



TUGAS AKHIR - TE 145561

RANCANG BANGUN KONTROL VALVE UNTUK MINIATUR AIR MANCUR

Mokhamad Ardi Surya Prastiyo
NRP 10311500010017

Dosen Pembimbing
Ir. Arif Musthofa, M.T.
Yunafi'atul Aniroh, S.T, M.Sc.

Departemen Teknik Elektro Otomasi
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----



FINAL PROJECT - TE 145561

***CONTROL VALVE DESIGN FOR MINIATUR
FOUNTAIN***

Mokhamad Ardi Surya Prastiyo
NRP 10311500010017

Supervisor
Ir. Arif Musthofa, M.T.
Yunafi'atul Aniroh, S.T, M.Sc.

*Electrical and Automation Engineering Department
Vocational Faculty
Sepuluh Nopember Institute Of Technology
Surabaya 2018*

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya dengan judul **“Rancang Bangun Kontrol Valve Untuk Miniatur Air Mancur”** adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang kami akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, Juli 2018

M. Ardi Surya Prastiyo
NRP 10311500010017

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

RANCANG BANGUN KONTROL VALVE UNTUK MINIATUR AIR MANCUR

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Sebagian Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik
Pada
Departemen Teknik Elektro Otomasi
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Ir. Arif Musthofa, M.T.
NIP. 196608111990031 004

Yunaniatul Aniroh, S.T. M.Sc.
NIP. 2200201405001

**SURABAYA
JULI, 2018**

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

RANCANG BANGUN KONTROL VALVE UNTUK MINIATUR AIR MANCUR

Nama Mahasiswa 1 : Mokhamad Ardi Surya Prastiyo
NRP : 10311500010017
Dosen Pembimbing 1 : Ir. Arif Musthofa, M.T.
NIP : 196608111992031 004
Dosen Pembimbing 2 : Yunafi'atul Aniroh, S.T, M.Sc.
NIP : 2200201405001

ABSTRAK

Dalam beberapa dekade ini perkembangan teknologi terus mengalami peningkatan, hal ini terlihat dengan semakin banyaknya masyarakat yang menggunakan peralatan elektronika. Banyak aplikasi elektronika digunakan dalam keperluan sehari-hari, salah satunya dalam memperindah taman yaitu dengan taman dibuat air mancur. Air mancur merupakan suatu bagian taman yang sangat menarik dan dapat membuat suasana taman menjadi lebih indah dan segar untuk di pandang.

Pada tugas akhir ini telah dirancang alat untuk mendesain air mancur dengan pola yang di inginkan. Pengontrolan pola air mancur ini menggunakan kontroler berupa Arduino, dimana kontroler tersebut akan memprogram *relay* yang akan mengontrol pada pompa ATMAN AT-104 untuk mengatur semburan air mancur sehingga air akan keluar secara bergantian.

Rancang bangun desain air mancur ini memiliki 8 pompa dan 16 lampu yang terdiri dari 8 lampu merah dan 8 lampu biru. Dengan adanya alat ini menunjukkan hasil terdapat 8 variasi yang berbeda dengan masing – masing delay pada variasi 1 dan variasi 2 selama 1 detik untuk variasi 3 dan variasi 4 selama 2 detik untuk variasi 5, variasi 6, variasi 7 dan variasi 8 selama 4 detik.

Kata Kunci : Arduino, Pompa ATMAN AT-104 , *Relay*.

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

CONTROL VALVE DESIGN FOR MINIATUR FOUNTAIN

Name of Student 1 : Mokhamad Ardi Surya Prastiyo
Number of Registration : 10311500010017
Supervisor 1 : Ir. Arif Musthofa, M.T.
ID Number : 196608111992031 004
Supervisor 2 : Yunafi'atul Aniroh, S.T, M.Sc.
ID Number : 2200201405001

ABSTRACT

In recent decades technological developments have continued to increase, this is seen with the increasing number of people who use electronic equipment. Many electronics applications in everyday, one of them in beautify the garden with a garden made fountain. The fountain is a very interesting part of the park and can make the garden more beautiful and fresh to the view.

In this final project has been designed a tool to design the fountain by controlling the valve that we want. The control of this fountain pattern uses the Arduino controller, where the controller will program the relay that will control the ATMAN AT-104 pump to adjust the fountain burst so that water will come out in turn.

The design of this fountain design can beautify the garden in surabaya city. This fountain has 8 variations and 16 lamps consisting of 8 red lights and 8 blue lights while in Surabaya City Hall are 4 variations and 6 lamps RGB (red, blue and green). With this tool can help the city planning office surabaya the authority to manage the city order. So the technician can control this fountain more easily.

Keywords : Arduino Mega, ATMAN AT-104 pump, relay

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang selalu memberikan kemudahan, kelancaran dan kerahmatanm sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna menyelesaikan pendidikan Diploma-3 pada Bidang Studi Teknik Elektro Industri, Departemen Teknik Elektro Otomasi, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya dengan judul:

“RANCANG BANGUN KONTROL VALVE UNTUK MINIATUR AIR MANCUR”

Dalam mengerjakan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan, motivasi dan dukungan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak, khususnya:

1. Ir. Arif Musthofa, M.T., sebagai dosen pembimbing 1, yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga, pikiran serta memberikan pengarahan dan bimbingan dari awal hingga terselesainya Tugas Akhir.
2. Yunafi'atul Aniroh, S.T, M.Sc., M.T, sebagai dosen pembimbing 2, yang tidak pernah bosan mengingatkan dan memberikan bimbingan.
3. Rekan-rekan mahasiswa ITS yang telah banyak membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir.

Penulis menyadari dan memohon maaf atas segala kekurangan pada Tugas Akhir ini. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dalam pengembangan keilmuan

Surabaya, Juni 2018

Penulis

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	v
LEMBAR PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>	xi
KATA PENGANTAR	xiii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xix
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Batasan Masalah	1
1.4 Tujuan Perencanaan	2
1.5 Sistematika Laporan Tugas Akhir	2
1.6 <i>Relevansi</i>	3
 BAB II TEORI PENUNJANG.....	 5
2.1 Pompa Benam / Pompa ATMAN AT-104	5
2.2 Arduino Mega 2560	6
2.2.1 Fitur Arduino Mega 2560	6
2.2.2 Deskripsi Pin	7
2.3 <i>Relay</i>	9
2.4 Program Arduino (IDE)	10
 BAB III PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT	 11
3.1 Perencanaan dan Pembuatan Sistem Air Mancur	12
3.2 <i>Power Supply</i>	14
3.3 Arduino Mega 2560 dan Modul <i>Relay 8 Channel</i>	15
3.4 Lampu <i>Matsu Pygmy</i>	15
3.5 Rangkaian Antara <i>Relay</i> , Pompa Air dan Lampu	16
3.6 <i>Flowchart</i>	17
 BAB IV PENGUJIAN ALAT	 19
4.1 Pengujian Adaptor Sun Ace.....	19
4.1.1 Pengujian Adaptor +5 Volt.....	20

4.1.2 Pengujian Adaptor +12 Volt	20
4.2 Pengujian Arduino Mega 2560	21
4.3 Pengujian Modul <i>Relay 8 Channel</i>	22
4.4 Pengujian Keseluruhan Alat – Alat.....	23
BAB V PENUTUP.....	27
5.1 Kesimpulan	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN.....	A-1
DAFTAR RIWAYAT PENULIS.....	A-23

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pompa ATMAN AT-104.....	6
Gambar 2.2 <i>Board</i> Arduino Mega 2568.....	7
Gambar 2.3 <i>Relay</i>	9
Gambar 2.4 Rangkaian dalam <i>Relay</i>	10
Gambar 2.5 <i>Software</i> Arduino (IDE)	10
Gambar 3.1 Blok Diagram Kontrol Air Mancur	11
Gambar 3.2 Pembuatan Air Mancur.....	12
Gambar 3.3 Adaptor.....	14
Gambar 3.4 Stop Kontak Out Bow	14
Gambar 3.5 Arduino 2560 dan Modul <i>Relay 8 Channel</i>	15
Gambar 3.6 Lampu <i>Matsu Pygmy</i>	15
Gambar 3.7 Rangkaian Antara <i>Relay</i> , Pompa Air dan Lampu.....	16
Gambar 3.8 <i>Flowchart Relay</i> ke 8 Pompa Air dan 16 Lampu.....	18
Gambar 4.1 Adaptor.....	19
Gambar 4.2 Pengujian Arduino dengan Led	22
Gambar 4.3 Pengujian Modul <i>Relay 8 Channel</i>	23
Gambar 4.4 Semburan Air pada 1 Pompa dan Nyala Lampu Merah	25
Gambar 4.5 Semburan Air pada 1 Pompa dan Nyala Lampu Biru...	25
Gambar 4.6 Semburan Air pada 2 Pompa dan Nyala Lampu Merah	26
Gambar 4.7 Semburan Air pada 2 Pompa dan Nyala Lampu Biru...	26

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Pompa ATMAN AT-104	6
Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino Mega 2560	7
Tabel 3.1 Kombinasi Pompa Air dan Lampu Menggunakan Relay	13
Tabel 4.1 Data Pengukuran Adaptor +5 Volt.....	20
Tabel 4.2 Data Pengukuran Adaptor +12 Volt.....	20
Tabel 4.3 Pengujian Arduino dengan Menggunakan Led	21
Tabel 4.4 Data Hasil Pengujian Modul Relay	22
Tabel 2.1 Hasil Pengujian Keseluruhan Alat-Alat	24

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Taman – taman kota saat ini telah banyak dihiasi air mancur. Air mancur yang biasa digunakan saat ini terdapat menyemburkan air ke satu arah. Agar lebih menarik air mancur ini di buat variasi pompa air tidak aktif bersamaan sehingga pompa air di beri jeda waktu supaya air mancur aktif sesuai variasi yang di inginkan.

Air mancur merupakan suatu bagian dari taman sebagai tempat hiburan dan juga dapat membuat suasana taman menjadi lebih indah. Semburan air ini telah diatur sedemikian rupa, baik arah maupun bentuk semburan air yang dihasilkan akan tetapi kebanyakan masih menggunakan suatu variasi semburan yang sama. Khususnya pada taman yang berada pada kawasan Balai Kota Surabaya. Hal ini menimbulkan kejenuan bagi masyarakat dikarenakan pada taman Balai Kota Surabaya menggunakan variasi menyemburkan air ke satu arah dan lampu RGB (*red, green and blue*).

Oleh karena itu, diperlukan inovasi yang dapat mengatasi masalah ini. Air mancur ini memiliki 8 pompa dan 16 lampu yang terdiri dari 8 lampu merah dan 8 lampu biru sehingga terdapat variasi 8. Pengontrolan variasi air mancur ini menggunakan kontroler berupa Arduino, dimana kontroler tersebut akan memprogram *relay* yang akan mengontrol pada pompa ATMAN AT-104 untuk mengatur semburan air mancur sehingga air akan keluar secara bergantian.

1.2 Rumusan Masalah

Yang menjadi fokus permasalahan dari tugas akhir ini adalah :

- Membuat sistem yang dapat mengatur variasi – variasi semburan air yang di inginkan.
- Membuat sistem yang dapat mengatur variasi – variasi nyala lampu yang diinginkan.

1.3 Batasan Masalah

- Membuat Rancang Bangun Kontrol Valve untuk Miniatur Air Mancur melakukan pengujian program dengan Arduino Mega 2560

- Pemrograman untuk mikrokontroler menggunakan aplikasi Arduino IDE.
- Sistem ini menggunakan 8 pompa Air dengan 8 variasi Air mancur yang berbeda – beda.

1.4 Tujuan Perencanaan

- Membuat desain air mancur yang lebih bervariasi.
- Mengimplementasikan desain air mancur yang lebih bervariasi.
- Mengendalikan *Relay* agar mampu menghasilkan semburan air mancur secara bergantian.

1.5 Sistematika Laporan Tugas Akhir

Sistematika pembahasan tugas akhir ini terdiri dari lima bab, yaitu pendahuluan, teori penunjang, perencanaan dan pembuatan alat, pengukuran dan analisa alat, serta penutup.

Bab I : PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas tentang latar belakang permasalahan, permasalahan, tujuan, sistematika laporan, serta relevansi.

Bab II : TEORI PENUNJANG

Pada bab ini membahas tentang teori penunjang yang mendukung dalam perencanaan pembuatan alat meliputi definisi dari Pompa Atman 104, Arduino Mega 2560, *Relay* dan aplikasi dan Program Arduino (IDE).

Bab III : PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT

Membahas tentang perencanaan dan pembuatan perangkat keras (*hardware*) yang meliputi rangkaian kontrol miniatur air mancur, pembuatan kotak kontrol, perancangan Arduino Mega, perancangan *relay*. Serta perangkat lunak (*software*) pada Mikrokontroler.

Bab IV : PENGUJIAN DAN ANALISA ALAT

Membahas tentang pengukuran, dan penganalisaan terhadap komponen-komponen fisik seperti pengukuran catu daya untuk kontrol valve, pengujian *relay*.

Bab V : PENUTUP

Menjelaskan tentang kesimpulan dari tugas akhir ini dan saran-saran untuk pengembangan alat ini lebih lanjut.

1.6 Relevansi

Adapun manfaat dari pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Hasil yang diperoleh dari Tugas Akhir ini diharapkan Rancang bangun desain air mancur ini bisa memperindah taman di kota Surabaya.
2. Dengan adanya alat ini diharapkan membantu dinas tata kota surabaya yang wewenang dapat mengelola tatanan kota serta juga membuat pola air mancur baru

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

BAB II TEORI PENUNJANG

2.1 Pompa Benam / Pompa ATMAN AT-104 [1]

Pompa benam (pompa *submersible*) adalah pompa yang dioperasikan dalam air dan pompa benam ini harus ada air terus menerus jika tidak ada air maka pompa ini mengalami kerusakan. Jenis pompa ini harus memiliki tinggi minimal air yang dapat di pompa dan harus di penuh ketika bekerja agar *life time* pompanya lama. Untuk prinsip kerja pompa tersebut mengubah energi kinetis (kecepatan) cairan menjadi energi potensial (dinamis) melalui suatu *impeller* dalam dunia industri, pompa benam telah menjadi pompa yang banyak digunakan contoh di industri pengolahan makanan untuk mensuplai air dalam proses produksi makanan. Selain itu pompa air benam ini juga efektif digunakan untuk memompa lumpur, sistem irigrasi dan sebagainya namun alat ini lebih populer digunakan untuk akuarium, kolam dan air mancur. Alat ini digunakan sebagai penyaring koam dan akuarium supaya untuk menjaga sirkulasi dan menjaga agar tetap jernih.

Pompa *submersible* memiliki motor tertutup rapat dekat atau digabungkan dengan tubuh pompa. Seluruh komponen terendam dalam cairan/air yang akan dipompa. Keuntungan utama dari jenis pompa *submersible* adalah bahwa hal ini mencegah suhu mesin pompa air panas berlebihan sehingga suhu pompa stabil karena dibenam dalam air sehingga secara otomatis mendinginkan mesin pompa air.



Gambar 2.1 Pompa ATMAN AT-104

Tabel 2.1 Spesifikasi Pompa ATMAN AT-104 [2]

Spesifikasi	Pompa ATMAN AT-104
Daya Listrik	38 Watt
Daya Dorong	2 Meter (Maksimal)
Debit Air	2000 Liter/Jam
Ukuran Pipa	3/4 inci

2.2 Arduino Mega 2560 [3]

Arduino Mega 2560 adalah papan pengembangan mikrokontroller yang berbasis Arduino dengan menggunakan *chip* ATmega2560. *Board* ini memiliki pin I/O yang cukup banyak, sejumlah 54 buah *digital I/O* pin (15 pin diantaranya adalah PWM), 16 pin *analog input*, 4 pin UART (*serial port hardware*). Arduino Mega 2560 dilengkapi dengan sebuah oscillator 16 Mhz, sebuah *port* USB, *power jack* DC, ICSP *header*, dan tombol *reset*. Arduino mega 2560 ini juga *hardware open source* sehingga bisa dibuat pengontrolan alat-alat banyak hal. Pemrograman *board* Arduino Mega 2560 dilakukan dengan menggunakan Arduino *Software* (IDE). *Chip* ATmega2560 yang terdapat pada Arduino Mega 2560 telah diisi program awal yang sering disebut *bootloader*. *Bootloader* tersebut yang bertugas untuk memudahkan pemrograman lebih sederhana menggunakan Arduino *Software*, tanpa harus menggunakan tambahan *hardware* lain. Cukup hubungkan Arduino dengan kabel USB ke PC atau Mac/Linux anda, jalankan *software* Arduino *Software* (IDE), dan anda sudah bisa mulai memprogram *chip* ATmega2560.

2.2.1 Fitur Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 memiliki 3 fitur sebagai berikut :

- Pinout : Ditambahkan pin SDA dan pin SCL yang dekat dengan pin AREF dan dua pin baru lainnya ditempatkan dekat dengan pin *RESET*, IOREF memungkinkan *shield* untuk beradaptasi dengan tegangan yang tersedia pada papan. Di masa depan, *shield* akan kompatibel baik dengan papan yang menggunakan AVR yang beroperasi dengan 5 Volt dan dengan Arduino Due yang beroperasi

dengan tegangan 3,3 Volt. Dan ada dua pin yang tidak terhubung, yang disediakan untuk tujuan masa depan.

- Sirkuit *RESET*
- *Chip* ATmega16U2 menggantikan *chip* Atmega 8U2.

Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino Mega 2560 [4]

Microcontroller	Atmega 2560
Tegangan operasi	5 V
<i>Input Voltage</i> (disarankan)	7 – 12 V
<i>Input Voltage</i> (limit)	6 – 20 V
Jumlah pin I/O <i>digital</i>	54 (15 pin digunakan sebagai <i>output pwm</i>)
Jumlah pin <i>input analog</i>	16
Arus DC tiap pin I/O	40 mA
Arus DC untuk pin 3.3	50 mA
<i>Flash Memory</i>	256 KB
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
<i>Clock Speed</i>	16 MHz

2.2.2 Deskripsi Pin



Gambar 2.2 Board Arduino Mega 2568

Pada Gambar 2.2 Board Arduino Mega 2568 terdapat 7 macam pin yang berbeda yaitu :

1. Vin : *input* tegangan untuk papan Arduino ketika menggunakan sumber daya eksternal (sebagai tegangan 5 Volt dari koneksi USB atau sumber daya ter-regulator lainnya). Tegangan yang dapat diberikan melalui pin ini, atau jika memasok tegangan untuk papan melalui *jack power* bisa mengakses/mengambil tegangan melalui pin ini.

2. 5V: Sebuah pin yang mengeluarkan tegangan ter-regulator 5 Volt, dari pin ini tegangan sudah diatur (ter-regulator) dari regulator yang tersedia (*built-in*) pada papan. Arduino dapat diaktifkan dengan sumber daya baik berasal dari jack *power* DC (7-12 Volt), konektor USB (5Volt), atau pin VIN pada *board* (7-12Volt). Memberikan tegangan melalui pin 5V atau 3,3V secara langsung tanpa melewati regulator dapat merusak papan Arduino.
3. 3,3V: Sebuah pin yang menghasilkan tegangan 3,3 Volt. Tegangan ini dihasilkan oleh regulator yang terdapat pada papan (*on-board*). Arus maksimum yang dihasilkan adalah 50 mA.
4. GND: Pin *Ground*
5. IOREF: Pin ini pada papan Arduino berfungsi untuk memberikan referensi tegangan yang beroperasi pada *microcontroller*. Sebuah perisai (*shield*) dikonfigurasi dengan benar untuk dapat membaca pin tegangan IOREF dan memilih sumber daya yang tepat atau mengaktifkan penerjemah tegangan (*voltage translator*) pada *output* untuk bekerja pada tegangan 5 Volt atau 3,3 Volt.
6. *Analog Output* akan mengeluarkan *output* tegangan bervariasi sesuai dengan nilai yang dikehendaki, maka seharusnya pin *output analog* Arduino seharusnya mampu mengeluarkan tegangan *output* dengan kisaran tegangan dari 0 V sampai 5V. Akan tetapi tidak demikian adanya, karena pin-pin Arduino yang difungsikan sebagai *output* sebenarnya hanya mampu sebagai *digital output* yaitu hanya mampu mengeluarkan tegangan 0V atau 5V. Arduino menggunakan cara *Pulsa Wide Modulasi* (PWM) atau modulasi lebar pulsa untuk menghasilkan *analog output* yang dikehendaki. Metode PWM ini menggunakan pendekatan perubahan lebar pulsa untuk menghasilkan nilai tegangan *analog* yang diinginkan. Pin yang difungsikan sebagai PWM *analog output* akan mengeluarkan sinyal pulsa *digital* dengan frekuensi 490 Hz dimana nilai tegangan *analog* diperoleh dengan merubah *Duty Cycle* atau perbandingan lamanya pulsa *HIGH* terhadap periode (T) dari sinyal *digital* tersebut. Untuk *port* pwm yaitu 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13
7. *Analog input* pada Arduino Mega 2560 memiliki 16 *port* untuk difungsikan sebagai *Analog* ke *digital* converternya menggunakan resolusi 10 bit yang berarti range nilai *analog* dari 0 volt sampai 5 volt akan dirubah menjadi integer 0 sampai 1023, atau resolusinya adalah $5 \text{ volt}/1024=4,9\text{mV}$ per unit dimana itu

berarti nilai *digital* yang dihasilkan akan berubah setiap perubahan 4,9mV dari tegangan *input analog*nya. Akan tetapi range *input analog* dan resolusi tersebut dapat dirubah dengan fungsi *analogReference*.

2.3 Relay[5]

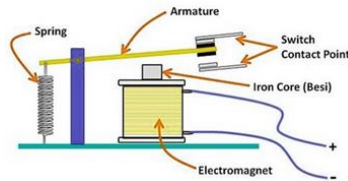
Relay adalah komponen elektronika yang berupa saklar atau *switch* elektrik yang dioperasikan menggunakan listrik. *Relay* juga biasa disebut sebagai komponen *electromechanical* atau elektromekanikal yang terdiri dari dua bagian utama yaitu *coil* atau elektromagnet dan kontak saklar. Komponen *relay* menggunakan prinsip elektromagnetik sebagai penggerak kontak saklar, sehingga dengan menggunakan arus listrik yang kecil atau *low power*, dapat menghantarkan arus listrik yang memiliki tegangan lebih tinggi. *relay* memiliki fungsi sebagai saklar elektrik. Namun jika diaplikasikan ke dalam rangkaian elektronika, *relay* memiliki beberapa fungsi yang cukup unik. Berikut adalah beberapa fungsi komponen *relay* saat diaplikasikan ke dalam sebuah rangkaian elektronika.

1. Mengendalikan sirkuit tegangan tinggi dengan menggunakan bantuan *signal* tegangan rendah.
2. Menjalankan fungsi logika alias *logic function*.
3. Memberikan fungsi penundaan waktu alias *time delay function*.
4. Melindungi motor atau komponen lainnya dari kelebihan tegangan atau korsleting.



Gambar 2.3 Relay

Cara kerja atau prinsip kerja *relay* bahwa dalam sebuah *relay* terdapat 4 buah bagian penting yakni Electromagnet (*Coil*), *Armature*, *Switch Contact Point* (Saklar), dan *Spring*.



Gambar 2.4 Rangkaian dalam *Relay*

Dari gambar 2.4 Rangkaian dalam *Relay* dapat diketahui bahwa sebuah Besi (*Iron Core*) yang dililit oleh kumparan *coil*, berfungsi untuk mengendalikan besi tersebut. Apabila kumparan *coil* dialiri arus listrik, maka akan muncul gaya elektromagnetik yang dapat menarik *armature* sehingga dapat berpindah dari posisi sebelumnya tertutup (NC) menjadi posisi baru yakni terbuka (NO). Dalam posisi (NO) saklar dapat menghantarkan arus listrik. Pada saat tidak dialiri arus listrik, *Armature* akan kembali ke posisi awal (NC). Sedangkan *coil* yang digunakan oleh *relay* untuk menarik *contact* poin ke posisi *close* hanya membutuhkan arus listrik yang relatif cukup kecil.

2.4 Program Arduino (IDE) [6]

IDE itu merupakan *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui *software* inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler.



Gambar 2.5 *Software* Arduino (IDE)

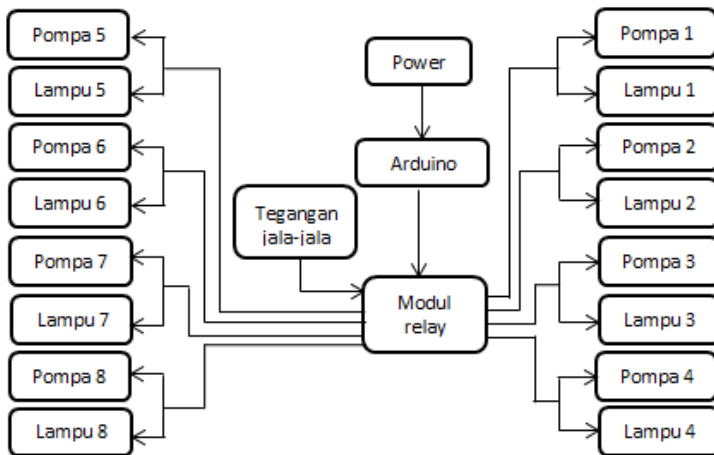
BAB III

PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT

Bab ini membahas mengenai perencanaan dan pembuatan yang mendukung dalam pembuatan air mancur diantaranya ialah :

1. Perencanaan dan Pembuatan Sistem Air Mancur.
2. Perencanaan dan Pembuatan lampu Air Mancur.
3. Perencanaan dan Pembuatan Program – Program Arduino

Blok diagram dari rangkaian kontrol air mancur dapat di lihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 3.1 Blok Diagram Kontrol Air Mancur

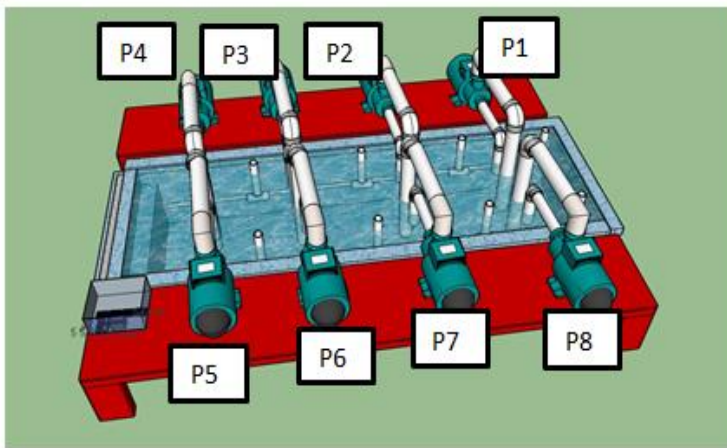
Air mancur ini merupakan suatu sistem kontrol yang menggunakan untuk mengatur pola – pola semburan pada pompa dan bentuk air lebih bervariasi. Pada sistem kontrol ini, akan digunakan modul *relay 8 channel* dan untuk laju aliran air membutuhkan 8 pompa atman. Dimana 8 pompa atman akan di letakan pada empat buah sisi kiri bak dan empat buah sisi kanan bak. Melalui 8 pompa atman ini yang akan diatur pola – pola semburan yang di inginkan melalui sebuah arduino.

Pada masing – masing 8 pompa atman tersebut akan terhubung modul *relay 8 channel* guna mengatur nyala dan padamnya pompa atman yang berakibat pada variasi semburan. Modul *relay 8 channel* ini terhubung ke arduino yang dimana akan berfungsi sebagai

mengatur waktu dan nyala atau padamnya pompa atman. Sehingga melalui 8 pompa atman yang akan menyemburkan air dengan pola – pola semburan lebih variatif.

3.1 Perencanaan dan Pembuatan Sistem Air Mancur

Dalam simuasi air mancur ini menggunakan 8 pompa atman yang akan berfungsi untuk menyembrotkan air. Kedelapan pompa atman tersebut diletakan pada empat pompa atman sisi kiri bak dan empat pompa atman sisi kanan bak. Supaya memperoleh pola – pola semburan bervariatif.



Gambar 3.2 Pembuatan Air Mancur

Keterangan :

P1 = Pompa air 1

P2 = Pompa air 2

P3 = Pompa air 3

P4 = Pompa air 4

P5 = Pompa air 5

P6 = Pompa air 6

P7 = Pompa air 7

P8 = Pompa air 8

Setiap pompa air memiliki satu sumber air hal ini tujuan agar setiap sumber air dan semprotan air yang berbeda maka kedelapan pompa air ini mengalami perubahan setiap 8 detik sekali dan mempunyai 8 varisasi yang berbeda serta diberi setiap pompa ada 2 buah lampu yang berwarna beda sebagai memperidah air mancur. Untuk program arduino (IDE).

Sedangkan untuk kombinasi pompa air dan lampu menggunakan *relay* ini berikut ini tabelnya :

Table 3.1 Kombinasi Pompa Air dan Lampu Menggunakan *Relay*

Detik ke-	Pompa air ke-	Lampu	
		Merah	Biru
1	1 = aktif	1	0
2	2 = aktif	1	0
3	3 = aktif	1	0
4	4 = aktif	1	0
5	5 = aktif	1	0
6	6 = aktif	1	0
7	7 = aktif	1	0
8	8 = aktif	1	0
9	1 = aktif	0	1
10	3 = aktif	0	1
11	5 = aktif	0	1
12	7 = aktif	0	1
13	2 = aktif	0	1
14	4 = aktif	0	1
15	6 = aktif	0	1
16	8 = aktif	0	1
18	1 dan 5 = aktif	1	0
20	2 dan 6 = aktif	0	1
22	3 dan 7 = aktif	1	0
24	4 dan 8 = aktif	0	1
26	1 dan 8 = aktif	0	1
28	2 dan 7 = aktif	1	0
30	3 dan 6 = aktif	0	1
32	4 dan 5 = aktif	1	0
36	1,2,3 dan 4 = aktif	1	0
40	5,6,7 dan 8 = aktif	0	1
44	1,4,5 dan 8 = aktif	0	1
48	2,3,6 dan 7 = aktif	1	0
52	1,2,3,4,5,6,7 dan 8 = aktif	1	0
56	1,2,3,4,5,6,7 dan 8 = aktif	0	1

Ket : 1 = nyala dan 0 = padam

3.2 Power Supply

Pada *power supply* menggunakan 2 jenis yaitu adaptor sunace sebagai *power supply* untuk arduino mega dan *power supply* untuk pompa air yaitu menggunakan stop kontak out bow.

- Pada Gambar 3.3 Adaptor adalah rangkaian elektronika yang berfungsi untuk mengubah tegangan AC (arus bolak-balik) yang tinggi menjadi tegangan DC (arus searah) yang lebih rendah. adaptor ini ada yang dipasang atau dirakit langsung pada peralatan elektornikanya dan ada juga yang dirakit secara terpisah. Untuk adaptor yang dirakit secara terpisah biasanya merupakan adaptor yang bersifat universal yang mempunyai tegangan *output* yang bisa diatur sesuai kebutuhan, misalnya 3 Vdc, 4,5 Vdc, 6 Vdc, 9 Vdc, 12Vdc.



Gambar 3.3 Adaptor

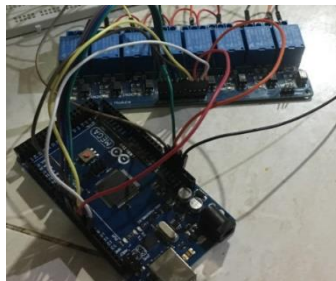
- Stop Kontak Out Bow dipasang di luar tembok atau hanya diletakkan di permukaan tembok pada saat berfungsi sebagai stop kontak *portable*. Stop Kontak *Out Bow* bisa juga sebagai alat pemutus ketika terjadi kontak antara arus positif, negatif dan *grounding* pada instalasi listrik. Dan juga stop kontak out bow instalasi listrik yang berfungsi sebagai pusat penghubung antara arus listrik dan peralatan listrik.



Gambar 3.4 Stop Kontak Out Bow

3.3 Arduino Mega 2560 dan Modul Relay 8 Channel

Pada Gambar 3.5 Arduino 2560 dan Modul Relay 8 channel. Arduino Mega 2560 sebagai kontroller yang di program untuk air mancur untuk menghubungkan pin – pin arduino ke *relay* yaitu terdaapat 8 pin pwm yaitu sebagai *low* atau *high* supaya arduino mengaktif atau memadamkan *relay* untuk untuk pin pin digunakan pwm 2,3,4,5,6,7,8,9. Modul *relay* 8 channel sebagai kontak antara arduino pin pwm *high* atau *low* untuk memerintahkan pompa air yang dinyalakan atau di padamkan dan juga tegangan Jala – Jala dihubungkan ke *relay* supaya menjadi sumber listrik untuk pompa air.



Gambar 3.5 Arduino 2560 dan Modul Relay 8 Channel

3.4 Lampu Matsu pygmy

Pada Gambar 3.6 Lampu Matsu Pymgy ini sebagai penghias air mancur untuk setiap pompa membutuhkan 2 lampu yang berwarna merah dan biru. Lampu *matsu pygmy* membutuhkan tegangan 220 volt sebagai sumber listriknya yang akan diletakan pada tepi – tepi pipa .

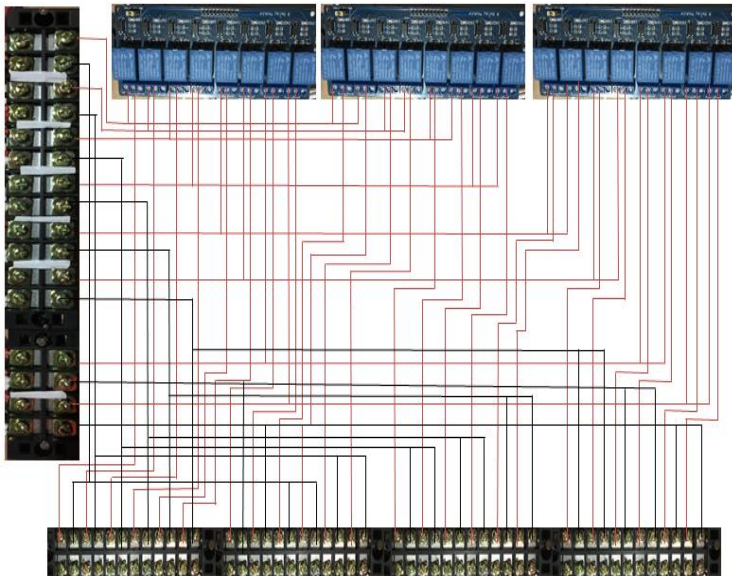


Gambar 3.6 Lampu Matsu Pymgy

3.5 Rangkaian Antara *Relay*, Pompa Air dan Lampu

Pada Gambar 3.7 Rangkaian antara *relay*, pompa air dan lampu menunjukkan bahwa ketika sumber 220 Volt dari PLN diambil salah satu kabelnya untuk dimasukkan ke *relay* agar bisa aktif atau tidak aktif agar bisa diatur waktunya pompa air dan lampu dan juga sesuai program di Arduino sebagai kontrolnya *relav*.

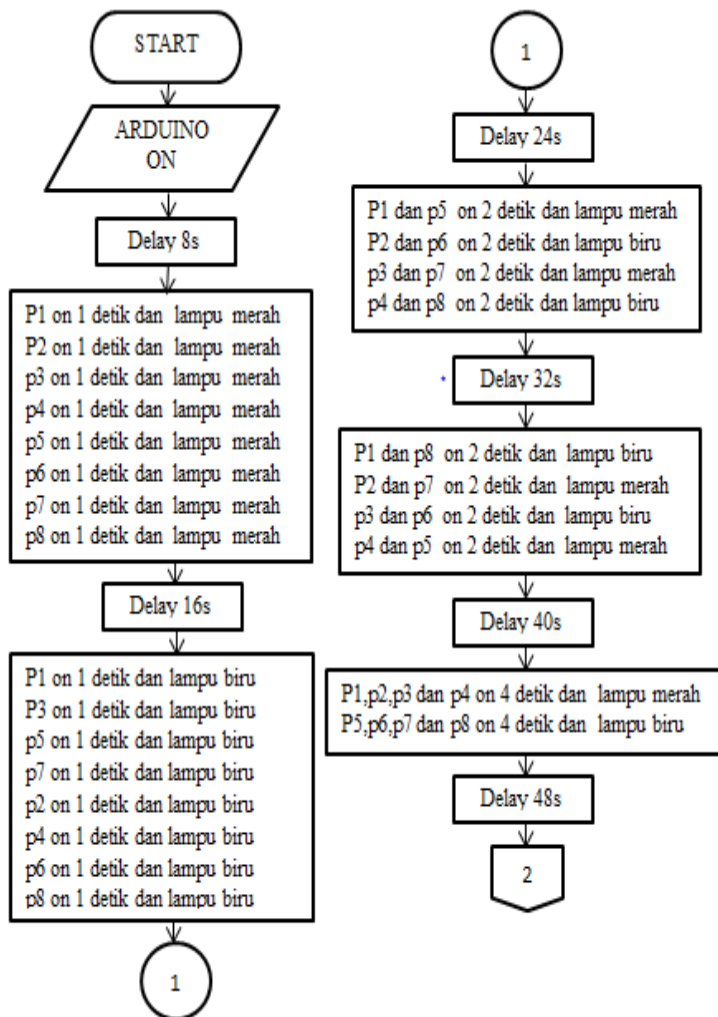
Tegangan	<i>Relay</i> Pompa	<i>Relay</i> Lampu	<i>Relay</i> Lampu
Jala - jala	Air		

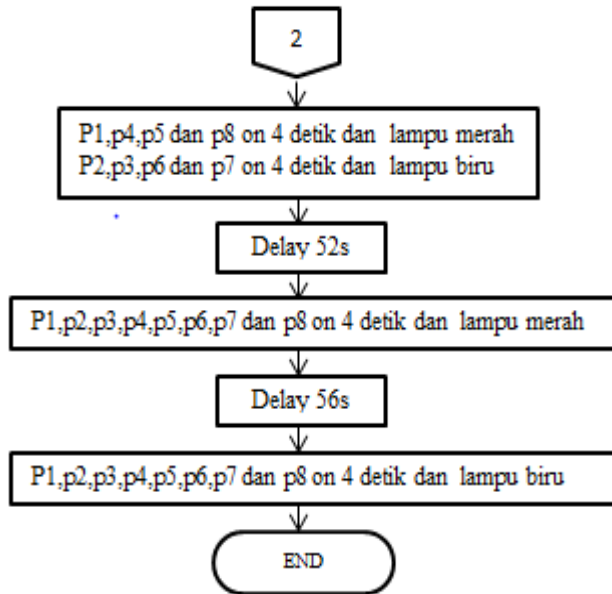


Gambar 3.7 Rangkaian Antara *Relay*, Pompa Air dan Lampu

3.6 Flowchart

Untuk lebih memahami perancangan tugas akhir ini, maka dibuatlah *flowchart* dari sistem kerja rangkaian keseluruhan *flowchart* ini menggunakan delapan tahap variasi seperti gambar di bawah ini.





Gambar 3.8 *Flowchart Relay ke 8 Pompa Air dan 16 Lampu*

BAB IV

PENGUJIAN ALAT

Untuk mengetahui tujuan – tujuan dari pembuatan tugas akhir ini baik terlaksan atau tidaknya, perlu dilakukan pengujian dan analisa terhadap alat tugas akhir yang dibuat. Adapun rangkaian yang di uji antara lainn:

1. Adaptor Sun Ace.
2. Arduino Mega 2560.
3. Modul *Relay 8 Channe*.

4.1 Pengujian Adaptor Sun Ace

Pada Gambar 4.1 Adaptor mempunyai fungsi sebagai pengubah tegangan AC menjadi tegangan DC dan untuk pengujian adaptor dilakukan untuk mengukur keluaran tiap – tiap yang berupa 7VDC dan 12VDC



Gambar 4.1 Adaptor

4.1.1 Pengujian Adaptor +5 Volt

Pengujian ini digunakan untuk menyediakan *supply* sebesar +5 volt pada arduino. Pengujian terhadap rangkaian ini menghasilkan data berulang – ulang agar melihat berapa persen kesalahan untuk *supply* +5 volt.

Table 4.1 Data Pengukuran Adaptor +5 Volt

Pengujian ke-	+5 Volt
	Vout(volt)
1	5,09
2	5,09
3	5,09
4	5,09
5	5,09
Total Rata – rata	5,09

$$\begin{aligned}\% \text{ kesalahan untuk } \textit{supply} + 5 \text{ volt} &= \frac{5,09 - 5}{5} \times 100\% \\ &= 1,8 \%\end{aligned}$$

Kesalahan sebesar 1,8 % untuk *supply* +5 volt masih berada batas toleransi di karenakan Arduino mempunyai *inputan* range 5 volt sampai 7 volt sehingga tegangan 5,09 volt dapat di gunakan memberikan ke Arduino.

4.1.2 Pengujian Adaptor +12 Volt

Pengujian ini digunakan untuk menyediakan *supply* sebesar +12 volt pada arduino dan *relay*. Pengujian terhadap rangkaian ini menghasilkan data berulang – ulang agar melihat berapa persen kesalahan untuk *supply* +12 volt.

Table 4.2 Data Pengukuran Adaptor +12 Volt

Pengujian Ke-	+12 Volt
	Vout(volt)
1	11,82
2	11,82
3	11,82
4	11,82

Pengujian Ke-	+12 Volt
	Vout(volt)
5	11,82
Rata-Rata	11,82

$$\% \text{ kesalahan untuk } supply + 12 \text{ volt} = \frac{12 - 11,82}{12} \times 100 = 1,5 \%$$

Kesalahan sebesar 1,5 % untuk *supply* +12 volt masih berada batas toleransi di karenakan *Relay* mempunyai *inputan* range 7 volt sampai 12 volt sehingga tegangan 11,82 volt dapat di gunakan memberikan ke *Relay*

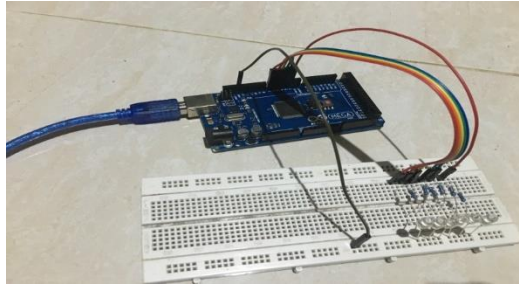
4.2 Pengujian Arduino Mega 2560

Pengujian Arduino Mega 2560 dilakukan dengan cara mencoba program sederhana. Pada program ini di membutuhkan *portnya* pwm pada arduino untuk menjalankan program yaitu *portnya* 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 dan 9

Table 4.3 Pengujian Arduino dengan Menggunakan Led

Pwm 2	Pwm 3	Pwm 4	Pwm 5	Pwm 6	Pwm 7	Pwm 8	Pwm 9
1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1

Ket : 1 = menyala dan 0 = padam



Gambar 4.2 Pengujian Arduino dengan Led

sebagai contoh alatnya dengan menggunakan arduino mega dengan menggunakan led sebagai indikator bahwa arduino dalam keadaan(tidak rusak) dan dapat di isi dengan program yang lebih kompleks untuk mengetahui program pengidentifikasian arduino ada di lampiran.

4.3 Pengujian Modul Relay 8 Channel

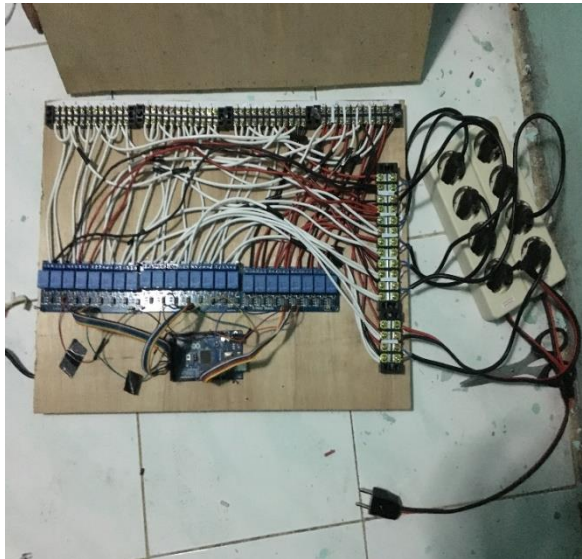
Relay digunakan untuk mengontrol hidup dan matinya suatu pompa air listrik dengan tegangan 5 VDC yang mampu menggerakkan armature *relay* yang berfungsi sebagai saklar untuk menghantarkan listrik 220 VAC. Pengujian modul *relay 8 channel* dilakukan menggunakan **AVO digital DT9205A**.

Tabel 4.4 Data Hasil Pengujian Modul Relay pada Pompa Air

<i>Relay ke-</i>	<i>Waktu</i>	<i>Inputan</i>	<i>Kondisi output relay</i>
1	2 detik	5 V	Terhubung / ON
		0 V	Terputus / OFF
2	4 detik	5 V	Terhubung / ON
		0 V	Terputus / OFF
3	6 detik	5 V	Terhubung / ON
		0 V	Terputus / OFF
4	8 detik	5 V	Terhubung / ON
		0 V	Terputus / OFF
5	10 detik	5 V	Terhubung / ON
		0 V	Terputus / OFF
6	12 detik	5 V	Terhubung / ON
		0 V	Terputus / OFF

<i>Relay ke-</i>	<i>Waktu</i>	<i>Inputan</i>	<i>Kondisi output relay</i>
7	14 detik	5 V	Terhubung / ON
		0 V	Terputus / OFF
8	16 detik	5 V	Terhubung / ON
		0 V	Terputus / OFF

Dari Tabel 4.4 menunjukan bahwa modul *relay 8 channel* bekerja tiap 2 detik sekali jika diberi *input* berlogika 5 Volt dan akan mati jika diberi *input* berlogika 0 Volt. Program untuk pengujian modul *relay 8 channel* dapat dilihat lampiran .



Gambar 4.3 Pengujian Modul Relay 8 Chanel

4.4 Pengujian Keseluruhan Alat – Alat

Pengujian keseluruhan alat – alat ini dilakukan apabila setiap alat yang dibutuhkan sudah benar maka selanjutnya menggabungkan keseluruhan komponen. Dari data pengujian keseluruhan alat – alat ini dihasilkan 48 tahapan semburan yang berbeda seperti Tabel 4.5 Sedangkan perpindahan tahapan dari tahapan satu ke tahapan lain membutuhkan 1 detik sekali, 2 detik sekali dan 4 detik sekali.

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Keseluruhan Alat – Alat

Detik ke-	Pompa Air Ke-	Lampu	
		Merah	Biru
1	1 = aktif	1	0
2	2 = aktif	1	0
3	3 = aktif	1	0
4	4 = aktif	1	0
5	5 = aktif	1	0
6	6 = aktif	1	0
7	7 = aktif	1	0
8	8 = aktif	1	0
9	1 = aktif	0	1
10	3 = aktif	0	1
11	5 = aktif	0	1
12	7 = aktif	0	1
13	2 = aktif	0	1
14	4 = aktif	0	1
15	6 = aktif	0	1
16	8 = aktif	0	1
18	1 dan 5 = aktif	1	0
20	2 dan 6 = aktif	0	1
22	3 dan 7 = aktif	1	0
24	4 dan 8 = aktif	0	1
26	1 dan 8 = aktif	0	1
28	2 dan 7 = aktif	1	0
30	3 dan 6 = aktif	0	1
32	4 dan 5 = aktif	1	0
36	1,2,3 dan 4 = aktif	1	0
40	5,6,7 dan 8 = aktif	0	1
44	1,4,5 dan 8 = aktif	0	1
48	2,3,6 dan 7 = aktif	1	0
52	1,2,3,4,5,6,7 dan 8 = aktif	1	0
56	1,2,3,4,5,6,7 dan 8 = aktif	0	1

Ket : 1 = menyala dan 0 = padam

Dari Tabel 4.5 Hasil pengujian keseluruhan alat – alat bahwa ketika salah satu Pompa air menyala maka salah satu dari lampu

akan menyala dan juga ketika 2 Pompa air menyalah maka 2 lampu juga menyala dengan warna yang sama.



Gambar 4.4 Semburan Air pada 1 Pompa dan Nyala Lampu Merah



Gambar 4.5 Semburan Air pada Pompa 5 dan Nyala Lampu Biru



Gambar 4.6 Semburan Air pada 2 Pompa dan Nyala Lampu Merah



Gambar 4.7 Semburan Air pada 2 Pompa dan Nyala Lampu Biru

BAB V

PENUTUP

Dari tugas akhir kami yang berjudul “Rancang Bangun Kontrol Valve” Untuk Miniatur Air Mancur” diharapkan dapat berguna untuk pengembangan alat ini secara lebih lanjut.

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian alat didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Air mancur ini memiliki 8 pompa air dan 16 lampu. Pada setiap pompa air Terdapat 2 lampu yang berwarna merah dan biru untuk menghiasi air mancur.
2. Air mancur ini menggunakan variasi 8 yang berbeda dengan masing – masing delay pada variasi 1 dan variasi 2 selama 1 detik untuk variasi 3 dan variasi 4 selama 2 detik untuk variasi 5, variasi 6, variasi 7 dan variasi 8 selama 4 detik.

5.2 Saran

Saran yang dapat digunakan untuk pengembangan alat ini :

1. Supaya lebih bagus lagi agar air mancur diberikan ketinggian air yang berbeda pada setiap pompa air agar lebih bervariasi.
2. Supaya alat ini dapat lebih menarik diberi air mancur mengikuti irama musik.

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

DAFTAR PUSTAKA

1. Bersumber dari <https://pompajakarta.wordpress.com/2012/06/05/pompa-air-submersible/> (diakses pada tanggal 2 April 2018)
2. Bersumber dari <http://www.sentralpompa.com/produk-755-Pompa-Celup-Aquarium-38-Watt-AT-104-Atman.html> (diakses pada tanggal 17 April 2018)
3. Bersumber dari <http://ecadio.com/belajar-dan-mengenal-arduino-mega> (diakses pada tanggal 17 April 2018)
4. Barmawi, Malvino. **Prinsip-Prinsip Elektronika**. Edisi ketiga. Jilid 1. Jakarta : Penerbit Erlangga; 1985. Hal 128-130. G. Kuiper. 1992. The Wageningen Propeller Series. Hamburg Press, Hamburg.
5. Bersumber dari <http://blog.famosastudio.com/2013/09/produk/arduino-mega-2560/531> (diakses pada tanggal 20 April 2018)
6. Bersumber dari <http://belajarelekttronika.net/pengertian-fungsi-dan-cara-kerja-relay/> (diakses pada tanggal 22 April 2018)

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

LAMPIRAN

// Lampu LED Berjalan Menggunakan Arduino UNO
// Menyalakan LED dengan Aktif *HIGH*

```
int ledPin1 = 2;  
int ledPin2 = 3;  
int ledPin3 = 4;  
int ledPin4 = 5;  
int ledPin5 = 6;  
int ledPin6 = 7;  
int ledPin7 = 8;  
int ledPin8 = 9;  
int merah1 = 30;  
int biru1 = 31;  
int merah2 = 32;  
int biru2 = 33;  
int merah3 = 34;  
int biru3 = 35;  
int merah4 = 36;  
int biru4 = 37;  
int merah5 = 38;  
int biru5 = 39;  
int merah6 = 40;  
int biru6 = 41;  
int merah7 = 42;  
int biru7 = 43;  
int merah8 = 44;  
int biru8 = 45;
```

```
void setup()  
{  
  pinMode(ledPin1, OUTPUT);  
  pinMode(ledPin2, OUTPUT);  
  pinMode(ledPin3, OUTPUT);  
  pinMode(ledPin4, OUTPUT);  
  pinMode(ledPin5, OUTPUT);  
  pinMode(ledPin6, OUTPUT);  
  pinMode(ledPin7, OUTPUT);  
  pinMode(ledPin8, OUTPUT);
```

```

pinMode(merah1, OUTPUT);
pinMode(biru1, OUTPUT);
pinMode(merah2, OUTPUT);
pinMode(biru2, OUTPUT);
pinMode(merah3, OUTPUT);
pinMode(biru3, OUTPUT);
pinMode(merah4, OUTPUT);
pinMode(biru4, OUTPUT);
pinMode(merah5, OUTPUT);
pinMode(biru5, OUTPUT);
pinMode(merah6, OUTPUT);
pinMode(biru6, OUTPUT);
pinMode(merah7, OUTPUT);
pinMode(biru7, OUTPUT);
pinMode(merah8, OUTPUT);
pinMode(biru8, OUTPUT);
}

void loop()
// Menyalakan LED secara bergilir
{
digitalWrite(ledPin1, LOW);
digitalWrite(ledPin2, HIGH);
digitalWrite(ledPin3, HIGH);
digitalWrite(ledPin4, HIGH);
digitalWrite(ledPin5, HIGH);
digitalWrite(ledPin6, HIGH);
digitalWrite(ledPin7, HIGH);
digitalWrite(ledPin8, HIGH);
digitalWrite(merah1, LOW);
digitalWrite(biru1, HIGH);
digitalWrite(merah2, HIGH);
digitalWrite(biru2, HIGH);
digitalWrite(merah3, HIGH);
digitalWrite(biru3, HIGH);
digitalWrite(merah4, HIGH);
digitalWrite(biru4, HIGH);
digitalWrite(merah5, HIGH);
digitalWrite(biru5, HIGH);
digitalWrite(merah6, HIGH);

```

```
digitalWrite(biru6, HIGH);
digitalWrite(merah7,HIGH);
digitalWrite(biru7, HIGH);
digitalWrite(merah8,HIGH);
digitalWrite(biru8, HIGH);
delay(1000);
digitalWrite(ledPin1, LOW);
digitalWrite(ledPin2, LOW);
digitalWrite(ledPin3, HIGH);
digitalWrite(ledPin4, HIGH);
digitalWrite(ledPin5, HIGH);
digitalWrite(ledPin6, HIGH);
digitalWrite(ledPin7, HIGH);
digitalWrite(ledPin8, HIGH);
digitalWrite(merah1,LOW);
digitalWrite(biru1, HIGH);
digitalWrite(merah2,LOW);
digitalWrite(biru2, HIGH);
digitalWrite(merah3,HIGH);
digitalWrite(biru3, HIGH);
digitalWrite(merah4,HIGH);
digitalWrite(biru4, HIGH);
digitalWrite(merah5,HIGH);
digitalWrite(biru5, HIGH);
digitalWrite(merah6,HIGH);
digitalWrite(biru6, HIGH);
digitalWrite(merah7,HIGH);
digitalWrite(biru7, HIGH);
digitalWrite(merah8,HIGH);
digitalWrite(biru8, HIGH);
delay(1000);
digitalWrite(ledPin1, LOW);
digitalWrite(ledPin2, LOW);
digitalWrite(ledPin3, LOW);
digitalWrite(ledPin4, HIGH);
digitalWrite(ledPin5, HIGH);
digitalWrite(ledPin6, HIGH);
digitalWrite(ledPin7, HIGH);
digitalWrite(ledPin8, HIGH);
digitalWrite(merah1,LOW);
```

```
digitalWrite(biru1, HIGH);
digitalWrite(merah2, LOW);
digitalWrite(biru2, HIGH);
digitalWrite(merah3, LOW);
digitalWrite(biru3, HIGH);
digitalWrite(merah4, HIGH);
digitalWrite(biru4, HIGH);
digitalWrite(merah5, HIGH);
digitalWrite(biru5, HIGH);
digitalWrite(merah6, HIGH);
digitalWrite(biru6, HIGH);
digitalWrite(merah7, HIGH);
digitalWrite(biru7, HIGH);
digitalWrite(merah8, HIGH);
digitalWrite(biru8, HIGH);
delay(1000);
digitalWrite(ledPin1, LOW);
digitalWrite(ledPin2, LOW);
digitalWrite(ledPin3, LOW);
digitalWrite(ledPin4, LOW);
digitalWrite(ledPin5, HIGH);
digitalWrite(ledPin6, HIGH);
digitalWrite(ledPin7, HIGH);
digitalWrite(ledPin8, HIGH);
digitalWrite(merah1, LOW);
digitalWrite(biru1, HIGH);
digitalWrite(merah2, LOW);
digitalWrite(biru2, HIGH);
digitalWrite(merah3, LOW);
digitalWrite(biru3, HIGH);
digitalWrite(merah4, LOW);
digitalWrite(biru4, HIGH);
digitalWrite(merah5, HIGH);
digitalWrite(biru5, HIGH);
digitalWrite(merah6, HIGH);
digitalWrite(biru6, HIGH);
digitalWrite(merah7, HIGH);
digitalWrite(biru7, HIGH);
digitalWrite(merah8, HIGH);
digitalWrite(biru8, HIGH);
```

```
delay(1000);
digitalWrite(ledPin1, LOW);
digitalWrite(ledPin2, LOW);
digitalWrite(ledPin3, LOW);
digitalWrite(ledPin4, LOW);
digitalWrite(ledPin5, LOW);
digitalWrite(ledPin6, HIGH);
digitalWrite(ledPin7, HIGH);
digitalWrite(ledPin8, HIGH);
digitalWrite(merah1,LOW);
digitalWrite(biru1, HIGH);
digitalWrite(merah2,LOW);
digitalWrite(biru2, HIGH);
digitalWrite(merah3,LOW);
digitalWrite(biru3, HIGH);
digitalWrite(merah4,LOW);
digitalWrite(biru4, HIGH);
digitalWrite(merah5,LOW);
digitalWrite(biru5, HIGH);
digitalWrite(merah6,HIGH);
digitalWrite(biru6, HIGH);
digitalWrite(merah7,HIGH);
digitalWrite(biru7, HIGH);
digitalWrite(merah8,HIGH);
digitalWrite(biru8, HIGH);
delay(1000);
digitalWrite(ledPin1, LOW);
digitalWrite(ledPin2, LOW);
digitalWrite(ledPin3, LOW);
digitalWrite(ledPin4, LOW);
digitalWrite(ledPin5, LOW);
digitalWrite(ledPin6, LOW);
digitalWrite(ledPin7, HIGH);
digitalWrite(ledPin8, HIGH);
digitalWrite(merah1,LOW);
digitalWrite(biru1, HIGH);
digitalWrite(merah2,LOW);
digitalWrite(biru2, HIGH);
digitalWrite(merah3,LOW);
digitalWrite(biru3, HIGH);
```

```
digitalWrite(merah4,LOW);
digitalWrite(biru4, HIGH);
digitalWrite(merah5,LOW);
digitalWrite(biru5, HIGH);
digitalWrite(merah6,LOW);
digitalWrite(biru6, HIGH);
digitalWrite(merah7,HIGH);
digitalWrite(biru7, HIGH);
digitalWrite(merah8,HIGH);
digitalWrite(biru8, HIGH);
delay(1000);
digitalWrite(ledPin1, LOW);
digitalWrite(ledPin2, LOW);
digitalWrite(ledPin3, LOW);
digitalWrite(ledPin4, LOW);
digitalWrite(ledPin5, LOW);
digitalWrite(ledPin6, LOW);
digitalWrite(ledPin7, LOW);
digitalWrite(ledPin8, HIGH);
digitalWrite(merah1,LOW);
digitalWrite(biru1, HIGH);
digitalWrite(merah2,LOW);
digitalWrite(biru2, HIGH);
digitalWrite(merah3,LOW);
digitalWrite(biru3, HIGH);
digitalWrite(merah4,LOW);
digitalWrite(biru4, HIGH);
digitalWrite(merah5,LOW);
digitalWrite(biru5, HIGH);
digitalWrite(merah6,LOW);
digitalWrite(biru6, HIGH);
digitalWrite(merah7,LOW);
digitalWrite(biru7, HIGH);
digitalWrite(merah8,HIGH);
digitalWrite(biru8, HIGH);
delay(1000);
digitalWrite(ledPin1, LOW);
digitalWrite(ledPin2, LOW);
digitalWrite(ledPin3, LOW);
digitalWrite(ledPin4, LOW);
```



```
digitalWrite(ledPin5, LOW);  
digitalWrite(ledPin6, LOW);  
digitalWrite(ledPin7, LOW);  
digitalWrite(ledPin8, LOW);  
digitalWrite(merah1,LOW);  
digitalWrite(biru1, HIGH);  
digitalWrite(merah2,LOW);  
digitalWrite(biru2, HIGH);  
digitalWrite(merah3,LOW);  
digitalWrite(biru3, HIGH);  
digitalWrite(merah4,LOW);  
digitalWrite(biru4, HIGH);  
digitalWrite(merah5,LOW);  
digitalWrite(biru5, HIGH);  
digitalWrite(merah6,LOW);  
digitalWrite(biru6, HIGH);  
digitalWrite(merah7,LOW);  
digitalWrite(biru7, HIGH);  
digitalWrite(merah8,LOW);  
digitalWrite(biru8, HIGH);  
delay(1000);
```

```
digitalWrite(ledPin1, LOW);  
digitalWrite(ledPin2, HIGH);  
digitalWrite(ledPin3, HIGH);  
digitalWrite(ledPin4, HIGH);  
digitalWrite(ledPin5, HIGH);  
digitalWrite(ledPin6, HIGH);  
digitalWrite(ledPin7, HIGH);  
digitalWrite(ledPin8, HIGH);  
digitalWrite(merah1,HIGH);  
digitalWrite(biru1, LOW);  
digitalWrite(merah2,HIGH);  
digitalWrite(biru2, HIGH);  
digitalWrite(merah3,HIGH);  
digitalWrite(biru3, HIGH);  
digitalWrite(merah4,HIGH);  
digitalWrite(biru4, HIGH);  
digitalWrite(merah5,HIGH);  
digitalWrite(biru5, HIGH);
```

```

digitalWrite(merah6,HIGH);
digitalWrite(biru6, HIGH);
digitalWrite(merah7,HIGH);
digitalWrite(biru7, HIGH);
digitalWrite(merah8,HIGH);
digitalWrite(biru8, HIGH);
delay(1000);
digitalWrite(ledPin1, LOW);
digitalWrite(ledPin2, HIGH);
digitalWrite(ledPin3, LOW);
digitalWrite(ledPin4, HIGH);
digitalWrite(ledPin5, HIGH);
digitalWrite(ledPin6, HIGH);
digitalWrite(ledPin7, HIGH);
digitalWrite(ledPin8, HIGH);
digitalWrite(merah1,HIGH);
digitalWrite(biru1, LOW);
digitalWrite(merah2,HIGH);
digitalWrite(biru2, HIGH);
digitalWrite(merah3,HIGH);
digitalWrite(biru3, LOW);
digitalWrite(merah4,HIGH);
digitalWrite(biru4, HIGH);
digitalWrite(merah5,HIGH);
digitalWrite(biru5, HIGH);
digitalWrite(merah6,HIGH);
digitalWrite(biru6, HIGH);
digitalWrite(merah7,HIGH);
digitalWrite(biru7, HIGH);
digitalWrite(merah8,HIGH);
digitalWrite(biru8, HIGH);
delay(1000);
digitalWrite(ledPin1, LOW);
digitalWrite(ledPin2, HIGH);
digitalWrite(ledPin3, LOW);
digitalWrite(ledPin4, HIGH);
digitalWrite(ledPin5, LOW);
digitalWrite(ledPin6, HIGH);
digitalWrite(ledPin7, HIGH);
digitalWrite(ledPin8, HIGH);

```

```
digitalWrite(merah1,HIGH);
digitalWrite(biru1, LOW);
digitalWrite(merah2,HIGH);
digitalWrite(biru2, HIGH);
digitalWrite(merah3,HIGH);
digitalWrite(biru3, LOW);
digitalWrite(merah4,HIGH);
digitalWrite(biru4, HIGH);
digitalWrite(merah5,HIGH);
digitalWrite(biru5, LOW);
digitalWrite(merah6,HIGH);
digitalWrite(biru6, HIGH);
digitalWrite(merah7,HIGH);
digitalWrite(biru7, HIGH);
digitalWrite(merah8,HIGH);
digitalWrite(biru8, HIGH);
delay(1000);
digitalWrite(ledPin1, LOW);
digitalWrite(ledPin2, HIGH);
digitalWrite(ledPin3, LOW);
digitalWrite(ledPin4, HIGH);
digitalWrite(ledPin5, LOW);
digitalWrite(ledPin6, HIGH);
digitalWrite(ledPin7, LOW);
digitalWrite(ledPin8, HIGH);
digitalWrite(merah1,HIGH);
digitalWrite(biru1, LOW);
digitalWrite(merah2,HIGH);
digitalWrite(biru2, HIGH);
digitalWrite(merah3,HIGH);
digitalWrite(biru3, LOW);
digitalWrite(merah4,HIGH);
digitalWrite(biru4, HIGH);
digitalWrite(merah5,HIGH);
digitalWrite(biru5, LOW);
digitalWrite(merah6,HIGH);
digitalWrite(biru6, HIGH);
digitalWrite(merah7,HIGH);
digitalWrite(biru7, LOW);
digitalWrite(merah8,HIGH);
```

```
digitalWrite(biru8, HIGH);
delay(1000);
digitalWrite(ledPin1, LOW);
digitalWrite(ledPin2, LOW);
digitalWrite(ledPin3, LOW);
digitalWrite(ledPin4, HIGH);
digitalWrite(ledPin5, LOW);
digitalWrite(ledPin6, HIGH);
digitalWrite(ledPin7, LOW);
digitalWrite(ledPin8, HIGH);
digitalWrite(merah1,HIGH);
digitalWrite(biru1, LOW);
digitalWrite(merah2,HIGH);
digitalWrite(biru2, LOW);
digitalWrite(merah3,HIGH);
digitalWrite(biru3, LOW);
digitalWrite(merah4,HIGH);
digitalWrite(biru4, HIGH);
digitalWrite(merah5,HIGH);
digitalWrite(biru5, LOW);
digitalWrite(merah6,HIGH);
digitalWrite(biru6, HIGH);
digitalWrite(merah7,HIGH);
digitalWrite(biru7, LOW);
digitalWrite(merah8,HIGH);
digitalWrite(biru8, HIGH);
delay(1000);
digitalWrite(ledPin1, LOW);
digitalWrite(ledPin2, LOW);
digitalWrite(ledPin3, LOW);
digitalWrite(ledPin4, LOW);
digitalWrite(ledPin5, LOW);
digitalWrite(ledPin6, HIGH);
digitalWrite(ledPin7, LOW);
digitalWrite(ledPin8, HIGH);
digitalWrite(merah1,HIGH);
digitalWrite(biru1, LOW);
digitalWrite(merah2,HIGH);
digitalWrite(biru2, LOW);
digitalWrite(merah3,HIGH);
```

```
digitalWrite(biru3, LOW);
digitalWrite(merah4,HIGH);
digitalWrite(biru4, LOW);
digitalWrite(merah5,HIGH);
digitalWrite(biru5, LOW);
digitalWrite(merah6,HIGH);
digitalWrite(biru6, HIGH);
digitalWrite(merah7,HIGH);
digitalWrite(biru7, LOW);
digitalWrite(merah8,HIGH);
digitalWrite(biru8, HIGH);
delay(1000);
digitalWrite(ledPin1, LOW);
digitalWrite(ledPin2, LOW);
digitalWrite(ledPin3, LOW);
digitalWrite(ledPin4, LOW);
digitalWrite(ledPin5, LOW);
digitalWrite(ledPin6, LOW);
digitalWrite(ledPin7, LOW);
digitalWrite(ledPin8, HIGH);
digitalWrite(merah1,HIGH);
digitalWrite(biru1, LOW);
digitalWrite(merah2,HIGH);
digitalWrite(biru2, LOW);
digitalWrite(merah3,HIGH);
digitalWrite(biru3, LOW);
digitalWrite(merah4,HIGH);
digitalWrite(biru4, LOW);
digitalWrite(merah5,HIGH);
digitalWrite(biru5, LOW);
digitalWrite(merah6,HIGH);
digitalWrite(biru6, LOW);
digitalWrite(merah7,HIGH);
digitalWrite(biru7, LOW);
digitalWrite(merah8,HIGH);
digitalWrite(biru8, HIGH);
delay(1000);
digitalWrite(ledPin1, LOW);
digitalWrite(ledPin2, LOW);
digitalWrite(ledPin3, LOW);
```

```
digitalWrite(ledPin4, LOW);  
digitalWrite(ledPin5, LOW);  
digitalWrite(ledPin6, LOW);  
digitalWrite(ledPin7, LOW);  
digitalWrite(ledPin8, LOW);  
digitalWrite(merah1,HIGH);  
digitalWrite(biru1, LOW);  
digitalWrite(merah2,HIGH);  
digitalWrite(biru2, LOW);  
digitalWrite(merah3,HIGH);  
digitalWrite(biru3, LOW);  
digitalWrite(merah4,HIGH);  
digitalWrite(biru4, LOW);  
digitalWrite(merah5,HIGH);  
digitalWrite(biru5, LOW);  
digitalWrite(merah6,HIGH);  
digitalWrite(biru6, LOW);  
digitalWrite(merah7,HIGH);  
digitalWrite(biru7, LOW);  
digitalWrite(merah8,HIGH);  
digitalWrite(biru8, LOW);  
delay(1000);
```

```
digitalWrite(ledPin1, LOW);  
digitalWrite(ledPin2, HIGH);  
digitalWrite(ledPin3, HIGH);  
digitalWrite(ledPin4, HIGH);  
digitalWrite(ledPin5, LOW);  
digitalWrite(ledPin6, HIGH);  
digitalWrite(ledPin7, HIGH);  
digitalWrite(ledPin8, HIGH);  
digitalWrite(merah1,LOW);  
digitalWrite(biru1, HIGH);  
digitalWrite(merah2,HIGH);  
digitalWrite(biru2, HIGH);  
digitalWrite(merah3,HIGH);  
digitalWrite(biru3, HIGH);  
digitalWrite(merah4,HIGH);  
digitalWrite(biru4, HIGH);  
digitalWrite(merah5,HIGH);
```

```

digitalWrite(biru5, LOW);
digitalWrite(merah6,HIGH);
digitalWrite(biru6, HIGH);
digitalWrite(merah7,HIGH);
digitalWrite(biru7, HIGH);
digitalWrite(merah8,HIGH);
digitalWrite(biru8, HIGH);
delay(2000);
digitalWrite(ledPin1, LOW);
digitalWrite(ledPin2, LOW);
digitalWrite(ledPin3, HIGH);
digitalWrite(ledPin4, HIGH);
digitalWrite(ledPin5, LOW);
digitalWrite(ledPin6, LOW);
digitalWrite(ledPin7, HIGH);
digitalWrite(ledPin8, HIGH);
digitalWrite(merah1,LOW);
digitalWrite(biru1, HIGH);
digitalWrite(merah2,HIGH);
digitalWrite(biru2, LOW);
digitalWrite(merah3,HIGH);
digitalWrite(biru3, HIGH);
digitalWrite(merah4,HIGH);
digitalWrite(biru4, HIGH);
digitalWrite(merah5,HIGH);
digitalWrite(biru5, LOW);
digitalWrite(merah6,LOW);
digitalWrite(biru6, HIGH);
digitalWrite(merah7,HIGH);
digitalWrite(biru7, HIGH);
digitalWrite(merah8,HIGH);
digitalWrite(biru8, HIGH);
delay(2000);
digitalWrite(ledPin1, LOW);
digitalWrite(ledPin2, LOW);
digitalWrite(ledPin3, LOW);
digitalWrite(ledPin4, HIGH);
digitalWrite(ledPin5, LOW);
digitalWrite(ledPin6, LOW);
digitalWrite(ledPin7, LOW);

```

```
digitalWrite(ledPin8, HIGH);
digitalWrite(merah1, LOW);
digitalWrite(biru1, HIGH);
digitalWrite(merah2, HIGH);
digitalWrite(biru2, LOW);
digitalWrite(merah3, LOW);
digitalWrite(biru3, HIGH);
digitalWrite(merah4, HIGH);
digitalWrite(biru4, HIGH);
digitalWrite(merah5, HIGH);
digitalWrite(biru5, LOW);
digitalWrite(merah6, LOW);
digitalWrite(biru6, HIGH);
digitalWrite(merah7, HIGH);
digitalWrite(biru7, LOW);
digitalWrite(merah8, HIGH);
digitalWrite(biru8, HIGH);
delay(2000);
digitalWrite(ledPin1, LOW);
digitalWrite(ledPin2, LOW);
digitalWrite(ledPin3, LOW);
digitalWrite(ledPin4, LOW);
digitalWrite(ledPin5, LOW);
digitalWrite(ledPin6, LOW);
digitalWrite(ledPin7, LOW);
digitalWrite(ledPin8, LOW);
digitalWrite(merah1, LOW);
digitalWrite(biru1, HIGH);
digitalWrite(merah2, HIGH);
digitalWrite(biru2, LOW);
digitalWrite(merah3, LOW);
digitalWrite(biru3, HIGH);
digitalWrite(merah4, HIGH);
digitalWrite(biru4, LOW);
digitalWrite(merah5, HIGH);
digitalWrite(biru5, LOW);
digitalWrite(merah6, LOW);
digitalWrite(biru6, HIGH);
digitalWrite(merah7, HIGH);
digitalWrite(biru7, LOW);
```



```
digitalWrite(merah8,LOW);  
digitalWrite(biru8, HIGH);  
delay(2000);
```

```
digitalWrite(ledPin1, LOW);  
digitalWrite(ledPin2, HIGH);  
digitalWrite(ledPin3, HIGH);  
digitalWrite(ledPin4, HIGH);  
digitalWrite(ledPin5, HIGH);  
digitalWrite(ledPin6, HIGH);  
digitalWrite(ledPin7, HIGH);  
digitalWrite(ledPin8, LOW);  
digitalWrite(merah1,HIGH);  
digitalWrite(biru1, LOW);  
digitalWrite(merah2,HIGH);  
digitalWrite(biru2, HIGH);  
digitalWrite(merah3,HIGH);  
digitalWrite(biru3, HIGH);  
digitalWrite(merah4,HIGH);  
digitalWrite(biru4, HIGH);  
digitalWrite(merah5,HIGH);  
digitalWrite(biru5, HIGH);  
digitalWrite(merah6,HIGH);  
digitalWrite(biru6, HIGH);  
digitalWrite(merah7,HIGH);  
digitalWrite(biru7, HIGH);  
digitalWrite(merah8,LOW);  
digitalWrite(biru8, HIGH);  
delay(2000);  
digitalWrite(ledPin1, LOW);  
digitalWrite(ledPin2, LOW);  
digitalWrite(ledPin3, HIGH);  
digitalWrite(ledPin4, HIGH);  
digitalWrite(ledPin5, HIGH);  
digitalWrite(ledPin6, HIGH);  
digitalWrite(ledPin7, LOW);  
digitalWrite(ledPin8, LOW);  
digitalWrite(merah1,HIGH);  
digitalWrite(biru1, LOW);  
digitalWrite(merah2,LOW);
```

```
digitalWrite(biru2, HIGH);
digitalWrite(merah3,HIGH);
digitalWrite(biru3, HIGH);
digitalWrite(merah4,HIGH);
digitalWrite(biru4, HIGH);
digitalWrite(merah5,HIGH);
digitalWrite(biru5, HIGH);
digitalWrite(merah6,HIGH);
digitalWrite(biru6, HIGH);
digitalWrite(merah7,HIGH);
digitalWrite(biru7, LOW);
digitalWrite(merah8,LOW);
digitalWrite(biru8, HIGH);
delay(2000);
digitalWrite(ledPin1, LOW);
digitalWrite(ledPin2, LOW);
digitalWrite(ledPin3, LOW);
digitalWrite(ledPin4, HIGH);
digitalWrite(ledPin5, HIGH);
digitalWrite(ledPin6, LOW);
digitalWrite(ledPin7, LOW);
digitalWrite(ledPin8, LOW);
digitalWrite(merah1,HIGH);
digitalWrite(biru1, LOW);
digitalWrite(merah2,LOW);
digitalWrite(biru2, HIGH);
digitalWrite(merah3,HIGH);
digitalWrite(biru3, LOW);
digitalWrite(merah4,HIGH);
digitalWrite(biru4, HIGH);
digitalWrite(merah5,HIGH);
digitalWrite(biru5, HIGH);
digitalWrite(merah6,LOW);
digitalWrite(biru6, HIGH);
digitalWrite(merah7,HIGH);
digitalWrite(biru7, LOW);
digitalWrite(merah8,LOW);
digitalWrite(biru8, HIGH);
delay(2000);
digitalWrite(ledPin1, LOW);
```

```
digitalWrite(ledPin2, LOW);  
digitalWrite(ledPin3, LOW);  
digitalWrite(ledPin4, LOW);  
digitalWrite(ledPin5, LOW);  
digitalWrite(ledPin6, LOW);  
digitalWrite(ledPin7, LOW);  
digitalWrite(ledPin8, LOW);  
digitalWrite(merah1,HIGH);  
digitalWrite(biru1, LOW);  
digitalWrite(merah2,LOW);  
digitalWrite(biru2, HIGH);  
digitalWrite(merah3,HIGH);  
digitalWrite(biru3, LOW);  
digitalWrite(merah4,LOW);  
digitalWrite(biru4, HIGH);  
digitalWrite(merah5,HIGH);  
digitalWrite(biru5, LOW);  
digitalWrite(merah6,LOW);  
digitalWrite(biru6, HIGH);  
digitalWrite(merah7,HIGH);  
digitalWrite(biru7, LOW);  
digitalWrite(merah8,LOW);  
digitalWrite(biru8, HIGH);  
delay(2000);
```

```
digitalWrite(ledPin1, LOW);  
digitalWrite(ledPin2, LOW);  
digitalWrite(ledPin3, LOW);  
digitalWrite(ledPin4, LOW);  
digitalWrite(ledPin5, HIGH);  
digitalWrite(ledPin6, HIGH);  
digitalWrite(ledPin7, HIGH);  
digitalWrite(ledPin8, HIGH);  
digitalWrite(merah1,LOW);  
digitalWrite(biru1, HIGH);  
digitalWrite(merah2,LOW);  
digitalWrite(biru2, HIGH);  
digitalWrite(merah3,LOW);  
digitalWrite(biru3, HIGH);  
digitalWrite(merah4,LOW);
```

```
digitalWrite(biru4, HIGH);
digitalWrite(merah5,HIGH);
digitalWrite(biru5, HIGH);
digitalWrite(merah6,HIGH);
digitalWrite(biru6, HIGH);
digitalWrite(merah7,HIGH);
digitalWrite(biru7, HIGH);
digitalWrite(merah8,HIGH);
digitalWrite(biru8, HIGH);
delay(4000);
digitalWrite(ledPin1, LOW);
digitalWrite(ledPin2, LOW);
digitalWrite(ledPin3, LOW);
digitalWrite(ledPin4, LOW);
digitalWrite(ledPin5, LOW);
digitalWrite(ledPin6, LOW);
digitalWrite(ledPin7, LOW);
digitalWrite(ledPin8, LOW);
digitalWrite(merah1,LOW);
digitalWrite(biru1, HIGH);
digitalWrite(merah2,LOW);
digitalWrite(biru2, HIGH);
digitalWrite(merah3,LOW);
digitalWrite(biru3, HIGH);
digitalWrite(merah4,LOW);
digitalWrite(biru4, HIGH);
digitalWrite(merah5,HIGH);
digitalWrite(biru5, LOW);
digitalWrite(merah6,HIGH);
digitalWrite(biru6, LOW);
digitalWrite(merah7,HIGH);
digitalWrite(biru7, LOW);
digitalWrite(merah8,HIGH);
digitalWrite(biru8, LOW);
delay(4000);
```

```
digitalWrite(ledPin1, LOW);
digitalWrite(ledPin2, HIGH);
digitalWrite(ledPin3, HIGH);
digitalWrite(ledPin4, LOW);
```

```
digitalWrite(ledPin5, LOW);
digitalWrite(ledPin6, HIGH);
digitalWrite(ledPin7, HIGH);
digitalWrite(ledPin8, LOW);
digitalWrite(merah1,HIGH);
digitalWrite(biru1, LOW);
digitalWrite(merah2,HIGH);
digitalWrite(biru2, HIGH);
digitalWrite(merah3,HIGH);
digitalWrite(biru3, HIGH);
digitalWrite(merah4,HIGH);
digitalWrite(biru4, LOW);
digitalWrite(merah5,HIGH);
digitalWrite(biru5, LOW);
digitalWrite(merah6,HIGH);
digitalWrite(biru6, HIGH);
digitalWrite(merah7,HIGH);
digitalWrite(biru7, HIGH);
digitalWrite(merah8,HIGH);
digitalWrite(biru8, LOW);
delay(4000);
digitalWrite(ledPin1, LOW);
digitalWrite(ledPin2, LOW);
digitalWrite(ledPin3, LOW);
digitalWrite(ledPin4, LOW);
digitalWrite(ledPin5, LOW);
digitalWrite(ledPin6, LOW);
digitalWrite(ledPin7, LOW);
digitalWrite(ledPin8, LOW);
digitalWrite(merah1,HIGH);
digitalWrite(biru1, LOW);
digitalWrite(merah2,LOW);
digitalWrite(biru2, HIGH);
digitalWrite(merah3,LOW);
digitalWrite(biru3, HIGH);
digitalWrite(merah4,HIGH);
digitalWrite(biru4, LOW);
digitalWrite(merah5,HIGH);
digitalWrite(biru5, LOW);
digitalWrite(merah6,LOW);
```

```
digitalWrite(biru6, HIGH);  
digitalWrite(merah7,LOW);  
digitalWrite(biru7, HIGH);  
digitalWrite(merah8,HIGH);  
digitalWrite(biru8, LOW);  
delay(4000);
```

```
digitalWrite(ledPin1, LOW);  
digitalWrite(ledPin2, LOW);  
digitalWrite(ledPin3, LOW);  
digitalWrite(ledPin4, LOW);  
digitalWrite(ledPin5, LOW);  
digitalWrite(ledPin6, LOW);  
digitalWrite(ledPin7, LOW);  
digitalWrite(ledPin8, LOW);  
digitalWrite(merah1,LOW);  
digitalWrite(biru1, HIGH);  
digitalWrite(merah2,LOW);  
digitalWrite(biru2, HIGH);  
digitalWrite(merah3,LOW);  
digitalWrite(biru3, HIGH);  
digitalWrite(merah4,LOW);  
digitalWrite(biru4, HIGH);  
digitalWrite(merah5,LOW);  
digitalWrite(biru5, HIGH);  
digitalWrite(merah6,LOW);  
digitalWrite(biru6, HIGH);  
digitalWrite(merah7,LOW);  
digitalWrite(biru7, HIGH);  
digitalWrite(merah8,LOW);  
digitalWrite(biru8, HIGH);  
delay(4000);
```

```
digitalWrite(ledPin1, LOW);  
digitalWrite(ledPin2, LOW);  
digitalWrite(ledPin3, LOW);  
digitalWrite(ledPin4, LOW);  
digitalWrite(ledPin5, LOW);  
digitalWrite(ledPin6, LOW);  
digitalWrite(ledPin7, LOW);
```

```
digitalWrite(ledPin8, LOW);  
digitalWrite(merah1, HIGH);  
digitalWrite(biru1, LOW);  
digitalWrite(merah2, HIGH);  
digitalWrite(biru2, LOW);  
digitalWrite(merah3, HIGH);  
digitalWrite(biru3, LOW);  
digitalWrite(merah4, HIGH);  
digitalWrite(biru4, LOW);  
digitalWrite(merah5, HIGH);  
digitalWrite(biru5, LOW);  
digitalWrite(merah6, HIGH);  
digitalWrite(biru6, LOW);  
digitalWrite(merah7, HIGH);  
digitalWrite(biru7, LOW);  
digitalWrite(merah8, HIGH);  
digitalWrite(biru8, LOW);  
delay(4000);  
}
```

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

DAFTAR RIWAYAT PENULIS



Nama : Mokhamad Ardi Surya Prastiyo
TTL : Surabaya, 15 Desember 1996
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Alamat : Jln Asem Mulya Gang 7 no 8
Surabaya
Telp/HP : 081330308088
Email : suryaardi04@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN :

- 2003-2009 : SDN Bubutan 74 Surabaya
- 2009-2012 : SMP Muhamadiyah 2 Surabaya
- 2012-2015 : SMA Tak'miriyah Surabaya
- 2015-2018 : Teknik Elektro Otomasi, Program Studi Elektro Industri, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya

PENGALAMAN KERJA :

- Kerja Praktek PT Sopianusa Mojokerto
- Kerja Praktek PTPN X Pabrik Gula Ngadiredjo Kediri

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----