



**KONTRUKSI DAN UJI AKURASI ALAT OTOMATISASI KRAN
WUDHU DENGAN FILTRASI 1,33 LITER MENGGUNAKAN
ATMEGA8**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Fisika (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh

Ianuar Teguh Priambodo
NIM 081810201046

JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2013



**KONTRUKSI DAN UJI AKURASI ALAT OTOMATISASI KRAN
WUDHU DENGAN FILTRASI 1,33 LITER MENGGUNAKAN
ATMEGA8**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Fisika (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh

Ianuar Teguh Priambodo
NIM 081810201046

JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2013

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. kedua orang tua tercinta Ayahanda Susianto S.Pd dan Ibunda Amsaniyah, saya ucapkan terima kasih atas kasih sayang, doa, nasehat-nasehat, dukungan yang telah diberikan, serta didikan yang luar biasa selama ini untuk memahami arti kehidupan, kemandirian, dan kerja keras pantang menyerah;
2. Adik Fandy Taqiudin Ridho, Wawas Setiawan Putra dan Amelia Septi Pintaloka yang selalu memberikan canda tawa dan warna dalam hidup ini.;
3. Paman Ir. Hadi Suyono Ph.D dan Sugiarto M.Pd yang selalu memberikan motivasi, semangat dan doa serta mengingatkan kepada penulis untuk selalu bekerja keras tanpa putus asa dan tegar dalam kehidupan;
4. dosen pembimbing yang senantiasa membimbing dan membantu dalam menyelesaikan skripsi, Drs. Yuda Cahyoargo Hariadi M.Sc, Ph.D dan Dra. Arry Y Nurhayati, terima kasih untuk waktu, bimbingan, nasihat dan doanya;
5. Edy Sutrisno yang tidak hentinya memberikan dukungan, semangat, pengalaman dan pelajaran kehidupan yang akan sangat berguna kelak;
6. sahabat seperjuangan M. Adhi Karisma J., Alfa Rianto, Jalal Rosyidi S. dan Reza Sairawan serta Ihtiari P. yang selalu memberikan dorongan dan menerima keluhan penulis selama ini;
7. para akademisi yang mencintai sains dan teknologi;
8. Almamater Jurusan Fisika FMIPA Universitas Jember.

MOTTO

“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.”

(terjemah Surat *Al-Mujadalah* ayat 11)¹⁾

¹⁾Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *Al Qur'an dan terjemahannya*. Semarang: PT. Kumudamoro Grafindo.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ianuar Teguh Priambodo

NIM : 081810201046

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul : *"Kontruksi dan Uji Akurasi Alat Otomatisasi Kran Wudhu dengan Filtrasi 1,33 Liter Menggunakan ATmega8"* adalah benar-benar hasil karya ilmiah sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian bersama dosen dan mahasiswa, dan hanya dapat dipublikasikan dengan mencantumkan nama dosen pembimbing.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, September 2013
Yang Menyatakan,

Ianuar Teguh Priambodo
NIM 081810201046

SKRIPSI

**KONTRUKSI DAN UJI AKURASI
ALAT OTOMATISASI KRAN WUDHU DENGAN FILTRASI
1,33 LITER MENGGUNAKAN ATMEGA8**

Oleh

Ianuar Teguh Priambodo

NIM 081810201046

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama

: Drs. Yuda Cahyoargo Hariadi, M.Sc, Ph.D

Dosen Pembimbing Anggota

: Dra. Arry Y. Nurhayati

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Kontruksi dan Uji Akurasi Alat Otomatisasi Kran Wudhu dengan Filtrasi 1,33 Liter Menggunakan ATMega8*, telah diuji dan disahkan secara akademis pada:

hari :

tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Tim Penguji:

Ketua (Dosen Pembimbing Utama)

Sekretaris (Dosen Pembimbing Anggota)

Drs. Yuda Cahyoargo Hariadi, M.Sc, Ph.D
NIP 19620311 198702 1 001

Dra. Arry Y. Nurhayati
NIP 19610909 198601 2 001

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Ir. Misto M.Si
NIP. 19591121 199103 1 002

Supriyadi S.Si, M.Si
NIP. 19820424 200604 1 003

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D.
NIP 19610108 198602 1 001

RINGKASAN

Kontruksi dan Uji Akurasi Alat Otomatisasi Kran Wudhu dengan Filtrasi 1,33 Liter Menggunakan ATmega8; Ianuar Teguh Priambodo, 081810201046; 2012; 60 halaman; Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Perkembangan industri elektronik sebagai penghasil sebuah alat, mempermudah manusia dalam melakukan pekerjaannya. Tidak terbatas dalam sebuah alat industri, kran wudhu otomatis sekarang sudah mulai dikembangkan. Tetapi selain harganya yang masih relatif mahal beberapa kelemahan dijumpai yaitu keluaran air yang terlalu besar membuat alat ini tidak sejalan dengan Al-Qur'an dan Sunnah untuk sekali berwudhu hanya memerlukan 1 mud (1,33 liter).

Penelitian ditujukan untuk menghasilkan sebuah alat kran wudhu otomatis dengan keluaran 1 mud dan telah dilaksanakan di Laboratorium Instrumentasi dan Komputasi Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Jember. Dengan memanfaatkan sensor gerak, sensor *level* air, mikrokontroler ATmega8, *driver relay*, dan *solenoid valve* dibuat sebuah rancangan sistem kran wudhu otomatis dengan keluaran air sebanyak 1 mud dan bisa digunakan oleh masyarakat muslim dalam berwudhu.

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa penggunaan sensor gerak yang tepat dapat mengoptimalkan kinerja dari sistem yang dirancang. Serta penyusun dari perangkat lainnya dipastikan dalam keadaan baik dengan memperhatikan keluaran berupa besaran analog yang akan dibaca mikrokontroler. Pengamatan waktu yang dibutuhkan seseorang dalam berwudhu yaitu paling lama adalah 46 detik sebagai pendukung rancangan ini yang menghasilkan keluaran air dalam sistem ini di atas lamanya pengamatan yaitu 1 menit 10 detik. Sesuai dengan tujuan utama penelitian yaitu keluaran air sebanyak 1 mud, alat yang telah dibuat memberikan keluaran air berkisar 1,304 – 1,354 liter air. Selain itu alat ini sudah mulai dikenalkan dan digunakan oleh 10 orang dengan pengulangan sebanyak 3 kali melalui beberapa pengujian dengan 60% pengujian tidak

menghabiskan 1 mud, 30% tepat menghabiskan 1 mud, dan 10% kurang dari 1 mud. Berdasarkan hasil tersebut, alat ini sudah cukup layak untuk dimasyarakatkan sesuai anjuran dalam efisiensi penggunaan air wudhu sesuai teladan Rasul dengan berwudhu sebanyak 1 mud.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan hidayah dan rahmat-Nya kepada penulis sehingga skripsi yang berjudul “Kontruksi dan Uji Akurasi Alat Otomatisasi Kran Wudhu dengan Filtrasi 1,33 Liter Menggunakan ATMega8”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Drs. Yuda Cahyoargo Hariadi, MSc., Ph.D, selaku Dosen Pembimbing Utama, dan Dra. Arry Y. Nurhayati, selaku Dosen Pembimbing Anggota, yang telah memberikan bimbingan dan bantuan pengadaan alat dalam skripsi ini;
2. Ir. Misto M.Si, selaku Dosen Penguji I, dan Supriyadi, S.Si, M.Si, selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam skripsi ini;
3. Dika, Jalal, Alfa, Reza, Nasir, Zuhfi, Hadi, dan angkatan 2008 Jurusan Fisika serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas dukungan dan masukan dalam penelitian maupun penulisan skripsi ini.
4. Jurusan Fisika, Fakultas MIPA Universitas Jember yang telah memberikan fasilitas selama masa studi di perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi ini.

Penulis mengharapkan agar skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada semua pihak. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca demi kesempurnaan skripsi ini.

Jember, September 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4 Batasan Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Wudhu	6
2.2 Laser	7
2.3 Sensor Cahaya LDR (Light Dependent Resistor)	8
2.4 Penguat Operasional (Op-Amp)	10
2.4.1 Op-Amp sebagai Pembanding (Komparator).....	12
2.5 Gerbang Logika	14
2.5.1 Gerbang AND.....	15

2.5.2	Gerbang OR.....	16
2.5.3	Gerbang NOT.....	16
2.5.4	Tabel Kebenaran pada Komparator.....	17
2.6	Mikrokontroler Atmel AVR ATMega8	18
2.7	Optocoupler	21
2.7.1	Cara Kerja Optocoupler.....	21
2.7.2	Penggunaan Optocoupler.....	22
2.8	Transistor.....	23
2.8.1	Transistor sebagai Saklar Elektronik.....	24
2.9	Relay.....	26
2.10	Solenoid Valve.....	27
BAB 3.	METODE PENELITIAN.....	29
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	29
3.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	29
3.2.1	Alat.....	29
3.2.2	Bahan	30
3.3	Pendekatan Penelitian	30
3.4	Tahap Penelitian	30
3.4.1	Perancangan Alat	30
a.	Penentuan Spesifikasi Alat	31
b.	Diagram Blok Sistem Keseluruhan	32
1.	Sensor Gerak.....	32
2.	Sensor <i>Level</i> Air dalam Tandon	33
3.	Mikrokontroler ATMega8	33
4.	<i>Driver Relay</i>	33
c.	Perancangan Perangkat Keras.....	34
1.	Rangkaian Sensor Gerak.....	34
2.	Rangkaian Sensor <i>Level</i> Air dalam Tandon	35
3.	Rangkaian <i>Driver Relay</i>	35

4. Rangkaian Mikrokontroler ATmega8	36
5. Rangkaian <i>Reset</i> Mikrokontroler	38
6. Rangkaian Buzzer	38
d. Perancangan Mekanik.....	38
e. Perancangan Perangkat Lunak	39
1. Perancangan Program Utama	39
2. Sub Program Pengatur Kran Wudhu	40
3. Sub Program Pengisian Tandon.....	41
3.4.2 Observasi Awal	42
3.4.3 Pembuatan Alat	43
3.4.4 Pengujian Alat	43
a. Pengujian Per Blok	43
1. Pengujian Sensor Gerak.....	43
2. Pengujian Sensor <i>Level Air</i>	43
3. Pengujian Rangkaian Mikrokontroler ATmega8	44
4. Pengujian Rangkaian <i>Driver Relay</i>	44
5. Pengujian Buzzer	45
b. Pengujian Keseluruhan Rangkaian	45
c. Pengujian Akurasi Alat	45
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	46
4.1 Hasil Pengujian dan Analisis Data Penelitian	46
4.1.1 Hasil Pengujian Sensor Gerak.....	46
4.1.2 Hasil Pengujian Sensor <i>Level Air</i>	47
4.1.3 Hasil Pengujian Mikrokontroler ATmega8	48
4.1.4 Hasil Pengujian <i>Driver Relay</i>	49
4.1.5 Hasil Pengujian <i>Buzzer</i>	49
4.1.6 Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem	51
4.1.7 Hasil Pengamatan Lama Seseorang dalam Berwudhu	53
4.1.8 Hasil Pengujian Akurasi Keluaran Air Pada Alat	53

4.1.9 Hasil Pengaplikasian Alat	54
4.2 Pembahasan	55
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	60
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	64

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1	Tabel kebenaran pada komparator 18
2.2	Parameter beberapa macam <i>Optocoupler</i> fototransistor..... 23
4.1	Data pengujian rangkaian Mikrokontroler 48
4.2	Hasil pengujian <i>Buzzer</i> 50
4.3	Data pengujian keseluruhan sistem..... 51
4.4	Hasil pengaplikasian alat 55

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Urutan dalam Berwudhu.....	6
2.2 Rangkaian Seri Laser Diode terhadap Resistor	8
2.3 Rangkaian Seri LDR terhadap Resistor	10
2.4 Penguat Operasional Dasar	11
2.5 Rangkaian Pembanding Sederhana	13
2.6 Rangkaian, Simbol dan Tabel Kebenaran AND dengan Saklar	15
2.7 Rangkaian, Simbol dan Tabel Kebenaran OR dengan Saklar	16
2.8 Simbol dan Tabel Kebenaran Gerbang NOT.....	17
2.9 Konfigurasi Pin ATmega8	20
2.10 Kontruksi dan Simbol <i>Optocoupler</i>	22
2.11 Penempatan Dioda Pengaman untuk Menghindari Kerusakan LED <i>Optocoupler</i>	23
2.12 Simbol Transistor Bipolar Jenis NPN.....	24
2.13 Rangkaian Transistor sebagai Saklar.....	25
2.14 (a) Rangkaian Transistor sebagai Saklar Elektronik. (b) Rangkaian Transistor sebagai Saklar secara Umum. (c) Garis Beban	26
2.15 Simbol <i>Relay</i>	26
2.16 Skema <i>Solenoid Valve</i>	28
3.1 Bagan Tahap Penelitian	31
3.2 Diagram Blok Efisiensi Penggunaan Air Wudhu pada Masjid	32
3.3 Rangkaian Sensor PIR	34
3.4 Rangkaian Sensor Level Air	35
3.5 Rangkaian <i>Driver Relay</i>	36
3.6 Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler ATmega8	37
3.7 Rangkaian <i>Reset</i>	38
3.8 Rangkaian <i>Buzzer</i>	38

3.9	Rancangan Mekanik Alat	39
3.10	Diagram Alir Program Utama	40
3.11	Diagram Alir Program Pengatur Kran Wudhu	41
3.12	Diagram Alir Sub Program Pengisian Tandon	42
3.13	Grafik Lama Orang dalam Sekali Berwudhu	42
4.1	Hasil Uji Keluaran Sensor Gerak (a). Tidak Ada Gangguan (b) Ada Gangguan.....	47
4.2	Hasil Pengujian Sensor Level Air (a) Terendam Air (b) Tidak Terendam Air.....	47
4.3	Hasil Pengujian Mikrokontroler pada Port D.3 (a). Logika 0 (b).Logika 1	48
4.4	Hasil Pengujian pada Port Keluaran <i>Buzzer</i> (a) Tidak Berbunyi (b).Berbunyi.....	50
4.5	Tampilan Keseluruhan Alat saat Sistem Dimatikan.....	52
4.6	Tampilan Keseluruhan Alat saat Sistem Dimatikan.....	52
4.7	Grafik Lama Keluaran Air terhadap Volume Tandon.....	53
4.8	Grafik Pengujian Akurasi Keluaran Air pada Alat	54

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A.1 Data Hasil Uji Respon Gerak Terhadap Objek Manusia yang Sedang Berwudhu	64
A.2 Data Hasil Pengujian Rangkaian Sensor Level Air Batas Atas Tandon...	64
A.3 Data Hasil Pengujian Rangkaian Sensor Level Air Batas Bawah Tandon	65
A.4 Data Hasil Pengujian Rangkaian Driver Relay.....	65
A.5 Data Hasil Pengamatan Lama Pewudhu Dalam Melakukan Satu Kali Berwudhu	66
A.6 Data Hasil Pengamatan Lama Keluaran Air	66
A.7 Data Pengujian Akurasi Keluaran Air pada Sekali Sistem Berjalan	67
B. List Program.....	67
C.1 Tampak Rancangan Sistem dalam Keadaan Kosong dan Terisi.....	70
C.2 Gambar pada Saat Pengaplikasian Alat	71
C.3 Gambar pada Saat Pengujian	71
C.4 Rangkaian Keseluruhan	72