

ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

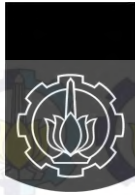
TUGAS AKHIR - TE 145561

SISTEM PEMINDAH BARANG OTOMATIS DI WAREHOUSE TOKO ONLINE

M. Faisal Ijlal Azmi
NRP 2213030008
Allif Taufiqurrochman
NRP 2213030027

Dosen Pembimbing
Rudy Dikairono, ST., MT.

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTRO
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2016



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

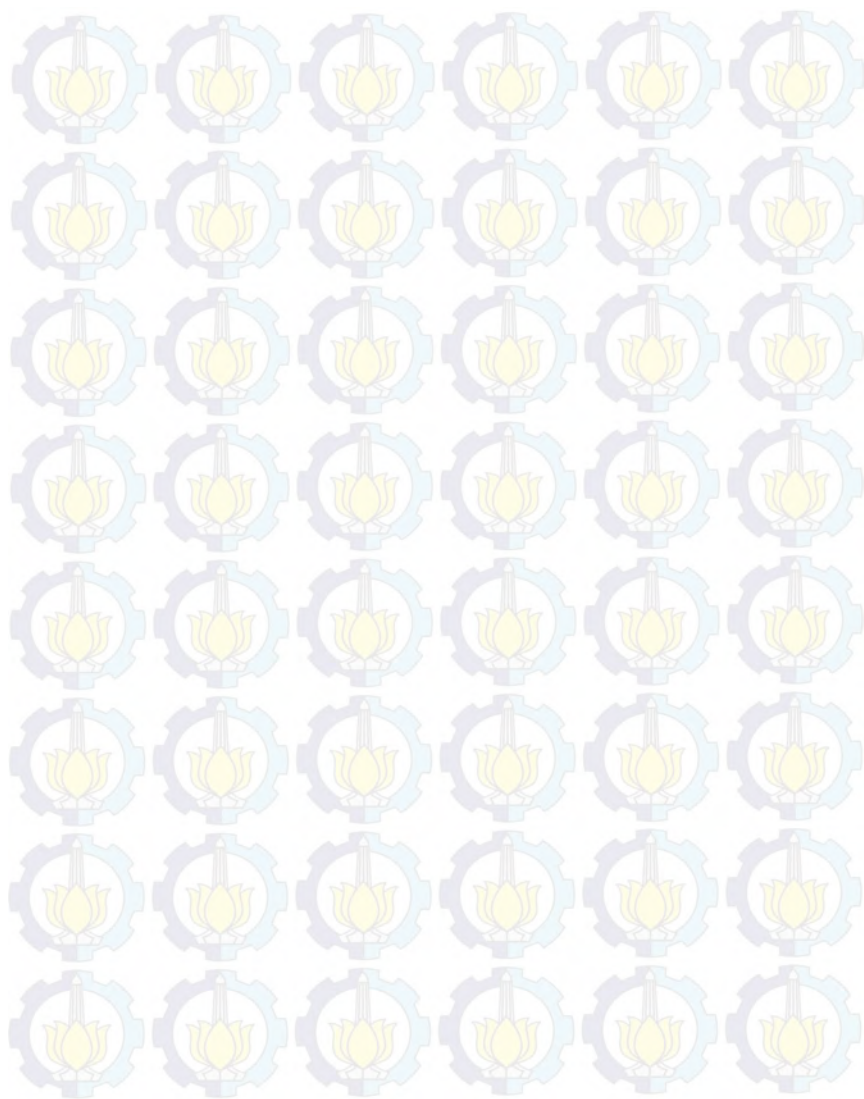
FINAL PROJECT - TE 145561

AUTOMATIC TRANSPORT SYSTEM IN THE ONLINE SHOP WAREHOUSE

M. Faisal Ijlal Azmi
NRP 2213030008
Allif Taufiqurrochman
NRP 2213030027

Advisor
Rudy Dikairono, ST., MT.

ELECTRICAL ENGINEERING D3 STUDY PROGRAM
Faculty of Industrial Technology
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2016



PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya dengan judul "**Sistem Pemindah Barang Otomatis di Warehouse Toko Online**" adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

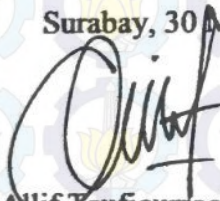
Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

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



M. Faisal Ijlal Azmi
NRP 2213030008

Surabay, 30 Mei 2016



Alif Taufiqurrochman
NRP 2213030008



SISTEM PEMINDAH BARANG OTOMATIS DI WAREHOUSE TOKO ONLINE



TUGAS AKHIR

Dianjurkan Guna Memenuhi Sebagian Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik
Pada

Bidang Studi Komputer Kontrol
Program Studi D3 Teknik Elektro
Institut Teknologi Sepuluh Nopember



Menyetujui:

Dosen Pembimbing



Rudy Hikairong, ST., MT.
NIP. 19810325 200501 1 002



SURABAYA,
30 Mei 2016



**LEMBAR PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini saya :

Nama : M. Faizal Ijlal Aemi
Nrp. : 2213030008
Jurusan / Fak. : DS Teknik Elektro / Fakultas Teknologi Industri
Alamat kontak : Jl. Menur Ex. AKA 2B/12 SURABAYA
a. Email : Ulat.aemi13@mhs.ee.its.ac.id
b. Telp HP : 082259779095

Menyatakan bahwa semua data yang saya *upload* di Digital Library ITS merupakan hasil final (revisi terakhir) dari karya ilmiah saya yang sudah disahkan oleh dosen penguji. Apabila dikemudian hari ditemukan ada ketidaksesuaian dengan kenyataan, maka saya bersedia menerima sanksi.

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalti-Free Right*) kepada Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya atas karya ilmiah saya yang berjudul :

SISTEM PEMINDAH BARANG OTOMATIS di WAREHOUSE TOKO ONLINE.

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis pencipta. Saya bersedia menanggung secara pribadi, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini tanpa melibatkan pihak Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Surabaya
Pada tanggal : 29 Juni 2016.
Yang menyatakan,




(M. Faizal Ijlal Aemi)
Nrp. 2213030008

KETERANGAN :

Tanda tangan pembimbing wajib dibubuhi stempel jurusan.

Form dicetak dan diserahkan di bagian Pengadaan saat mengumpulkan hard copy TA/Tesis/Disertasi.



**LEMBAR PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini saya :

Nama : Allif Taufiqurochman .
Nrp. : 2213030027
Jurusan / Fak. : DS. Teknik Elektro / Fakultas Teknologi Industri
Alamat kontak : Ds. Kelamban 02/04, Pesamben Blitar.
a. Email : allif.taufiq13@gmail.com .
b. Telp / HP : 082234187887.

Menyatakan bahwa semua data yang saya *upload* di Digital Library ITS merupakan hasil final (revisi terakhir) dari karya ilmiah saya yang sudah disahkan oleh dosen penguji. Apabila dikemudian hari ditemukan ada ketidaksesuaian dengan kenyataan, maka saya bersedia menerima sanksi.

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalti-Free Right*) kepada Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Sistem Pemindahan Barang Otomatis di Warehouse toko online.

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis pencipta. Saya bersedia menanggung secara pribadi, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya Ilmiah saya ini tanpa melibatkan pihak Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.



NIP. 19810325 200501 1002.

Dibuat di : Surabaya

Pada tanggal :

Yang menyatakan,

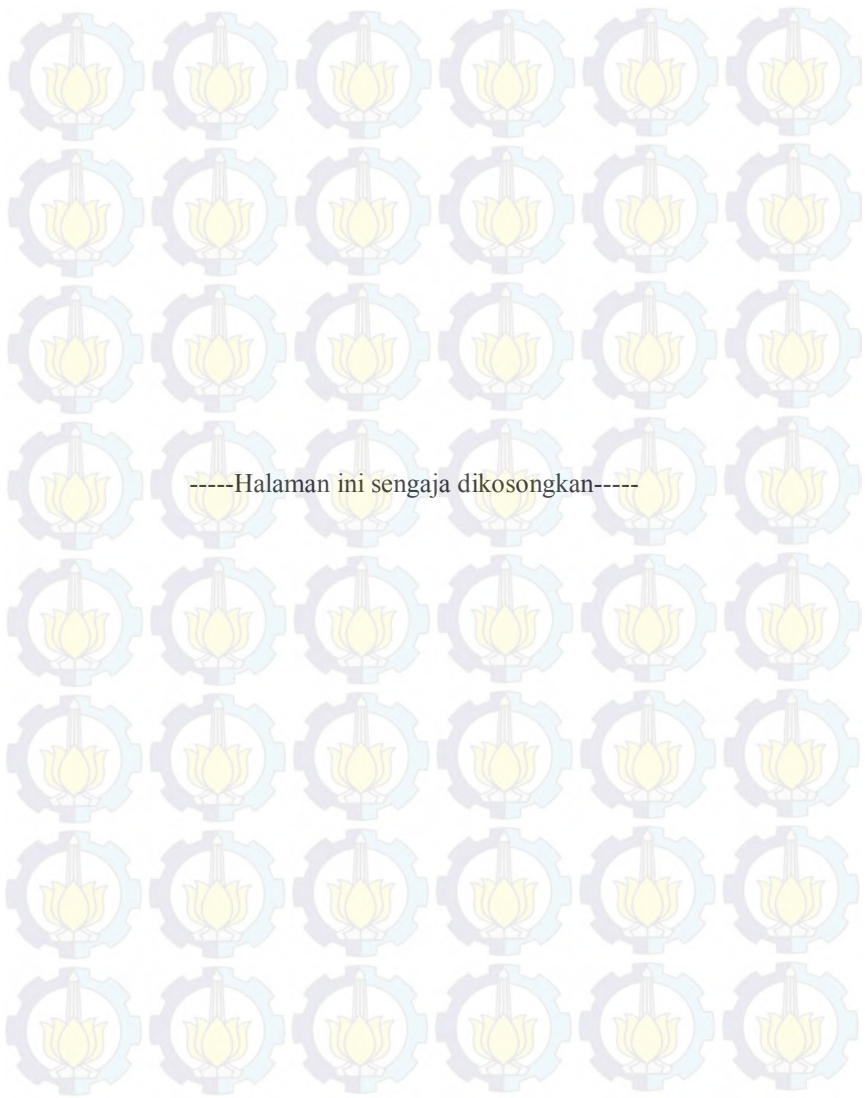
Allif Taufiqurochman .

Nrp. 2213030027.

KETERANGAN :

Tanda tangan pembimbing wajib dibubuhi stempel jurusan.

Form dicetak dan diserahkan di bagian Pengadaan saat mengumpulkan hard copy TA/Tesis/Disertasi.



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

SISTEM PEMINDAH BARANG OTOMATIS DI WAREHOUSE TOKO ONLINE

Nama : M. Faisal Ijlal Azmi
Allif Taufiqurrochman
Pembimbing : Rudy Dikairono, ST., MT.

ABSTRAK

Toko – toko *online* seperti Lazada, Zalora ataupun Bhineka setiap hari menerima pesanan barang dengan jumlah ratusan yang disimpan dalam sebuah *warehouse* sebelum dikirim ke konsumen. Kebanyakan proses pemindahan barang pesanan di *warehouse* menggunakan cara manual yaitu mengambilnya langsung dari rak barang. Hal ini membutuhkan tenaga manusia yang banyak dan menambah waktu pemindahan barang sehingga proses pengiriman barang menjadi lama.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut akan dibuat alat yang berfungsi memindahkan barang secara otomatis. Proses pemindahan barang menggunakan sarana *web* di *warehouse* toko online. Alat ini menggunakan *web* sebagai input data barang yang akan dipindahkan. Input dari *Web* akan dikirim melalui wifi module ESP8266 dan diproses oleh mikrokontroler ATmega 16 untuk menggerakkan *pneumatic silinder*. Barang akan didorong oleh *pneumatic silinder* menuju ke konveyor.

Dari hasil pengujian, alat ini mampu mengambil barang 2 sekon lebih cepat jika dibandingkan dengan cara manual. Selain itu mampu mengurangi kebutuhan tenaga manusia untuk proses pemindahan barang.

Kata Kunci : Mikrokontroler ATmega 16, Modul Wifi ESP8266, Konveyor, *Pneumatic Silinder*, *Web*



AUTOMATIC TRANSPORT SYSTEM IN THE ONLINE SHOP WAREHOUSE

Name : M. Faisal Ijlal Azmi
Allif Taufiqurrochman
Advisor : Rudy Dikairono, ST., MT.

ABSTRACT

Online shopping sites like Lazada, Zalora or Bhineka every day accept hundreds orders of good that stored in a warehouse before being shipped to consumers. The process of moving goods in the warehouse using the manual method that took it straight off the shelf items. It requires a lot of manpower and increase the transfer of goods to the delivery process becomes longer.

To overcome these problems will be made a equipment that serves to move the items automatically. The process of moving goods in the warehouse using a web in online shop. This equipment uses the web as a data input items to be moved. Input from the site will be sent via wifi module ESP8266 and processed by a microcontroller ATmega 16 to move the pneumatic cylinder. Goods will be driven by pneumatic cylinders heading into the conveyor.

From the results of testing, this tool is able to move goods 2 seconds faster then manual labor. In addition it is able to reduce manpower needs for the process of moving goods

Keywords : Microcontroller ATmega 16 ESP8266 Wifi module ,
Conveyors , Pneumatic Cylinders , Web



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam semoga selalu dilimpahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan umat muslim yang senantiasa meneladani beliau.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna menyelesaikan pendidikan Diploma-3 pada Bidang Studi Komputer Kontrol, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industrim, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya dengan judul:

SISTEM PEMINDAH BARANG OTOMATIS DI WAREHOUSE TOKO ONLINE

Dalam Tugas Akhir ini dirancang sistem pemindah barang otomatis yang menggunakan media *web* sebagai pemilih barang dan konveyor yang akan membawa barang ke operator untuk di *packing*.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Orang Tua penulis yang memberikan berbagai bentuk doa serta dukungan tulus tiada henti, Bapak Rudy Dikairono, ST., MT. atas segala bimbingan ilmu, moral, dan spiritual dari awal hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini, teman-teman kontrakan ABK yang selalu memberikan doa, semangat, dan dukungannya kepada penulis. Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak termasuk teman satu angkatan yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini sehingga Tugas Akhir ini terselesaikan.

Penulis menyadari dan memohon maaf atas segala kekurangan pada Tugas Akhir ini. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dalam pengembangan keilmuan di kemudian hari.

Surabaya, 30 Mei 2016

Penulis



DAFTAR ISI

	HALAMAN
HALAMAN JUDUL.....	1
HALAMAN JUDUL.....	1
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	5
HALAMAN PENGESAHAN	7
ABSTRAK.....	13
<i>ABSTRACT</i>	15
KATA PENGANTAR.....	17
DAFTAR ISI.....	19
DAFTAR GAMBAR	21
DAFTAR TABEL	23
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Permasalahan	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Metodologi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.6 Sistematika Laporan.....	Error! Bookmark not defined.
1.7 Relevansi.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II TEORI DASAR.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Warehouse	Error! Bookmark not defined.
2.2 Mikrokontroler ATmega 16	Error! Bookmark not defined.
2.3 <i>Driver</i> l298n.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Motor DC	Error! Bookmark not defined.
2.5 <i>Power Supply</i>	Error! Bookmark not defined.
2.6 <i>Relay</i> 24 Volt	Error! Bookmark not defined.
2.7 Limit Switch.....	Error! Bookmark not defined.
2.8 LCD 16x2	Error! Bookmark not defined.
2.9 Solenoid Pneumatic Valve Festo MEBH.....	Error! Bookmark not defined.
2.10 Kompresor Udara	Error! Bookmark not defined.
2.11 Modul <i>Wifi</i> ESP8266.....	Error! Bookmark not defined.
2.12 Web Server.....	Error! Bookmark not defined.
2.13 Pneumatic Silinder Airtec HM...	Error! Bookmark not defined.

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT.....Error!

Bookmark not defined.

- 3.1 Blok Fungsional Sistem **Error! Bookmark not defined.**
- 3.2 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*) **Error! Bookmark not defined.**
 - 3.2.1 Perancangan Elektronik **Error! Bookmark not defined.**
 - 3.2.2 Perancangan Mekanik **Error! Bookmark not defined.**
- 3.3 Perancangan Perangkat Lunak (*Software*) **Error! Bookmark not defined.**
 - 3.3.1 Pemograman Mikrokontroler ATmega 16 **Error! Bookmark not defined.**
 - 3.3.2 Pemograman Motor DC.... **Error! Bookmark not defined.**
 - 3.3.3 Pemograman Modul wifi ESP8266 **Error! Bookmark not defined.**
 - 3.3.4 Pemograman Tampilan LCD **Error! Bookmark not defined.**
 - 3.3.5 Pemograman Design Web **Error! Bookmark not defined.**

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA ALAT **Error! Bookmark not defined.**

- 4.1 Pengujian pneumatic silinder **Error! Bookmark not defined.**
- 4.2 Pengujian driver relay **Error! Bookmark not defined.**
- 4.3 Pengujian Program *Pulse Wide Modulation* **Error! Bookmark not defined.**
- 4.4 Pengujian *Driver* Motor l298n **Error! Bookmark not defined.**
- 4.5 Pengujian *Power Supply* **Error! Bookmark not defined.**
- 4.6 Pengujian Waktu yang ditempuh dari Rak Barang ke Konveyor **Error! Bookmark not defined.**

BAB V PENUTUP.....25

DAFTAR PUSTAKA.....27

LAMPIRAN A.....Error! Bookmark not defined.****

- A.1 Listing Program *Code Vision AVR* Sistem Kerja Konveyor **Error! Bookmark not defined.**
- A.2 Listing program ESPlorer modul wifi ESP8266 **Error! Bookmark not defined.**
- A.3 Listing Program php desain web.. **Error! Bookmark not defined.**

LAMPIRAN B.....Error! Bookmark not defined.****

- B.1 Datasheet FESTO Tipe MEBH.... **Error! Bookmark not defined.**
- B.2 Datasheet *Pneumatic* Silinder Airtec Series HM **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....29

DAFTAR GAMBAR

HALAMAN

Gambar 2.1 Warehouse pemenuhan barang atau e-commerce Error! Bookmark not defined.

Gambar 2.2 Konfigurasi Pin ATmega16 Error! Bookmark not defined.

Gambar 2.3 Konfigurasi kaki I298n..... Error! Bookmark not defined.

Gambar 2.4 Bentuk I298n Error! Bookmark not defined.

Gambar 2.5 Motor DC Error! Bookmark not defined.

Gambar 2.6 Power Supply jenis switching Error! Bookmark not defined.

Gambar 2.7 Relay 24V DC..... Error! Bookmark not defined.

Gambar 2.8 Limit Switch Error! Bookmark not defined.

Gambar 2.9 Konfigurasi Pin LCD Error! Bookmark not defined.

Gambar 2.10 LCD..... Error! Bookmark not defined.

Gambar 2.11 Selenoid pneumatic Valve Error! Bookmark not defined.

Gambar 2.12 Bentuk kompresor udara .. Error! Bookmark not defined.

Gambar 2.13 Modul Wifi ESP8266 Error! Bookmark not defined.

Gambar 2.14 Tampilan Web Server..... 20

Gambar 2.15 Pneumatic Silinder Airtec HM..... 21

Gambar 3.1 Diagram blok pembuatan prototype Tugas Akhir Error! Bookmark not defined.

Gambar 3.2 Rangkaian mikrokontroller Atmega16 Error! Bookmark not defined.

Gambar 3.3 Rangkaian Driver motor L298 Error! Bookmark not defined.

Gambar 3.4 Rangkaian driver relay untuk pneumatic valve Error! Bookmark not defined.

Gambar 3.5 Rangkaian power supply 5 volt Error! Bookmark not defined.

Gambar 3.6 Rangkaian LCD Error! Bookmark not defined.

Gambar 3.7 Desain alat sistem pemindah barang otomatis di warehouse toko online Error! Bookmark not defined.

Gambar 3.8 Konveyor Error! Bookmark not defined.

Gambar 3.9 Roll, as dan gear Error! Bookmark not defined.

Gambar 3.10 Box Acrylic Elektronik Error! Bookmark not defined.

Gambar 3.11 Penyangga akrilik Error! Bookmark not defined.

Gambar 3.12 Seng sebagai jalan barang menuju konveyor Error! Bookmark not defined.

Gambar 3.13 Dudukan pneumatic silinder Error! Bookmark not defined.

Gambar 3.14 Flowchart kerja alat secara keseluruhan Error! Bookmark not defined.

Gambar 3.15 Setting Code Wizard AVR . Error! Bookmark not defined.

Gambar 4.1 Modul *Driver Motor*.....**Error! Bookmark not defined.**



DAFTAR TABEL

HALAMAN

Tabel 2.1 Fungsi Pin LCD 16x2 **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.1 Pin Mikrokontroler ATmega 16 yang digunakan **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.1 Hasil Pengujian *pneumatic silinder* **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Program *pulse with modulation* **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.3 Hasil Pengujian *Driver* Motor **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.4 Hasil pengukuran Power Supply **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.5 Hasil Waktu yang Ditempuh dari Rak Barang ke Konveyor **Error! Bookmark not defined.**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Toko online merupakan toko yang menawarkan barang dan jasa mereka lewat media internet yang umumnya diwujudkan dalam bentuk *website*. Jenis toko ini memang berbeda dengan toko konvensional yang mengharuskan konsumen untuk bertemu langsung dengan penjual untuk membeli barang yang konsumen inginkan. Konsumen hanya perlu membuka salah satu *website* toko online dan memilih barang yang mereka inginkan. Langkah selanjutnya mentransfer uang ke rekening toko online dan barang siap dikirim lewat jasa pengiriman barang ke alamat konsumen.

Indonesia dengan jumlah penduduk lebih dari 200 juta jiwa merupakan pasar besar di industri ini. Terbukti dalam kurun waktu lima tahun terakhir banyak toko online besar yang bermunculan. Bahkan dalam satu hari sebuah toko online seperti Lazada, Zalora atau Bhineka mendapatkan pesanan barang dengan jumlah ratusan bahkan ribuan. Barang – barang pesanan ini umumnya disimpan di dalam *warehouse* masing – masing toko online. Pengambilan barang – barang ini pun masih konvensional yaitu dengan cara mengambil barang langsung di tempat rak penyimpanan barang. Dengan cara seperti ini maka dibutuhkan banyak pekerja dan waktu yang cukup lama hanya untuk mengambil barang sehingga memperlama waktu pengiriman. Mengingat pentingnya waktu pengiriman bagi toko online maka penting bagi pelaku bisnis toko online untuk memahami dasar – dasar teknologi pemindahan barang.

Pemindahan barang merupakan hal penting yang harus dipahami dalam menjalankan sebuah *warehouse*. Pada praktiknya, aktivitas ini menjadi sangat penting dalam operasi perusahaan. Mulai dari Industri pertambangan, chemical, hingga manufacture memiliki alokasi biaya yang cukup besar pada material transport. Dari sisi Suplier, ini menjadi bisnis bernilai milyaran dollar. Karena itu tidak mengherankan jika perkembangan teknologinya sangat pesat untuk memenuhi kebutuhan sistem operasi ter-modern. Pemindahan barang merupakan salah satu elemen dasar dalam implementasi *Just In time (JIT)*. Jika pemindahan barang antar stasiun kerja berlangsung dengan cepat, efisien, dan aman akan memiliki kontribusi terhadap peningkatan kecepatan operasi.

Karena hal diatas perlu dalam sebuah *warehouse* toko online memiliki teknolgi material transport yang modern untuk menunjang operasi.

1.2 Permasalahan

Pada Tugas Akhir ini yang menjadi permasalahan utama adalah pemindahan barang pesanan online yang masih manual di *warehouse* membutuhkan tenaga manusia yang banyak dan menambah waktu pengambilan barang sehingga memperlama pengiriman barang.

1.3 Batasan Masalah

Pada tugas akhir ini dibuat alat untuk memindahkan barang secara otomatis menggunakan web sebagai media pemilih barang yang akan dipindahkan. Barang yang akan dipindahkan terdiri dari 3 jenis barang. Barang dipindahkan dengan media konveyor untuk *dipacking*.

1.4 Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah mempercepat waktu pengambilan barang yang ada di *warehosue* toko online dan meminimalisir kebutuhan tenaga manusia dengan cara menerapkan sistem pemindahan barang otomatis di *warehouse* toko online

1.5 Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan metodologi, yaitu, studi literatur, pemodelan sistem, simulasi hasil desain, implementasi dan analisis data, dan yang terakhir adalah penyusunan laporan berupa buku Tugas Akhir.

Pada tahap studi literatur akan dipelajari mengenai identifikasi jenis sistem pemindah barang yang cocok pada sebuah *warehouse*, desain web untuk memindah barang secara otomatis, komunikasi *wireless*, kontrol menggunakan mikrokontroler. Pada tahap pemodelan sistem akan dibuat rancangan elektronik dan mekanik serta perancang desain *web* untuk membuat sebuah sitem pemindah barang. Kemudian hasil pemodelan sistem tersebut akan dibuat dan dicoba secara langsung. Percobaan yang telah dilakukan akan diperoleh data dan selanjutnya akan dianalisis. Dari hasil analisis, akan ditarik kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan. Tahap akhir penelitian adalah penyusunan laporan penelitian.

1.6 Sistematika Laporan

Sistematika pembahasan Tugas Akhir ini terdiri dari lima Bab dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada Bab ini membahas tentang latar belakang, permasalahan, batasan masalah, tujuan, metodologi penelitian, sistematika laporan, serta relevansi.

BAB II : TEORI DASAR

Pada Bab ini berisi tentang teori dasar yang mendukung dalam perencanaan dan pembuatan alat.

BAB III: PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT

Pada Bab ini membahas perencanaan dan pembuatan perangkat keras yang meliputi rangkaian-rangkaian, desain alat dan perangkat lunak yang meliputi program yang akan digunakan untuk mengaktifkan alat tersebut.

BAB IV: PENGUJIAN DAN ANALISA ALAT

Pada Bab ini membahas tentang pengukuran, pengujian dan penganalisaan terhadap alat berupa pengambilan data kecepatan motor konveyor dan waktu yang ditempuh untuk mengambil sebuah barang.

BAB V : PENUTUP

Pada Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dari tugas akhir dan saran-saran untuk pengembangan alat ini lebih lanjut..

1.7 Relevansi

Dari Tugas Akhir ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut :

1. Dengan dibuatnya alat ini maka waktu pengambilan barang pesanan di warehouse toko online menjadi lebih cepat.
2. Dengan adanya konveyor yang mempunyai percepatan yang konstan meskipun berat barang berbeda – beda akan membuat konveyor lebih stabil.
3. Melalui Tugas Akhir ini diharapkan dapat dijadikan solusi untuk proses pengambilan barang pesanan di warehouse toko online lebih efisien.
4. Penyelesaian Tugas Akhir



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

BAB II TEORI DASAR

Dalam bab ini membahas mengenai teori-teori yang berkaitan dengan alat yang telah dikerjakan. Dasar teori yang akan dipaparkan meliputi sistem *Warehouse*, pengantar dasar Mikrokontroler AVR *Atmega 16*, *driver l298n*, motor DC 24 volt, *power supply*, *relay*, LCD 16x2, *limit switch*, *pneumatic valve*, kompresor, *wifi module ESP8266*, *webserver*.

2.1 Warehouse[1]

Warehouse merupakan sebuah tempat untuk menyimpan barang sementara atau dengan rentang waktu tertentu yang nantinya akan didistribusikan ke lokasi yang dituju berdasarkan permintaan. Jika dilihat dari jenis konsumen yang dilayani, *warehouse* dibagi menjadi beberapa tipe berikut:

1. Pusat distribusi ritel
2. Pusat distribusi suku cadang atau *spare part*
3. Pemenuhan barang katalog atau *e-commerce*
4. *3PL warehouse*
5. *Warehouse* tahan lama

Untuk kasus bisnis toko online, *warehouse* tipe pemenuhan barang katalog atau *e-commerce* merupakan jenis *warehouse* yang paling tepat untuk mereka miliki. *Warehouse* tipe ini memiliki tipikal menerima pesanan kecil dari individual lewat telepon, email atau internet. Pesanan biasanya tidak berjumlah banyak, sekitar 1-3 item namun jumlah pemesan yang sangat banyak. Barang pesanan mereka harus segera terpenuhi dan dikirim sesegera mungkin setelah sebuah toko online menerima pesanan. Karena kostumer atau pemesan ingin respon yang cepat, distributor biasanya membentuk permintaan dengan menawarkan harga spesial. Harga spesial akan diberikan untuk pemesanan waktu tertentu atau jumlah tertentu untuk dapat menarik konsumen agar dapat memesan barang sebanyak mungkin.

Tipe *warehouse* pemenuhan barang katalog atau *e-commerce* biasanya memiliki banyak rak penyimpanan barang dengan kategori – kategori tertentu. Untuk mendistribusikan barang dari rak ke operator terdapat konveyor yang akan mengalirkan barang ke tangan operator agar dapat segera dikirimkan. Gambaran *warehouse* dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Warehouse pemenuhan barang atau e-commerce

2.2 Mikrokontroler ATmega 16

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umunya dapat menyimpan program didalamnya. Mikrokontroler umumnya terdiri dari CPU (Central Processing Unit), memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti *Analog-to-Digital Converter* (ADC) yang sudah terintegrasi di dalamnya. Kelebihan utama dari mikrokontroler ialah tersedianya RAM dan peralatan I/O pendukung sehingga ukuran *board* mikrokontroler menjadi sangat ringkas. Mikrokontroler AVR secara umum dapat dikelompokkan menjadi empat kelas, yaitu keluarga Attiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATmega, dan AT86RFxx. Pada dasarnya yang membedakan dari kelas-kelas tadi adalah memori, peripheral, dan fungsinya. ATmega16 memiliki 4 buah PORT utama yaitu PORTA, PORTB, PORTC, dan PORTD dengan total saluran *input/output* sebanyak 32 pin. PORT tersebut dapat difungsikan sebagai *input/output digital*. [5]

Mikrokontroller ini memiliki beberapa fitur antara lain :

1. 32 x 8-bit register serba guna.
2. Kecepatan mencapai 16 MIPS dengan *clock* 16 MHz.
3. Memiliki *SRAM* (Static Random Access Memory) sebesar 1KB.
4. Memiliki dua 8 bit Timer/Counter dengan *prescaler* terpisah dan mode perbandingan
5. *Master / Slave SPI Serial interface*.

6. Kemampuan *Boundary-Scan* menurut standart JTAG.
7. Memiliki EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) sebesar 512 byte sebagai tempat penyimpanan data semi permanent karena EEPROM tetap dapat menyimpan data meskipun catu daya dimatikan.
8. *Power-on reset* dan *Programmable Brown-out Detection* atau deteksi *drop* tegangan pada *power supply*.

ATmega16 mempunyai 40 Pin yang setiap pin nya memiliki fungsi berbeda-beda baik sebagai *port* maupun fungsi yang lainnya. Fungsi dari masing-masing kaki ATmega8 seperti yang terlihat pada Gambar 2.2. yaitu:

1. VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai pin masukan catu daya
2. GND merupakan pin *Ground*
3. *Port A* (PA0...PA7) merupakan pin I/O dua arah dan input analog ke *A/D Converter*.
4. *Port B* (PB0...PB7) merupakan pin I/O dua arah dan mempunyai fungsi khusus, yaitu *SPI*, *Timer/Counter*, komparator analog, dan *UASRT*.
5. *Port C* (PC0...PC7) merupakan pin I/O dua arah dan mempunyai fungsi khusus, yaitu *JTAG* dan *Two-Wire Serial*.
6. *Port D* (PD0...PD7) merupakan pin I/O dua arah dan mempunyai fungsi khusus *Timer/Counter*, interupsi eksternal dan komunikasi serial.
7. *RESET* merupakan pin yang digunakan untuk me-reset mikrokontroler
8. XTAL1 dan XTAL2 merupakan pin masukan *clock* eksternal
9. AVCC merupakan pin penyedia tegangan untuk *Port A* dan *A/D Converter*
10. AREF merupakan pin referensi analog untuk *A/D Converter*.



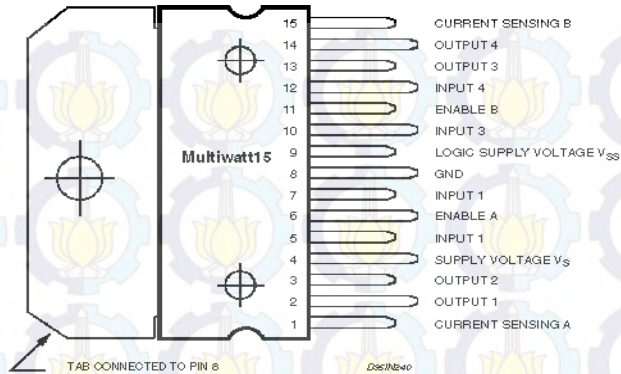
Gambar 2.2 Konfigurasi Pin ATmega16

2.3 Driver L298n

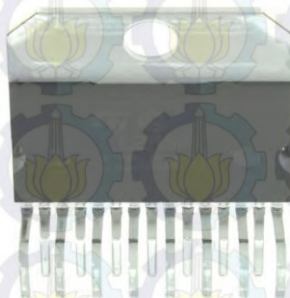
L298n adalah jenis IC driver motor yang dapat mengendalikan arah putaran dan kecepatan motor DC ataupun Motor stepper. Mampu mengeluarkan output tegangan untuk Motor dc dan motor stepper sebesar 50 volt. IC L298 terdiri dari transistor-transistor logik (TTL) dengan gerbang and yang memudahkan dalam menentukan arah putaran suatu motor dc dan motor stepper. Kelebihan dari driver motor L298N ini adalah cukup presisi dalam mengontrol motor dan mudah untuk dikontrol. Untuk mengontrol driver L298N ini dibutuhkan 6 buah pin mikrokontroler. Dua buah untuk pin Enable (satu buah untuk motor pertama dan satu buah yang lain untuk motor kedua. Karena driver L298N ini dapat mengontrol dua buah motor DC) 4 buah untuk mengatur kecepatan motor motor tersebut. Bentuk asli dari L298n dapat dilihat pada gambar 2.3. [7]

Konfigurasi kaki dari L298n dibawah ini :

1. Pin 1, 15 : mengontrol arus beban
2. Pin 2, 3;13, 14 : *output* dari *bridge* A; *output* dari *bridge* B
3. Pin 4 : sumber tegangan untuk ouput motor
4. Pin 5,7;10, 12 : *input* dari *bridge* A; *input* dari *bridge* B
5. Pin 6, 11 : *enable* A, *enable* B
6. Pin 8 : *ground*
7. Pin 9 : sumber tegangan untuk ic L298n



Gambar 2.3 Konfigurasi kaki l298n



Gambar 2.4 Bentuk l298n

2.4 Motor DC [3]

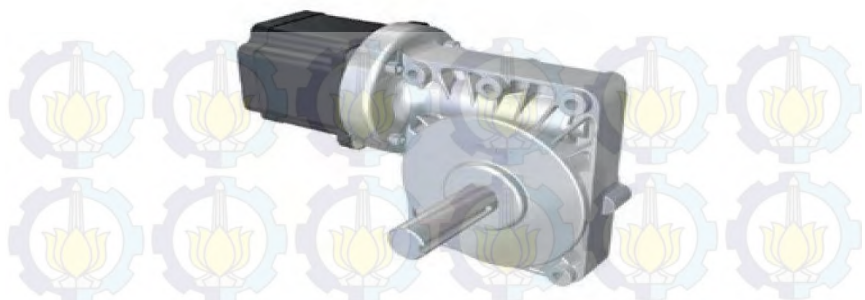
Motor DC merupakan jenis motor listrik yang bekerja menggunakan arus searah. Jika dibandingkan dengan motor AC, motor DC memiliki kelebihan disegel kemudahan pengaturan kecepatan dan arah motor yang dapat disesuaikan dengan keinginan. Motor DC yang kecil bahkan dapat digerakkan dengan tegangan DC yang kecil misalnya motor pada disk drive yang dapat digerakkan dengan tegangan 12V.

Pada dasarnya konstruksi pada motor DC terbagi atas dua hal yaitu bagian yang tidak bergerak (stator) dan bagian yang bergerak (rotor). Motor DC memiliki tiga komponen utama, yaitu kutub medan, dinamo

dan komutator. Kutub medan secara sederhana kutub medan digambarkan dengan interaksi dua kutub magnet yang akan menyebabkan perputaran pada motor DC. Motor DC sederhana mempunyai dua kutub medan: kutub utara dan kutub selatan. Dinamo berbentuk silinder, dihubungkan ke as penggerak untuk menggerakkan beban. Untuk kasus motor DC kecil, dinamo berputar dalam medan magnet yang dibentuk oleh kutub-kutub, sampai kutub utara dan selatan magnet berganti lokasi. Jika hal ini terjadi, arusnya berbalik untuk merubah kutub-kutub utara dan selatan dinamo. Untuk membalik arah arus listrik di dalam dinamo diperlukan komutator. Komutator juga membantu dalam transmisi arus antar dinamo dan sumber daya

Prinsip kerja dari motor DC adalah jika arus lewat pada suatu konduktor, timbul medan magnet di sekitar konduktor. Arah medan magnet ditentukan oleh arah aliran arus pada konduktor. Medan magnet yang membawa arus mengelilingi konduktor. Hal ini sesuai dengan Hukum Faraday bahwa penghantar yang membawa arus listrik yang diletakkan dalam suatu medan magnet akan menimbulkan gaya mekanik. Jenis jenis motor DC ada banyak sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan, namun jika dilihat dari sumber arus penguat magnetnya motor DC dibagi menjadi lima jenis, yaitu:

1. Motor DC magnet permanen. Kumparan medan berupa magnet permanen sehingga medan magnet yang dihasilkan berupa fluks magnetik konstan. Oleh karena itu arus medan yang dihasilkan juga konstan.
2. Motor DC sumber daya terpisah/ *Separately Excited*. Arus medan dipasok dari sumber terpisah sehingga besarnya arus medan yang dihasilkan akan tergantung dari sumber .
3. Motor DC sumber daya terpisah/ *Separately Excited*: motor *shunt*. Pada motor *shunt*, gulungan medan (medan *shunt*) dihubungkan secara paralel dengan dinamo
4. Motor DC sumber daya terpisah/ *Separately Excited*: motor seri. Pada motor seri, gulungan medan (medan *shunt*) dihubungkan secara seri dengan dinamo
5. Motor DC kompon/gabungan. Motor DC kompon/gabungan merupakan gabungan motor seri dan *shunt*. Pada motor kompon, gulungan medan (medan *shunt*) dihubungkan secara paralel dan seri dengan dinamo. Motor jenis ini memiliki *torque* pernyataan awal yang bagus dengan kecepatan yang stabil, dan berikut tampilan dari motor dc 12 volt :



Gambar 2.5 Motor DC

2.5 Power Supply

Power Supply adalah alat atau sistem yang berfungsi untuk menyalurkan energi listrik ke sebuah beban (*load*). Jika digolongkan dalam bentuk konversi daya secara luas dapat dibagi menjadi jenis linear dan switching. *Power Supply* linier memproses daya input langsung, dengan semua komponen konversi daya aktif beroperasi di daerah operasi linear mereka. Sebuah tegangan output konstan diperlukan dalam banyak aplikasi *power supply*, tetapi tegangan yang diberikan oleh banyak sumber energi akan bervariasi dengan perubahan impedansi beban. Selanjutnya, ketika catu daya DC tanpa *regulator* menjadi sumber energi, tegangan output akan juga bervariasi dengan perubahan tegangan input. Untuk menghindari ini, beberapa pasokan listrik menggunakan regulator tegangan linier untuk mempertahankan tegangan output pada nilai yang stabil, independen dari fluktuasi tegangan input dan impedansi beban. Regulator linier juga dapat mengurangi besarnya riak dan kebisingan yang muncul pada tegangan output. Fungsi regulator tegangan linier adalah untuk mengkonversi tegangan DC yang bervariasi menjadi tegangan konstan. Selain itu, regulator tegangan linier sering menyediakan fungsi membatasi arus untuk melindungi catu daya dan beban dari arus lebih yang berpotensi merusak. Bentuk *Power Supply* dapat dilihat pada gambar 2.6

Dalam *Power Supply switching*, daya input diubah menjadi AC atau DC pulsa sebelum pengolahan, dengan komponen yang beroperasi di non-linear mode (misalnya, transistor yang menghabiskan sebagian besar waktu mereka di cutoff atau saturasi). Daya yang hilang (diubah menjadi panas) ketika komponen beroperasi di daerah linier.



Gambar 2.6 Power Supply jenis switching

2.6 Relay 24 Volt

Relay adalah komponen listrik yang bekerja berdasarkan prinsip induksi medan elektromagnetis. Jika sebuah penghantar dialiri oleh arus listrik, maka di sekitar penghantar tersebut timbul medan magnet. Medan magnet yang dihasilkan oleh arus listrik tersebut selanjutnya diinduksikan ke logam *ferromagnetis*.

Relay biasanya digunakan untuk menggerakkan arus/tegangan yang besar (misalnya peralatan listrik 4 Ampere AC 220 Volt AC) dengan memakai arus/tegangan yang kecil (misalnya 0,1 Ampere 12 Volt DC). Dalam pemakaiannya biasanya *relay* digerakkan dengan arus DC dilengkapi dengan sebuah dioda yang di-paralel dengan belitannya dan dipasang terbalik merupakan *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. Misalnya *relay* 24 Volt DC/4 A 220 Volt AC, artinya tegangan yang diperlukan sebagai pengontrolnya merupakan 12 Volt DC dan mampu men-switch arus listrik (maksimal) sebesar 4 Ampere pada tegangan 220 Volt AC. Sebaiknya *relay* difungsikan 80% saja dari kemampuan maksimalnya agar aman, lebih rendah lagi lebih aman.

Saat belitan kawat dialiri arus, kontak besi tersebut akan menjadi magnet dan saling menempel sehingga menjadi saklar yang *ON*. Ketika arus pada belitan dihentikan medan magnet hilang dan kontak kembali terbuka (*OFF*). Bentuk *relay* ditunjukkan seperti Gambar 2.7 berikut ini:



Gambar 2.7 Relay 24V DC

2.7 Limit Switch

Limit switch (saklar pembatas) adalah saklar atau perangkat elektromekanis yang mempunyai tuas aktuator sebagai pengubah posisi kontak terminal (dari Normally Open/ NO ke Close atau sebaliknya dari Normally Close/NC ke Open). Posisi kontak akan berubah ketika tuas aktuator tersebut terdorong atau tertekan oleh suatu objek. Sama halnya dengan saklar pada umumnya, *limit switch* juga hanya mempunyai 2 kondisi, yaitu menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik. Dengan kata lain hanya mempunyai kondisi ON atau Off.

Namun sistem kerja *limit switch* berbeda dengan saklar pada umumnya, jika pada saklar umumnya sistem kerjanya akan diatur/dikontrol secara manual oleh manusia (baik diputar atau ditekan). Sedangkan *limit switch* dibuat dengan sistem kerja yang berbeda, *limit switch* dibuat dengan sistem kerja yang dikontrol oleh dorongan atau tekanan (kontak fisik) dari gerakan suatu objek pada aktuator, sistem kerja ini bertujuan untuk membatasi gerakan ataupun mengendalikan suatu objek/mesin tersebut, dengan cara memutuskan atau menghubungkan aliran listrik yang melalui terminal kontakannya. Bentuk dari *Limit Switch* dapat dilihat pada gambar 2.8.



Gambar 2.8 Limit Switch

2.8 LCD 16x2

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD bisa memunculkan gambar atau tulisan dikarenakan terdapat banyak sekali titik cahaya (piksel) yang terdiri dari satu buah kristal cair sebagai sebuah titik cahaya. Walau disebut sebagai titik cahaya, namun kristal cair ini tidak memancarkan cahaya sendiri. Sumber cahaya di dalam sebuah perangkat LCD adalah lampu neon berwarna putih dibagian belakang susunan kristal cair tadi.

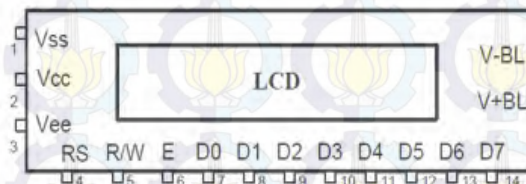
Titik cahaya yang jumlahnya puluhan ribu bahkan jutaan inilah yang membentuk tampilan. Kutub kristal cair yang dilewati arus listrik akan berubah karena pengaruh polarisasi medan magnetik yang timbul dan oleh karenanya akan hanya beberapa warna diteruskan sedangkan warna lainnya disaring. Apabila baru membeli LCD 16x2 maka butuh *driver* supaya bisa dikoneksikan dengan sistem minimum dalam suatu mikrokontroler. *Driver* yang disebutkan berisi rangkaian pengaman, pengatur tingkat kecerahan maupun data, serta untuk mempermudah pemasangan di mikrokontroler.

Dalam menampilkan karakter untuk membantu menginformasikan proses dan kontrol yang terjadi dalam suatu program alat kita sering menggunakan LCD juga. Yang sering digunakan dan paling murah adalah LCD dengan banyak karakter 16x2. Maksudnya semacam fungsi

tabel di *ms office*. 16 menyatakan kolom dan 2 menyatakan baris. Modul LCD memiliki karakteristik sebagai berikut :

1. Terdapat 16x2 karakter huruf yang bisa ditampilkan.
2. Setiap huruf terdiri dari 5x7 *dot-matrix cursor*.
3. Terdapat 192 macam karakter.
4. Terdapat 80x8 bit display RAM (maksimal 80 karakter).
5. Memiliki kemampuan penulisan dengan 8 bit maupun dengan 4 bit.
6. Dibangun dengan *oscilator* lokal.
7. Sumber tegangan 5 Volt.
8. Otomatis *reset* saat tegangan dihidupkan.
9. Bekerja pada suhu 0°C sampai 55°C.

Gambar 2.9 adalah konfigurasi pin dari LCD dan Tabel 2.1 menunjukkan penjelasan dari masing-masing pin.



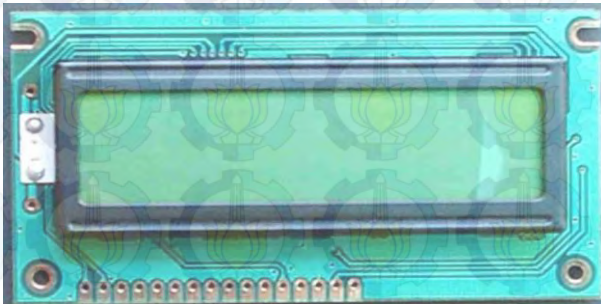
Gambar 2.9 Konfigurasi Pin LCD

Tabel 2.1 Fungsi Pin LCD 16x2

No	Simbol	Level	Fungsi
1	Vss	-	0 Volt
2	Vcc	-	5 + 10% Volt
3	Vee	-	Penggerak LCD
4	RS	H/L	H = memasukkan data L = memasukkan ins
5	R/W	H/L	H = baca L = tulis
6	E		<i>Enable signal</i>
7	DB0	H/L	Data Bus
8	DB1	H/L	
9	DB2	H/L	

No	Simbol	Level	Fungsi
10	DB3	H/L	
11	DB4	H/L	
12	DB5	H/L	
13	DB6	H/L	
14	DB7	H/L	
15	V-BL		Kecerahan LCD
16	V-BL		

Gambar 2.10 berikut adalah gambar dari LCD :



Gambar 2.10 LCD

2.9 Solenoid Pneumatic Valve Festo MEBH

Solenoid valve pneumatic adalah jenis *valve* yang menggunakan energi listrik sebagai tenaga penggeraknya melalui solenoid. memiliki kumparan sebagai penggerak piston yang dapat digerakkan oleh arus AC maupun DC. Jenis *valve* ini memiliki lubang masukan sebagai tempat masuknya udara, lubang keluaran dan lubang *exhaust pneumatic*. Lubang masukan sebagai tempat masuknya udara dan lubang keluaran sebagai tempat dimana udara bertekanan keluar kemudian akan dihubungkan ke dalam *pneumatic*. Sedangkan untuk saluran *exhaust* berfungsi sebagai saluran tempat keluarnya udara bertekanan. Udara bertekanan tersebut dihasilkan oleh *plunger* yang bergerak saat *solenoid valve pneumatic* beroperasi. *Solenoid valve pneumatic* merupakan elemen kontrol yang banyak digunakan pada industri terutama yang berhubungan dengan pengolahan fluida gas. Adapun fungsi utama dari solenoid valve yaitu untuk mematikan, untuk pencampuran fluida, distribusi, dose dan release. Perlu diketahui bahwa solenoid valve

memiliki berbagai macam jenis tergantung dari metode kerjanya dan penggunaannya. Namun, bila diamati dari modelnya, solenoid valve terdiri dari dua jenis yaitu solenoid valve *double coil* dan *single coil*. Gambaran solenoid valve dapat dilihat pada gambar 2.11.

Solenoid pneumatic valve yang digunakan disini adalah *solenoid pneumatic valve* FESTO tipe MEBH 5/2 way 1/8 ". Hal ini berarti *solenoid pneumatic valve* memiliki 5 jalan dengan dua posisi yaitu maju dan mundur. FESTO tipe MEBH 5/2 way 1/8" memiliki spesifikasi sebagai berikut

1. Untuk beroperasi memerlukan tekanan sebesar 2,5 – 8 bar
2. Untuk beroperasi menggunakan media udara yang terkompresi bersih
3. Coil elektronik bekerja pada tegangan DC maupun AC pada tegangan 24 VDC atau 110/240 VAC dengan frekuensi 50 – 60 Hz
4. Flow rate antara 600 l/mnt.
5. Normal posisi pada posisi *closed*

Cara kerja atau prinsip kerja *solenoid valve* ini, pertama *coil* yang terdapat pada katup listrik akan bergerak ketika memperoleh suplai tenaga listrik dan *coil* tersebut akan berubah menjadi energi medan magnet, medan magnet tersebut akan menggerakkan piston pada bagian dalam. Umumnya tegangan kerja pada *solenoid valve* berkisar 100/200 VAC, tapi ada juga jenis *solenoid valve* yang menggunakan tegangan kerja DC. Dalam prosesnya, motor listrik akan dihidupkan untuk mengoperasikan kompresor. udara luar akan disedot dan ditekan ke dalam tangki udara hingga mencapai tekanan tinggi. Saat penyaluran udara bertekanan ke seluruh sistem diperlukan *service unit* yang terdiri dari *shut off valve* (katup keran), *filter* (penyaring) dan pengatur tekanan atau *regulator*. *Service unit* tersebut diperlukan karena udara yang bertekanan harus benar-benar bersih saat masuk ke dalam sirkuit *pneumatic*. Umumnya tekanan operasional yang digunakan sekitar 6 bar. Udara bertekanan akan keluar melalui *outlet port* melalui selang elastis dan kemudian masuk ke dalam katup masukan *pneumatic (inlet port)*. Udara yang bertekanan akan mengisi tabung *pneumatic* akan menggerakkan piston dalam posisi maju dan akan berhenti pada lubang *outlet port pneumatic* (saluran buang *pneumatic*) sebagai tempat keluarnya udara. *solenoid pneumatic valve* FESTO tipe MEBH 5/2 way 1/8 " juga mempunyai pengamanan elektrik bertipe IP65 yang akan mengamankan *pneumatic* jika terjadi *short circuit* pada *coil*.



Gambar 2.11 *Selenoid pneumatic Valve*

2.10 Kompresor Udara

Kompresor diartikan sebagai alat atau mesin yang digunakan untuk memampatkan (menekan) udara atau gas. Sehingga kompresor ini adalah penghasil udara mampat. Karena proses pemampatan, udara mempunyai tekanan yang lebih tinggi dibandingkan dengan tekanan udara luar (1atm). Pada industri, penggunaan kompresor sangat penting, baik sebagai penghasil udara bertekanan atau sebagai bagian dari mesin. Kompresor banyak dipakai untuk mesin pneumatik, sedangkan yang menjadi satu dengan mesin yaitu turbin gas, mesin pendingin dan lainnya.

Prinsip kerja kompresor dapat dijelaskan sebagai berikut. Jika torak pompa ditarik keatas, tekanan di bawah silinder akan turun sampai di bawah tekanan atmosfer sehingga udara akan masuk melalui celah katup hisap yang kendur. Katup terbuat dari kulit lentur, dapat mengencang dan mengendur dan dipasang pada torak. Setelah udara masuk pompa kemudian torak turun kebawah dan menekan udara, sehingga volumenya menjadi kecil. Tekanan menjadi naik terus sampai melebihi tekanan di dalam ban, sehingga udara mampat dapat masuk ban melalui katup (pentil). Karena diisi udara mampat terus-menerus, tekanan di dalam ban menjadi naik. Proses pemampatan terjadi karena perubahan volume pada udara yaitu menjadi lebih kecil dari kondisi awal. klasifikasi kompresor biasanya berdasarkan tekanannya atau cara pemampatann. Dari sistem kerjanya kompresor dibedakan menjadi kompresor kerja tunggal dan kompresor kerja ganda. Tampilan dari kompresor dapat dilihat pada gambar 2.12.



Gambar 2.12 Bentuk kompresor udara



Gambar 2.13 Modul *Wifi* ESP8266

2.11 Modul *Wifi* ESP8266[4]

ESP8266 merupakan jenis chip *wifi* dengan harga murah namun impresif yang cocok untuk menambahkan fungsi *wifi* ke mikrokontroler melalui koneksi serial UART. Modul ESP8266 ini juga dapat diprogram sendiri tanpa harus dihubungkan dengan sebuah mikrokontroler hanya dengan langsung menghubungkannya ke catu daya. Modul *wifi* ESP8266 mempunyai beberapa fitur diantaranya adalah:

1. Protokol 802.11 b/g/n
2. Wi-Fi Direct (P2P), soft-AP
3. Integrasi TCP/IP protocol stack
4. SPI, UART

Bentuk dari modul ESP8266 dapat dilihat pada gambar 2.13. Ukuran dari modul ini yang kecil membuat penempatannya lebih mudah serta fleksibel.

2.12 Web Server

Server atau Web server adalah sebuah software yang memberikan layanan berbasis data dan berfungsi menerima permintaan dari HTTP atau HTTPS pada klien yang dikenal dan biasanya kita kenal dengan nama web browser (Mozilla Firefox, Google Chrome) dan untuk mengirimkan kembali yang hasilnya dalam bentuk beberapa halaman web dan pada umumnya akan berbentuk dokumen HTML. Fungsi utama Server atau Web server adalah untuk melakukan atau akan mentransfer berkas permintaan pengguna melalui protokol komunikasi yang telah ditentukan sedemikian rupa. Halaman web yang diminta terdiri dari berkas teks, video, gambar, file dan banyak lagi. Pemanfaatan web server berfungsi untuk mentransfer seluruh aspek pemberkasan dalam sebuah halaman web termasuk yang di dalam berupa teks, video, gambar dan banyak lagi. Salah satu contoh dari Web Server adalah Apache. Tampilan design web dapat dilihat pada gambar 2.14



Gambar 2.14 Tampilan web server

2.13 Pneumatic Silinder Airtec HM



Gambar 2.15 *Pneumatic Silinder Airtec HM*

Silinder pneumatic atau yang disebut juga dengan tabung pneumatic adalah komponen yang berfungsi untuk melakukan gerakan dengan menggunakan metode kompresi udara sebagai mediana. Silinder pneumatic banyak dipergunakan sebagai aktuator utama dalam suatu rangkaian otomatis sebab dalam silinder ini dapat difungsikan sebagai pengangkat dan penarik benda. Tabung pneumatik ini juga terdiri dari beberapa jenis yaitu silinder dengan batang piston, Silinder rodles (drive linier), Silinder Putar, silinder multi posisi, Clamping silinder, Drive dengan linier guide, Bellows dan silinder diaphragma. Pada tugas akhir ini kami menggunakan jenis tabung pneumatic batang piston, pneumatic silinder sendiri dibagi menjadi 2 berdasarkan fungsinya yaitu single acting silinder dan double acting silinder. Berdasarkan fungsi dan kebutuhan alat kami memutuskan untuk menggunakan jenis tabung silinder ganda acting dimana cara kerja silinder ganda acting sendiri membutuhkan tekanan udara untuk setiap gerakannya yaitu gerakan mundur dan maju. Silinder ini memiliki kekuatan pada kedua gerakannya. Cara termudah untuk menggerakkan silinder ganda acting adalah dengan memakai valve 5/2.

Pneumatic silinder Airtec tipe HM dengan nomor 25-080 mempunyai spesifikasi beroperasi pada tekanan 1,45 samapi 10 bar. Angka 25 menandakan diameter piston dalam milimeter dan angka 080 menandakan panjang jangkau piston dalam milimeter (mm). Media untuk menggerakkan *pneumatic* silinder ini adalah udara yang dikompresi. *Pneumatic* silinder Airtec tipe HM dapat dilihat pada gambar 2.15.



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

BAB III

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

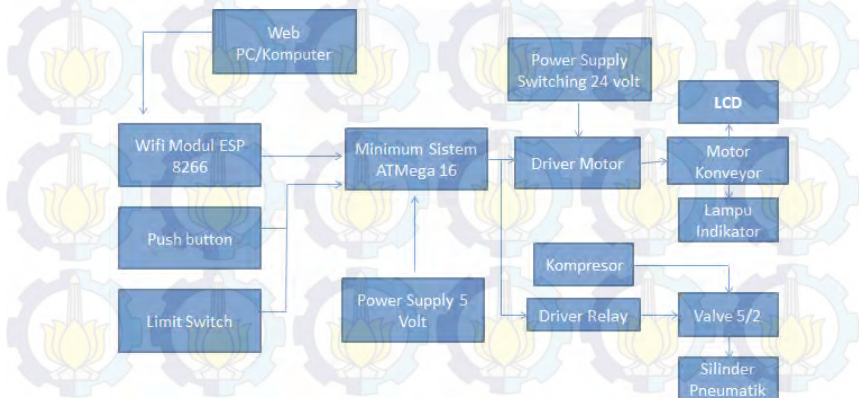
Perancangan alat pada bab ini terdiri dari perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*).

Perancangan perangkat keras (*hardware*) dibagi menjadi 2 bagian, yaitu meliputi perancangan elektronik dan juga perancangan mekanik. Perancangan elektronik terdiri dari pengkoneksian Modul wi-fi, perancangan driver motor, perancangan driver relay dan pemasangan on/off keseluruhan system Sedangkan untuk perancangan mekanik, meliputi perancangan pengendalian *motor DC* menggunakan driver motor, pengkoneksian *valve* dengan *pneumatic silinder*, serta pemasangan sensor *limit switch*, dan perancangan bagian penyangga dari rak dan juga penyangga dari *pneumatic silinder*.

Untuk perancangan perangkat lunak (*software*) meliputi perancangan pemrograman mikrokontroler ATmega 16, perancangan pemrograman modul wi-fi, Perancangan pemrograman web serta pemrograman sistem saat barang turun dari rak menuju konveyor sampai saat akan pengiriman dan juga program untuk tampilan pada LCD.

1.1 Blok Fungsional Sistem

Pada bab ini dibahas mengenai perancangan alat secara keseluruhan. Disertakan pula bagian-bagian atau blok-blok penyusun alat ini yang berupa blok fungsional sistem.



Gambar 0.1 Diagram blok pembuatan prototype Tugas Akhir

Pada gambar 3.1 yang merupakan blok fungsional untuk perancangan sistem pemindah barang otomatis di *warehouse* toko online. Diagram blok tersebut memiliki tahapan sebagai berikut :

1. Pertama-pertama pelanggan memilih barang yang diinginkan dengan mengakses website toko online yang dituju setelah itu memilih barang yang dipesan, dari web server akan mengirimkan data kepada operator yang ada didalam gudang penyimpanan toko online. Selanjutnya proses pengambilan barang dilakukan oleh operator yang bertugas menyeleksi barang untuk dikirim.
2. Proyek tugas akhir ini terdiri bagian elektronik dan bagian mekaniknya. Dimana pada bagian elektroniknya terdiri dari 2 push button yang akan dihubungkan ke mikrokontroler ATmega 16 pada board conveyor. Masing-masing diletakkan 2 pada kanan dan 2 pada kiri konveyor dan satu buah lcd untuk menampilkan hasil counter yang berguna memonitoring kerja operator.
3. Setelah perintah eksekusi pengambilan barang telah dilakukan, barang akan meluncur dari rak barang menuju konveyor dan kemudian konveyor akan bergerak ke arah kanan terlebih dahulu setelah itu konveyor akan berputar tergantung operator mana yang sedang tidak menangani barang. Setelah barang menyentuh sensor limit switch yang terletak di kedua ujung konveyor, maka konveyor akan berhenti dan kemudian operator yang ada di salah satu sisi ujung konveyor tersebut menekan tombol counter yang menandakan sudah menangani satu barang. Sistem tersebut juga berlaku di kedua sisi konveyor.
4. Pada bagian mekaniknya terdapat satu buah konveyor dengan sistem putar dua arah, kemudian terdapat sebuah rak barang yang berjumlah satu buah yang dibagi menjadi tiga bagian ruang yang terhubung dengan lintasan untuk track dari barang itu sendiri saat pindah dari rak barang menuju konveyor. Yang kemudian akan dikirim kepada pelanggan yang memesan melalui website. Dibelakang rak barang juga terdapat tiga buah

tiang penyangga guna menyangga pneumatic silinder sebagai alat untuk memindahkan barang dari rak menuju ke konveyor

5. Dan pada tahapan terakhir sinkronisasi 2 modul kontroler dengan mekanik menjadikan sistem berjalan dan menimbulkan perpindahan barang dari rak menuju konveyor.

1.2 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perancangan perangkat keras (*hardware*) pada tugas akhir ini terjadi dari perancangan elektronik dan perancangan mekanik. Perancangan elektronik meliputi :

1. Rangkaian mikrokontroler Atmega16.
2. Rangkaian driver motor L298.
3. Rangkaian driver relay 12 volt.
4. Rangkaian power supply 5 volt
5. Rangkaian power supply adjustable 24 volt.

Selanjutnya untuk perancangan mekanik meliputi :

1. Perancangan konveyor.
2. Perancangan penyangga rak.
3. Juga penyangga pneumatic silinder.
4. Perhitungan gearbox motor pada konveyor.

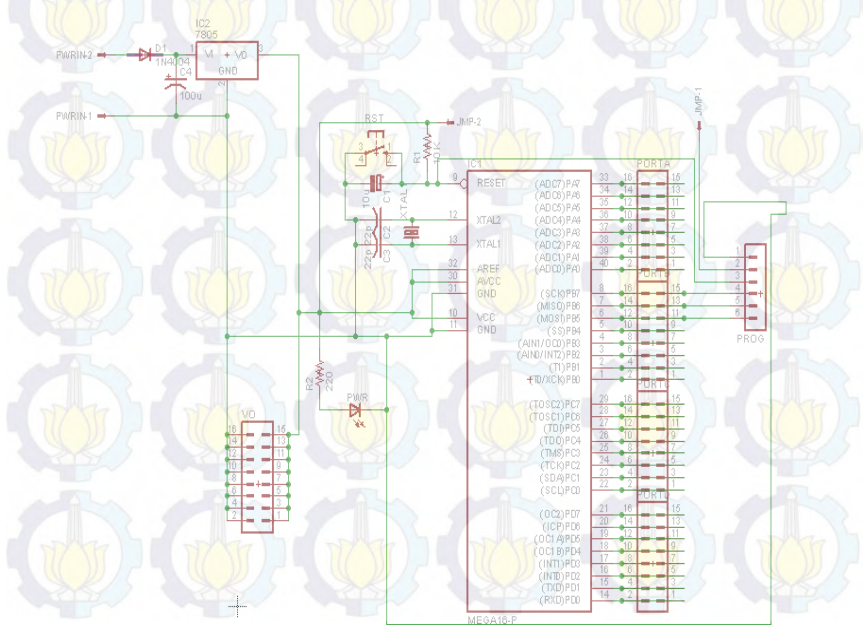
1.2.1 Perancangan Elektronik

A. Rangkaian Mikrokontroler ATMega 16

Minimum sistem merupakan suatu perangkat sistem yang dapat digunakan untuk belajar mikrokontroler. Ada berbagai jenis minimum sistem yaitu Minimum sistem ATMega 8, Minimum sistem Atmega 16 dan minimum ATMega 32. Minimum sistem yang digunakan untuk tugas akhir ini menggunakan IC ATMega16. IC ATMega yang digunakan dengan sistem yang dibuat pada tugas akhir ini IC tipe ATMega 16. Karena dalam sistem yang kami usung dalam judul tugas akhir ini memerlukan jumlah port dan kapasitas memory yang lebih banyak, dimana IC ATMega 8 dan 32 tidak memenuhi keperluan sistem yang dibutuhkan. Pada IC ATMega 16 terdapat Port A, Port B, Port C, dan Port D. Penggunaan port dapat dilihat pada tabel 3.1 dan bentuk dari

rangkaian ATmega 16 dapat dilihat pada gambar 3.2. Komponen Minimum Sistem ATmega 16 yaitu :

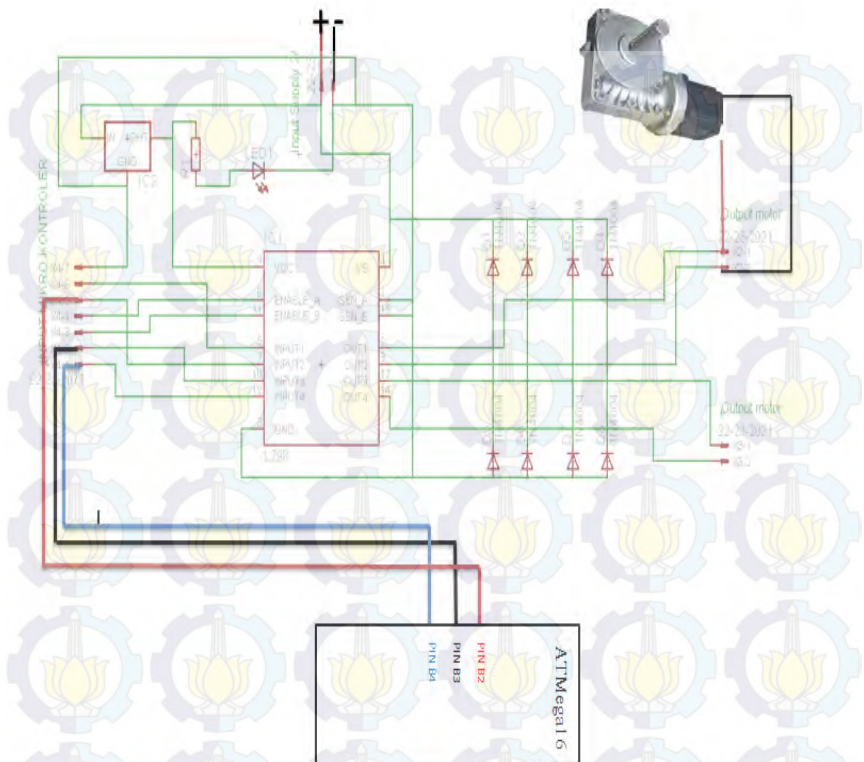
1. IC ATmega 16
2. Socket ATmega 16
3. PCB polos
4. Crystall Oscillator
5. Kapasitor 22 pF (2 buah)
6. Resistor 220 ohm, 10k ohm
7. Pin Head male
8. Kabel Jumper
9. Dioda 1N4004
10. Regulator 7805
11. Capacitor 100uf, 10nf
12. Push button
13. LED 3 mili



Gambar 0.2 Rangkaian mikrokontroler Atmega16

Tabel 3.1 Pin Mikrokontroler ATmega 16 yang digunakan

PIN		FUNGSI
1	PB0 (XCK/TO)	LED
2	PB1 (T1)	LED
3	PB2 (INT2/AIN0)	Direksi 1 <i>driver</i> motor
4	PB3 (OC0/AIN1)	PWM <i>Driver</i> Motor Modul
5	PB4 (SS)	Direksi 2 <i>driver</i> motor
6	PB5 (MOSI)	Sensor <i>Limit Switch</i>
7	PB6 (MISO)	Sensor <i>Limit Switch</i>
9	RESET	Tombol <i>Reset</i>
10	VCC	Sumber tegangan 5V
11	GND	<i>Ground</i>
14	PD0 (RXD)	Rx Modul Wifi
15	PD1 (TXD)	Tx Modul Wifi
22	PC0 (SCL)	RS Modul LCD
23	PC1 (SDA)	RD Modul LCD
24	PC2 (TCK)	EN Modul LCD
26	PC3 (TDO)	D4 Modul LCD
27	PC4 (TDI)	D5 Modul LCD
28	PC5 (TOSC1)	D6 Modul LCD
29	PC6 (TOSC2)	D7 Modul LCD
34	PA6 (ADC6)	<i>Push button</i>
35	PA5 (ADC5)	<i>Push button</i>
36	PA4 (ADC4)	<i>Push button</i>
37	PA3 (ADC3)	<i>Push button</i>
38	PA2 (ADC2)	<i>Input relay</i>
39	PA1 (ADC1)	<i>Input relay</i>
40	PA0 (ADC0)	<i>Input relay</i>



Gambar 0.3 Rangkaian Driver motor L298

B. Rangkaian Driver Motor L298

Prinsip kerja dari driver motor sendiri berfungsi untuk mengontrol atau mengendalikan motor saat motor berputar, pada sistem yang kami buat controler yang terhubung dengan driver motor kami menggunakan mikrokontroler ATmega 16. Driver motor kami menggunakan IC L298N yang mampu menangani beban hingga 4A dengan tegangan 6-46V. Pada pin 6 dan 11 diaktifkan yang kita dapat hubungkan ke pin OCR pada mikrokontroler untuk mengontrol putaran motor. Kemudian pin 5 dan 7 adalah masukan ke H bridge M1 dan M2, dan pin 10 dan 12 adalah input ke M3 dan M4. LM2937 regulator

menangani tegangan input sampai dengan 30V. Diode 1N5818 30V juga memiliki keterbatasan. Untuk lebih tinggi, gunakan 1N5819 yang memiliki kemampuan hingga 35V. Gambar rangkaian driver motor dapat dilihat pada gambar 3.3.

Gambar 0.4 Rangkaian driver relay untuk *pneumatic valve*

C. Perancangan Rangkaian Driver Relay untuk *Pneumatic Valve*

Pada rangkaian driver relay ini digunakan relay 12 Volt, IC *optocoupler* PC817, transistor C829, resistor 330 ohm, 100 ohm, dan 1k ohm. IC *optocoupler* (PC817) yang berfungsi sebagai proteksi arus, agar arus yang digunakan untuk men-trigger transistor C829 tidak dapat bercampur atau dengan kata lain merusak komponen ATmega 16. Sedangkan transistor C829 digunakan untuk proses *switching* Alasan menggunakan transistor C829 ini dikarenakan tegangan kerja

Koil berada pada 5V-45V. Jika relay yang digunakan membutuhkan tegangan kerja diatas 45 Volt, maka transistor C828 dapat diganti dengan transistor yang memiliki tegangan kerja lebih besar seperti BD139 misalnya. Driver relay yang di gunakan pada sistem ini sebanyak 3 buah dimana masing-masing digunakan untuk menjalankan relay pada valve pneumatik untuk *switching* agar *pneumatic* silinder dapat mendorong barang. Rangkaian driver relay dapat dilihat di gambar 3.4

D. Perancangan *Power Supply* 5 volt

Pada rangkaian ini dilengkapi dengan komponen *power transistor* (TIP 3055) yang berfungsi sebagai penguatan arus ketika mendapat beban yang besar seperti *solenoid push-pull* dan motor *servo*. yang langsung diambil dari Trafo (1 *Ampere*). Untuk menentukan berapa besar arus yang dikeluarkan oleh sistem, maka digunakan Hukum *Kirchoff* arus atau KCL (*Kirchoff Current Law*) yang berbunyi : "Jumlah arus yang mengalir masuk ke sebuah *node* (titik percabangan)". atau dengan kata lain jumlah arus di setiap percabangan rankaian sama dengan jumlah arus yang dikeluarkan pada jalur awal *power supply*, dengan rumus :

$$\sum_{k=1}^n I_k = 0 \text{ atau sama dengan } I_s = \sum I_n \dots\dots\dots (3.1)$$

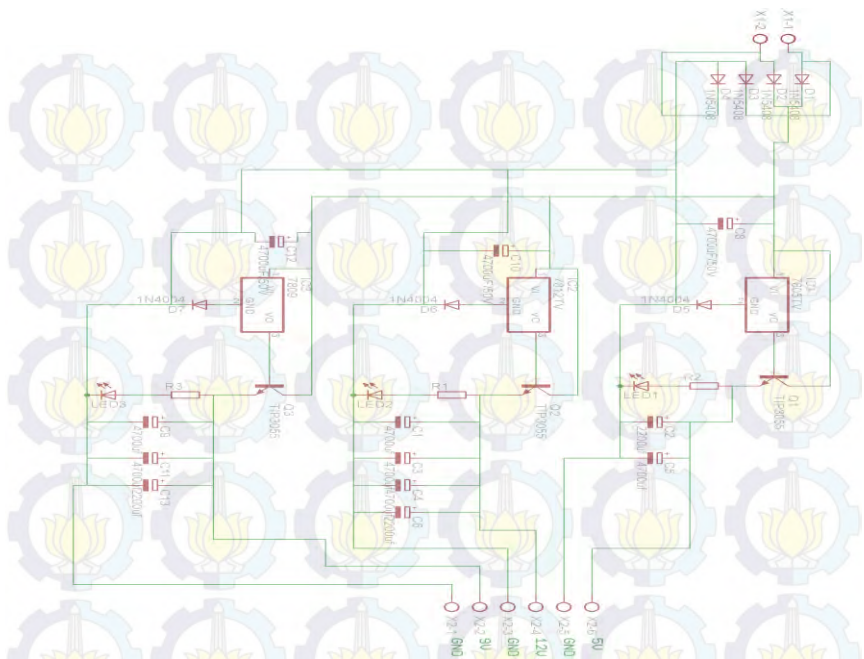
Keterangan :

n = jumlah percabangan untuk arus yang masuk

Is = besar arus yang dikeluarkan oleh sumber

In = jumlah total arus pada setiap percabangan

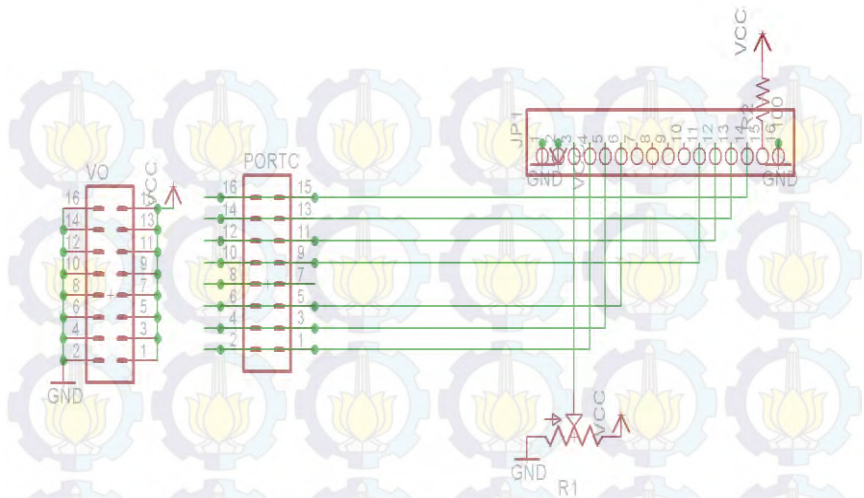
Gambar perancangan *power supply* 5 volt dapat dilihat pada gambar 3.5.



Gambar 0.5 Rangkaian power supply 5 volt

E. Perancangan Rangkaian LCD

Pada rangkaian LCD ini menggunakan trimpot dan juga pinhead untuk menghubungkan ke kaki dari LCD tersebut. Rangkaian lcd berfungsi agar LCD dapat menyala dan digunakan, karena di lcd terdapat kaki-kaki dimana setiap kaki tersebut mempunyai fungsi ketika proses transfer data dan penampilan karakter yang akan ditampilkan. Gambaran rangkai LCD dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 0.6 Rangkaian LCD

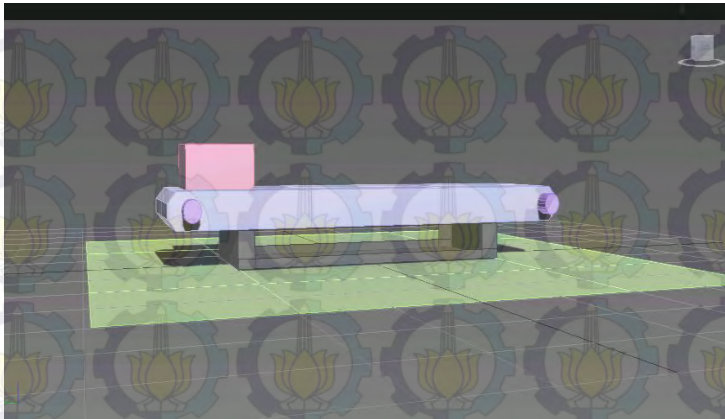


Gambar 0.7 Desain alat sistem pemindah barang otomatis di warehouse toko online

1.2.2 Perancangan Mekanik

Perancangan mekanik pada sistem pemindah barang otomatis di *warehouse* toko online ini terdiri dari perancangan konveyor, perancangan rak barang, dan perancangan penyangga pneumatic silinder.

Gambaran desain alat sistem pemindah barang otomatis di *warehouse* toko online yang akan dirancang dengan menggunakan software *sketch up* dan dapat dilihat pada gambar 3.7.



Gambar 0.8 Konveyor

A. Perancangan konveyor

Perancangan konveyor berfungsi sebagai sarana transportasi barang sehabis turun dari rak barang menuju operator untuk di packing. Konveyor berjalan setelah limit switch berlogika 1 karena tersentuh barang saat barang yang dipesan turun dari rak menuju konveyor.

Dari gambar 3.8 Konveyor di atas, dijelaskan bahwa perancangan dan pembuatan *conveyor* adalah sebagai berikut :

1. konveyor yang digunakan pada penelitian ini dibuat dengan panjang 150 cm dan lebar 34 cm, terbuat dari bahan utama besi siku sebagai rangka nya. Besi siku sendiri Memiliki tebal 17 mm dan panjang 3 meter per satu besi siku, kemudian besi siku dipotong sejumlah yang dibutuhkan dan di pasang menjadi konveyor.
2. Pada bagian tengah konveyor terdapat karpet talang sebagai track atau jalan barang menuju operator. Dengan panjang 130 cm, lebar 24 cm, dan tebal 1 mm. Dan pemasangan antara rangka utama konveyor dengan karpet talang terdapat jarak sepanjang 20 cm. Selain pemasangan karpet talang sebagai track atau lintasan berjalan nya barang juga dipasang as yang juga terhubung langsung dengan gear yang nantinya gerar tersebut digerakan oleh motor dc 12 volt. As tersebut

mempunyai panjang 34 cm dan diameter 0.5 cm yang berfungsi sebagai penyangga juga membantu bergerak nya konveyor agar lebih cepat karena ditengah-tengah as terdapat beberapa bantalan.

3. Disisi ujung yang lain dari karpet talang juga terpasang roller dengan panjang 31 cm dan diameter 4 cm berfungsi agar memperingan kerja dari motor sehingga konveyor berjalan dengan ringan tidak berat saat diberi beban diatas nya. Bentuk dapat dilihat pada gambar 3.9.
4. Pada besi siku di kedua sisi terdapat 3 buah push button yang masing-masing berfungsi sebagai counter, stop, dan berbalik arah.

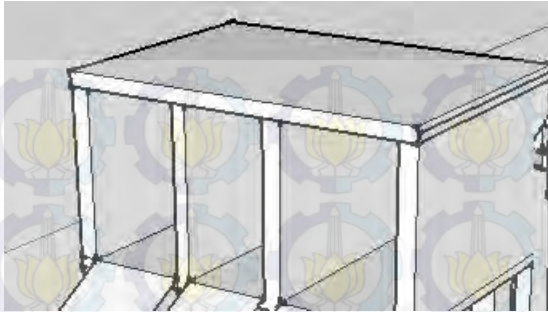
B. Perancangan *Rak Barang*

Perancangan *Rak barang* berfungsi sebagai tempat/wadah dari barang-barang di toko online yang akan dijual. Perancangan *Rak barang* ini meliputi perancangan *box* sebagai wadah barang, perancangan *besi siku* sebagai penyangga/dudukan untuk rak barang tersebut. Proses perancangan dan pembuatan *Rak barang* adalah sebagai berikut :

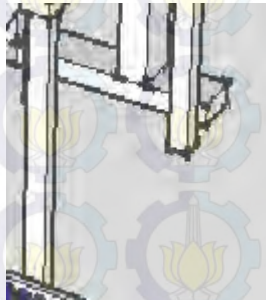
1. Perancangan box sebagai wadah barang terbuat dari acrylic berwarna bening dengan tebal acrylic 3 mm berukuran 61 x 16 x 35 cm. Box acrylic ini didesain sedemikian rupa sehingga memudahkan untuk peletakan barang dan juga proses pemindahan barang dari rak menuju konveyor. Bentuk dari box acrylic dapat dilihat pada gambar 3.10.



Gambar 0.9 Roll, as dan gear



Gambar 0.10 *Box Acrylic Elektronik*

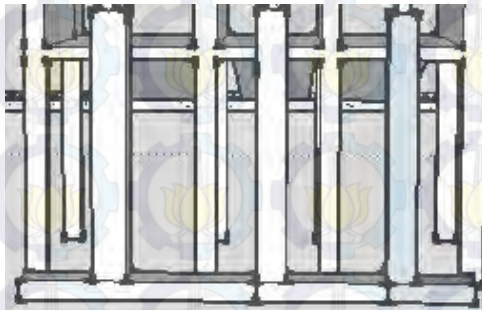


Gambar 0.11 *Penyangga akrilik*

2. Box acrylic ini dikaitkan dengan penyangga/ dudukan rak yang terbuat dari lembaran besi siku dengan ukuran sebesar 10 cm dan tebal 3 mm dengan bentuk persegi panjang dengan panjang 61 x 16 x 38 cm. Tampilan penyangga box akrilik yang berfungsi sebagai rak barang dapat dilihat pada gambar 3.11
3. Selanjutnya terdapat pula seng yang berfungsi sebagai jalan barang dari rak ke konveyor. Dengan ukuran besi siku panjang 65 cm dan lebar 28 cm serta tebal 2mm. Bentuk dari seng dapat sebagai jalan dapat dilihat pada gambar 3.12



Gambar 0.12 Seng sebagai jalan barang menuju konveyor



Gambar 0.13 Dudukan *pneumatic silinder*

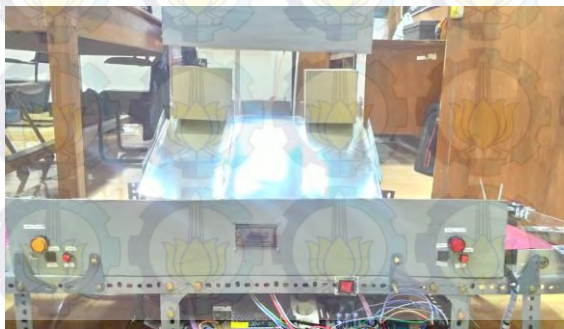
C. Perancangan penyangga pneumatic silinder

Perancangan *penyangga pneumatic silinder* berfungsi sebagai penyangga dari pneumatic dimana pneumatic silinder sendiri berfungsi sebagai alat yang memindahkan barang dari rak menuju konveyor. Perancangan dudukan dari pneumatic silinder terbuat dari besi ukuran 32 x 24 x 46 cm. Dari penyangga 1 ke penyangga yang lain berjarak 20 cm. Gambaran dari penyangga pneumatic silinder dapat dilihat pada gambar 3.13.

D. Perancangan alat secara keseluruhan

Perancangan alat keseluruhan berfungsi agar dapat mengetahui cara kerja alat dan tampilan hardware secara keseluruhan yang dibuat. Alat ini dirancang agar mempermudah pekerjaan operator yang berada di warehouse toko online untuk mengambil barang dari rak untuk segera dikirimkan kepada pelanggan yang memesan barang tersebut. Di dalam

warehouse tersebut terdapat 3 operator dimana seorang operator bertugas untuk mengoperasikan komputer/pc untuk proses pemilihan barang, dan dua orang operator yang lain terletak di ujung konveyor yaitu di sebelah kanan dan kiri konveyor yang bertugas sebagai pengemas barang yang telah dipilih untuk diberi label dan kemudian dikirimkan kepada pelanggan. Prosedur pemilihan barang tersebut yang pertama adalah memilih jenis barang yang akan dipilih pada tampilan *website* yang tersedia, kemudian dari web server memberikan perintah kepada pneumatik silinder agar mendorong barang yang telah dipilih melalui modul wifi esp8266 sebagai komunikasinya lalu pneumatik silinder akan merespon perintah yang diberikan dari komputer/pc untuk mendorong barang yang telah dipilih. Setelah itu barang yang telah dipilih akan jatuh ke konveyor melalui lintasan yang telah didesain sebagai *track* dari barang tersebut, lalu barang yang telah mendarat di konveyor akan bergerak ke arah kiri sampai barang tersebut menyentuh *limit switch* yang berfungsi untuk menghentikan konveyor kemudian operator akan menekan tombol *counter* yang menandakan si operator sedang menangani barang dan hasil *counter* akan ditampilkan pada *lcd*, jika pada saat operator sedang menangani barang kemudian ada pesanan baru datang operator 1 akan menekan tombol balik arah yang menandakan dia sibuk dan pesanan yang baru datang akan balik arah kepada operator 2 yang belum menangani barang. Jika operator 1 dan operator 2 sedang menangani barang kemudian ada pesanan datang kedua operator tersebut langsung menekan tombol balik arah secara bersamaan dan kemudian konveyor akan berhenti dengan seperti itu tidak ada perintah dari pneumatik untuk mendorong barang. Penampakan alat secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 3.14.



Gambar 0.14 Alat secara keseluruhan

1.3 Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

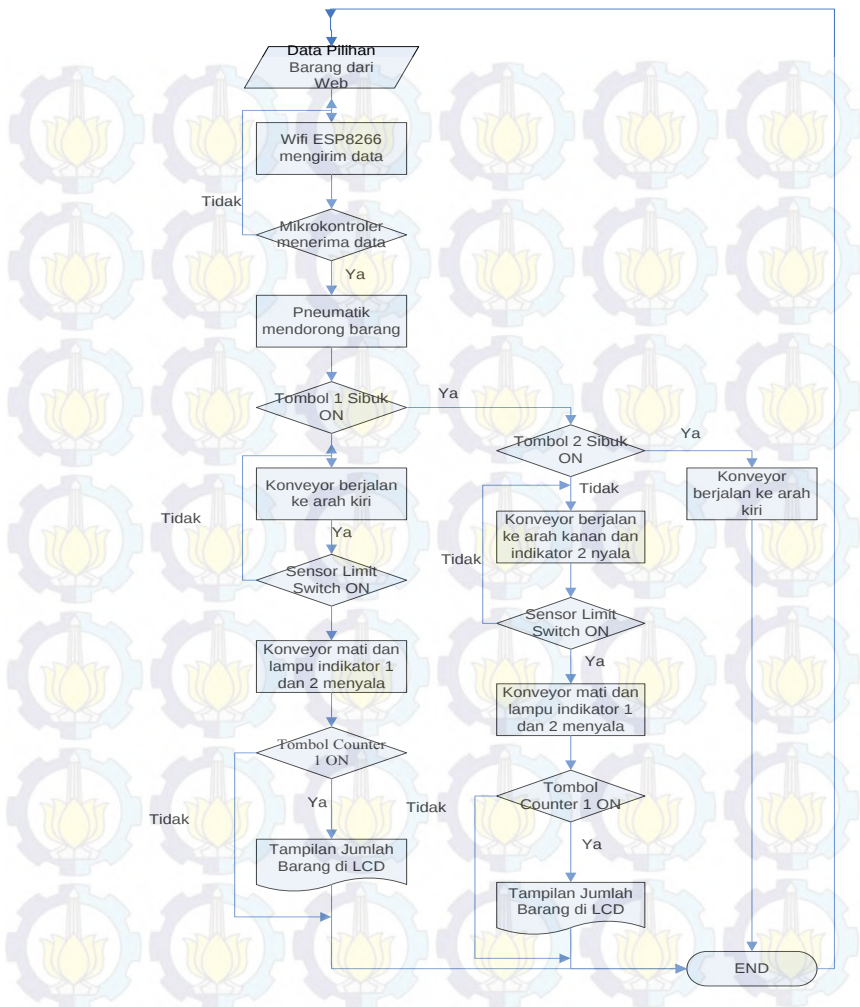
Perancangan perangkat lunak (*software*) pada Tugas Akhir ini terdiri dari pemrograman mikrokontroler ATmega 16, pemrograman motor DC, pemrograman *relay pneumatic valve*, pemrograman modul wifi ESP8266, pemrograman tampilan LCD dan pemrograman tampilan *web*.

1.3.1 Pemrograman Mikrokontroler ATmega 16

Perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam pemrograman Mikrokontroler ATmega 16 menggunakan *software Code Vision AVR* dan dihubungkan dari PC/laptop ke mikrokontroler ATmega 16 menggunakan *downloader* dan *software ESPlorer* untuk memprogram modul wifi Esp8266

Pemrograman mikrokontroler ATmega 16 meliputi pemrograman *relay pneumatic valve*, komunikasi modul wifi ESP8266, inputan berupa *push button* dan lampu LED, tampilan LCD, dan pemrograman Motor DC. Program – program ini akan dijadikan menjadi satu agar menjadi sebuah sistem yang menjalankan alat secara keseluruhan.

Pada gambar 3.14 dapat dilihat bentuk *flowchart* cara kerja keseluruhan dari sistem pemindah barang otomatis pada *warehouse* toko online. Jika dilihat dari *flowchart*, alat bekerja ketika ada barang pilihan yang masuk dari *web*. Barang pilihan nanti akan di dorong oleh *pneumatic* silinder lalu menyalakan konveyor untuk mengalirkan barang ke operator. Ketika barang menyentuh sensor *limit switch* maka konveyor akan berhenti. Operator akan menekan *push button* untuk meng-*counter* barang dan tampilan jumlah barang yang sudah di terima operator akan ditampilkan di LCD.



Gambar 0.14 Flowchart kerja alat secara keseluruhan

1.3.2 Pemograman Motor DC

Motor DC akan menggerakkan konveyor dengan menggunakan *driver* motor L298n dan akan diatur gerakan putaran putaran motor *clockwise* (CW) atau *counter- clockwise* (CCW) dengan input berasal

dari mikrokontroler ATmega 16. Pemrograman motor DC akan menggunakan *Code Vision AVR* untuk mengaktifkan PWM (*Pulse Width Modulation*) sebagai pengatur kecepatan motor DC dan juga input *driver* motor L298n untuk mengubah arah putaran

Berikut ini adalah contoh program yang dipergunakan untuk mengatur putaran motor CW atau CCW. Untuk program lainnya terlampir.

```
void putar_cw(){ // konveyor putar ke kanan
DirA1=1;
DirA2=0;
OCR0=200
}
void putar_ccw(){ // konveyor putar ke kiri
DirA1=0;
DirA2=1;
OCR0=200;
}
void putar_stp(){ // konveyor berhenti
DirA1=0;
DirA2=0;
OCR0=0;
}
Void main (main)
{
// Timer/Counter 0 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer 0 Stopped
// Mode: Fast PWM top=0xFF
// OC0 output: Non-Inverted PWM
TCCR0=(1<<WGM00) | (1<<COM01) | (0<<COM00) | (1<<WGM01) |
(0<<CS02) | (0<<CS01) | (0<<CS00);
TCNT0=0x00;
OCR0=0x00;
While(1){
//pinA 0-2 = input relay untuk pneumatic valve
if(PORTA.0!=0 PORTA.1!=0|| PORTA.2!=0){
    putar_ccw(); // konveyor putar kiri
    PORTB.0=0;//LED 1 mati
```

PORTB.1=0;//LED 2 mati

```
//Push Button sibuk operator 1
//counter-clockwise
if(PINA.3!=0){
    putar_ccw();// konveyor putar kiri
    PORTB.0=1;//LED 1 menyala
    PORTB.1=0;//LED 2 mati
}
else{
    putar_cw();// konveyor putar kanan
    PORTB.0=0;//LED 1 mati
    PORTB.1=0;//LED 2 mati
}
//Push Button sibuk operator 2
//clockwise
if(PINA.4!=0){
    putar_cw();// konveyor putar kanan
    PORTB.0=0;//LED 1 mati
    PORTB.1=1;//LED 2 nyala
}

if(PINA.3!=0 && PINA.4!=0){
    putar_stp();// konveyor berhenti
    PORTB.0=1;//LED 1 nyala
    PORTB.1=1;//LED 2 nyala
    PORTB.7=1;//input mikro 2 untuk berhenti
}
else{
    putar_stp();// konveyor mati
    PORTB.0=1;//LED 1 nyala
    PORTB.1=1;//LED 2 nyala
}
}
```

1.3.3 Pemrograman Modul *wifi* ESP8266

Program Modul *wifi* ESP8266 ini dibuat di *ESPlorer*. Program dimaksudkan agar Modul *wifi* ESP8266 dapat menerima data char dari *web* untuk menggerakkan silinder *pneumatic* agar dapat mendorong barang jatuh ke konveyor

Berikut contoh program *webserver* pada modul *wifi* ESP8266 yang akan digunakan untuk menerima data:

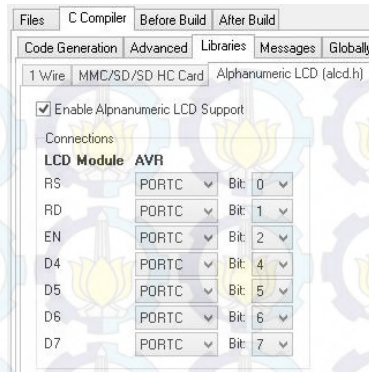
```
wifi setmode(wifi.SOFTAP)
```

```
srv=net.createServer(net.TCP)
srv:listen(80,function(conn)
  conn:on("receive", function(client,request)
    local buf = "";
    local _, _, method, path, vars = string.find(request, "([A-Z]+) (.+)?(.+) HTTP");
    if(method == nil)then
      _, _, method, path = string.find(request, "([A-Z]+) (.+) HTTP");
    end
    local _GET = {}
    if (vars ~= nil)then
      for k, v in string.gmatch(vars, "(%w+)=(%w+)&*")
        _GET[k] = v
      end
    end
```

1.3.4 Pemrograman Tampilan LCD

Pada awal perancangan perangkat lunak menggunakan *Code Vision AVR*, terlebih dahulu diperlukan konfigurasi untuk jenis mikrokontroler, beserta nilai *clock* yang digunakan, kemudian juga diperlukan konfigurasi *port* mikrokontroler dan konfigurasi untuk fitur – fitur yang akan digunakan seperti misalnya LCD.

Untuk konfigurasi tersebut, *Code Vision AVR* menyediakan fitur khusus untuk konfigurasi nilai – nilai ataupun modus apa yang diperlukan dalam pemrograman sehingga sangat memudahkan pengguna dalam menggunakan fitur – fitur yang terdapat dalam AVR tersebut. Gambar 3.15 menunjukkan konfigurasi yang dilakukan menggunakan *CodeWizard AVR*.



Gambar 0.15 Setting *CodeWizard AVR*

Contoh program LCD yang dipergunakan adalah sebagai berikut :

```

lcd_clear();
delay_ms(1000);
lcd_gotoxy(0,0);
lcd_puts("Jumlah Barang=");
lcd_gotoxy(0,1);
lcd_puts("Jumlah Barang=");

```

1.3.5 Pemograman Design Web

Tampilan web diprogram dengan menggunakan *software Notepad ++* dengan menggunakan bahasa pemrograman html, php, javascript, dan mysql. Untuk databasenya sendiri menggunakan *software XAMPP*. Lokasi *Database* berada pada PC sehingga hanya terjadi koneksi *local area* .

Berikut merupakan salah satu contoh program tampilan web untuk proses *login* untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada halaman lampiran A:

```

<?php
include "connect.php";

if ($_POST['username'] == " OR $_POST['password'] == ")
{ header("location:login.php"); break; }
else { }

```

```
$sql = "SELECT * FROM user WHERE username =  
$_POST[username]";  
$query = mysqli_query($connect, $sql);  
$data = mysqli_fetch_assoc($query);  
$row = mysqli_num_rows($query);  
  
if ($row == 0) { header("location:login.php"); break; }  
  
if ($_POST['password'] != $data['password'])  
{ header("location:login.php"); break; }  
else  
{  
  $_SESSION['id_user'] = $data['id_user'];  
  header("location:index.php"); break;  
}  
  
>
```

BAB IV

PENGUJIAN DAN ANALISA ALAT

Pada bab ini akan dibahas mengenai pengujian dan analisa alat dari robot pembuka brankas yang telah dibuat. Pengujian alat ini ditujukan untuk memastikan agar peralatan yang dibuat dapat berfungsi dengan baik.

Pengujian ini meliputi pengujian driver motor L298, pengujian program pwm motor, pengujian *pneumatic silinder* dan pengujian waktu yang ditempuh barang dari rak ke conveyor

2.1 Pengujian *pneumatic silinder*

Tujuan dari pengujian *pneumatic silinder* adalah agar kita dapat menguji *pneumatic silinder* kalau siap digunakan dan untuk mengetahui juga seberapa lama waktu yang dibutuhkan barang bergerak atau berpindah dari rak barang menuju conveyor karena terkena dorongan.

Pengujian dilakukan dengan cara memberikan tegangan ke *pneumatic valve* agar dapat membuka katup di dalam *valve* sehingga udara masuk memberikan tekanan yang cukup kepada *pneumatic silinder* untuk mendorong ke arah maju. Data hasil pengujian *pneumatic silinder* dapat dilihat pada tabel 4.1. Dari data dapat dilihat *pneumatic silinder* dapat bergerak kurang dari 1 detik. Hal ini disebabkan oleh tekanan udara yang masuk ke *pneumatic silinder* dari kompresor sebesar 6 bar.

Posisi awal *pneumatic silinder* adalah 0 cm dari dalam rak dan ke posisi mendorong berjarak 8 cm langsung setelah mendorong barang. Barang yang di dorong beratnya sama dengan 2 tumpukan.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian *pneumatic silinder*

Percobaan ke	Barang A	Barang B	Barang C
1.	0,6 second	0,73 second	0,89 second
2.	0,64 second	0,66 second	0,77 second
3.	0,4 second	0,76 second	0,68 second
4.	0,55 second	0,82 second	0,53 second
5.	0,54 second	0,6 second	0,68 second

2.2 Pengujian driver relay

Tujuan dari pengujian *driver relay* adalah agar kita dapat mengetahui relay dapat bekerja sesuai sistem agar pneumatic silinder maupun valve dapat terkontrol dengan baik. Metode pengujian yang terhadap *driver relay* ini dilakukan dengan cara menerapkan program yang telah dibuat dan di simpan di mikrokontroler. Kemudian terminal output pada mikrokontroler di berikan tegangan 5 volt yang menandakan input mikrokontroler, berikan tegangan 12 volt sebagai supply dari driver itu sendiri. Status *ON* diperoleh ketika semua prosedur yang disebutkan diatas telah dilakukan, relay akan aktif ketika kaki basis pada transistor C829 diberi *logic 1* dari mikrokontroler, dan apabila basis pada mikrokontroler diberikan *logic 0* dari mikrokontroler maka relay akan berganti kontak menjadi *NO (normally open)*.

2.3 Pengujian Progam *Pulse Wide Modulation*

Tujuan dari pengujian program *pulse with modulation (PWM)* motor adalah untuk mengetahui perubahan kecepatan pada motor yang kita gunakan. Dengan cara memberikan input nilai dari pwm setelah itu baru kita ukur output nya menggunakan alat ukur tachometer untuk mengetahui berapa rotasi per menit nya. Hasil dari pengujian dapat dilihat pada tabel 4.2.

Cara perhitungan untuk mengambil data perhitungan manual sebagai berikut :

$$\text{Perhitungan Manual kecepatan} = \frac{\text{RPM maksimal motor} \times \text{input}}{\text{Nilai bit PWM}}$$

Untuk penghitungan error digunakan cara berikut ini :

$$\text{Error} = \frac{\text{Data yang terukur} \times 100 \%}{\text{Perhitungan manual}}$$

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Program *pulse with modulation*

NO.	Input PWM	Hasil perhitungan Manual	Nilai Tachometer yang terbaca (RPM)	ERROR (%)
1.	127,5	47,5	38,7 RPM	0,81 %
2.	191	71,1	85,5 RPM	1,2 %
3.	202	75,2	139 RPM	1,8 %
4.	214	79,6	94,3 RPM	1,1 %

NO.	Input PWM	Hasil perhitungan Manual	Nilai Tachometer yang terbaca (RPM)	ERROR (%)
5.	45	16,7	60,8 RPM	3,6 %
6.	56	20,8	66,34 RPM	31,8 %
7.	67	24,9	77 RPM	3 %
8.	101	37,5	79,1 RPM	2,1 %

2.4 Pengujian Driver Motor l298n

Tujuan dari pengujian *driver* motor adalah untuk menguji *driver* motor dapat bekerja dengan baik atau tidak ketika digunakan. Pengujian *driver* motor dilakukan dengan cara mengukur perbedaan potensial antara output 1 dan output 2. Secara sederhana skematik dari driver motor l298n dapat dilihat pada gambar 4.1 dan hasil dari pengujian driver motor l298n dapat dilihat di tabel 4.3.



Gambar 4.1 Modul *Driver* Motor

Tabel 4.3 Hasil Pengujian *Driver* Motor l298n

No.	INT 1	INT 2	Vin	Vout	Kondisi Motor
1.	0V	0V	0V	24,9V	Diam
2.	0V	0V	5V	24,9V	Diam
3.	0V	5V	0V	24,9V	Diam
4.	5V	0V	0V	24,9V	Diam
5.	0V	5V	5V	24,9V	Berputar <i>Forward</i>
6.	5V	0V	5V	24,9V	Berputar <i>Reverse</i>
7.	5V	5V	0V	24,9V	Diam
8.	5V	5V	5V	24,9V	Diam

2.5 Pengujian Power Supply

Pengujian *power supply* 5, 9, dan 12 volt DC bertujuan untuk mengetahui drop tegangan serta arus ketika *power supply* sebelum disambungkan ke beban, dan setelah disambungkan ke beban. Cara pengujian *power supply* dilakukan dengan mengukur tegangan output *power supply*. Pengujian dilakukan dengan mengukur keluaran voltmeter kemudian dihitung presentasi error. Dengan cara:

$$\% \text{ Error} = (\text{Nilai acuan} - \text{nilai pengukuran}) / \text{Nilai acuan} \times 100\%$$

Pengujian dilakukan dengan mengukur keluaran dengan voltmeter, kemudian dihitung presentasi error.

$$\% \text{ Error} = (\text{Nilai acuan} - \text{nilai pengukuran}) / \text{Nilai acuan} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Error } 5 \text{ volt} = (5 - 5.01)/5 \times 100\% = 2 \%$$

$$\% \text{ Error } 9 \text{ volt} = (9 - 9.01)/9 \times 100\% = 1.11 \%$$

$$\% \text{ Error } 12 \text{ volt} = (12 - 12.03)/9 \times 100\% = 2.5 \%$$

Dari hasil tegangan diatas dapat diketahui bahwa pada *supply* +5 volt, output tegangan yang terukur sampai ketitik kestabilan mencapai +5.01 volt. Pada *supply* +9 volt, output tegangan berhenti di 9.01 volt. Dan pada *supply* +12 volt, output tegangannya berhenti pada 12.03 volt. Maka dari itu, *power supply* ini dapat digunakan dalam sistem ini untuk men – supply komponen atau instrumen dalam sistem ini.

Tabel 4.4 Hasil pengukuran Power Supply

Power Supply	Output (volt)	Error (%)
+5 V	5.01	2
+9	9.01	1.11
+12 V	12.03	2.5

2.6 Pengujian Waktu yang ditempuh dari Rak Barang ke Konveyor

Tujuan dari pengujian alat secara keseluruhan adalah untuk mengetahui berapa waktu yang dibutuhkan alat agar dapat memindah barang dari rak barang menuju operator. Hasil pengujian yang sudah diambil sesuai dengan posisi rak dapat dilihat pada tabel 4.5.

Dari hasil pengujian dapat terlihat bahwa waktu yang ditempuh rak barang ke dua selalu lebih cepat dibandingkan dengan rak 1 dan 3 dikarenakan dekatnya pneumatik rak ke 2 ke selang sumber tekanan dari kompresor sehingga tekanan yang didapatkan untuk mendorong barang lebih tinggi jika dibandingkan dengan yang lainnya. Dan jika dibandingkan dengan pemindahan secara manual yaitu mengambil langsung dari rak barang lalu didistribusikan lewat konveyor maka alat akan memindah barang lebih cepat 2 sekon. Pengambilan secara manual membutuhkan waktu rata – rata waktu sekitar 11,72 sekon dari rak menuju tangan operator packing sedangkan jika menggunakan alat ini rata – rata waktu yang ditempuh adalah 9,8 sekon.

Tabel 4.5 Hasil Waktu yang Ditempuh dari Rak Barang ke Konveyor

No	Rak Barang ke	Waktu yang ditempuh (Sekon)	Arah putaran konveyor
1	1	12,72	kiri
2	2	8,47	kiri
3	2	8,21	kiri
4	3	10,21	kanan
5	2	9,76	kanan

BAB V

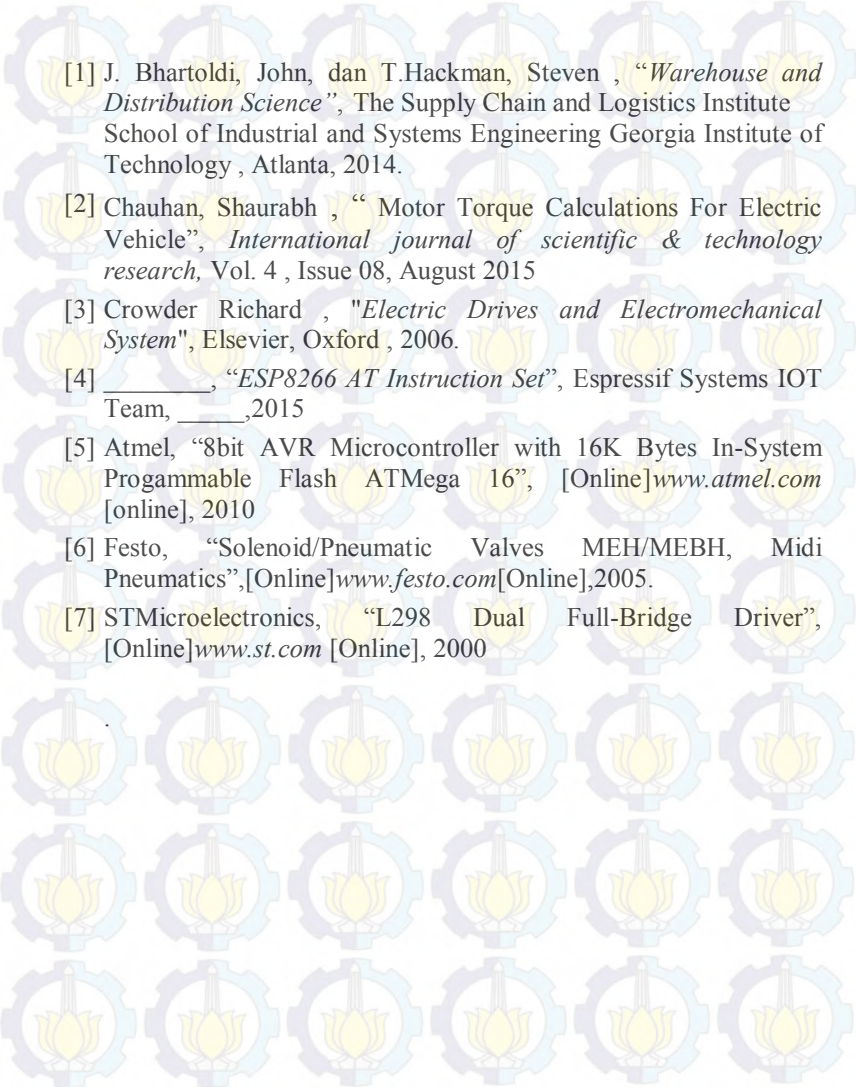
PENUTUP

Dari hasil pengujian dan analisa alat dengan simulasi maupun implementasi, dapat diambil kesimpulan bahwa alat pemindah barang otomatis ini memberikan kemudahan dalam memindahkan barang tanpa bantuan tenaga manusia. Lewat tampilan *user interface web* memudahkan pemilihan barang yang akan dipindahkan untuk proses *packing* selanjutnya. Jika dibandingkan dengan memindahkan barang secara manual, alat kami lebih cepat 2 sekon untuk memindahkan barang dari rak ke konveyor. Untuk lebih rincinya dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Barang dari rak 1 menuju tangan operator dengan membutuhkan waktu rata – rata 12 detik sedangkan secara manual 14 detik.
2. Barang dari rak 2 menuju tangan operator dengan membutuhkan waktu rata – rata 9 detik sedangkan secara manual 11 detik.
3. Barang dari rak 1 menuju tangan operator dengan membutuhkan waktu rata – rata 10 detik sedangkan secara manual 12 detik.

Untuk penelitian selanjutnya disarankan menggunakan jenis komunikasi yang lebih baik seperti ethernet atau modul *wifi* jenis lainnya yang lebih baik. Pada bagian konveyor ditambahkan sensor pengukur berat agar dapat melihat berat barang yang akan masuk ke konveyor.

DAFTAR PUSTAKA

- 
- [1] J. Bhartoldi, John, dan T.Hackman, Steven , “*Warehouse and Distribution Science*”, The Supply Chain and Logistics Institute School of Industrial and Systems Engineering Georgia Institute of Technology , Atlanta, 2014.
- [2] Chauhan, Shaurabh , “ Motor Torque Calculations For Electric Vehicle”, *International journal of scientific & technology research*, Vol. 4 , Issue 08, August 2015
- [3] Crowder Richard , "*Electric Drives and Electromechanical System*", Elsevier, Oxford , 2006.
- [4] _____, “*ESP8266 AT Instruction Set*”, Espressif Systems IOT Team, _____, 2015
- [5] Atmel, “8bit AVR Microcontroller with 16K Bytes In-System Programmable Flash ATmega 16”, [Online]www.atmel.com [online], 2010
- [6] Festo, “Solenoid/Pneumatic Valves MEH/MEBH, Midi Pneumatics”, [Online]www.festo.com [Online], 2005.
- [7] STMicroelectronics, “L298 Dual Full-Bridge Driver”, [Online]www.st.com [Online], 2000

LAMPIRAN A

A.1 Listing Program Code Vision AVR Sistem Kerja Konveyor

```
#include <mega16.h>

// Alphanumeric LCD functions
#include <alcd.h>
#include <delay.h>
#include <stdlib.h>
#define DirA1 PORTB.2 //Enable 1 Kiri
#define DirA2 PORTB.4 //Enable 1 Kiri
// Declare your global variables here
int a=0;
int n=0;
int i=0;
int b=0;
int m=0;
int j=0;
char buf[4];
char bof[4];

void putar_cw(){ // konveyor putar ke kanan
DirA1=1;
DirA2=0;
OCR0=200;
}
void putar_ccw(){// konveyor putar ke kiri
DirA1=0;
DirA2=1;
OCR0=200;
}
void putar_stp(){// konveyor berhenti
DirA1=0;
DirA2=0;
OCR0=0;
```

```

}
void main(void)
{
// Input/Output Ports initialization
// Port A initialization
// Function: Bit7=In Bit6=In Bit5=In Bit4=In Bit3=In Bit2=In Bit1=In
Bit0=In
DDRA=(0<<DDA7) | (0<<DDA6) | (0<<DDA5) | (0<<DDA4) |
(0<<DDA3) | (0<<DDA2) | (0<<DDA1) | (0<<DDA0);
// State: Bit7=T Bit6=T Bit5=T Bit4=T Bit3=T Bit2=T Bit1=T Bit0=T
PORTA=(0<<PORTA7) | (0<<PORTA6) | (0<<PORTA5) |
(0<<PORTA4) | (0<<PORTA3) | (0<<PORTA2) | (0<<PORTA1) |
(0<<PORTA0);

// Port B initialization
// Function: Bit7=In Bit6=In Bit5=In Bit4=Out Bit3=Out Bit2=Out
Bit1=Out Bit0=Out
DDRB |= (0<<DDB7) | (0<<DDB6) | (0<<DDB5) | (1<<PORTB4) |
(1<<PORTB3) | (1<<PORTB2) | (1<<PORTB1) | (1<<PORTB0);
// State: Bit7=T Bit6=T Bit5=T Bit4=0 Bit3=0 Bit2=0 Bit1=0 Bit0=0
PORTB=(0<<PORTB7) | (0<<PORTB6) | (0<<PORTB5) |
(0<<PORTB4) | (0<<PORTB3) | (0<<PORTB2) | (0<<PORTB1) |
(0<<PORTB0);

// Port C initialization
// Function: Bit7=In Bit6=In Bit5=In Bit4=In Bit3=In Bit2=In Bit1=In
Bit0=In
DDRC=(1<<DDC7) | (1<<DDC6) | (1<<DDC5) | (1<<DDC4) |
(1<<DDC3) | (1<<DDC2) | (1<<DDC1) | (1<<DDC0);
// State: Bit7=T Bit6=T Bit5=T Bit4=T Bit3=T Bit2=T Bit1=T Bit0=T
PORTC=(0<<PORTC7) | (0<<PORTC6) | (0<<PORTC5) |
(0<<PORTC4) | (0<<PORTC3) | (0<<PORTC2) | (0<<PORTC1) |
(0<<PORTC0);

// Port D initialization
// Function: Bit7=Out Bit6=Out Bit5=Out Bit4=Out Bit3=Out Bit2=Out
Bit1=Out Bit0=Out
DDRD=(1<<DDD7) | (1<<DDD6) | (1<<DDD5) | (1<<DDD4) |
(1<<DDD3) | (1<<DDD2) | (1<<DDD1) | (1<<DDD0);

```

```

// State: Bit7=0 Bit6=0 Bit5=0 Bit4=0 Bit3=0 Bit2=0 Bit1=0 Bit0=0
PORTD=(0<<PORTD7) | (0<<PORTD6) | (0<<PORTD5) |
(0<<PORTD4) | (0<<PORTD3) | (0<<PORTD2) | (0<<PORTD1) |
(0<<PORTD0);

// Timer/Counter 0 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: 46,875 kHz
// Mode: Fast PWM top=0xFF
// OC0 output: Non-Inverted PWM
// Timer Period: 5,4613 ms
// Output Pulse(s):
// OC0 Period: 5,4613 ms Width: 0 us
TCCR0=(1<<WGM00) | (1<<COM01) | (0<<COM00) |
(1<<WGM01) | (1<<CS02) | (0<<CS01) | (0<<CS00);
TCNT0=0x00;
OCR0=0x00;

// Alphanumeric LCD initialization
// Connections are specified in the
// Project|Configure|C Compiler|Libraries|Alphanumeric LCD
menu:
// RS - PORTD Bit 0
// RD - PORTD Bit 1
// EN - PORTD Bit 2
// D4 - PORTD Bit 4
// D5 - PORTD Bit 5
// D6 - PORTD Bit 6
// D7 - PORTD Bit 7
// Characters/line: 16
lcd_init(16);
PORTB.0=1;//LED 1 menyala
PORTB.1=1;//LED 2 menyala
lcd_gotoxy(3,0);
lcd_putsf("Automatic");
lcd_gotoxy(3,1);
lcd_putsf("Transport");
lcd_gotoxy(3,2);
lcd_putsf("System");

```

```

delay_ms(3000);
lcd_clear();
while (1)
{
    lcd_gotoxy(0,0);
    lcd_putsf("jumlahBarang1=");
    lcd_gotoxy(0,2);
    lcd_putsf("jumlahBarang2=");
    //Nyala konveyor
    //pinA 0-2 = input relay untuk pneumatic valve
    if(PORTA.0!=0|| PORTA.1!=0|| PORTA.2!=0){
        putar_ccw();// konveyor putar ke kiri
        PORTB.0=0;//LED 1 mati
        PORTB.1=0;//LED 2 mati

        //Push Button sibuk operator 1
        //counter-clockwise
        if(PINA.3!=0){
            putar_ccw();// konveyor putar ke kiri
            PORTB.0=1;//LED 1 menyala
            PORTB.1=0;//LED 2 mati
        }
        else{
            putar_cw();// konveyor putar ke kanan
            PORTB.0=0;//LED 1 mati
            PORTB.1=0;//LED 2 mati
        }
        //Push Button sibuk operator 2
        //clockwise
        if(PINA.4!=0){
            putar_cw();// konveyor putar ke kanan
            PORTB.0=0;//LED 1 mati
            PORTB.1=1;//LED 2 menyala
        }

        if(PINA.3!=0 && PINA.4!=0){
            putar_stp();// konveyor berhenti
            PORTB.0=1;//LED 1 menyala
            PORTB.1=1;//LED 2 menyala
        }
    }
}

```

```

    PORTB.7=1;//input mikro 2 untuk berhenti
}
}
else{
    putar_stp();// konveyor berhenti
    PORTB.0=1;//LED 1 menyala
    PORTB.1=1;//LED 2 menyala
}

//Limit Switch stop
if(PINB.5!=0){
    putar_stp();// konveyor berhenti
    PORTB.0=1;//LED 1 menyala
    PORTB.1=1;//LED 2 menyala
}

if(PINB.6!=0){
    putar_stp();// konveyor berhenti
    PORTB.0=1;//LED 1 menyala
    PORTB.1=1;//LED 2 menyala
}

//Progam Counter 1
if(PINA.5!=0){
    n=1;
}
else{
    n=0;
}

if(PINA.5!=0){
    n=1;
}
else{
    n=0;
}

if(n!=i){
    if(n==1){
        a=a+1;
    }
}

```

```

delay_ms(100);
lcd_gotoxy(0,0);
lcd_putsf("jumlahBarang1=");
lcd_gotoxy(0,1);
itoa(a,buf);
lcd_puts(buf);
delay_ms(100);
}
}
//Program counter 2
if(PINA.6!=0){
m=1;
}
else{
m=0;
}

if(m!=j){
if(m==1){
b=b+1;
delay_ms(100);
lcd_gotoxy(0,2);
lcd_putsf("jumlahBarang2=");
lcd_gotoxy(0,3);
itoa(b,buf);
lcd_puts(buf);
delay_ms(100);
}
}
else{
n=0;
}
}
}

```

A.2 Listing program ESPlorer modul wifi ESP8266

```
wifi.setmode(wifi.SOFTAP)
```

```
srv=net.createServer(net.TCP)
```

```
srv.listen(80,function(conn)
```

```

conn:on("receive", function(client,request)
    local buf = "";
    local _, _, method, path, vars = string.find(request, "([A-Z]+)
    (.+)?(+) HTTP");
    if(method == nil)then
        _, _, method, path = string.find(request, "([A-Z]+) (.+) HTTP");
    end
    local _GET = {}
    if (vars ~= nil)then
        for k, v in string.gmatch(vars, "(%w+)=(%w+)&*") do
            _GET[k] = v
        end
    end
    buf = buf.."<h1> ESP8266 Web Server</h1>";
    buf = buf..<a href=?pin=ON1\ "><button>ON</button></a>&nbsp;<a href=?pin=OFF1\ "><button>OFF</button></a></p>";
    buf = buf..<a href=?pin=ON2\ "><button>ON</button></a>&nbsp;<a href=?pin=OFF2\ "><button>OFF</button></a></p>";
    buf = buf..<a href=?pin=ON3\ "><button>ON</button></a>&nbsp;<a href=?pin=OFF3\ "><button>OFF</button></a></p>";
    local on, off = "", ""
    if(_GET.pin == "ON1")then
        print("ON1");
    elseif(_GET.pin == "OFF1")then
        print("OFF1");
    elseif(_GET.pin == "ON2")then
        print("ON2");
    elseif(_GET.pin == "OFF2")then
        print("OFF2");
    elseif(_GET.pin == "ON3")then
        print("ON3");
    elseif(_GET.pin == "OFF3")then
        print("OFF3");
    end
    client:send(buf);
    client:close();
end)

```

```
        collectgarbage();
    end)
end)
```

A.3 Listing Program php desain web

```
<?php
include "connect.php";
if (!isset($_SESSION['id_user']))
{ header("location:login.php"); break; }

$sql = "SELECT * FROM user WHERE id_user =
'$_SESSION[id_user]'";
$query = mysqli_query($connect, $sql);
$data_user = mysqli_fetch_assoc($query);
?>

<html>
<script>
```

LAMPIRAN B

B.1 Datasheet FESTO Tipe MEBH Solenoid valves MEBH, midi pneumatics

Technical data

Flow rate
200 ... 700 l/min

Voltage
24 V DC
110/230 V AC



General technical data							
Type		MEBH-3/2-...	MEBH-5/2-...	JMEBH-5/2-...	MEBH-5/3-...		
Design		Piston spool					
Type of mounting	...1/8	2 through-holes					
	...5.0	On sub-base with two M3 screws					
	...1/8-P	On manifold with two M3 screws					
Pneumatic connection	...1/8	G1/8					
	...5.0	Sub-base					
	...1/8-P	G1/8					
Nominal size	[mm]	5					
Standard nominal flow rate	[l/min]				G	E	B
1 > 2, 1 > 4	...1/8	600/500	600	650	600	300	200
	...5.0	700/600	700	700	500	400	400
	...1/8-P	600/500	600	650	650	300	200
Materials		Housing: Aluminium Seals: Nitrile rubber					
Weight	[g]	...1/8	105	105	142	153	
	...5.0	105	105	146	150		
	...1/8-P	105	105	142	153		

Operating and environmental conditions						
Type			MEBH-3/2-... MOEBH-3/2-...	MEBH-5/2-...	JMEBH-5/2-...	MEBH-5/3-...
Operating medium			Filtered compressed air, lubricated or unlubricated ¹⁾ Vacuum			
Operating pressure range	Internal pilot air supply	[bar]	2 ... 8	2.5 ... 8	1.5 ... 8	3 ... 8
	External pilot air supply	[bar]	-	-0.9 ... +10		
Pilot pressure range		[bar]	-	2.5 ... 8	1.5 ... 8	3 ... 8
Ambient temperature		[°C]	-5 ... +50			
Temperature of medium		[°C]	-5 ... +50			

Solenoid valves MEBH, midi pneumatics

Technical data

FESTO

Valve response times [ms]							
Type	MEBH-3/2-...		MEBH-5/2-...		MEBH-5/2-...	MEBH-5/3-...	
	MOEBH-3/2-...						
Type of reset	mechanical	pneumatic	mechanical	pneumatic	-	mechanical	pneumatic
On	10	-	10	15	-	12	-
Off	28	-	28	18	-	25	-
Changeover	-	-	-	-	10	-	-

Electrical data			
EB solenoid coil			
Electrical connection	Plug, square design to EN 175 301-803, type C		
Operating voltage	D.C. voltage	[V DC]	24
	AC voltage	[V AC]	110/230 (50 ... 60 Hz)
Coil characteristics	D.C. voltage	[W]	2.5
	AC voltage	[VA]	2.4
Protection class to EN 60 529	IP65 (in combination with plug socket)		

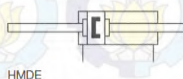
B.2 Datasheet *Pneumatic* Silinder Airtec Series HM

Pneumatic cylinders series HM

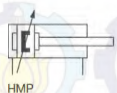
Double acting with magnetic piston, ISO 6432 (up to dia. 25 mm)
M5 to G1/8 - piston Ø 8 to 25 mm



HM



HMDE



HMP



HMPDE



Order code

HM-16-025

Series Piston Ø Stroke length (mm)

HM - standard cylinder
 { HMDE - with double-ended piston rod
 HMP - with adjustable cushions
 HMPDE - with double-ended piston rod and adjustable cushions } starting at Ø 16 mm

Design and function

Double acting pneumatic cylinder with permanent magnet and built-in cushioning rings or adjustable cushions. Standard stroke lengths in table below, additional lengths on request.

For piston Ø 8, 10 and 12 mm only electronic switches (ZS-6700, ZS-6701, ZS-7300 or ZS-7302) can be used.

Valves of this series are available in explosion proof design in accordance with 94/9/EG (ATEX). For further details see chapter 13 of this catalogue.

Order number Please complete according to order code.	HM-08...	HM-10...	HM-12...	HM-16...	HM-20...	HM-25...
Piston Ø (mm)*	8	10	12	16	20	25
Force at 6 bar in N**						
Extension	27	42	61	109	170	265
Retraction	20	36	46	93	142	223
Connection	M5 (10/32 UNF)	M5 (10/32 UNF)	M5 (10/32 UNF)	M5 (10/32 UNF)	G1/8	G1/8
Piston rod thread	M4	M4	M6	M6	M8	M10 x 1,25
Cushioning length (mm)***	-	-	-	15,5	17	19,5
Operating pressure	1 ... 10 bar (14,5 ... 145 psi)					
Temperature range	- 30 °C ... + 80 °C (- 22 °F ... + 176 °F)					
Medium	Compressed air in accordance with ISO 8573-1:2001, Class 7.4 - and free of aggressive additives					
Standard stroke lengths (mm)****	Ø 8 ... 10 Ø 12 ... 16 Ø 20 Ø 25	10, 25, 40, 50, 80, 100, max. 100 10, 25, 40, 50, 80, 100, 125, 160, 200, max. 200 10, 25, 40, 50, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, max. 320 10, 25, 40, 50, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500, max. 500				
Materials	Cylinder tube: stainless steel End caps: Al (anodized) Piston rod: stainless steel Seals: PU					

* The series HMP, HMDE and HMPDE are not available for dia 8 to 12.

** The internal friction is considered.

*** For series HMP and HMPDE only.

**** Refer to "Critical Load Diagram" on page 9.240 to determine critical values on the piston rod.

Subject to change

9.081



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : M.Faisal Ijlal Azmi
TTL : Surabaya, 21 Agustus 1995
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam
Alamat : Jl.menur Gg.ABM 2B
No.12, Surabaya
Telp/HP : 082257757075
E-mail : ijlal.azmi13@mhs.ee.its.ac.id

RIWAYAT PENDIDIKAN

1. 2001 – 2007 : SD Negeri Airlangga IV No.201 Surabaya
2. 2007 – 2010 : SMP Muhammadiyah 9 Surabaya
3. 2010 – 2013 : SMA Dr.Soetomo Surabaya
4. 2013 – 2016 : D3 Teknik Elektro, Program Studi Teknik Elektro Industri - FTI Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

PENGALAMAN KERJA

1. Kerja Praktek di PT.Srikandi Agung Perkasa, Perak, Surabaya.

PENGALAMAN ORGANISASI

1. Staff Departemen Dalam Negeri Periode 2014/2015
HIMAD3TEKTRO, FTI - ITS
2. Kabiرو Dewan Perwakilan Mahasiswa Jurusan Periode 2015/2016
HIMAD3TEKTRO, FTI - ITS

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Allif Taufiqurrochman
TTL : Nganjuk, 4Desember 1994
Jenis Kelamin : Laki - Laki
Agama : Islam
Alamat : Ds. Kesamben 02/04
Kesamben
Blitar
Telp/HP : 082234187887
E-mail : allif.taufiq13@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

1. 2001 – 2007 : SD Negeri Airlangga IV No.201 Surabaya
2. 2007 – 2010 : SMP Muhammadiyah 9 Surabaya
3. 2010 – 2013 : SMA Dr.Soetomo Surabaya
4. 2013 – 2016 : D3 Teknik Elektro, Program Studi Teknik Elektro Industri - FTI Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

PENGALAMAN KERJA

1. Kerja Praktek di PT.Srikandi Agung Perkasa, Perak, Surabaya.

PENGALAMAN ORGANISASI