

**APLIKASI SENSOR ULTRASONIK HC-SR04 PADA SISTEM KENDALI
VALVE SEBAGAI PENYALUR AIR DENGAN AKSES CONTROL
RFID BERBASIS ARDUINO UNO**



LAPORAN AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh:

DERRY TRI SAPUTRA

0613 3032 0203

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2016

LEMBAR PENGESAHAN

**APLIKASI SENSOR ULTRASONIK HC-SR04 PADA SISTEM KENDALI
VALVE SEBAGAI PENYALUR AIR DENGAN AKSES CONTROL
RFID BERBASIS ARDUINO UNO**



LAPORAN AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

**Oleh:
DERRY TRI SAPUTRA
0613 3032 0203**

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 19650129 199103 1 002**

**Ir. M. Nawawi, M.T.
NIP. 19631222 199103 1 006**

Ketua Jurusan

Mengetahui,

**Ketua Program Studi
Teknik Elektronika**

**Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
NIP. 19670511 199203 1 003**

**Amperawan, S.T., M.T.
NIP. 19670523 199303 1 002**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : DERRY TRI SAPUTRA
NIM : 0613 3032 0203
Program Studi : Teknik Elektronika
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat ini dengan judul **“Aplikasi Sensor Ultrasonik HC-SR04 pada Sistem Kendali Valve Sebagai Penyalur Air Dengan Akses Control RFID Berbasis Arduino Uno“** adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Palembang, Agustus 2016

Penulis

DERRY TRI SAPUTRA

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Hidup ini seperti roda, terkadang kita berada di atas & terkadang kita juga berada di bawah.

-Derry Tri Saputra-

"Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan ?" (QS Ar Rahman - 55)

kupersembahkan kepada :

- Allah Swt. yang telah memberikan nikmat kesempatan dan kemudahan bagi saya untuk dapat membuat laporan akhir ini serta Nabi Muhammad SAW.
- Kedua orang tuaku, Darmawasita S.E dan Hartati yang selalu memberikan dukungan moril dan materil, dalam suka dan duka dan mendoakanku selalu.
- Teman seperjuangan Elektronika 2013 khususnya kelas EA POLSRI 2013.
- Partner LA yang selalu bersama mengerjakan alat LA hingga selesai.
- Seseorang yang selalu menyemangati selama proses LA dan tempat berbagi keluh kesah.
- Para dosen dan staff di Teknik Elektronika yang saya hormati.
- Almamaterku.

ABSTRAK

APLIKASI SENSOR ULTRASONIK HC-SR04 PADA SISTEM KENDALI VALVE SEBAGAI PENYALUR AIR DENGAN AKSES CONTROL RFID BERBASIS ARDUINO UNO

(2016 : xv + 59halaman + 35gambar + 10tabel + 13lampiran)

DERRY TRI SAPUTRA

0613 3032 0203

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Identifikasi pada sistem pengendalian *valve* penyaluran air berbasis Arduino UNO menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID) ini dibuat untuk mencegah terjadinya sabotase yang dapat menimbulkan kerugian bagi suatu industri. Untuk bisa menggunakan sistem pengendalian *valve* penyaluran air ini seorang operator harus memiliki izin kendali terlebih dahulu, karena jika tidak memiliki izin kendali, maka *switch* kendali yang tersedia tidak akan berfungsi walaupun ditekan berulang kali. Untuk mendapatkan izin kendali seorang operator harus melakukan identifikasi (pengenalan identitasnya) dengan cara mendekatkan *ID Card* (*tag* RFID) yang dimiliki oleh seorang operator ke *reader* RFID yang telah terpasang pada alat. Terdapat dua mode kendali pada alat ini yaitu otomatis dan manual, pada mode otomatis *valve* penyaluran air akan berjalan secara otomatis sesuai dengan persentase volume air di dalam tangki yang ditampilkan pada LCD dengan memanfaatkan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur ketinggian air pada tangki tersebut dan memberikan sinyal ke *valve* sehingga *valve* akan terbuka dan menyalurkan air, dan pada mode manual *valve* dapat langsung dibuka dan ditutup dengan menekan tombol. Pada alat ini tinggi atau volume air yang ditampilkan pada LCD memiliki nilai perbedaan yang tipis dengan pengukuran secara manual yaitu 0,4 cm dengan tinggi air maksimum sebesar 23 cm dengan waktu rambat gelombang sebesar sebesar 730 us serta frekuensi sebesar 1369 Hz dan pada saat tinggi air 16 cm dengan waktu rambat gelombang sebesar 1680 us serta frekuensi sebesar 595 Hz, yang berarti jarak sensor ke objek akan mempengaruhi waktu rambat gelombang, serta nilai frekuensi yang dipengaruhi oleh waktu tempuh gelombang.

Kata kunci : RFID, HC-SR04 Ultrasonic Sensor, Arduino Uno, LCD, *Valve*, *Tag*.

ABSTRACT

APPLICATION OF HC-SR04 ULTRASONIC IN SYSTEM CONTROL VALVE AS WATER SUPPLIER WITH ACCESS CONTROL RFID BASED ON ARDUINO UNO

(2016 : xv + 59pages + 35pictures + 10tables + 13appendixs)

**DERRY TRI SAPUTRA
0613 3032 0203
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Identification on water distribution valve control system based on Arduino UNO used Radio Frequency Identification (RFID) is made to prevent sabotage that may cause harm to an industry. To be able to use the water distributing valve control system is a operator must have permission first, because if don't have control permission, then switch the control provided will not function even if pressed repeatedly. To get control permission an operator must do identification (identity recognition) in a way closer ID Card (RFID tag) that have by operator to the RFID reader that installed on the device. There are two modes of control on the device that is automatic and manual, the automatic mode valve water supply will run automatically according to the percentage of the volume of water in the tank is displayed on the LCD by utilizing ultrasonic sensor HC-SR04 to measure the water level in the tank and give a signal to the valve so that valve opens and water supplies, and in manual mode the valve can be directly opened and closed by pressing a button. In this device height or volume of water that is displayed on the LCD have a slight difference value by manually measurement of 0.4 cm with a maximum water level by 23 cm at the time of wave propagation for 730 us and a frequency of 1369 Hz and at the time of high water 16 cm with a time of propagation for 1680 us and a frequency of 595 Hz, which means that the distance sensor to the object will affect the wave propagation time and frequency values are affected by the wave travel time.

Keyword : RFID, HC-SR04 Ultrasonic Sensor, Arduino Uno, LCD, Valve, Tag.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini yang berjudul **“Aplikasi Sensor Ultrasonik HC-SR04 pada Sistem Kendali Valve Sebagai Penyalur Air Dengan Akses Control RFID Berbasis Arduino Uno”**. Shalawat beserta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya yang istiqomah hingga akhir zaman. Laporan akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Elektro program studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua yang selalu mendukung dalam pembuatan laporan akhir ini baik itu berupa moril maupun materil. Selain itu terima kasih juga sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku Pembimbing I

2. Bapak Ir. M. Nawawi, M.T. selaku Pembimbing II

Penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini, kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T.,M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
3. Bapak H. Herman Yani, S.T.,M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
4. Bapak Amperawan, S.T.,M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
5. Seluruh staf Laboratorium dan Bengkel Teknik Elektronika.
6. Semua dosen dan seluruh staff serta karyawan administrasi di jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

7. Kepala Perpustakaan beserta staff administrasi perpustakaan pusat dan perpustakaan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Rekan-rekan seperjuangan Teknik Elektronika POLSRI 2013 khususnya kelas EA POLSRI 2013 yang selalu saling memberikan semangat dan motivasi.
9. Semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu dalam pembuatan laporan akhir ini.

Dalam penulisan Laporan Akhir ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun guna penyempurnaan dalam penulisan ini.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika.

Palembang, Agustus 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	1
1.2.1 Tujuan	2
1.2.2 Manfaat	2
1.3 Perumusan Masalah	2
1.4 Pembatasan Masalah	2
1.5 Metodologi Penulisan	2
1.5.1 Metode Literatur.....	2
1.5.2 Metode Wawancara.....	3
1.5.3 Metode Observasi.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sensor.....	5

2.1.1	Sensor Ultrasonik	6
2.1.2	Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik.....	8
2.1.3	Sensor Ultrasonik HC-SR04	9
2.1.4	Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	9
2.2	RFID (Radio Frequency Identification).....	11
2.3	Arduino UNO.....	13
2.3.1	Sejarah Arduino	13
2.3.2	Definisi Arduino UNO.....	15
2.3.3	Mikrokontroler Atmega328	16
2.2.3.1	Port B	17
2.2.3.2	Port C	18
2.2.3.3	Port D.....	18
2.3.4	Bagian-bagian Arduino UNO	19
2.4	<i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	20
2.5	<i>Solenoid Valve</i>	21
2.6	Relay	22
2.6.1	Definisi Relay.....	22
2.6.2	Jenis-jenis Relay.....	24
2.7	<i>Power Supply</i>	26
2.7.1	Pengertian <i>Power Supply</i>	26
2.7.2	Klasifikasi <i>Power Supply</i>	26
2.7.2.1	Berdasarkan Fungsi.....	27
2.7.2.2	Berdasarkan Bentuk	27
2.7.2.3	Berdasarkan Metode Konversi.....	27
BAB III	RANCANG BANGUN ALAT	28
3.1	Perancangan dan Tahap-tahap Perancangan	28
3.2	Blok Diagram.....	28
3.2.1	Prinsip Kerja Blok Diagram.....	29
3.3	Langkah-langkah Perancangan	30
3.3.1	Pemilihan Komponen.....	31
3.3.2	Tahap Pembuatan	31

3.3.3	Proses Perancangan pada PCB.....	31
3.3.3.1	Pembuatan Layout pada PCB	31
3.3.3.2	Proses Pengolahan pada PCB	32
3.3.3.3	Pelapisan dan Pemasangan Komponen.....	33
3.3.3.4	Perakitan Komponen.....	33
3.4	Rancang Elektronika	33
3.4.1	Rangkaian <i>Switch Control Valve</i>	34
3.4.2	Rangkaian Relay	35
3.4.3	Rangkaian Indikator	36
3.5	Rancang Mekanik	36
3.6	Prinsip Kerja Alat	39
3.7	<i>Flow Chart</i>	40
BAB IV ANALISIS DATA.....		42
4.1	Tujuan Pengukuran Alat	42
4.2	Metode Pengukuran	42
4.3	Langkah – Langkah Pengukuran	42
4.4	Pengukuran Menggunakan Multimeter dan Osiloskop.....	43
4.5	Titik Pengukuran Sensor Ultrasonik HC-SR04	43
4.6	Data Hasil Pengukuran.....	45
4.7	Analisa	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		56
5.1	Kesimpulan	56
5.2	Saran	56
DAFTAR PUSTAKA		

DAFTAR TABEL

Tabel		halaman
2.1	Pin-pin HC-SR04.....	9
2.2	Konfigurasi Pin MFRC522 RFID	12
2.3	Konfigurasi Pin Arduino UNO.....	19
2.4	Pin-pin LCD	20
4.1	Pengujian Pertama Tabel Pengukuran Perbandingan Tinggi Air Yang Terukur Pada Sensor Ultrasonik dan Meteran	45
4.2	Pengujian Kedua Tabel Pengukuran Perbandingan Tinggi Air Yang Terukur Pada Sensor Ultrasonik dan Meteran	45
4.3	Pengujian Ketiga Tabel Pengukuran Perbandingan Tinggi Air Yang Terukur Pada Sensor Ultrasonik dan Meteran	46
4.4	Tabel Pengukuran Tegangan Pada Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	46
4.5	Tabel Pengukuran Frekuensi dan Waktu Tempuh Gelombang Pada Pin Echo Sensor Ultrasonik HC-SR04 berdasarkan teori	47
4.6	Tabel Pengukuran Frekuensi dan Waktu Tempuh Gelombang Pada Pin Echo Sensor Ultrasonik HC-SR04 menggunakan osiloskop	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar		halaman
2.1	Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik	7
2.2	Prinsip Pemantulan Sensor Ultrasonik	8
2.3	Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	10
2.4	Prinsip Kerja Sensor HC-SR04	10
2.5	Timing Diagram Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	11
2.6	Tag RFID.....	12
2.7	Pin MFRC522 RFID.....	12
2.8	Modul RFID RC-522.....	13
2.9	Arduino UNO	16
2.10	Pin Mikrokontroler Atmega328.....	17
2.11	Bagian-bagian Arduino UNO	19
2.12	<i>Liquid Crystal Display</i> (LCD).....	20
2.13	<i>Solenoid Valve</i> 12VDC.....	21
2.14	Struktur Fungsi <i>Solenoid Valve</i>	22
2.15	Relay.....	23
2.16	Struktur Sederhana Relay	23
2.17	Relay 5VDC	24
2.18	Jenis-jenis Relay	25
2.19	Power Supply DC 3V-12V 1,2A	26
3.1	Blok Diagram	29
3.2	Skema Rangkaian Alat	34
3.3	Rangkaian <i>Switch Control Valve</i>	35
3.4	Rangkaian Relay <i>Solenoid Valve</i>	35
3.5	Rangkaian Indikator	36
3.6	Ilustrasi Mekanik Sistem Pengendalian <i>Valve</i> Penyaluran Air	37

3.7	Mekanik Sistem Pengendalian <i>Valve</i> Penyaluran Air	38
3.8	<i>Flow Chart</i>	41
4.1	Titik Pengukuran 1 pada Trigger.....	44
4.2	Titik Pengukuran 2 pada Echo.....	44
4.3	Grafik Perubahan Waktu Tempuh Gelombang Terhadap Jarak Sensor	47
4.4	Grafik Perubahan frekuensi terhadap jarak sensor	48
4.5	Hasil Osiloskop pada jarak sensor ke air 28 cm	49
4.6	Hasil Osiloskop pada jarak sensor ke air 19 cm.....	50
4.7	Hasil Osiloskop pada jarak sensor ke air 12 cm.....	50
4.8	Rumus menghitung nilai tinggi dan volume air serta jarak sensor ke air	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Surat Rekomendasi	L1
Lampiran 2.	Lembar Konsultasi Pembimbing I.....	L2
Lampiran 3.	Lembar Konsultasi Pembimbing II	L3
Lampiran 4.	Lembar Revisi Laporan Akhir.....	L4
Lampiran 5.	Gambar Rancangan Mekanik Alat	L5
Lampiran 6.	Gambar Hasil Jadi Alat	L6
Lampiran 7.	<i>Data Sheet</i> MFRC522	L7
Lampiran 8.	<i>Board Schematic Reader</i> RFID MFRC522.....	L8
Lampiran 9.	<i>Board Schematic</i> HC-SR04.....	L9
Lampiran 10.	<i>Board Schematic 4-Channel</i> 5V Relay Module	L10
Lampiran 11.	<i>Board Schematic</i> Arduino UNO.....	L11
Lampiran 12.	<i>Schematic</i> LCD IIC	L12
Lampiran 13.	<i>Sketch</i> Arduino Alat	L13