinasi Magnetik Kompas	10
2.2 Penentuan Jadwal Waktu Sholat	12
2.2.1 Tahapan Menentukan Waktu Sholat	14

2.2.2	Waktu-Waktu Sholat	16
2.3	Koordinat Posisi Geografis	21
2.4	Kemagnetan	23
2.5	Arduino Uno	25
2.6	Penampil Data	26
2.6.1	LCD	27
3	METODE PENELITIAN	28
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	28
3.2	Alat dan Bahan	28
3.2.1	Alat Penelitian	28
3.2.2	Bahan Penelitian	29
3.3	Proses Penelitian	30
3.3.1	Studi Literatur	30
3.3.2	Uji Alat	31
3.3.3	Eksperimen	31
3.3.4	Analisis Eksperimen	31
3.3.5	Pengujian	31
3.3.6	Pengambilan Data	31
3.3.7	Pembuatan Laporan	31
3.4	Pembuatan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	32
3.5	Pembuatan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	33
3.6	Kalibrasi Alat	34
3.7	Analisis Data	35
3.8	Eksperimen Alat Ukur Digital Arah Kiblat dan Waktu Sholat	35
4	HASIL PENELITIAN	38
4.1	Gambaran Umum Sistem Kerja Alat	38
4.2	Spesifikasi Performansi Sistem Perangkat Keras	39
4.3	Spesifikasi Performansi Sistem Perangkat Lunak	40
5	UJI DAN ANALISIS	45
5.1	Pengujian Alat Ukur Arah Kiblat	45
5.1.1	Pengujian Arah Kiblat ke Masjid-Masjid	45
5.1.2	Perbandingan Derajat Kiblat Q-Bot	48
5.2	Pengujian Waktu Sholat	49
5.2.1	Pengujian Waktu Sholat Q-Bot	49

5.2.2	Perbandingan Jadwal Waktu Sholat	50
6	PENUTUP	51
6.1	Kesimpulan	51
6.2	Saran	51
	DAFTAR PUSTAKA	51
	LAMPIRAN	55
A	Pembuktian Persamaan Arah Kiblat	55
B	Pembuktian Persamaan Waktu Sholat	56
B.1	Waktu Shalat Dzuhur	56
B.2	Waktu Shalat Maghrib	58
B.3	Waktu Shalat Isha	58
B.4	Waktu Shalat Isya	59
B.5	<i>Lenght of Minimum</i> (Panjang Bayangan Minimum)	59
B.6	Ashar Prayer Model	60
C	Program Pengujian Alogaritma Pada Arduino	62
C.1	Program Pengujian Alogaritma Sinus Pada Arduino	62
C.2	Program Pengujian Alogaritma Arc Tangen Pada Arduino	63
D	Datasheet	64
D.1	Dimensi Arduino Uno SMD	64
D.2	Rangkaian Skematik Arduino Uno	65
E	Program Pengujian	66
E.1	Program Pengujian LCD	66
E.1.1	Pengujian LCD Pada Arduino	66
E.2	Program Pengujian <i>Software Serial</i>	66
E.3	Program Kompas HMC5883L	67
E.4	Program Pengujian GPS GY-NEOMV2	68
E.5	Program GPS GY-NEOMV2	70
E.6	Program Alat Ukur Digital Arah Kiblat dan Waktu Sholat	73
E.7	Perbandingan Sudut Derajat Kiblat	84
E.8	Perbandingan Waktu Sholat	84

E.9 Pinal Pembuatan Alat	86
F Daftar Riwayat Hidup	87



DAFTAR GAMBAR

2.1	Ilustrasi gambar dari Al Battani, Al Khawarizmi, dan Al Biruni	6
2.2	Konsep trigonometri segitiga bola	8
2.3	Titik tengah bangunan Kabah	9
2.4	Nilai titik koordinat Kabah	10
2.5	Deklinasi utara sejati dengan utara magnetik kompas	11
2.6	Peredaran magnetik Bumi	11
2.7	Deklanasi magnetik daerah Cibiru	12
2.8	Matahari terbit dan terbenam	13
2.9	Siklus waktu shalat	16
2.10	Fajar shodiq di ufuk timur	17
2.11	Bayang - bayang saat istiwa'	18
2.12	panjang bayangan sama dengan tinggi benda	19
2.13	Terbenam Matahari di ufuk barat	20
2.14	Peta koordinat	21
2.15	Komponen GPS jenis GY-NEO6MV2	22
2.16	Data yang dihasilkan GPS GY-NEO6MV2	23
2.17	Komponen kompas digital jenis HMC5883L	24
2.18	Tampilan data kompas dalam <i>serial monitor</i> Arduino 1.8.3	24
2.19	Sistem minimum Arduino jenis Uno	25
2.20	Tampilan antarmuka perangkat lunak Arduino versi 1.8.3	26
2.21	Pengujian penampil karakter pada LCD 16x2	27
3.1	Diagram alir proses penelitian	30
3.2	Desain sederhana alat dalam <i>software</i> Fritzing	32
3.3	Diagram Alir Proses Pembuatan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	33
3.4	Tampilan <i>start software</i> Arduino 1.8.3	34
3.5	Diagram alir proses eksperimen alat ukur digital arah kiblat dan waktu shalat	36
3.6	Prototipe alat ukur digital arah kiblat dan waktu shalat	37
4.1	Gambaran umum sistem kerja alat	38
4.2	Desain sederhana GPS GY-NEO6MV2 dan kompas HMC5883L	38
4.3	<i>Prototipe</i> alat kiblat	39

4.4	<i>Prototipe</i> alat waktu sholat	40
4.5	Grafik kalibrasi kompas HMC5883L	41
4.6	Grafik kalibrasi kompas HMC5883L (deklinasi magnetik terhadap bujur tempat)	42
4.7	<i>Interface</i> data pada <i>serial monitor</i> Arduino 1.8.3	43
4.8	Deklinasi magnetik daerah Cileunyi	44
5.1	Pengujian di masjid Darussalam	46
5.2	Pengujian di masjid Al-Hidayah	47
5.3	Pengujian di masjid Ash-Shidiq	47



DAFTAR TABEL

1.1	Perbandingan keterbaruan penelitian arah aiblat dan waktu sholat . . .	4
2.1	Cakupan ruang lingkup bangunan kabah	9
3.1	Alat penelitian	28
3.2	Perangkat lunak (<i>Software</i>)	29
3.3	Bahan penelitian	29
4.1	Kalibrasi kompas HMC5883L terhadap kompas magnetik	41
4.2	Deklinasi magnetik Pulau Jawa sampai Pulau NTT	42
5.1	Letak koordinat masjid	45
5.2	Koreksi arah kiblat masjid	46
5.3	Data perbandingan besar derajat kiblat	48
5.4	Waktu sholat Q-Bot juli 2017.	49
5.5	Perbandingan waktu sholat	50
F.1	Riwayat Pendidikan	88

