



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**SISTEM KENDALI MESIN PENGISI GALON BERBASIS  
MIKROKONTROLLER**

**TUGAS AKHIR**

**ARIEF RACHMAN AMALLUDIN  
0706228741**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
DEPARTEMENT FISIKA  
PROGRAM D3 INSTRUMENTASI INDUSTRI  
DEPOK  
2010**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**SISTEM KENDALI MESIN PENGISI GALON BERBASIS  
MIKROKONTROLLER**

Laporan tugas akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar  
Ahli Madya (A.Md)

**ARIEF RACHMAN AMALLUDIN  
0706228741**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
DEPARTEMEN FISIKA  
PROGRAM D3 INSTRUMENTASI INDUSTRI  
DEPOK  
2010**

**HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

**Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar.**

**Nama** : Arief Rachman A  
**NPM** : 0706228741  
**Tanda Tangan** :   
**Tanggal** : 14 Juli 2010

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh :

Nama : Arief Rachman A  
NPM : 0706228741  
Program Studi : Fisika Instrumentasi Industri  
Judul Tugas Akhir : Sistem Kendali Mesin Pengisi Galon Berbasis Mikrokontroler

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya D3 pada Program Studi Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Surya Darma, M.Sc  
Penguji I : Drs. Arief Sudarmaji, M.T  
Penguji II : Isom Mudzakir, M.Si



Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 16 Juli 2010

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan nikmat-Nya yang tak terhingga sehingga penulis bisa menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dan tidak lupa penulis haturkan shalawat kepada Nabi Muhammad SAW. Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini penulis menemukan berbagai macam kesulitan, namun Allah SWT senantiasa memberikan tetesan rahmat-Nya sehingga semua rintangan dan halangan dapat dilalui dengan ridha-Nya.

Penyusunan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“SISTEM PENGENDALIAN MESIN PENGISI GALON BERBASIS MIKROKONTROLLER”** bertujuan untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan program studi Diploma III Instrumentasi Elektronika dan Industri, Departemen Fisika, FMIPA, Universitas Indonesia.

Dalam melaksanakan Tugas Akhir sampai penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih dan rasa hormat kepada :

1. Surya Darma, M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah memberikan petunjuk, kemudahan dalam berpikir dan bimbingan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
2. Dr. Prawito selaku Ketua Jurusan program Diploma III Instrumentasi Elektronika dan Industri FMIPA, Universitas Indonesia.
3. Kedua orang tuaku yang tercinta yang telah memberikan dukungan spirit, mental, maupun materi yang tidak terhitung jumlahnya
4. Kedua Adikku yang tersayang, yang telah memberi semangat dan motivasi
5. Dosen-dosen pengajar Departemen Fisika yang selama hampir tiga tahun telah memberikan ilmu-ilmunya.
6. Randy Rahmat, teman kelompok dan sahabat yang telah membantu dan bekerja sama dalam membuat alat tugas akhir ini.

7. Bang mamet, terima kasih atas bantuan dan bimbingannya selama tugas akhir ini.
8. Pak Parlan atas bantuannya dalam membuat pembuatan alat serta bengkelnya.
9. Ayu Harum Anggareni, terima kasih atas kasih sayang, kesabaran, semangat, perhatian dan pengertiannya sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Anak kontrakan barel, Meigi , Santanu, Agus, dan Rendra atas bantuannya dalam penyelesaian tugas akhir ini. Serta kejanggalan dan keanehan sikapnya yang membuat hilang kepenatan dan menimbulkan keceriaan.
11. Anak kontrakan puri kukusan, Faza, Ocit dan yang lainnya, anak kostan pocin, Amet, Dayat, Acep dan yang lainnya terima kasih atas bantuannya dalam penyelesaian tugas akhir ini.
12. Anak kontrakan Rahmat, Yanu , dan Agung Terima kasih atas bantuan dan saran nya dalam penyelesaian tugas akhir in..
13. Sahabat-sahabatku seperjuangan di Fisika Instrumentasi 2007 yang selalu memberikan dorongan moril dan doanya.

Penulis menyadari adanya keterbatasan pengalaman dan kemampuan yang dimiliki sehingga terdapat kekurangan serta kemungkinan jauh dari sempurna, untuk itu penulis tidak menutup diri dan mengharapkan adanya saran serta kritik dari berbagai pihak yang sifatnya membangun guna menyempurnakan penyusunan tugas akhir ini.

Akhir kata semoga penyusunan laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya, khususnya bagi saya dan umumnya bagi para pembaca.

Depok, Juli 2010

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Arief Rachman A  
NPM : 0706228741  
Program Studi : Fisika Instrumentasi Industri  
Departemen : Fisika  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Jenis karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah yang berjudul :

**“SISTEM KENDALI MESIN PENGISI GALON BERBASIS MIKROKONTROLLER”.**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 14 Juli 2010

Yang menyatakan



(Arief Rachman A)

## **ABSTRAK**

Nama : Arief Rachman A

NPM : 07062286741

Judul : Sistem Pengendalian Mesin Pengisi Galon Berbasis Mikrokontroller

Telah dibuat Mesin Pengisi Galon berbasis mikrokontroler menggunakan Limit Switch sebagai sensor posisi. Pada sistem ini mempunyai 4 operasi yaitu operasi pembersihan galon, pengeringan galon, pembalikan galon, dan pengisian galon. Penggunaan Limit Switch digunakan untuk indikator pergerakan mesin, sehingga setiap mesin bergerak akan berhenti jika sudah menyentuh limit switch.. Hal ini membuat mesin tidak memerlukan banyak tombol untuk mengendalikannya.

Kata Kunci : Mikrokontroler, Limit Switch., Galon



## **ABSTRACT**

Nama : Arief Rachman A

NPM : 07062286741

Judul : Gallon Filling Machine Control System Based on Microcontroller

Its made gallon filling machine based on microcontroler use limit switch as position censor. in this system has 4 operations system that is gallon cleaning operation, gallon drying, gallon reversal, and gallon admission filling. limit switch used for engine movement indicator, so that every engine has moved will stop if touch limit switch. . this matter makes engine doesn't need many buttons to controlled it

Keyword : Microcontroler,Limit Switch, Gallon.



## DAFTAR ISI

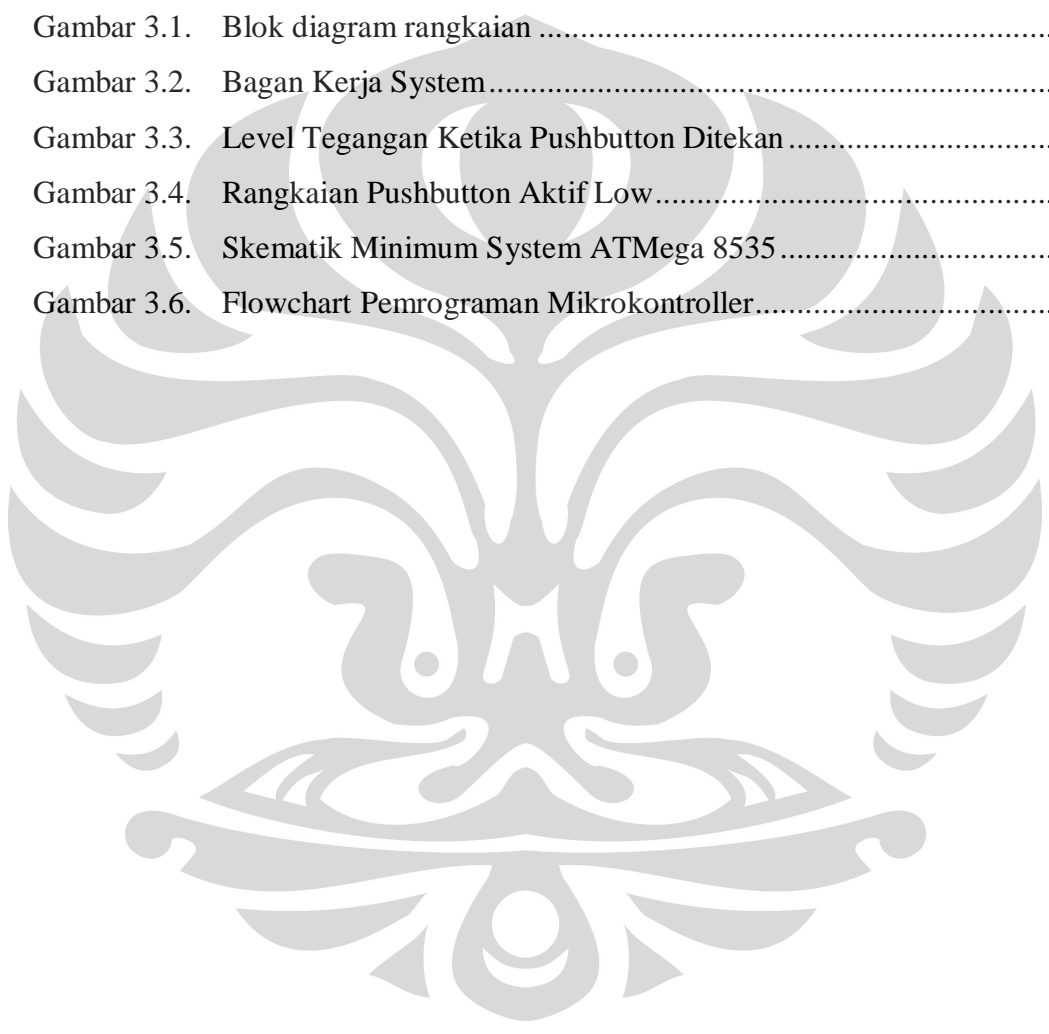
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK.....	vi
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR PERSAMAAN.....	xiii
<b>BAB1. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Deskripsi Singkat .....	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Metode Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB2. TEORI DASAR</b>	
2.1. Mikrokontroler ATMega 8535.....	7
2.2. Relay.....	9
2.3. Limit Switch.....	11
2.4. Transistor .....	12
<b>BAB3. PERANCANGAN DAN CARA KERJA ALAT</b>	
3.1. Push Button.....	14
3.2.Sistem Minimum Mikrokontroler ATMega 8535 .....	15
<b>BAB4. DATA PERCOBAAN DAN ANALISA</b>	
4.1. Pengujian Dan Analisa .....	21
<b>BAB5. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan .....	29
5.2. Saran .....	29

DAFTAR PUSTAKA.....30  
LAMPIRAN



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. Bagan Langkah Kerja.....	3
Gambar 2.1. Konfigurasi pin IC Atmega8535.....	8
Gambar 2.2. Type-type Relay.....	10
Gambar 2.3. Bentuk Fisik Limit Switch.....	11
Gambar 2.4. Switching Transistor .....	12
Gambar 3.1. Blok diagram rangkaian .....	14
Gambar 3.2. Bagan Kerja System.....	15
Gambar 3.3. Level Tegangan Ketika Pushbutton Ditekan.....	15
Gambar 3.4. Rangkaian Pushbutton Aktif Low.....	16
Gambar 3.5. Skematik Minimum System ATMega 8535.....	19
Gambar 3.6. Flowchart Pemrograman Mikrokontroler.....	20



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Tabel Konfigurasi Pin Portb Pada Mikrokontroller .....	17
Tabel 3.2. Tabel Konfigurasi Pin Portc Pada Mikrokontroller .....	18
Tabel 3.3. Tabel Konfigurasi Pin Portd Pada Mikrokontroller .....	18
Tabel 4.1. Tabel Waktu Motor Rel Bergerak Maju- Mundur .....	22
Tabel 4.2. Tabel Waktu Motor Pembersih Bergerak Naik-Turun .....	23
Tabel 4.3. Tabel Waktu Motor Pengering Bergerak Naik- Turun.....	24
Tabel 4.4. Tabel Waktu Motor Penjepit Bergerak Naik Turun.....	24
Tabel 4.5. Tabel Waktu Motor Penjepit Bergerak Buka –Tutup.....	25
Tabel 4.6. Tabel Waktu Motor Pembalik Berputar 180 .....	25
Tabel 4.7. Tabel Waktu Pompa Pembersih .....	26
Tabel 4.8. Tabel Waktu Pompa Pengisi .....	26
Tabel 4.9. Tabel Input Driver Motor Dari Power Supply .....	27
Tabel 4.10. Tabel Input Driver Motor Dari Mikrokontroller .....	28
Tabel 4.11. Tabel Output Driver Motor .....	28

## DAFTAR PERSAMAAN

	Halaman
Rumus 2.1 Persamaan Transistor kondisi saturasi.....	11
Rumus 2.2 Persamaan Arus di kaki basis.....	12
Rumus 2.3 Persamaan Arus di kaki kolektor.....	12



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Air merupakan sumber energi utama bagi kehidupan umat manusia, selain air masih banyak lagi sumber energi lain yang sangat penting bagi manusia agar dapat menjalani kehidupan sehari-hari. Seperti yang kita ketahui ada 3 sumber energi yang paling berguna bagi manusia dan jumlahnya tidak terbatas, yaitu air, udara, dan matahari (cahaya). Karena air merupakan salah satu sumber energi yang penting bagi manusia maka kami akan mencoba membuat sebuah mesin pengisi galon untuk memudahkan manusia agar dapat mengonsumsi air bersih.

Untuk menjalani kehidupan sehari-hari manusia memerlukan air minum agar tetap bisa melanjutkan segala aktivitasnya. Pada zaman sekarang ini banyak sekali orang yang membuka usaha air minum isi ulang akan tetapi tidak memperhatikan kebersihan serta ke-higienisan air minum isi ulang tersebut. Dari situlah kami mempunyai ide untuk membuat mesin pengisi gallon yang bersifat semi-otomatis karena pada kenyataannya pada saat proses pencucian/pembersihan dan juga pengisian, tempat-tempat isi ulang air minum yang ada sekarang masih banyak campur tangan manusia, mulai dari proses pembersihan sampai proses pengisian, karena itulah kami ingin mencoba membuat alat yang dapat bekerja secara otomatis dari mulai pembersihan botol, pengeringan botol, dan pengisian air minum ke dalam botol.

Saat tombol start ditekan maka ke-tiga proses itu pun akan berjalan berurutan, proses pertama yaitu proses pencucian, setelah selesai botol akan berjalan ke proses pengeringan dalam kedua proses ini posisi botol akan terbalik agar mencegah air sisa pencucian tertinggal di dalam botol, karena dapat menyebabkan timbulnya jamur, setelah proses pengeringan barulah botol dikembalikan ke posisi semula dan menjalani proses pengisian air lalu setelah itu dikemas.



## **I.2. Tujuan Penelitian.**

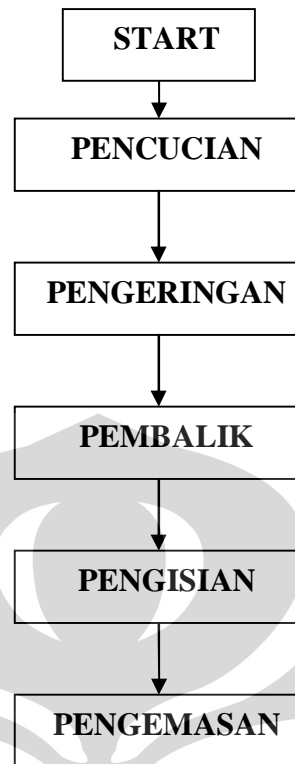
Dalam pembuatan proyek tugas akhir ini kami mempunyai 2 tujuan yaitu :

1.Menyusun Tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan kurikulum Program Diploma III Jurusan Fisika Instrumentasi, Departemen Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia

2.Membuat program yang dapat diaplikasikan pada mesin pengisi galon.

## **I.3. Deskripsi Singkat.**

Mesin Pengisi Galon ini mempunyai 5 buah operasi kerja, yaitu operasi penyucian galon,pengeringan galon,pembalikan galon, dan pengisian galon. Masing - masing proses tersebut dapat dikendalikan dengan sebuah tombol yang akan dibaca dan dikendalikan oleh mikrokontoller. Selanjutnya setelah teridentifikasi maka mikrokontroller akan membaca tombol mana yang ditekan, jika tombol penyucian galon ditekan maka mikrokontroller akan mengendalikan motor DC dan pompa air yang akan menggerakkan pipa yang akan mengeluarkan air dan membersihkan galon tersebut,jika tombol pengeringan galon yang ditekan maka mikrokontroller akan mengendalikan *dryer* (pengering) dan mengeringkan galon tersebut,jika tombol pembalik yang ditekan maka akan mengendalikan sebuah penjepit untuk membalik galon karena dalam dua proses awal posisi galon dalam keadaan terbalik,jika tombol pengisian galon yang ditekan maka mikrokontroller akan mengendalikan pompa air untuk mengisi air ke dalam galon,dan yang terakhir jika tombol pengemasan yang ditekan maka mikrokontroller akan mengendalikan motor DC yang akan menggerakkan pipa yang berfungsi memasang tutup atau kemasan pada galon.Berikut ini adalah bagan langkah kerja dari alat ini :



Gambar 1.1 Bagan Langkah Kerja

#### **I.4. Pembatasan Masalah.**

Dalam pembuatan dan penelitian tugas akhir ini, penulis membatasi ruang lingkup permasalahan pada bahasa pemrograman yang akan diaplikasikan pada mesin pengisi gallon

#### **1.5. Metode Penulisan**

Metode penelitian dalam pembuatan sistem keamanan adalah sebagai berikut:

##### **1 Studi Literatur**

Penulis menggunakan metode ini untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan dengan mengacu kepada buku-buku, *data sheet*, informasi dari internet, dan lain-lain.

##### **2 Perancangan Sistem**

Pada tahap ini penulis berusaha untuk membuat suatu rancangan sistem kontrol baru yang hendak dibuat di dalam penelitian nantinya. Di sini penulis akan mempelajari sistem kontrol yang telah ada dan juga menganalisa

kembali kelebihan dan juga kekurangan dari sistem kontrol tersebut agar dapat memperoleh sebuah rancangan sistem kontrol baru yang lebih baik.

### **3 Pembuatan Alat**

Langkah selanjutnya merupakan pembuatan alat dari rancangan yang telah diperoleh pada tahap sebelumnya, sesuai dengan tujuan yang diinginkan.

### **4 Pengujian Sistem dan Komponen Pendukung**

Hal pertama yang harus diuji terlebih dahulu adalah sistem alat (hardware), kemudian baru pemrograman (software), kemudian komunikasi antara hardware dan software.

### **5 Pengumpulan Data**

Di sini alat diuji secara keseluruhan sebagai suatu kesatuan sistem. Setelah itu dapat dilihat apakah perangkat keras dan lunak sudah dapat bekerja dengan benar ataukah masih dibutuhkan beberapa perbaikan. Jika alat sudah dapat bekerja dengan benar, maka dapat dilakukan pengumpulan data yang dianggap penting atau diinginkan.

### **6 Penulisan Hasil Penelitian**

Hasil dari pengujian dan pengumpulan data kemudian dianalisa. Dari sini kita dapat menarik kesimpulan dari penelitian yang telah kita lakukan. Beberapa saran juga dapat kita ajukan sebagai bahan perbaikan untuk penelitian lebih lanjut.

#### **1.6. Sistematika Penulisan**

Laporan tugas akhir ini terdiri dari beberapa bab. Agar lebih mempermudah pemahaman dan pembacaan, maka laporan tugas akhir ini disusun menjadi seperti di bawah ini :

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisi tentang latar belakang, tujuan penelitian pembatasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

## **BAB 2. TEORI DASAR**

Pada Bab ini berisi tentang konsep yang mendasari cara kerja dari sistem keamanan software yang terkoneksi dengan hardware.

## **BAB 3. PERANCANGAN DAN CARA KERJA SISTEM**

Merupakan penjelasan pembuatan rancangan sistem kontrol baik hardware atau software dengan menginputkan program atau data yang akan digunakan sebagai pengujian sistem keamanan.

## **BAB 4. PENGUJIAN SISTEM DAN PENGAMBILAN DATA**

Sistem yang telah dirancang kemudian diuji dengan parameter-parameter yang terkait. Pengujian ini meliputi pengujian *software* dan *hardware* dilakukan secara simultan. Di samping pengujian, proses pengambilan data kerja sistem ini juga dituliskan di bab ini untuk memastikan kemampuan sistem secara keseluruhan. Dari hasil ini dapat dilakukan analisa terhadap kerja sistem, sehingga dapat diketahui apa yang menjadi penyebab dari kendala atau kegagalan bila selama kegiatan penelitian ditemui hal-hal tersebut.

## **BAB 2**

### **TEORI DASAR**

Dalam melakukan penelitian banyak hal yang harus kita pelajari mengenai teori-teori yang berkaitan pada proyek yang akan dikerjakan. Penelitian ini diperlukan adanya teori-teori yang melandasi penelitian ini antara lain :

#### **2.1 Mikrokontroler ATmega 8535**

Atmega8535 adalah mikrokontroler CMOS 8-bit berdaya rendah yang memiliki kemampuan untuk diprogram dan dapat digunakan dalam sistem pengontrolan. Setiap instruksi dengan menggunakan mikrokontroler Atmega8535 ini dapat dieksekusi dalam satu siklus *clock Oscilator* dan untuk keluarannya bisa mencapai hampir sekitar 1 MIPS (*Million Instruction Per Second*) per MHz, sehingga konsumsi daya bisa optimal dan kecepatan proses eksekusi menjadi maksimal.

##### **2.1.1 Fitur ATmega8535**

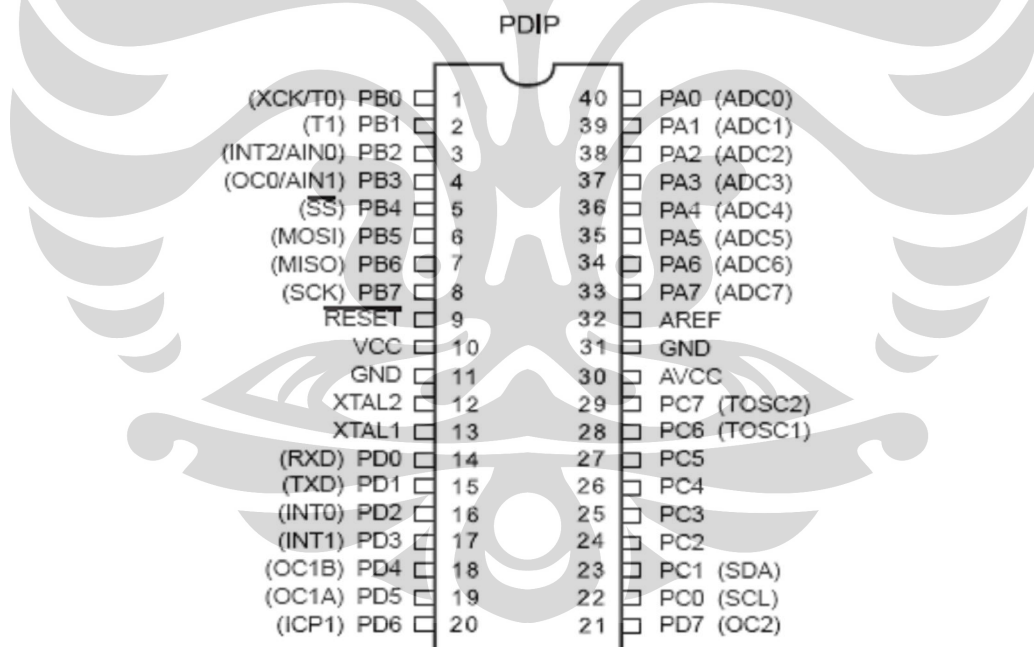
Mikrokontroler Atmega8535 memiliki fitur-fitur utama, antara lain sebagai berikut[4]:

1. Saluran I/O ada 32 buah, yaitu Port A, Port B, Port C, dan Port D.
2. ADC (*Analog to Digital Converter*) 10 bit sebanyak 8 channel.
3. Tiga buah Timer/Counter dengan kemampuan perbandingan.
4. CPU yang terdiri dari 32 buah register.
5. 131 instruksi andal yang umumnya hanya membutuhkan 1 siklus clock.
6. Watchdog Timer dengan osilator internal.
7. 2 buah Timer/Counter 8 bit.
8. 1 buah Timer/Counter 16 bit.
9. Tegangan operasi 2,7V-5,5V pada ATmega 16L.
10. Internal SRAM sebesar 1KB.

11. Memori Flash sebesar 16 KB dengan kemampuan Read While Write.
12. Unit interupsi internal dan eksternal.
13. Port antarmuka SPI.
14. EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi.
15. 4 Channel PWM.
16. 32X8 general purpose register.
17. Hampir mencapai 16 MIPS pada kristal 16 Mhz.
18. Port USART programmable untuk komunikasi serial.

### 2.1.2 Konfigurasi Pin Atmega 8535

Atmega8535 terdiri atas 40 pin dengan konfigurasi seperti pada gambar di bawah ini :



Gambar 2.1 Konfigurasi Pin Atmega8535 [3]

Berikut ini akan dijelaskan fungsi dari masing-masing port pada IC Atmega8535 ini yaitu:

- 1) 1. *PORT A (A0-A7)* : Port A selain sebagai *port I/O 8-bit bi-directional*, juga melayani *input analog* sebagai *A/D converter*.

- 2) *PORT B (B0-B7)* : Port B selain sebagai *port I/O 8-bit bi-directional*, dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu *Timer/Counter*, komparator analog dan SPI.
- 3) *PORT C (C0-C7)* : Port C selain sebagai *port I/O 8-bit bi-directional*, juga melayani TWI, komparator analog, dan Timer Osilator.
- 4) *PORT D (D0-D7)* : Port D selain sebagai *port I/O 8-bit bi-directional*, juga melayani komparator analog, interupsi eksternal, dan komunikasi serial.
- 5) VCC adalah jalur *Power Supply*.
- 6) GND adalah jalur *Ground*.
- 7) RESET adalah jalur pengaturan ulang (*Reset Input*), yaitu dengan menghubungkannya langsung ke jalur *Ground*.
- 8) AVCC adalah tegangan supply untuk input port analog yang terdapat pada port A dan *AID converter*.
- 9) AREF adalah referensi analog untuk *AID converter*.
- 10) XTAL 1 adalah jalur *input* untuk *inverting oscillator amplifier* dan input untuk *clock* internal.
- 11) XTAL 2 adalah jalur *output inverting oscillator amplifier*.

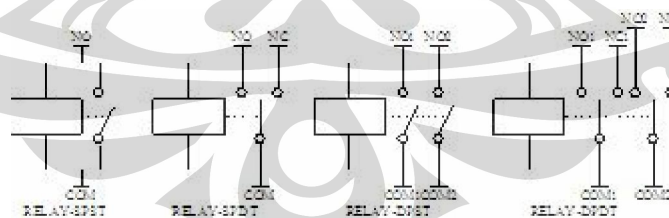
## 2.2 Relay

Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, relai merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya. Ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka. Relay biasanya digunakan untuk menggerakkan arus/tegangan yang besar (misalnya peralatan listrik 4 ampere AC 220 V) dengan memakai arus/tegangan yang kecil (misalnya 0.1 ampere 12 Volt DC). Dalam pemakaiannya biasanya relay yang digerakkan

dengan arus DC dilengkapi dengan sebuah dioda yang di-paralel dengan lilitannya dan dipasang terbalik yaitu anoda pada tegangan (-) dan katoda pada tegangan (+). Ini bertujuan untuk mengantisipasi sentakan listrik yang terjadi pada saat relay berganti posisi dari on ke off agar tidak merusak komponen di sekitarnya. Penggunaan relay perlu memperhatikan tegangan pengontrolnya serta kekuatan relay men-switch arus/tegangan. Biasanya ukurannya tertera pada body relay. Misalnya relay 12VDC/4 A 220V, artinya tegangan yang diperlukan sebagai pengontrolnya adalah 12Volt DC dan mampu men-switch arus listrik (maksimal) sebesar 4 ampere pada tegangan 220 Volt. Sebaiknya relay difungsikan 80% saja dari kemampuan maksimalnya agar aman, lebih rendah lagi lebih aman. Relay jenis lain ada yang namanya reedswitch atau relay lidi. Relay jenis ini berupa batang kontak terbuat dari besi pada tabung kaca kecil yang dililitin kawat. Pada saat lilitan kawat dialiri arus, kontak besi tersebut akan menjadi magnet dan saling menempel sehingga menjadi saklar yang on. Ketika arus pada lilitan dihentikan medan magnet hilang dan kontak kembali terbuka (off).

### 2.2.1 Tipe-Tipe Relay

Berikut adalah gambar tipe-tipe relay:



Gambar 2.2 Type-type Relay [4]

#### Relay SPST

Hanya terdapat satu buah induk kontak (common) dan satu buah anak kontak yang bersifat normally open.

#### Relay SPDT



Terdapat satu buah induk kontak (common), tetapi memiliki dua buah anak kontak, yaitu satu bersifat normally open dan satu lagi bersifat normally close.

### **Relay DPST**

Relay ini terdapat dua buah induk kontak (common), dan masing-masing induk kontak memiliki satu buah anak kontak yang bersifat normally open.

### **Relay DPDT**

Jenis ini memiliki dua buah induk kontak (common), dan masing-masing induk kontak memiliki dua buah anak kontak yang berbeda satu sama lainnya, yaitu satu bersifat normally open dan satu lagi bersifat normally close.

## **2.3. Limit Switch**

Limit Switch adalah sensor peraba yang bersifat mekanis dan mendeteksi sesuatu setelah terjadi kontak fisik. Penggunaan sensor ini biasanya digunakan untuk membatasi gerakan maksimum sebuah mekanik. Contohnya pada penggerak lengan di mana limit switch akan aktif dan memberikan masukan pada CPU untuk menghentikan gerak motor di saat lengan sudah menyentuh limit switch. Sensor ini juga seringkali digunakan untuk sensor cadangan bilamana sensor yang lain tidak berfungsi. Contohnya pada bagian pinggir dari sebuah robot, pada saat sensor infrared gagal berfungsi untuk mendeteksi adanya halangan, maka limit switch akan mendeteksi dan memerintahkan motor untuk berhenti saat terjadi kontak fisik.



Gambar 2.3 . Bentuk Fisik Limit Switch [4]

#### 2.4. Transistor

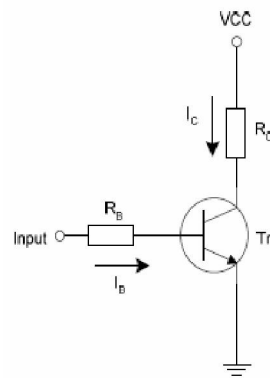
Salah satu fungsi transistor yang umum dipakai adalah transistor berfungsi sebagai saklar, fungsi ini juga yang akan dipakai pada robot avoider ini, khususnya dalam rangkaian pengendali motor DC. Pada penjelasan dibawah ini akan dijelaskan bagaimanacara transistor dapat berfungsi sebagai layaknya sebuah saklar.

Cara termudah untuk menggunakan transistor adalah sebagai sebuah saklar, artinya kita mengoperasikan transistor pada salah satu keadaan yaitu jenuh (*saturasi*) atau tersumbat (*cut off*). Jadi tidak berada pada daerah kerja sepanjang garis beban. Jika transistor bekerja pada keadaan jenuh atau saturasi, transistor tersebut seperti sebuah saklar yang tertutup dari kolektor ke emitor, jika transistor dalam keadaan cut off , transistor seperti sebuah saklar yang terbuka antara kolektor dan emitornya. Persamaan untuk transistor yang saturasi dapat terlihat sebagai berikut:[1]

$$I_{C(sat)} \cong \frac{V_{CC}}{R_C}$$

$$I_{B(sat)} = \frac{I_{C(sat)}}{\beta_{dc}}$$

$$V_{CE} = V_{CE(sat)} \quad (2.1)$$



**Gambar 2.4 Switching Transistor**

Semua operasi diantara titik sumbat dan titik penjuhan merupakan daerah aktif dimana dalam daerah ini dioda emitir dibias maju dan diode kolektor dibias mundur. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa besarnya arus basis adalah[1]:

$$I_B = \frac{V_{BB} - V_{BE}}{R_B} \quad (2.2)$$

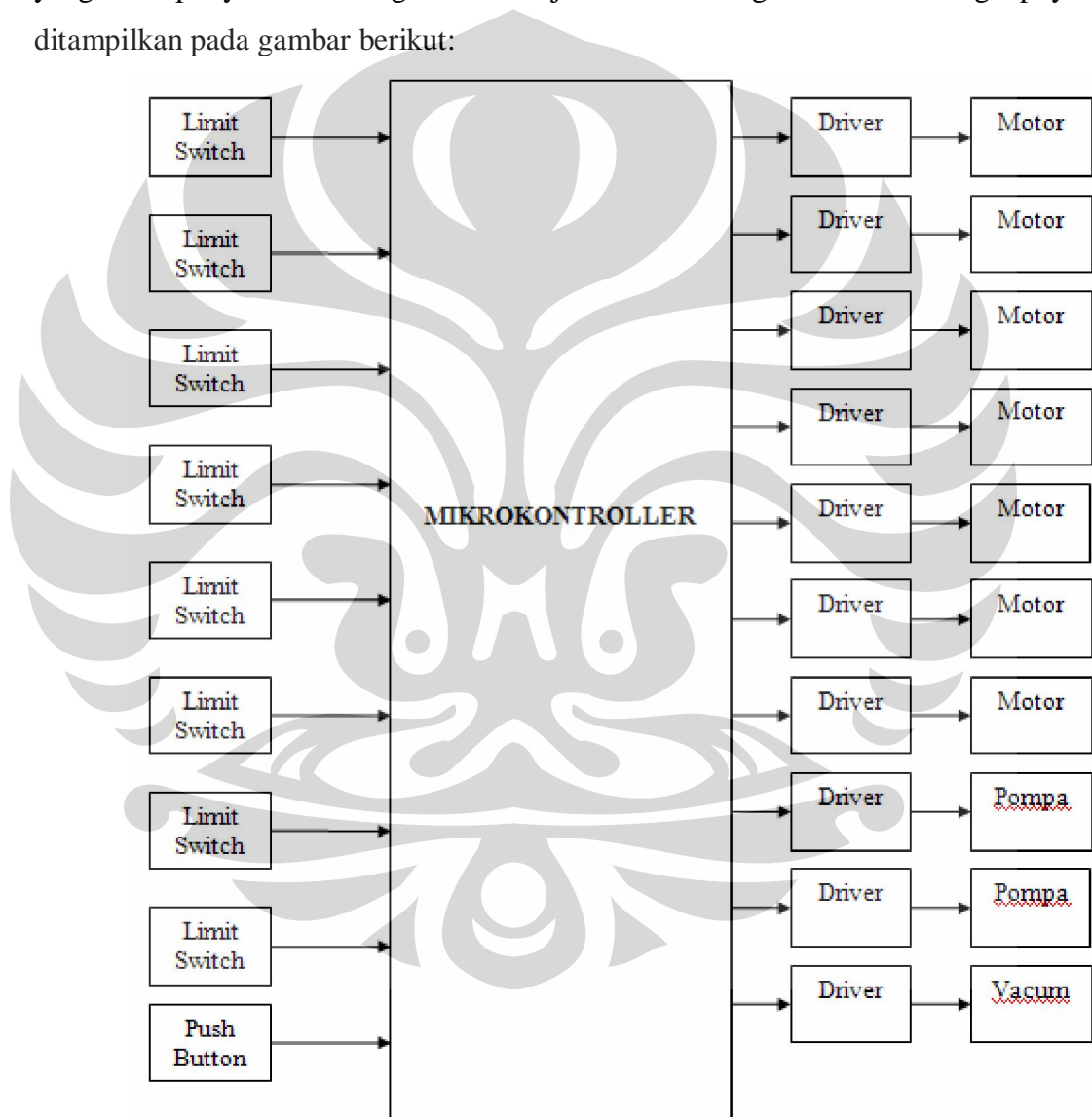
Dan arus kolektor,  $I_C$  adalah[1]:

$$I_C = \beta_{dc} \cdot I_B \quad (2.3)$$

### BAB 3

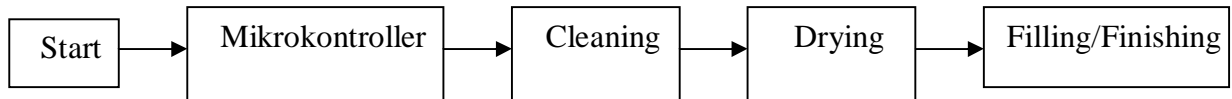
#### PERANCANGAN DAN CARA KERJA SISTEM

Untuk mempermudah dalam perancangan dan pemahaman system rangkaian, maka perancangan dibuat berdasarkan blok. Dimana tiap blok mempunyai fungsi dan kerja tertentu, blok diagram yang satu dengan yang lain berhubungan dan saling mendukung hingga terbentuk suatu system rangkaian yang mempunyai satu fungsi dan kerja khusus. Diagram blok selengkapnya ditampilkan pada gambar berikut:



Gambar 3.1 Blok Diagram

Berikut adalah gambar bagan kerja sistem mesin pengisi gallon :

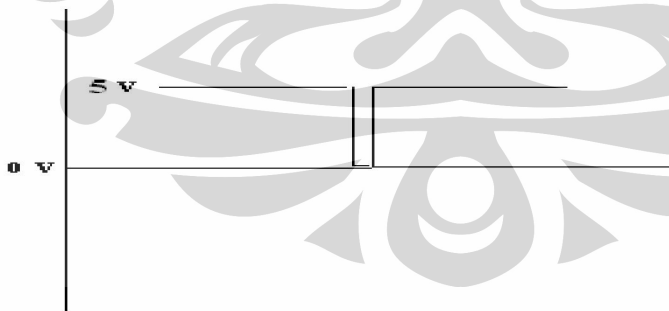


Gambar 3.2 Bagan Kerja System

Start dimaksudkan keadaan pada waktu supply dinyalakan dan tombol start ditekan, setelah tombol start ditekan maka Mikrokontroller akan menjalankan program yang dapat mengaktifkan Motor DC, vakum, serta pompa. Proses pertama adalah motor DC untuk rel berjalan hingga menyentuh limit switch, lalu berhenti dan melakukan proses Pembersihan gallon (Cleaning). begitu pula seterusnya, di setiap proses (Drying, dan Filling) akan ada limit switch yang akan memberhentikan motor DC rel untuk memproses gallon,

### 3.1 Push Button

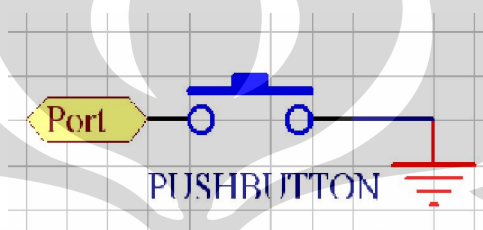
Sistem ini bekerja setelah dapat input dari pushbutton jika sistem ini sudah diberikan inputan maka mikrokontroler akan memberikan output ke motor dc sehingga motor DC bergerak, masukan dari pushbutton berlogika 0 atau aktif low berikut gambar masukan dari pushbutton.



Gambar 3.3 Level tegangan ketika pushbutton ditekan [3]

Ketika pushbutton ditekan maka mikrokontroler akan menerima logika low atau ketika pushbutton ditekan akan teMAXambung ke Ground lalu mikrokontoler menggerakkan motor DC sehingga motor DC bergerak dan sebelum menyentuh sensor limit switch motor DC tidak akan berhenti. Pushbutton harus di set atau diberika loika 1 terlebih dahulu sebelum port yang akan dipakai, karena kalau tidak mikrokontroler tidak akan membaca perintah karena tegangan pada port jika diambangkan kurang lebih adalah 5 volt atau berlogika high.

Rangkaian Pushbutton



Gambar 3.4 Rangkaian Pushbutton aktif Low [4]

### 3.2 Sistem Minimum Mikrokontroler ATmega 8535

Mikrokontroler yang digunakan dirangkaian tersebut adalah dari keluarga ATmega8535, rangkaian minimum system dibuat sedemikian agar dapat bekarja secara optimal digunakan crystal 8 Mhz yang berfungsi untuk menentukan kecepatan ekskusi program, selainitu juga terdapat tombol reset yang berfungsi sebagai proteksi jika terjadi suatu gangguan. Konfigurasi port mikrokontroler sebagai input dan output dapat dilihat dibawah ini:

Tabel 3.1 Tabel Konfigurasi Pin Portb Pada Mikrokontroler

Port	Konfigurasi	Device	Statement
Portb.0		Motor DC	Motor Rel Gerak CW
Portb.1		Motor DC	Motor Rel Gerak CCW
Portb.2		Motor DC	Motor Pembersih  Gerak CCW

Portb.3	Output	Motor DC	Motor Pembersih Gerak CW
Portb.4		Motor DC	Motor Pengering Gerak CW
Portb.5		Motor DC	Motor Pengering Gerak CCW
Portb.6		Motor DC	Motor Pembalik Gerak CW
Portb.7		Motor DC	Motor Pembalik Gerak CCW

Tabel 3.2 Tabel Konfigurasi Pin Portc Pada Mikrokontroler

Port	Konfigurasi	Device	Statement
Portc.0	Input	Limit Switch	Sensor CCW Motor Rel
Portc.1		Limit Switch	Sensor CW Motor Rel
Portc.2		Limit Switch	Sensor CW Motor Rel
Portc.3		Limit Switch	Sensor Motor Pembersih CW
Portc.4		Limit Switch	Sensor Motor Pengering CCW

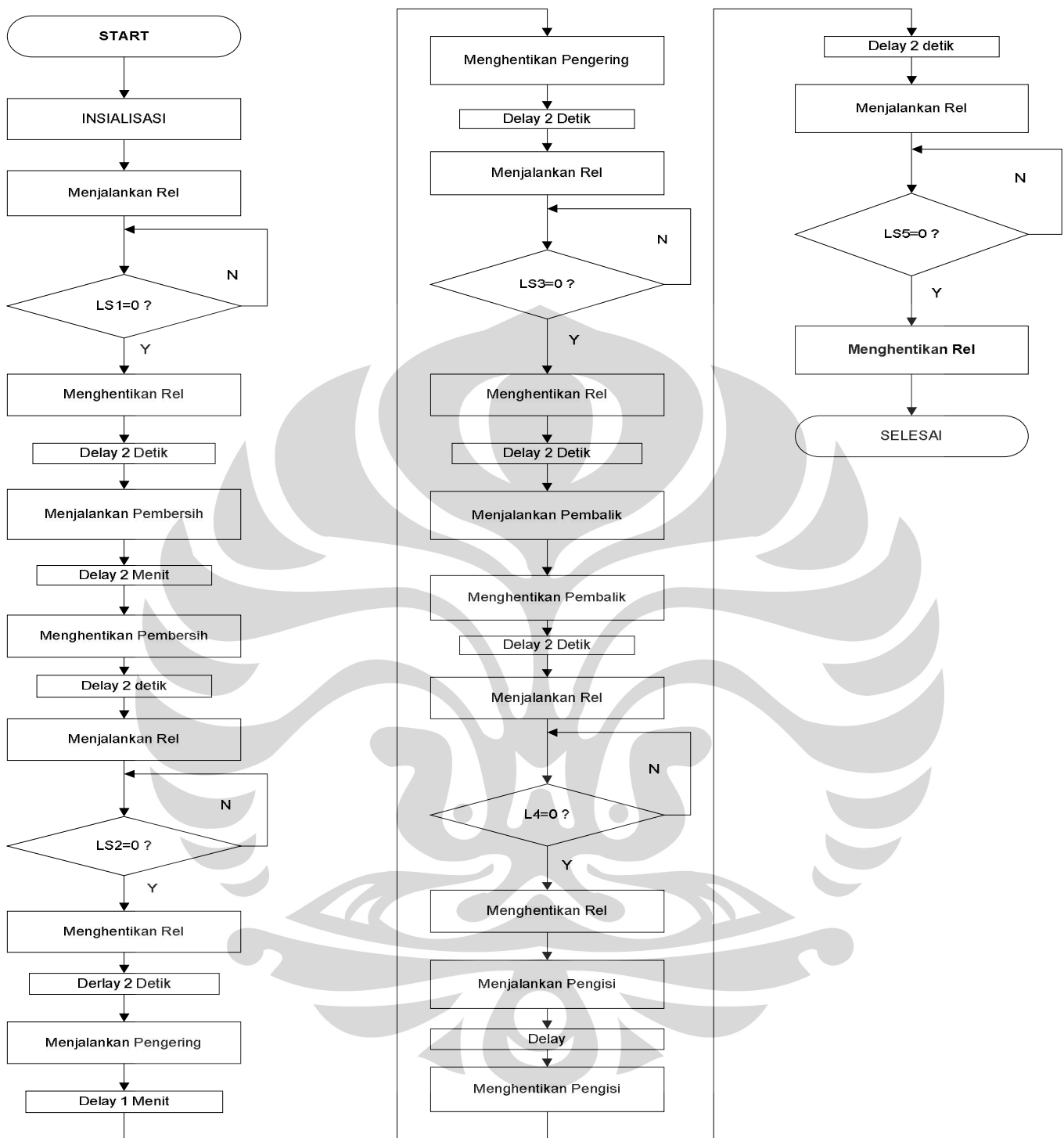
Portc.5		Limit Switch	Pembalik CCW
Portc.6		Limit Switch	Motor Pembalik Pemutar CW
Portc.7		Limit Switch	Motor Penjepit CCW

Tabel 3.3 Tabel Konfigurasi Pin Portd Pada Mikrokontroller

Port	Konfigurasi	Device	Statement
Portd.0	Output	Motor DC	Motor Penjepit gerak CW
Portd.1		Motor DC	Motor Penjepit gerak CCW
Portd.2		Motor DC	Motor Pembersih Pemutar gerak CCW
Portd.3		Vakum	Vakum aktif
Portd.4		Pompa	Pompa 1 aktif
Portd.5		Pompa	Pompa 2 aktif







Gambar 3.6 Flowchart Pemrograman Mikrokontroler

Dari flowchart yang ada diatas kita dapat melihat sebelum masuk ke program utama terlebih dahulu kita harus menuliskan fungsi dari masing-masing port, contohnya diatas portA digunakan sebagai input serta PortB dan portC berfungsi sebagai output maka comand yg kita gunakan adalah comand config. Setelah selesai dengan config kita juga harus memberikan posisi default dari input dan outputnya bila pada output cara memberikan posisi, dengan memberikan logika 0 pada setiap device output yang terhubung ke mikrokontroller. Sama halnya dengan output input juga harus diberi posisi default akan tetapi berbeda dengan output yang diberi logika 0, pada input defaultnya adalah 1. Penggunaan alias pada program diatas hanya untuk memudahkan kami mengingat port dan pin yang terhubung ke output sehingga memudahkan dalam proses pemrograman. ketiga proses diatas dalam flow chart kita sebut sebagai inisialisasi, setelah inisialisasi selesai barulah kita masuk kedalam program utama. Proses pertama adalah menjalankan motor untuk menggerakkan rel, pada listing kita menggunakan perintah "M\_relmaju = 1" motor rel akan bergerak sampai menyentuh limit switch, pada program kita menggunakan perintah "Bitwait Ls1\_relpembersih, reset" maksud perintah ini adalah motor akan menunggu bit dari limit switch agar motor bisa berhenti. Setelah motor berhenti maka akan ada delay sekitar 2 detik, untuk membuat delay seperti ini pada program kita menggunakan perintah "waitms", waitms disini terhitung dalam mili sekon jadi bila kita menggunakan "waitms 2000" maka kita akan mendapat delay selama 2 detik. Selebihnya sampai akhir perintah-perintah yang kami gunakan tidak jauh berbeda dari yang kamisebutkan diatas.

## BAB 4

### DATA PERCOBAAN DAN ANALISA

Setelah dilakukan pengerjaan semua sistem maka hal yang perlu dilakukan selanjutnya adalah pengujian semua sistem apakah semua sistem dapat berkerja sesuai dengan yang diharapkan atau belum. Pengujian dilakukan secara keseluruhan dengan masing-masing sistem yang bekerja didalamnya dimana sistem dapat berinteraksi dengan lingkungan beserta operator.

#### 4.1 Pengujian Dan Analisa

Pengujian yang dilakukan pada proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Pengujian Mekanik
2. Pengujian Driver motor DC

##### 4.1.1 Pengujian Program

Pengujian program motor ini bertujuan untuk mengetahui ketepatan mekanik, motor, dan pompa sebagai pengisi air galon terhadap program pengendali yang sudah dibuat. Selain itu pengujian ini ditujukan untuk mengetahui kecepatan dan kekuatan mekanik.

Untuk melakukan pengujian program, maka dihubungkan tegangan supply ke motor DC secara bergantian pada masing – masing fungsi pergerakan baik pada pergerakan conveyor, penjepit, pembersih galon, pengering galon, pompa dan penggerak lainnya agar dapat dilihat apakah program suda sesuai dengan yang kita inginkan.

Hasil Pengujian Motor:

Tabel 4.1 Tabel Waktu Motor Rel Bergerak Maju- Mundur

Kondisi	Waktu (s)
Maju	5.4
Mundur	5.7

Dari data diatas dapat diketahui bahwa program untuk menjalankan motor conveyor/rel adalah sebesar 5,4 sekon untuk sampai ke tahap akhir dan membutuhkan waktu 5,7 sekon untuk kembali ke posisi awalnya. Dapat dilihat bahwa pada saat proses kembali ke awal motor membutuhkan waktu 0.3 sekon lebih lama dibandingkan saat proses berjalan, seharusnya bila motor itu adalah motor yang ideal dan masih bagus waktu motor berjalan maju dan waktu motor untuk kembali ke posisi awal adalah sama. Kemungkinan ini dapat terjadi karena beberapa faktor sebagai contoh yaitu kondisi motor yang mungkin sudah sedikit kurang baik, karena motor yang kami gunakan adalah bukan motor baru, sebab kedua adalah pada saat proses kembali laju conveyor/rel tertahan posisi limit switch yang sedikit menghalangi bila proses conveyor/rel berjalan mundur, yang terakhir adalah adanya perbedaan arus dan tegangan yang diterima motor karena arus dan tegangan dari driver kurang konstan. Jika melihat dari beberapa faktor diatas maka dapat dilihat bahwa kekurangan tepatan waktu terjadi karena ada kekurangan tepatan pada hardware bukan pada program karena jika melihat pada program waktu yang dibutuhkan proses maju dan mundurnya conveyor/rel adalah sama. Berikut adalah potongan listing program yang sudah dibuat: Btwait Pb1\_start,reset

```
M_relmaju = 1
Bitwait Ls1_relpembersih, reset
M_relmaju = 0
```

Tabel 4.2 Tabel Waktu Motor Pembersih Bergerak Naik Turun

Kondisi	Waktu (s)
Naik	3.7
Turun	1.1

Data diatas adalah hasil pengambilan data motor yang berfungsi untuk naik - turun alat pembersih gallon. dan dari data diatas juga terjadi perbedaan waktu yang cukup jauh, hal mungkin dikarenakan motor membawa beban yang cukup berat sehingga pada saat motor naik kecepatannya agak tertahan, dan sebaliknya

pada saat turun kecepatan motor bertambah karena beban tersebut. Berikut adalah potongan program untuk menjalankan motor pembersih

Program untuk menaikkan pembersih:

`M_pembersihnaik = 1`

`Waitms 3000`

`M_pembersihnaik = 0`

Program untuk menurunkan pembersih:

`M_pembersihturun = 1`

`Bitwait Ls2_bawahpembersih, reset`

`M_pembersihturun = 0`

Tabel 4.3 Tabel Waktu Motor Pengering Bergerak Naik- Turun

Kondisi	Waktu (s)
Naik	2.6
Turun	1.2

Sama seperti motor pembersih motor pengering juga memiliki perbedaan waktu pada saat naik dan turun akan tetapi perbedaannya tidak sejauh motor pembersih hal ini dikarenakan beban yang dibawa motor pengering lebih ringan dibandingkan motor pembersih.

Program untuk menaikkan pengering:

`M_pengeringnaik = 1`

`Waitms 3000`

`M_pengeringnaik = 0`

Program untuk menurunkan pengering:

`M_pengeringturun = 1`

`Bitwait Ls4_bawahpengering, reset`

$M\_pengeringturun = 0$

Tabel 4.4 Tabel Waktu Motor Penjepit Bergerak Naik Tu

Kondisi	Waktu (s)
Naik	4.2
Turun	1.5

Data diatas menunjukkan waktu yang dibutuhkan penjepit gallon untuk naik-turun terjadi perbedaan waktu yg cukup jauh pada saat naik dan turun dikarenakan beban yang dibawa pada saat naik cukup berat.

Program untuk menaik penjepit:

$M\_pembaliknaik = 1$

Waitms 3000

$M\_pembaliknaik = 0$

Program untuk menurunkan penjepit:

$M\_pembalikturun = 1$

Bitwait Ls7\_bawahpembalik, reset

$M\_pembalikturun = 0$

Tabe 4.5 Tabel Waktu Motor Penjepit Bergerak Buka –Tutup

Kondisi	Waktu (s)
Menjepit	0.3
Melepas	0.3

Data diatas menunjukkan waktu yang dibutuhkan penjepit untuk buka-tutup penjepit gallon. dari data diatas waktu yang dibutuhkan untuk membuka dan menutup penjepit adalah sama ini brarti program dan mekanik nya sudah berjalan dengan baik.

Program untuk membuka penjepit:

```

M_penjepitbuka = 1
    Waitms 1500
M_penjepitbuka = 0

```

Program untuk menutup penjepit:

```

M_penjepittutup = 1
    Bitwait Ls5_penjepit, reset
M_penjepittutup = 0

```

Tabel 4.6 Tabel Waktu Motor Pembalik Berputar 180

Kondisi	Waktu (s)
Ke Kanan 180	2.9
Ke Kiri 180	3.1

Data diatas merupakan waktu untuk penjepit berputar kekanan sejauh 180 dan berbalik kekiri sejauh 180 .Dari data diatas waktu yang dibutuhkan untuk keduanya tidak terlalu jauh berbeda selisih waktu yang terjadi mungkin karena perbedaan arus dan tegangan yang diterima motor .

Program untuk memutar kanan :

```

M_pemutarkanan = 1
    Bitwait Ls6_pemutar, reset
M_pemutarkanan = 0

```

Program untuk memutar kiri:

```

M_pemutarkiri = 1
    Bitwait Ls6_pemutar,reset
M_pemutarkiri = 0

```



Tabel 4.7 Tabel Waktu Pompa Pembersih

Volume(ml)	Waktu(s)
1500	153.2

Data diatas menunjukkan waktu yang dibutuhkan pompa pembersih galon untuk mengeluarkan 1,5liter air.Data diatas hanyalah data sementara karena kami hanya mencoba beberapa kali pengambilan data dan hasil yang didapatkan adalah 153.2 sekon.

Program untuk meng-aktifkan pompa pembersih(pompa1):

M\_pembersihpemutar = 1

Pompa1 = 1

Waitms 10000

M\_pembersihpemutar = 0

Pompa1 = 0

Program diatas juga mengaktifkan motor pembersih yang bergerak searah dan juga bergerak bersamaan dengan pompa pembersih yang berfungsi mengeluarkan air.Dapat dilihat bahwa waktu yang dibutuhkan pompa pembersih untuk mengeluarkan air sebanyak 1,5 liter lebih lama dibandingkan dengan pompa pengisi itu dikarenakan pompa yang kami gunakan untuk pompa pembersih lebih kecil bila dibandingkan dengan pompa pengisi, selain itu selang yang digunakan untuk mengalirkan air pada pompa pembersih juga lebih kecil bila dibandingkan dengan pompa pengisi.

Tabel 4.8 Waktu Pompa Pengisi

Volume(ml)	Waktu(s)
1500	5.07

Data diatas menunjukkan waktu yang dibutuhkan pompa pengisi air gallon untuk mengisi gallon sampai penuh (1500ml).Data diatas juga merupakan data sementara karenan kami baru beberapa kali melakukan pengambilan data.dan hasil yang kami dapatkan adalah 5.07 sekon.

Program untuk meng-aktifkan pompa pengis gallon(pompa2):

Pompa2 = 1

Waitms6000

Pompa2 = 0

#### 4.1.2 Pengujian Driver Motor

Data hasil pengujian input Rangkaian Driver Motor sebagai berikut:

Tabel 4.9 Input Driver Motor Dari Power Supply

Driver	Nilai dan Satuan Perancangan (V)	Hasil
1	5 V	3.83V
2	5 V	3.83V
3	5 V	3.83V
4	5 V	3.83V
5	5 V	3.83V
6	5 V	3.83V
7	5 V	3.83V
8	5 V	3.83V
9	5 V	3.83V
10	5 V	3.83V

Tabel 4.10 Input Driver Motor Dari Mikrokontroller

Driver	Nilai dan Satuan Perancangan (V)	Hasil
1	5 V	3.64V
2	5 V	3.66V
3	5 V	3.71V
4	5 V	3.66V
5	5 V	3.66V
6	5 V	3.67V
7	5 V	3.71V
8	5 V	3.69V
9	5 V	3.95V
10	5 V	3.94V

Data hasil pengujian output Rangkaian Driver Motor sebagai berikut:

Tabel 4.11 Output Driver Motor

Motor	Nilai dan Satuan Perancangan (V)	Hasil
Conveyor	24 V	18.67 V
Nail-Turun Pembersih	24 V	18.68 V
Pembersih	24 V	18.45 V
Pompa Pembersih	220 V	218V
Nail-Turun Pengering	24 V	18.68 V
Motor Vakum	24V	18.45V
Naik-Turun Penjepit	24 V	18.63 V
Penjepit	24 V	18.54 V
Pemutar Penjepit	24 V	18.54 V
Pompa Pengisi Galon	220 V	218 V

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **V.1 Kesimpulan**

- Program yang dibuat sudah dapat diaplikasikan pada mesin pengisi galon
- Rangkaian elektronik yang dibuat sudah dapat dikendalikan oleh mikrokontroler
- Penggunaan delay yang terlalu sering dan berulang dapat mengurangi ketepatan (presisi) alat

#### **V.2. Saran**

- Alat ini dapat dikembangkan agar dapat dijalankan sepenuhnya secara otomatis.
- Ada beberapa fitur yang dapat ditambahkan pada alat ini sehingga kinerja alat lebih maksimal.
- Menggunakan sensor dan indikator yang lebih baik agar didapatkan hasil yang tepat dari alat ini.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1].Malvino, Prinsip-Prinsip Elektronika, Erlangga, Jakarta, 1995.
- [2].Agfianto Putra E, Belajar Mikrokontroler ATmega8535 Teori Dan Aplikasi, Gava Media, Yogyakarta 2002.
- [3]. [www.alldatasheet.com](http://www.alldatasheet.com)
- [4].[www.google.com](http://www.google.com)





# LAMPIRAN

Hasil Keseluruhan Data Pengamatan Debit Pompa Pembersih dan Pengisi :

Pompa Pembersih

Percobaan	Volume (ml)	Waktu (s)
1	1500	155
2	1500	154
3	1500	154
4	1500	154
5	1500	151
6	1500	154
7	1500	153
8	1500	152
9	1500	154
10	1500	151
rata-rata	1500	153.2

Pompa Pengisi Galon

Percobaan	Volume (ml)	Waktu (s)
1	1500	5.3
2	1500	4.7
3	1500	5.1
4	1500	4.7

5	1500	5
6	1500	5.3
7	1500	5.1
8	1500	5.6
9	1500	5
10	1500	4.9
rata-rata	1500	5.07

### Data Keseluruhan Input Driver Motor dari Mikrokontroller

Port	1	2	3	rata-rata
Portb.0	3,25	3,77	3,89	3,64
Portb.1	3,32	3,77	3,9	3,66
Portb.2	3,4	3,99	3,75	3,71
Portb.3	3,24	3,99	3,75	3,66
Portb.4	3,3	3,91	3,78	3,66
Portb.5	3,33	3,91	3,78	3,67
Portb.6	3,4	3,92	3,8	3,71
Portb.7	3,36	3,92	3,8	3,69
Portd.0	3,98	3,96	3,9	3,95
Portd.1	3,97	3,96	3,9	3,94
Portd.2	3,36	3,89	3,89	3,71
Portd.3	3,36	3,89	3,89	3,71
Portd.4	3,37	3,8	3,91	3,69
Portd.5	3,37	3,8	3,91	3,69
Portd.6	3,32	3,93	3,91	3,72
Portd.7	3,33	3,93	3,91	3,72



Dibawah ini adalah Listing Program Mesin Pengisi Galon:

```
$regfile = "m8535.dat"
```

```
$crystal = 8000000
```

```
Config Porta.3 = Input
```

```
Config Portb = Output
```

```
Config Portc = Input
```

```
Config Portd = Output
```

```
Ls0_default Alias Pinc.0
```

```
Ls1_pengering Alias Pinc.1
```

```
Ls2_pengisi Alias Pinc.2
```

```
Ls3_pembersihbawah Alias Pinc.3
```

```
Ls4_pengeringbawah Alias Pinc.4
```

```
Ls5_pembalikbawah Alias Pinc.5
```

```
Ls6_pembalik Alias Pinc.6
```

```
Ls7_penjepit Alias Pinc.7
```

M\_relmaju Alias Portb.0

M\_relmundur Alias Portb.1

M\_pembersihnaik Alias Portb.2

M\_pembersihturun Alias Portb.3

M\_pengeringnaik Alias Portb.4

M\_pengeringturun Alias Portb.5

M\_pembaliknaik Alias Portb.6

M\_pembalikturun Alias Portb.7

M\_penjepitbuka Alias Portd.0

M\_penjepittutup Alias Portd.1

M\_pembersihpemutar Alias Portd.2

M\_vacum Alias Portd.3

M\_pompa1 Alias Portd.4

M\_pompa2 Alias Portd.5

M\_pembalikkanan Alias Portd.6

M\_pembalikkiri Alias Portd.7

$M_{\text{relmaju}} = 0$

$M_{\text{relmundur}} = 0$

$M_{\text{pembersihnaik}} = 0$

$M_{\text{pembersihturun}} = 0$

$M_{\text{pembersihpemutar}} = 0$

$M_{\text{pengeringnaik}} = 0$

$M_{\text{pengeringturun}} = 0$

$M_{\text{vacum}} = 0$

$M_{\text{pompa1}} = 0$

$M_{\text{pompa2}} = 0$

$M_{\text{pembaliknaik}} = 0$

$M_{\text{pembalikturun}} = 0$

$M_{\text{penjepittutup}} = 0$

$M_{\text{penjepitbuka}} = 0$

$M_{\text{pembalikkanan}} = 0$

$M_{\text{pembalikkiri}} = 0$

Portc = 255

Waitms 2000

M\_penjepittutup = 1

Waitms 1500

M\_penjepittutup = 0

Waitms 1000

M\_pembalikkanan = 1

Waitms 1000

Bitwait Ls6\_pembalik , Reset

M\_pembalikkanan = 0

Waitms 2000

M\_penjepitbuka = 1

Waitms 1500

M\_penjepitbuka = 0

Waitms 5000

M\_penjepittutup = 1

Waitms 1500

M\_penjepittutup = 0

Waitms 1000

M\_pembersihnaik = 1

Waitms 3500

M\_pembersihnaik = 0

Waitms 1000

M\_pembersihpemutar = 1

Waitms 2000

M\_pembersihpemutar = 0

Waitms 500

M\_pompa1 = 1

Waitms 2000

M\_pompa1 = 0

Waitms 500

M\_pembersihpemutar = 1

Waitms 2000

M\_pembersihpemutar = 0

Waitms 500

M\_pompa1 = 1

Waitms 2000

M\_pompa1 = 0

Waitms 500

M\_pembersihpemutar = 1

Waitms 2000

M\_pembersihpemutar = 0

Waitms 1000

M\_pembersihurun = 1

Bitwait Ls3\_pembersihbawah , Reset

M\_pembersihurun = 0

Waitms 1000

M\_relmaju = 1

Bitwait Ls1\_pengering , Reset

M\_relmaju = 0

Waitms 1000

M\_pengeringnaik = 1

Waitms 1500

M\_pengeringnaik = 0

Waitms 1000

M\_vacum = 1

Waitms 4000

M\_vacum = 0

Waitms 1000

M\_pengeringturun = 1

Bitwait Ls4\_pengeringbawah , Reset

M\_pengeringturun = 0

Waitms 1000

M\_penjepitbuka = 1

Waitms 2000

M\_penjepitbuka = 0

Waitms 500

M\_penjepittutup = 1

Bitwait Ls7\_penjepit , Reset

M\_penjepittutup = 0

Waitms 500

M\_pembaliknaik = 1

Waitms 5000

M\_pembaliknaik = 0

Waitms 1000

M\_pembalikkiri = 1

Waitms 1000

Bitwait Ls6\_pembalik , Reset

M\_pembalikkiri = 0

Waitms 1000

M\_pembalikturun = 1

Bitwait Ls5\_pembalikbawah , Reset

M\_pembalikturun = 0

Waitms 1000

M\_penjepitbuka = 1

Waitms 1500

M\_penjepitbuka = 0

Waitms 1000

M\_penjepittutup = 1

Waitms 2000

M\_penjepittutup = 0

Waitms 1000

M\_relmaju = 1

Bitwait Ls2\_pengisi , Reset

M\_relmaju = 0

Waitms 1000

M\_pompa2 = 1

Waitms 10000

M\_pompa2 = 0

Waitms 1000

M\_relmundur = 1

Bitwait Ls0\_default , Reset

M\_relmundur = 0

Waitms 1000

M\_penjepitbuka = 1



Waitms 1500

M\_penjepitbuka = 0

End

