



**RANCANG BANGUN ALAT PENGISIAN BOTOL SUSU OTOMATIS  
PADA INDUSTRI KECIL MENENGAH**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi  
Jenjang Program Diploma Tiga**

Oleh :

Nama	NIM
Ani Cahyani	18040146

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK KOMPUTER  
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL  
2021**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ani Cahyani  
NIM : 18040146  
Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama, dengan ini saya menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir yang berjudul "RANCANG BANGUN ALAT PENGISIAN BOTOL SUSU OTOMATIS PADA INDUSTRI KECIL MENENGAH".

Merupakan hasil pemikiran dan kerjasama sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Pada pelaporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporannya sebagai Laporan Tugas Akhir, sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, Juni 2021



( Ani Cahyani )

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Politeknik Harapan Bersama Tegal, Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ani Cahyani  
NIM : 18040146  
Jurusan/Program Studi : DIII Teknik Komputer  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti *Noneksklusif*** (*None – exclusive Royalty Free Right*) atas Tugas Akhir saya yang berjudul :

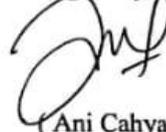
**“RANCANG BANGUN ALAT PENGISIAN BOTOL SUSU OTOMATIS PADA INDUSTRI KECIL MENENGAH”** Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti *Noneksklusif* ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal

Pada Tanggal : Juni 2021

Yang menyatakan



(Ani Cahyani)

...

## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir (TA) yang berjudul **“RANCANG BANGUN ALAT PENGISIAN BOTOL SUSU OTOMATIS PADA INDUSTRI KECIL MENENGAH”** yang disusun oleh Ani Cahyani, NIM 18040146 telah mendapat persetujuan pembimbing dan siap dipertahankan di depan tim penguji Tugas Akhir (TA) Program Studi Diploma III Teknik Komputer PoliTeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal,           Maret 2021

Menyetujui

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Arif Rakhman, S.E., S.Pd., M.Kom  
NIPY. 05.016.291



Rais, S.Pd., M.Kom  
NIPY. 07.011.083

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : RANCANG BANGUN ALAT PENGISIAN BOTOL  
SUSU OTOMATIS PADA INDUSTRI KECIL  
MENENGAH  
Nama : Ani Cahyani  
NIM : 18040146  
Program Studi : Teknik Komputer  
Jenjang : Diploma III

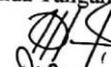
Dinyatakan **LULUS** setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal

Tegal, Juni 2021

Tim Penguji:

	Nama
1. Ketua	: Arfan Haqiqi Sulasmoro, M.Kom
2. Anggota I	: Teguh Junaidi, M.Kom
3. Anggota II	: Muhammad Bakhar, M.Kom

Tanda Tangan

1.   
2.   
3. 

Mengetahui,  
Kepala Program Studi DIII Teknik Komputer,  
Politeknik Harapan Bersama Tegal



Rais, S.Pd., M.Kom  
NIPY. 07.011.083

NIPY. 07.011.083

## HALAMAN MOTTO

### MOTTO

- *Barangsiapa melepaskan kesusahan seorang mukmin dari kesusahan dunia maka Allah akan melepaskan kesusahannya pada hari kiamat. (HR, Muslim)*
- *Semakin aku banyak membaca, semakin aku banyak berfikir, semakin aku banyak belajar, semakin aku sadar bahwa aku tak mengetahui apapun.*
- *Ilmu lebih baik daripada harta. Ilmu adalah warisan para nabi, manakala harta adalah warisan para raja dan orang kaya. Ilmu menjaga pemiliknya manakala pemilik menjaga hartanya. Jika harta akan berkurang apabila di belanjakan (Ali Bin AbiThalib)*
- *Sesungguhnya kita adalah menemukan sesuatu yang sudah di ciptakan oleh Allah SWT sebelumnya, maka dimanakah hak kita untuk menyombongkan diri? (ilmuan islam)*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Tugas Akhir ini dipersambahkan untuk:*

1. *Bapak Nizar Suhendra, SE, MPP selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.*
2. *Bapak Rais, S.Pd, M.Kom selaku Ketua Program Studi D III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.*
3. *Bapak Arif Rakhman, S.E, S.Pd, M.Kom selaku Dosen Pembimbing I.*
4. *Bapak Rais, S.Pd, M.Kom selaku Dosen Pembimbing II.*
5. *Bapak, Ibu, Kakak dan Adikku dan Semua Guru - Guruku tercinta yang sudah memberikan kasih sayang, semangat, dukungan serta doa dan juga tiada lelah untuk mengingatkan serta memotivasi yang tiada henti.*
6. *Untuk kamu yang selalu mensupport, terimakasih untuk segala hal yang sudah dilewati bersama, sudah memberi cinta dan kasih sayang yang begitu hangat serta selalu ada disaat suka maupun dukaku.*
7. *Sahabat seperjuangan Tugas Akhirku, Delina Pratiwi dan Dina Selviana, terimakasih selama ini telah banyak membantu dalam berbagai hal, mulai dari pikiran dan tenaga.*
8. *Keluarga yang selalu memberikan semangat dan motivasi.*
9. *Semua teman – teman seperjuangan yang sudah bersama – sama berjuang untuk meraih kesuksesan.*

## ABSTRAK

Kemajuan industri di negara kita mengalami perkembangan yang pesat, baik pada perindustrian besar maupun perindustrian yang kecil. Untuk mengembangkan berbagai inovasi yang memiliki beragam fungsi seperti Pengisian Botol Susu Otomatis Pada Industri Kecil Menengah alat ini dibuat agar para pengusaha susu murni dapat melakukan proses pengisian susu pada botol secara otomatis. Sehingga dapat lebih cepat dan efisien dalam pengisian susu. Sistem ini menggunakan *microcontroller* Arduino Uno serta *website* sebagai monitoring. Alat ini menggunakan *software* Arduino IDE untuk menyusun *source code* Arduino Uno. Adapun hasil dari penelitian ini adalah sebuah alat Pengisian Botol Susu Otomatis Pada Industri Kecil Menengah yang dapat dimonitoring melalui *website*.

Kata kunci : Arduino, *Proximity*, Pengisian, NodeMCU.

## **KATA PENGANTAR**

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya hingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir dengan judul **“RANCANG BANGUN ALAT PENGISIAN BOTOL SUSU OTOMATIS PADA INDUSTRI KECIL MENENGAH”**

Tugas Akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai derajat Ahli Madya Komputer pada program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal. Selama melaksanakan penelitian dan kemudian tersusun dalam laporan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan dan bimbingan.

Pada kesempatan ini, tidak lupa diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Nizar Suhendra, SE, MPP selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.
2. Bapak Rais, S.Pd, M.Kom selaku Ketua Program Studi D III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.
3. Bapak Arif Rakhman,S.E, S.Pd,M.Kom selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Rais, S.Pd, M.Kom selaku Dosen Pembimbing II.
5. Pihak yang telah mendukung, membantu serta mendoakan penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan sumbangan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Tegal, 20 Juni 2021

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN KEASLIAN .....	ii
HALAMAN PUBLIKASI .....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
ABSTRAK.....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan .....	4
1.5 Manfaat .....	4
1.6 Sistematika Penulisan Laporan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Teori Terkait .....	7
2.2. Landasan Teori .....	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	25
3.1. Prosedur Penelitian .....	25
3.2. Metode Pengumpulan Data.....	26
3.3. Waktu dan Tempat Penelitian.....	27
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....	28
4.1 Analisa Permasalahan .....	28
4.2 Analisa Kebutuhan Sistem.....	29
4.3 Perancangan Sistem .....	30
4.4 Desain <i>Input/Output</i> .....	31
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
5.1 Implementasi Sistem.....	39
5.2 Hasil Pengujian .....	41
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	45
6.1 Kesimpulan .....	45
6.2 Saran .....	45
DAFTAR PUSTAKA .....	47
LAMPIRAN.....	49

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.5 Simbol <i>Flowchart</i> .....	20
Tabel 5.1. Hasil Pengujian Pengisian Botol Otomatis .....	41
Tabel 5.2. Hasil Pengujian Pengisian Botol Manual .....	42
Tabel 5.3 Hasil Pengujian Pompa dengan 2 Sensor IR.....	43
Tabel 5.4. Hasil Pengujian Motor DC dengan 2 Sensor Proximity .....	44

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Catu daya ( <i>Power Supply</i> ).....	11
Gambar 2.2 Pompa Air 12 volt .....	11
Gambar 2.3 Arduino Uno R3 .....	12
Gambar 2.4 Modul NodeMCU ESP8266.....	13
Gambar 2.5 <i>Liquid Cristal Display</i> (LCD) .....	13
Gambar 2.6 <i>Project board</i> .....	14
Gambar 2.7 <i>Infrared Barrier Obstacle Sensor</i> .....	15
Gambar 2.8 Motor DC 12V .....	15
Gambar 2.9 Driver motor L298N.....	16
Gambar 2.10 <i>Tactile Switch/Push Button</i> .....	17
Gambar 2.11 Kabel Jumper .....	17
Gambar 2.12 Relay Module 5 Volt .....	18
Gambar 2.13 Buzzer.....	19
Gambar 2.14 Potensiometer .....	19
Gambar 2.15 Arduino IDE.....	22
Gambar 2.16 Fritzing .....	23
Gambar 2.17 3D Blender .....	24
Gambar 3.1 Alur Prosedur Penelitian .....	25
Gambar 4.1 Blok Diagram Sistem .....	31
Gambar 4.3 Hasil Desain 3D Alat.....	32
Gambar 4.4 Rangkaian Alat Keseluruhan.....	33
Gambar 4.6 Rangkaian Sensor IR.....	34
Gambar 4.7 Rangkaian Driver Motor, Motor Dc Dan Potensiometer .....	35
Gambar 4.8 Rangkaian Relay Dan Pompa Air .....	36
Gambar 4.9 Rangkaian LCD.....	36
Gambar 4.10 Rangkaian Buzzer .....	37
Gambar 4.11 Rangkaian NodeMCU ESP28 .....	38
Gambar 5.14 Hasil Pengujian Pengisian Botol Otomatis .....	42
Gambar 5.15 Hasil Pengujian Pengisian Botol Manual.....	42
Gambar 5.16 Hasil Pengujian Pompa dengan 2 Sensor IR.....	43
Gambar 5.17 Hasil Pengujian Motor DC dengan 2 Sensor Proximity .....	44

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat Kesediaan Membimbing TA Pembimbing I.....	A-1
Lampiran 2 Surat Kesediaan Membimbing TA Pembimbing II.....	A-2

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kemajuan industri di negara mengalami perkembangan yang pesat, baik pada perindustrian besar maupun perindustrian yang kecil. Sejalan dengan perkembangan tersebut kebutuhan akan peralatan produksi yang tepat sangat diperlukan agar dapat meningkatkan efisiensi waktu dan biaya[1].

Era modernisasi ikut berimbas terhadap modernisasi alat baik di industri kecil maupun di industri besar. Peralatan di sebuah industri yang dulunya digerakkan secara manual oleh manusia kini mulai terotomatisasi yakni dikendalikan secara otomatis oleh mesin itu sendiri. Proses otomatisasi mesin dikenal dengan istilah sistem kontrol atau ada juga yang menyebut sistem pengendalian[2].

Salah satu contoh perlunya penerapan sistem otomatisasi yaitu dalam pengisian botol contohnya dalam pengisian susu pada botol. Saat ini banyak sekali didirikan usaha kecil menengah di Brebes ada beberapa IKM yang memproduksi susu murni karena kebutuhan masyarakat terhadap susu murni semakin meningkat. Disamping itu, masyarakat lebih memilih susu murni yang dikemas dalam botol karena lebih praktis sehingga langsung dapat diminum. Proses pengisian susu pada botol di industri kecil menengah masih dilakukan secara manual dengan menggunakan tenaga manusia,

sehingga operator harus memperhatikan volume susu dalam botol pada saat pengisian. “Anca Fresh Milk” merupakan salah satu IKM yang memproduksi susu murni dalam kemasan botol yang masih menggunakan proses pengisian botol secara manual, sehingga proses pengisian membutuhkan waktu yang cukup lama serta isi susu tidak sama pada setiap botolnya. Pada saat proses pengisian susu ke dalam botol tanpa disadari sering melebihi kapasitas botol, sehingga banyak susu yang terbuang. Oleh karena itu, cara yang tepat untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan pengendalian sistem pengisian secara otomatis menggunakan *microcontroller* Arduino Uno dan sensor *Infra Red (Proximity Sensor)*.

Pada rancang bangun alat pengisian botol susu otomatis pada industri kecil menengah dibuat menggunakan *microcontroller* Arduino Uno karena banyak programmer yang menggunakan *microcontroller* tersebut. Arduino adalah sebuah *board microcontroller* yang berbasis ATmega328. Arduino memiliki 14 pin *input/output* yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai *output* PWM, 6 analog *input*, *crystal* osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu *men-support* mikrokontroler, dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB.

Arduino adalah sebuah *board* minimum sistem mikrokontroler yang bersifat *open source*. Di dalam rangkaian *board* arduino terdapat mikrokontroler AVR seri ATmega 328 yang merupakan produk dari Atmel. Arduino memiliki kelebihan tersendiri dibanding *board* mikrokontroler

yang lain selain bersifat *open source*, arduino juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C. Selain itu dalam *board* arduino sendiri sudah terdapat *loader* yang berupa USB sehingga memudahkan pengguna ketika memprogram mikrokontroler di dalam arduino. Sedangkan pada kebanyakan *board* mikrokontroler yang lain yang masih membutuhkan rangkaian *loader* terpisah untuk memasukkan program ketika memprogram mikrokontroler. *Port* usb tersebut selain untuk *loader* ketika memprogram, bisa juga difungsikan sebagai *port* komunikasi serial, maka dipilihlah *microcontroller* Arduino Uno[3].

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka diperoleh rumusan masalah yaitu bagaimana cara merancang dan membuat Alat Pengisian Botol Susu Otomatis yang akan digunakan pada Industri Kecil Menengah sehingga dapat membantu dalam proses pengisian botol susu secara otomatis.

## 1.3 Batasan Masalah

Agar tidak meluas dari maksud dan tujuan penelitian ini, maka permasalahannya dibatasi sebagai berikut :

1. IKM yang menjadi studi kasus yaitu IKM “Anca Fresh Milk”.
2. Alat ini dibuat dengan ukuran panjang 70 cm dan tinggi 7 cm.
3. Ukuran botol susu yang digunakan tinggi 14 cm, diameter 6 cm dan

volume 250 ml.

4. Mikrokontroller yang digunakan yaitu Arduino Uno.
5. Sistem koneksi *database* ke *website* yaitu menggunakan mikrokontroller nodeMCU ESP8266.
6. Sebagai *output* tampilan menggunakan LCD 16x2.

#### **1.4 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membuat Alat Pengisian Botol Susu Otomatis yang akan digunakan pada Industri Kecil Menengah sehingga dapat membantu dalam proses pengisian botol susu secara otomatis..

#### **1.5 Manfaat**

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

##### **1.5.1 Manfaat bagi Mahasiswa**

1. Menambah wawasan mahasiswa tentang bagaimana cara kerja mikrokontroller.
2. Memberi bekal untuk menyiapkan diri dalam dunia kerja.
3. Menggunakan hasil atau data-data untuk dikembangkan menjadi Tugas Akhir.

##### **1.5.2 Manfaat Bagi Akademik**

1. Sebagai tolak ukur kemampuan dari mahasiswa dalam menyusun laporan.

2. Memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk terjun dan berkomunikasi langsung dengan masyarakat.

### **1.5.3 Manfaat Bagi Masyarakat**

Memberikan kemudahan kepada masyarakat industri rumahan dalam hal efisiensi pengisian botol susu otomatis.

## **1.6 Sistematika Penulisan Laporan**

Laporan penelitian ini terdiri dari enam bab, yang masing – masing bab dengan penulisan sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Dalam bab ini berisi Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan, Manfaat, Metodologi, dan Sistematika Penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini menjelaskan tentang landasan teori dan *tools* perancangan yang akan digunakan dalam penyelesaian laporan tugas akhir yaitu yang berkaitan dengan pembuatan project alat pengisian botol susu otomatis pada industri kecil menengah.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Meliputi metode, bahan alat, perancangan dan pengambilan data penelitian.

**BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM**

Dalam bab ini terdiri dari uraian Analisa kebutuhan sistem,  
Desain dan perancangan sistem

**BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam bab ini menjelaskan tentang pengimplementasian sistem yang telah dibuat alat pengisian botol susu otomatis pada industri kecil menengah.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Teori Terkait**

Penelitian yang dilakukan Fatoni Gea Airlangga dkk dalam jurnal penelitiannya “Perancangan Sistem Automasi Pada Pengemasan Susu Dalam Botol Dengan *Programmable Logic Controller* (PLC) Omron CP1E Terhadap Purwarupa *Filling Bottle and Capping Machine* ” mengatakan bahwa Dampak dari perkembangan sistem kendali dirasakan oleh seluruh industri salah satunya ialah industri susu. Susu merupakan salah satu bahan pangan yang sangat penting bagi kebutuhan gizi untuk masyarakat terutama untuk kalangan anak-anak. Saat ini kesadaran masyarakat akan mengkonsumsi susu sangatlah tinggi, sehingga banyak pelaku ekonomi yang memanfaatkan susu sebagai komoditas ekonomi yang mempunyai nilai yang tinggi. Permintaan susu tumbuh sangat cepat, yang meningkat 14,01% selama periode antara tahun 2002 dan 2007, sedangkan untuk produksi susu di Indonesia hanya tumbuh sebesar 2% . Hal ini membuat tidak keseimbangan dalam memenuhi kebutuhan susu untuk masyarakat yang tiap tahunnya tumbuh cukup pesat. Dalam industri kecil, sistem *filling* botol masih dioperasikan secara manual. Pengoperasian secara manual membuat sistem kurang efisien sehingga membutuhkan alat yang dapat meningkatkan produktifitas pengisian dan pengemasan susu pada botol agar dapat membuat produksi susu lebih efisien. Beberapa mekanisme *filling*

*andcapping bottle* yang pernah digunakan dalam penelitian sebelumnya adalah “*Programmable Logic Controller (PLC) based automatic bottle filling*”. untuk pengontrolan pengisian botol dan pengisian ini berbasis *conveyor* yang digerakan oleh motor DC sebagai pemutar sabuk *conveyor*[4].

Penelitian yang dilakukan F. A. M. A. Ramadhan, “Perancangan Sistem Pengemasan *Virgin Coconut Oil (Vco)* Menggunakan *Programmable Logic Controller (Plc)* Pada Perangkat Keras *Conveyor*. Pada sistem tersebut menggunakan PLC vendor Omron seri CPM1A sistem ini melakukan pengisian dan pengemasan botol pada perangkat *conveyor* sebagai penggerak botol. Selain itu, penelitian lainnya adalah “*Automatic Filling Management System for Industries*”. Pengontrolan sistem pada penelitian *Automatic Filling Management System for Industries* menggunakan PLC MICROLOGI X100 sebagai pengendalian utama, dan sudah terintegrasikan dengan SCADA. Pengontrolan sistem pada penelitian *Automatic Filling Management System for Industries* menggunakan PLC MICROLOGI X100 sebagai pengendalian utama, dan sudah terintegrasikan dengan SCADA. Penelitian “Perancangan Sistem Pengisian, Pengaturan Tutup dan Otomatisasi pada Mesin Pengisian dan Penutupan Botol” menggunakan PLC Siemens S7-200 CPU 214 dan program yang digunakan *STEP 7 Micro/WIN32*[5].

Penelitian yang dilakukan oleh Peggy Candra Hermawan dkk dalam jurnal penelitiannya “Perancangan Miniatur Mesin Pengisian Air Otomatis

Menggunakan Arduino Nano Berbasis *Internet Of Things (Iot)*” mengatakan bahwa Air adalah zat cair yang sangat penting bagi kehidupan seluruh makhluk hidup didunia. Hampir 75% tubuh manusia terdiri dari air dan tidak seorang pun yang dapat bertahan hidup dengan jangka 4-5 hari tanpa meminum air. Produk minuman botol atau produk lainnya yang dikemas dalam botol pada industri rumahan umumnya memerlukan waktu produksi yang relatif lama yang ditentukan oleh kualitas sumber daya manusia yang melakukan kegiatan produksi tersebut. Hal ini dapat berdampak pada besarnya pengeluaran biaya produksi dan tingkat efisiensi produksi yang rendah. Solusi untuk masalah tersebut adalah dengan meminimalisir sumber daya manusia dengan sebuah alat atau mesin. Sehingga dapat menghemat biaya waktu produksi. “Mesin Pengisian Air Otomatis” adalah alat yang dapat digunakan untuk mengisi produk atau bahan – bahan ke dalam sebuah botol. Umumnya bahan – bahan produk yang dimasukkan ke dalam botol berupa cairan. “Mesin Pengisi Botol Otomatis” mempunyai tingkat akurasi pengisian yang sangat presisi. Dengan begitu, proses pengisian produk yang berupa cairan ke dalam botol akan lebih efektif dan efisien. Namun pada umumnya mesin pengisi botol otomatis masih terkoneksi dengan PLC (*Programmable Logic Controller*). Berdasarkan latar belakang masalah maka penulis membuat sebuah pengembangan alat yaitu “Perancangan Miniatur Mesin Pengisian air Otomatis Menggunakan Arduino Nano Berbasis *Internet of Thinks (IoT)*”[6].

## 2.2. Landasan Teori

### 2.2.1. *Power Supply* (Catu Daya)

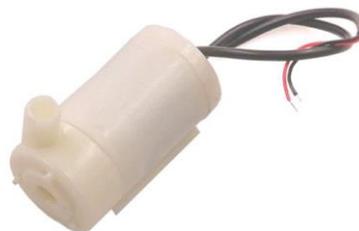
Catu daya (*Power Supply*) adalah sebuah perangkat yang memasok listrik energi untuk satu atau lebih beban listrik. Catu daya menjadi bagian yang penting dalam elektronika yang berfungsi sebagai sumber tenaga listrik misalnya pada baterai atau *accu*. Pada dasarnya *power supply* ini mempunyai konstruksi rangkaian yang hampir sama yaitu terdiri dari trafo, penyearah, dan penghalus tegangan. Istilah ini paling sering diterapkan ke perangkat yang mengubah satu bentuk energi listrik yang lain, meskipun juga dapat merujuk ke perangkat yang mengkonversi bentuk energi lain (misalnya, mekanik, kimia, solar) menjadi energi listrik. Secara umum prinsip rangkaian catu daya terdiri atas komponen utama yaitu ; *transformator*, dioda dan kondensator. Dalam pembuatan rangkaian catu daya selain menggunakan komponen utama juga diperlukan komponen pendukung agar rangkaian berfungsi dengan baik Ada dua sumber catu daya yaitu sumber AC dan sumber DC. Sumber AC yaitu sumber tegangan bolak – balik, sedangkan sumber tegangan DC merupakan sumber tegangan searah[7].



Gambar 2.1 Catu daya (Power Supply)

### 2.2.2. Pompa Air 12 volt

Pompa adalah suatu alat yang digunakan untuk memindahkan suatu cairan dari suatu tempat ke tempat lain dengan cara mengalirkan *fluida*. Kenaikan tekanan cairan tersebut dibutuhkan untuk mengatasi hambatan-hambatan selama pengaliran. Satu sumber umum mengenai *terminology*, definisi, hukum dan standar pompa adalah *Hydraulic Institute Standards* dan telah disetujui oleh *American National Standards Institute (ANSI)* sebagai standar internasional[8].



Gambar 2.2 Pompa Air

### 2.2.3. Arduino Uno R3

Arduino Uno R3 adalah *board* mikrokontroler berbasis ATmega328. Mikrokontroler sendiri adalah suatu rangkaian yang berfungsi sebagai pengendali yang mengatur jalannya proses kerja dari sebuah rangkaian elektronik. Arduino Uno memiliki 14 pin digital *input / output* (dimana 6 dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 *input* analog, resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, *jack* listrik, *header* ICSP, dan tombol reset[9].



Gambar 2.3 Arduino Uno R3

### 2.2.4. Modul NodeMCU ESP8266

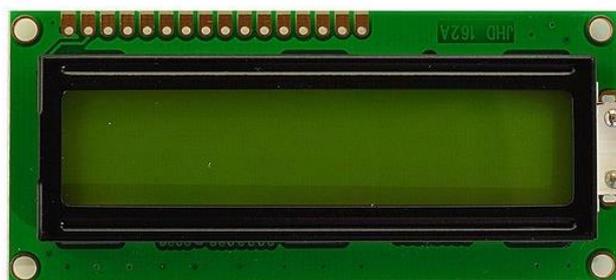
NodeMCU merupakan salah satu *firmware* modul ESP8266 yang bersifat *open-source* dan terdapat *development* kit untuk memudahkan membangun prototipe produk *Internet of Things* (IoT) dengan menggunakan bahasa pemrograman luar. Modul *wireless* ESP8266 merupakan modul *low-cost* Wi-Fi dengan dukungan penuh untuk penggunaan TCP/IP. Modul ini diproduksi oleh *Espressif Chinese manufacturer*. [10].



Gambar 2.4 Modul NodeMCU ESP8266

### 2.2.5. LCD 16 X 2

LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. Di pasaran tampilan LCD (gambar 4) sudah tersedia dalam bentuk modul yaitu tampilan LCD beserta rangkaian pendukungnya termasuk ROM dan sebagainya. LCD mempunyai pin data, kontrol catu daya, dan pengatur kontras tampilan[11].

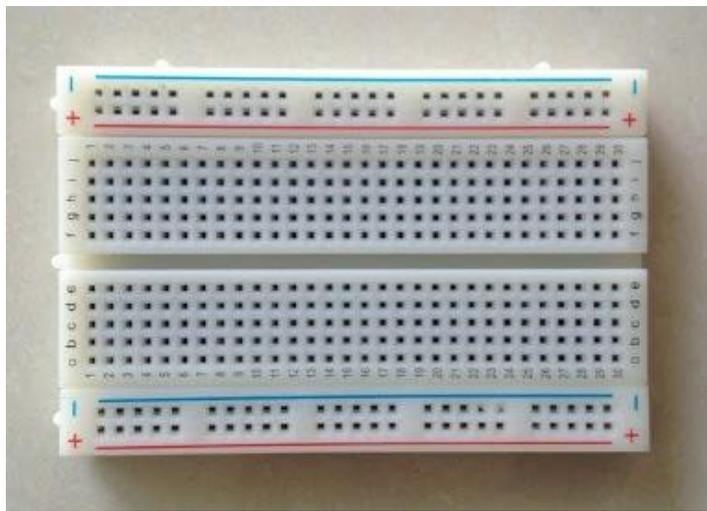


Gambar 2.5 Liquid Cristal Display (LCD)

### 2.2.6. *Project Board*

*Project board* merupakan papan proyek yang difungsikan sebuah sirkuit elektronika sebagai dasar konstruksi dan *prototype*

suatu rangkaian elektronika. *Project board* atau sering disebut *bread board*, banyak digunakan dalam merangkai komponen karena penggunaan yang menancapkan ke papan proyek dan tidak perlu melalui tahap penyolderan. Sehingga dapat digunakan kembali dengan mengganti kabel yang berbeda jika terdapat kesalahan atau kerusakan pada kebel yang tertancap pada *project board*[3].



Gambar 2.6 *Project board*

### 2.2.7. *Infrared Barrier Obstacle Sensor*

*Infrared Barrier Obstacle Sensor* merupakan sensor atau saklar yang dapat mendeteksi adanya target jenis logam dengan tanpa adanya kontak fisik. Biasanya sensor ini terdiri dari alat elektronik *psolid-state* yang terbungkus rapat untuk melindungi dari pengaruh getaran, cairan, kimiawi, dan korosif yang berlebihan. *Infrared Barrier Obstacle Sensor* dapat diaplikasikan pada kondisi penginderaan pada objek yang dianggap terlalu kecil[12].



Gambar 2.7 *Infrared Barrier Obstacle Sensor*

### 2.2.8. Motor DC 12V

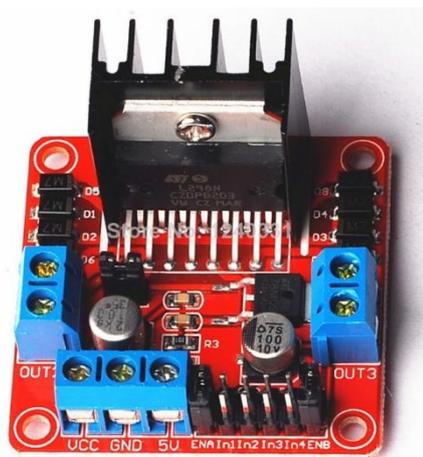
Motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Begitu juga dengan sebaliknya yaitu alat untuk mengubah energi mekanik menjadi energi listrik yang biasanya disebut dengan generator atau dinamo. Pada motor listrik yang tenaga listrik diubah menjadi tenaga mekanik. Perubahan ini dilakukan dengan mengubah tenaga listrik menjadi magnet yang disebut sebagai elektro magnet. Motor DC digunakan pada penggunaan khusus dimana diperlukan penyalaan *torque* yang tinggi atau percepatan yang tetap untuk kisaran kecepatan yang luas[13].



Gambar 2.8 Motor DC 12V

### 2.2.9. *Driver Motor L298n*

*Driver* motor L298N merupakan module *driver* motor DC yang paling banyak digunakan atau dipakai di dunia elektronika yang difungsikan untuk mengontrol kecepatan serta arah perputaran motor DC. IC L298 merupakan sebuah IC tipe *H-bridge* yang mampu mengendalikan beban-beban induktif seperti relay, solenoid, motor DC dan motor *stepper*. Pada IC L298 terdiri dari transistor-transistor logik (TTL) dengan gerbang NAND yang berfungsi untuk memudahkan dalam menentukan arah putaran suatu motor DC maupun motor *stepper*. Untuk dipasaran sudah terdapat modul *driver* motor menggunakan IC L298 ini, sehingga lebih praktis dalam penggunaannya karena pin I/O nya sudah tersusun dengan rapi dan mudah digunakan. Kelebihan akan modul *driver* motor L298N ini yaitu dalam hal kepresisian dalam mengontrol motor sehingga motor lebih mudah untuk dikontrol[13].



Gambar 2.9 *Driver* motor L298N

### 2.2.10. Tactile Switch

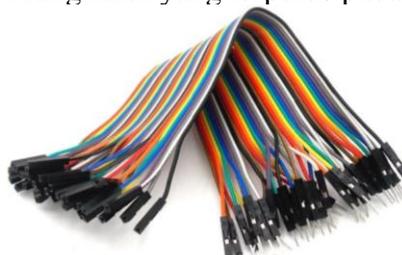
*Push button switch* (saklar tombol tekan) adalah perangkat/ saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan *unlock* (tidak mengunci). Sistem kerja *unlock* di sini berarti saklar akan bekerja sebagai *device* penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan, dan saat tombol tidak ditekan (dilepas), maka saklar akan kembali pada kondisi normal[14].



Gambar 2.10 *Tactile Switch/Push Button*

### 2.2.11. Kabel Jumper

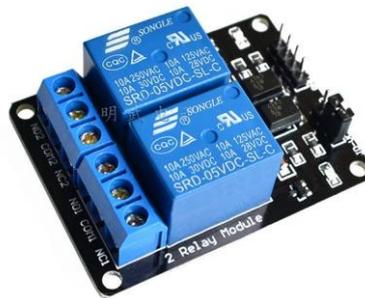
Kabel jumper adalah kabel yang digunakan untuk menghubungkan satu komponen dengan komponen lain ataupun menghubungkan jalur rangkaian yang terputus pada *breadboard*[15].



Gambar 2.11 Kabel Jumper

### 2.2.12. Relay Module 5 Volt

Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, relai merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya. Ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka[16].



Gambar 2.12 Relay Module 5 Volt

### 2.2.13. Buzzer

*Buzzer* adalah komponen elektronika yang dapat menghasilkan getaran suara dalam bentuk gelombang bunyi. *Buzzer* lebih sering digunakan karena ukuran penggunaan dayanya yang minim. Prinsip kerja *buzzer* adalah sangat sederhana. Ketika suatu aliran listrik mengalir ke rangkaian *buzzer*, maka terjadi pergerakan mekanis pada *buzzer* tersebut. Akibatnya terjadi perubahan energi dari energi listrik menjadi energi suara yang dapat didengar oleh manusia[14].



Gambar 2.13 Buzzer

#### 2.2.14. Potensiometer

Potensiometer adalah salah satu jenis resistor yang nilai resistensinya dapat diatur sesuai dengan kebutuhan. Potensiometer merupakan keluarga resistor yang tergolong dalam kategori variabel resistor. Secara struktur, potensiometer terdiri dari 3 kaki terminal dengan sebuah tuas yang berfungsi sebagai pengaturnya[14].



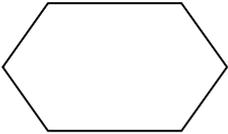
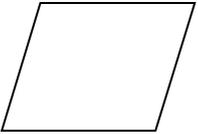
Gambar 2.14 Potensiometer

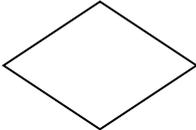
#### 2.2.15. Flowchart

*Flowchart* adalah representasi secara simbolik dari suatu algoritma atau prosedur untuk menyelesaikan suatu masalah, dengan menggunakan *flowchart* akan memudahkan pengguna melakukan

pengecekan bagian-bagian yang terlupakan dalam analisis masalah, disamping itu *flowchart* juga berguna sebagai fasilitas untuk berkomunikasi antara pemrogram yang bekerja dalam tim suatu proyek. *Flowchart* membantu memahami urutan-urutan logika yang rumit dan panjang. *Flowchart* membantu mengkomunikasikan jalannya program ke orang lain (bukan pemrogram) akan lebih mudah[18].

Tabel 2.1 Simbol *Flowchart*

Simbol	Keterangan
	<p><b>Terminator / Terminal</b> Merupakan simbol yang digunakan untuk menentukan <i>state</i> awal dan <i>state</i> akhir suatu <i>flowchart</i> program.</p>
	<p><b>Preparation / Persiapan</b> Merupakan simbol yang digunakan untuk mengidentifikasi variabel-variabel yang akan digunakan dalam program. Bisa berupa pemberian harga awal, yang ditandai dengan nama variabel sama dengan (‘’) untuk tipe <i>string</i>, (0) untuk tipe <i>numeric</i>, (.F./T.) untuk tipe <i>Boolean</i> dan ({//}) untuk tipe tanggal.</p>
	<p><b>Input output / Masukan keluaran</b> Merupakan simbol yang digunakan untuk memasukkan nilai dan untuk menampilkan nilai dari suatu variabel. Ciri dari simbol ini adalah tidak ada operator baik operator aritmatika hingga operator perbandingan. Yang membedakan antara masukan dan keluaran adalah jika Masukan cirinya adalah variabel yang ada didalamnya belum mendapatkan operasi dari operator tertentu, apakah pemberian nilai tertentu atau penambahan nilai tertentu. Adapun ciri untuk keluaran adalah biasanya variabelnya sudah pernah dilakukan pemberian nilai atau sudah dilakukan operasi dengan menggunakan operator tertentu.</p>

Simbol	Keterangan
	<p><b>Process / Proses</b> Merupakan simbol yang digunakan untuk memberikan nilai tertentu, apakah berupa rumus, perhitungna <i>counter</i> atau hanya pemerian nilai tertentu terhadap suatu variabel.</p>
	<p><b>Predefined Process / Proses Terdefinisi</b> Merupakan simbol yang penggunaannya seperti <i>link</i> atau menu. Jadi proses yang ada di dalam simbol ini harus di buatkan penjelasan <i>flowchart</i> programnya secara tersendiri yang terdiri dari terminator dan diakhiri dengan terminator.</p>
	<p><b>Decision / simbol Keputusan</b> Digunakan untuk menentukan pilihan suatu kondisi (Ya atau tidak). Ciri simbol ini dibandingkan dengan simbol-simbol <i>flowchart</i> program yang lain adalah simbol keputusan ini minimal keluaran arusnya 2 (dua), jadi Jika hanya satu keluaran maka penulisan simbol ini adalah salah, jadi diberikan pilihan jika kondisi bernilai benar (<i>true</i>) atau salah (<i>false</i>). Sehingga jika nanti keluaran dari simbol ini adalah lebih dari dua bisa dituliskan. Khusus untuk yang keluarannya dua, harus diberikan keterangan Ya dan Tidaknya pada arus yang keluar.</p>
	<p><b>Connector</b> Konektor dalam satu halaman merupakan penghubung dari simbol yang satu ke simbol yang lain. Tanpa harus menuliskan arus yang panjang. Sehingga akan lebih menyederhanakan dalam penggambaran aliran programnya, simbol konektornya adalah lingkaran, sedangkan Konektor untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lainnya yang berbeda halaman, maka menggunakan simbol konektor yang segi lima, dengan deberikan identitasnya, bisa berupa <i>character</i> alpabet A – Z atau a – z atau angka 1 sampai dengan 9.</p>

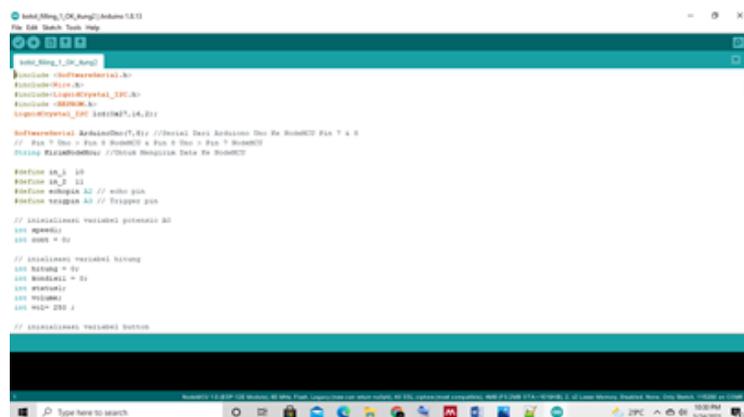
Simbol	Keterangan
	<b>Arrow / Arus</b> Merupakan simbol yang digunakan untuk menentukan aliran dari sebuah <i>flowchart</i> program. Karena berupa arus, maka dalam menggambarkan arus data harus diberi simbol panah.

### 2.2.16. Arduino IDE

*Software* arduino yang akan digunakan adalah IDE. IDE menggunakan bahasa C++ yang telah dipermudah melalui *library*. IDE Arduino adalah *software* canggih yang ditulis dengan menggunakan bahasa Java.

*Software* IDE arduino terdiri dari 3 (tiga) bagian:

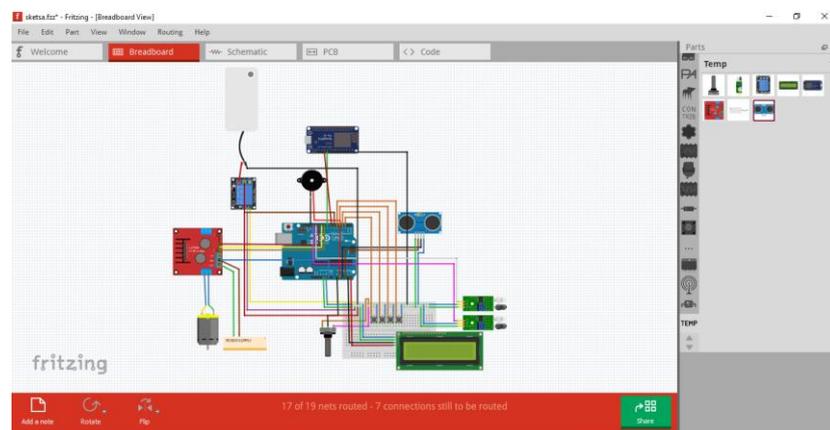
1. Editor program, untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*. *Listing* program pada arduino disebut *sketch*.
2. *Compiler*, sebuah modul yang berfungsi mengubah bahasa *processing* (kode program) menjadi kode biner.
3. *Uploader*, sebuah modul yang berfungsi memasukkan kode biner kedalam memori *microcontroller*[3]..



Gambar 2.15 Arduino IDE

### 2.2.17. Fritzing

*Fritzing* adalah *software* gratis yang digunakan oleh desainer, seniman, dan para penggemar elektronika untuk perancangan berbagai peralatan elektronika. Biasanya sebelum menggunakan program *fritzing* mereka akan membuat sebuah prototipe dengan menggunakan komponen elektronika yang sebenarnya[3].



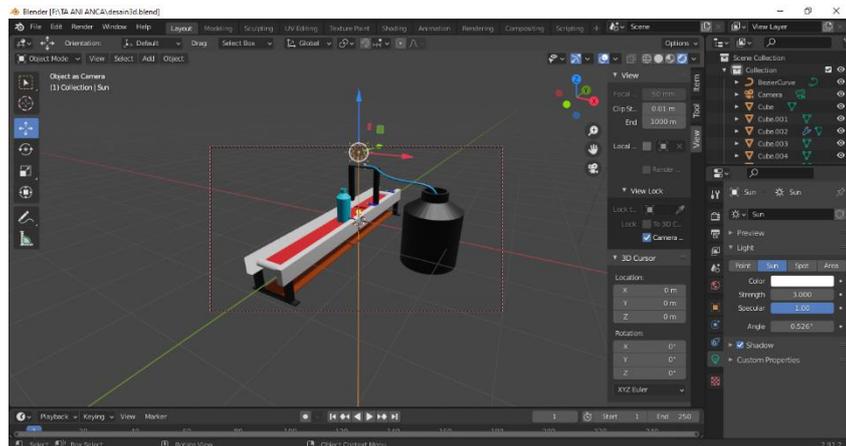
Gambar 2.16 *Fritzing*

### 2.2.18. 3D Blender

Blender adalah aplikasi grafis 3D yang dirilis sebagai perangkat lunak bebas (*open source*) di bawah GNU *General Public License*. Blender dapat digunakan untuk *modeling*, *UV unwrapping*, *texturing*, *rigging*, *water simulations*, *skinning*, *animating*, *rendering*, *particle*, dan *simulations*, *nonlinear editing*, *compositing*, dan membuat *interactive 3D applications*, termasuk *games*.

Blender tersedia untuk sejumlah OS antara lain: Linux, Mac OS X, dan Microsoft Windows. *Features* yang termasuk dalam *software* Blender ini di antaranya *advanced simulation tools* seperti

*rigid body, fluid, cloth and softbody dynamics, modifier based modeling tools, powerful character animation tools, a node based material and compositing system dan Python untuk scripting[19].*



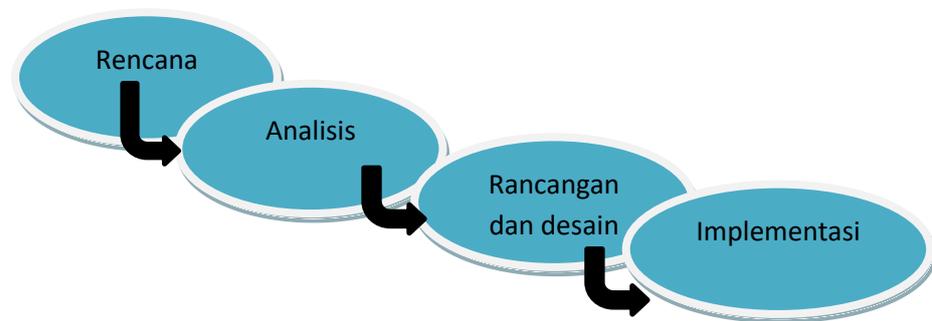
Gambar 2.17 3D Blender

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Prosedur Penelitian

Untuk menyusun laporan tugas akhir ini, penulis menggunakan prosedur penelitian sebagai berikut:



Gambar 3.1 Alur Prosedur Penelitian

1. Rencana (*planning*)

Rencana atau *planning* merupakan langkah awal dalam melakukan penelitian dengan mengumpulkan data melalui observasi dan studi literatur, sehingga menemukan rencana perancangan dan pembuatan Alat Pengisian Botol Susu Otomatis Pada Industri Kecil Menengah..

2. Analilis

Analisa berisi langkah-langkah awal pengumpulan data, penyusunan pembuatan produk Rancang Bangun Alat Pengisian Botol Susu Otomatis Pada Industri Kecil Menengah serta penganalisaan data serta mendata *hardware* dan *software* apa saja yang akan digunakan dalam pembuatan sistem ini.

### 3. Rancangan atau Desain

Perancangan sistem merupakan tahap pengembangan setelah analisis sistem dilakukan. Rancang Bangun Alat Pengisian Botol Susu Otomatis Pada Industri Kecil Menengah menggunakan *flowchart* untuk alur kerja alat. Pada perancangan ini memerlukan beberapa *hardware* yang akan digunakan seperti Arduino Uno, sensor *IR*, *pompa* dan Motor DC.

### 4. Implementasi

Hasil dari penelitian ini akan diuji cobakan secara *real* untuk menilai seberapa baik produk Rancang Bangun Alat Pengisian Botol Susu Otomatis Pada Industri Kecil Menengah yang telah dibuat serta memperbaiki bila ada kesalahan-kesalahan yang terjadi. Kemudian hasil dari uji coba tersebut akan diimplementasikan.

## 3.2. Metode Pengumpulan Data

Untuk menyusun laporan tugas akhir ini, penulis menggunakan metode pengumpulan data sebagai berikut:

### 1. Metode Literatur

Metode literatur dilakukan dengan membaca berbagai jurnal tugas akhir dari berbagai perguruan tinggi atau universitas dan buku-buku yang berhubungan dengan materi – materi yang menjadi landasan teori dalam tugas akhir ini.

### 2. Metode Observasi

Dilakukan pengamatan pada objek terkait guna untuk mengumpulkan

data yang diperlukan untuk pembuatan produk. Dalam hal ini observasi dilakukan di Desa Luwunggede Kecamatan Larangan Kabupaten Brebes. Meninjau secara langsung lokasi yang akan ditempatkannya Alat Pengisian Botol Susu Otomatis Pada Industri Kecil Menengah.

### **3.3. Waktu dan Tempat Penelitian**

#### **1. Waktu Penelitian**

Waktu yang digunakan peneliti untuk penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan bulan April untuk pengumpulan dan pengolahan data yang meliputi penyajian dalam bentuk laporan dan proses bimbingan berlangsung.

#### **2. Tempat Penelitian**

Tempat penelitian ini dilaksanakan di salah satu tempat produksi yang berada di Desa Luwunggede Kecamatan Larangan Kabupaten Brebes Jl Raya Luwunggede No. 07. Di mana alat produksi dan monitoring pengisian botol susu masih dilakukan secara manual.

## BAB IV

### ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

#### 4.1 Analisa Permasalahan

Saat ini banyak sekali didirikan usaha kecil menengah di Brebes ada beberapa IKM yang memproduksi susu murni karena kebutuhan masyarakat terhadap susu murni semakin meningkat. Disamping itu, masyarakat lebih memilih susu murni yang dikemas dalam botol karena lebih praktis sehingga langsung dapat diminum. Proses pengisian susu pada botol di industri kecil menengah masih dilakukan secara manual dengan menggunakan tenaga manusia, sehingga operator harus memperhatikan volume susu dalam botol pada saat pengisian. “Anca Fresh Milk” merupakan salah satu IKM yang memproduksi susu murni dalam kemasan botol yang masih menggunakan proses pengisian botol secara manual, sehingga proses pengisian membutuhkan waktu yang cukup lama serta isi susu tidak sama pada setiap botolnya. Pada saat proses pengisian susu ke dalam botol tanpa disadari sering melebihi kapasitas botol, sehingga banyak susu yang terbuang.

Berdasarkan analisa di atas, cara yang tepat untuk mengatasi masalah tersebut dibuatlah pengendalian sistem pengisian secara otomatis menggunakan *microcontroller* Arduino Uno dan sensor *Infra Red* (*Proximity Sensor*) untuk mendeteksi adanya benda (botol) sehingga dapat

menghentikan jalannya konveyor dan mengaktifkan pompa pengisian secara otomatis.

## **4.2 Analisa Kebutuhan Sistem**

Pembuatan pengisian botol susu otomatis pada industri kecil menengah "Anca Fresh Milk" membutuhkan analisa perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*), yang digunakan sebagai berikut:

### **4.2.1 Perangkat keras**

Perangkat keras yang digunakan dalam rancang bangun alat pengisian botol susu otomatis pada industri kecil menengah adalah sebagai berikut :

1. Arduino Uno
2. *Power Supply 12 volt*
3. Pompa Air
4. Modul NodeMCU ESP8266
5. LCD 16x2
6. *Project Board*
7. *Sensor Proximity*
8. *Motor DC 12 Volt*
9. *Driver Motor L298n*
10. *Tactile Switch*
11. Kabel Jumper
12. Buzzer

#### 4.2.2 Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam rancang bangun alat pengisian botol susu otomatis pada industri kecil menengah adalah sebagai berikut :

1. Arduino IDE
2. Fritzing
3. CorelDraw
4. 3D Blender

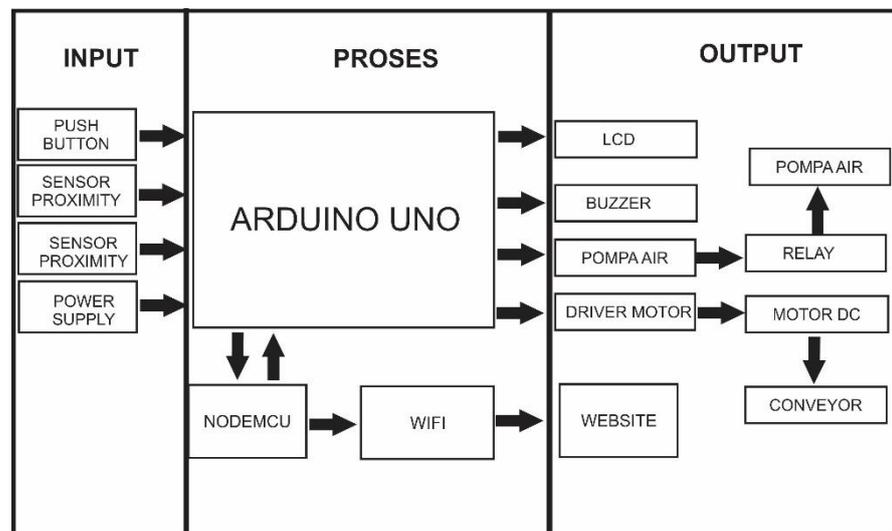
### 4.3 Perancangan Sistem

#### 4.3.1 Diagram Blok

Cara kerja sistem pengisian botol susu otomatis pada industri kecil menengah. Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno dan NodeMCU secara sederhana dapat dijelaskan melalui blok diagram sebagai berikut.

Pada blok *input* terdapat 4 masukan (*input*). Yaitu sensor *proximity* 2 buah untuk mendeteksi adanya benda (botol susu), *push button* untuk mengatur *time filling* dan memulai pengisian botol dan *power supply* digunakan untuk menyuplai tegangan pada komponen. Sensor mengirim data ke Arduino uno (mikrokontroler), arduino uno berfungsi untuk mengolah data dan memproses data yang masuk dari blok masukan (*input*) dan diproses lalu dikirimkan perintah ke blok keluaran (*output*). Pada *output*, arduino uno memberi perintah Driver

Motor yang nantinya menggerakkan Motor DC yang menjalankan konveyor, Arduino uno juga memberi perintah ke relay dan motor servo yang digunakan untuk mengatur pompa. Arduino uno juga mengirimkan data ke Node MCU, kemudian Node MCU akan mengirimkan data tersebut ke *Website*.



Gambar 4.1 Blok Diagram Sistem

#### 4.4 Desain Input/Output

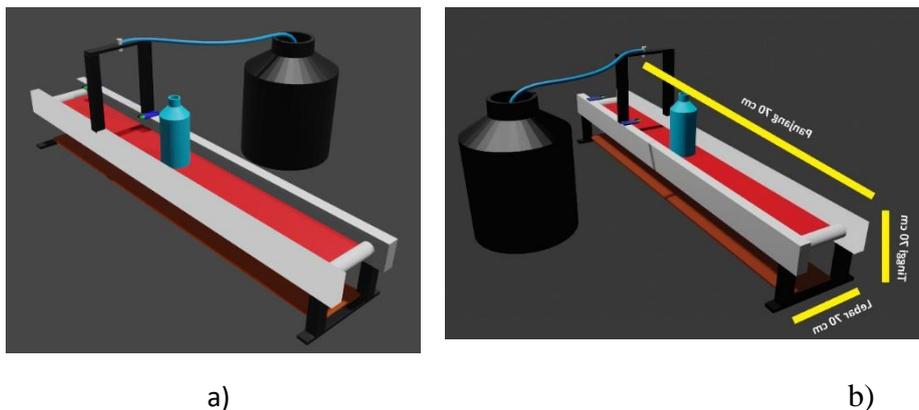
Dalam perancangan alat pengisian botol susu otomatis mikrokontroler Arduino Uno R3 digunakan sebagai komponen utama yang mengatur komponen lainnya seperti : Sensor *Ultrasonic*, Sensor *Poximity*, LCD, Motor Dc, Buzzer.

#### 4.4.1 Desain Alat

Dimensi konveyor berukuran panjang 70 cm lebar 7 cm dan tinggi 7 cm memiliki 1 buah *belt* dengan panjang 120 cm yang dibuat mengelilingi konveyor. Konveyor terbuat dari baja ringan yang dihubungkan dengan baut. Pada bagian bawah *belt* digunakan sebagai tempat meletakkan Arduino Uno R3, relay, driver motor, dan komponen lainnya. Sensor IR ditempatkan diatas *belt* dan untuk pompa diletakan pada wadah susu murni.

Adapun rancangan bentuk fisik alat dapat dilihat pada Gambar

4.3

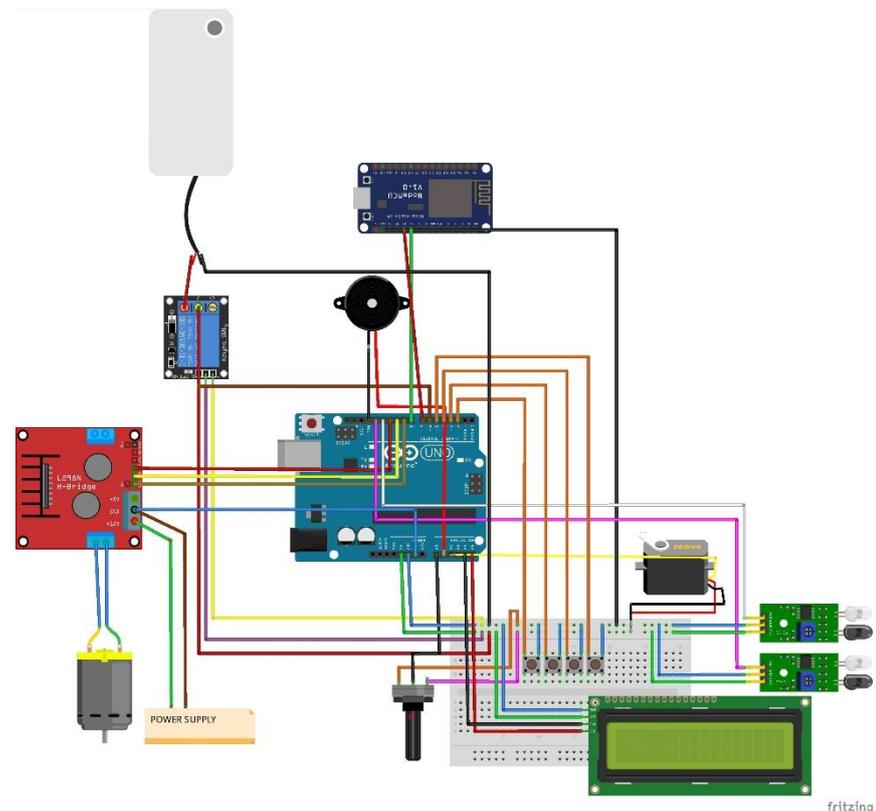


Gambar 4.2 Hasil Desain 3D Alat

#### 4.4.2 Rangkaian Keseluruhan Sistem Alat

*Hardware* dirancang sedemikian rupa sehingga menjadi sebuah alat pengisian botol susu otomatis yang berbentuk konveyor. Sistem Kendali dilakukan secara otomatis. Terdapat 2 sensor ir yang berfungsi pada saat proses pengisian botol susu dan pada saat pemberhentian botol susu yang telah terisi. Motor dc yang digunakan

untuk menjalankan konveyor dapat diatur kecepatannya menggunakan potensiometer dan juga terdapat relay yang berfungsi untuk mengontrol pompa air pengisian. 4 button digunakan untuk mengatur *time filling*, *save setting*, *start*, dan *stop*. LCD digunakan untuk menampilkan *time filling* dan jumlah botol.



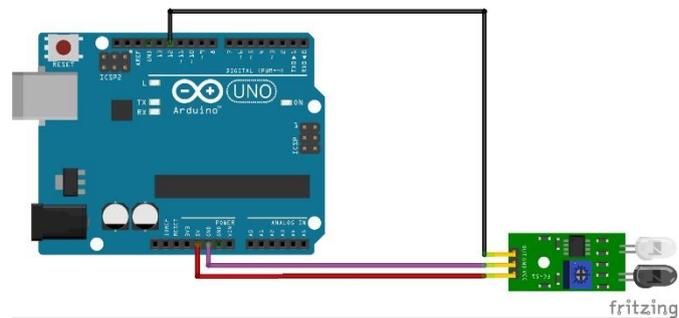
Gambar 4.3 Rangkaian Alat Keseluruhan

#### 4.4.3 Rangkaian *Infrared Barrier Obstacle Sensor*

Gambar di bawah merupakan rangkain *Infrared Barrier Obstacle Sensor*. Sensor ini berfungsi untuk mendeteksi adanya botol yang berjalan di atas konveyor. Sensor ini akan diletakan pada saat proses pengisian dan pemberhetian setelah botol terisi penuh.

Keterangan :

1. Kaki GND pada Sensor ir dihubungkan ke pin GND Arduino
2. Kaki VCC pada Sensor ir dihubungkan ke pin 5V Arduino
3. Kaki OUT pada Sensor ir dihubungkan ke pin 12 Arduino



Gambar 4.4 Rangkaian Sensor IR

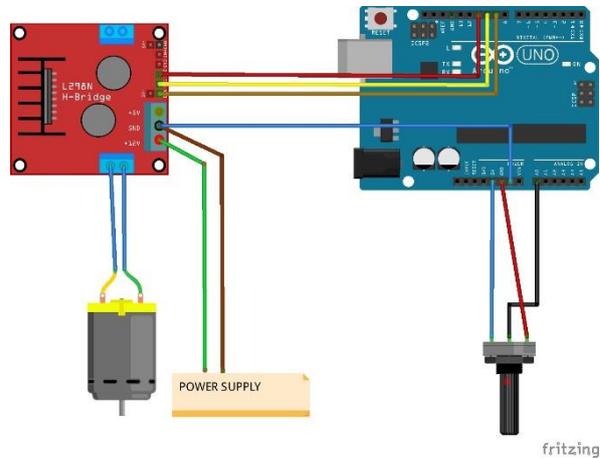
#### 4.4.4 Rangkaian Driver Motor, Motor Dc Dan Potensiometer

Gambar di bawah merupakan rangkain Driver Motor, Motor Dc dan Potensiometer. Motor Dc ini berfungsi untuk menjalankan konveyor yang dikontrol oleh driver motor serta kecepatan motor dc diatur menggunakan potensio meter.

Keterangan :

1. Kaki IN1 Motor Driver Dihubungkan Ke Kaki 10 Arduino
2. Kaki IN2 Motor Driver Dihubungkan ke pin 11 Arduino
3. Kaki EN Motor Driver Dihubungkan ke pin 9 ARDUINO
4. Pin OUT 1 dan OUT 2 Motor Driver Dihubungkan ke Motor Dc
5. Pin GND Motor Driver Dihubungkan ke pin GND Arduino dan  
*GND Power Supply*
6. Pin 12V Motor Driver Dihubungkan ke pin + *Power Supply*
7. Kaki GND Potensio Dihubungkan ke pin GND Arduino
8. Kaki VCC Potensio Dihubungkan ke pin 5V Arduino

### 9. Kaki OUT Potensio Dihubungkan ke pin A1 Arduino



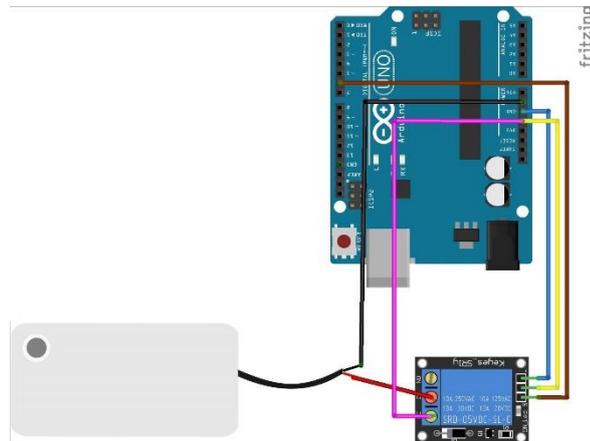
Gambar 4.5 Rangkaian Driver Motor, Motor Dc Dan Potensiometer

#### 4.4.5 Rangkaian Relay Dan Pompa Air

Pada pengisian botol susu pompa ini digunakan untuk memompa susu yang berada di dalam galon dan relay digunakan untuk mengatur nyala/mati pompa tersebut.

Keterangan :

1. Kaki VCC pada Relay Dihubungkan ke pin 5V Arduino
2. Kaki GND pada Relay Dihubungkan ke pin GND Arduino
3. Kaki IN pada Relay Dihubungkan ke pin A0 Arduino



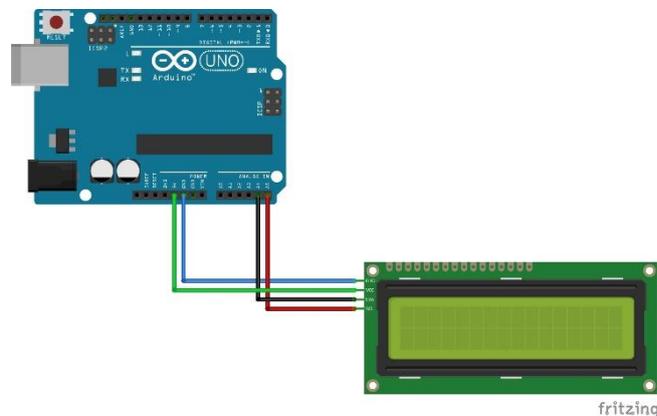
Gambar 4.6 Rangkaian Relay Dan Pompa Air

#### 4.4.6 Rangkaian LCD

Pada pengisian botol susu LCD ini digunakan untuk menampilkan *filling time*, *level tank*, dan jumlah botol. LCD yang digunakan adalah 16x2.

Keterangan :

1. Kaki SDA pada LCD dihubungkan ke pin A4 Arduino
2. Kaki SCL pada LCD dihubungkan ke pin A5 Arduino
3. Kaki VCC pada LCD dihubungkan ke pin 5V Arduino
4. Kaki GND pada LCD dihubungkan ke pin GND Arduino



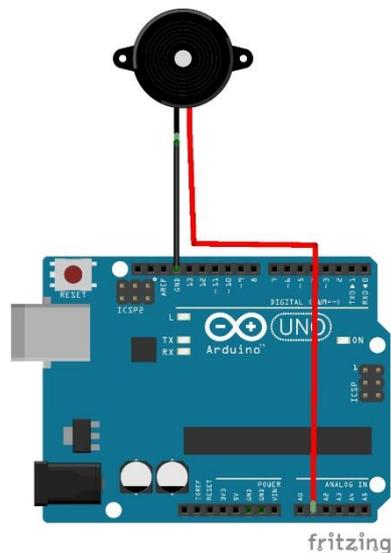
Gambar 4.7 Rangkaian LCD

#### 4.4.7 Rangkaian Buzzer

Gambar di bawah merupakan rangkain buzzer. Buzzer ini berfungsi untuk memberikan tanda bunyi kepada sensor *proximity* ada saat penghitungan botol yang telah terisi.

Keterangan :

1. Kabel Hitam pada Buzzer dihubungkan ke pin GND Arduino
2. Kabel Merah pada Buzzer dihubungkan ke pin A1 Arduino



Gambar 4.8 Rangkaian Buzzer

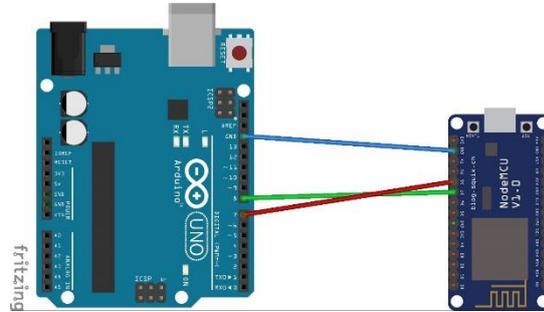
#### 4.4.8 Rangkain NodeMCU ESP2866

Gambar di bawah merupakan rangkain NodeMCU. NodeMCU ini berfungsi untuk menerima data dari Arduino uno, kemudian NodeMCU mengirimkan data tersebut ke *website*.

Keterangan :

1. Pin GND NodeMCU dihubungkan ke pin GND Arduino

2. Pin 7 NodeMCU dihubungkan ke pin 8 Arduino
3. Pin 8 NodeMCU dihubungkan ke pin 7 Arduino



Gambar 4.9 Rangkaian NodeMCU ESP28

## **BAB V**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **5.1 Implementasi Sistem**

Pada bab ini akan ditampilkan hasil implementasi dari pengisian botol susu otomatis pada industri kecil menengah “Anca Fresh Milk” yang telah dirancang sebelumnya dan diterapkan. Tahap ini merupakan tahap penerapan sistem otomatisasi ke objek yang telah dirancang, dalam hal ini alat dapat mengisi susu ke dalam botol secara otomatis yang berjalan di konveyor serta informasi mengenai waktu pengisian dan jumlah botol yang telah terisi dapat dilihat di LCD. Untuk hasil rekap dan laporan dapat dilihat di *website* monitoring pengisian botol susu otomatis.

##### **5.1.1 Implementasi Perangkat Keras**

Instalasi perangkat keras merupakan suatu proses instalasi alat atau perakitan alat yang digunakan dalam pengisian botol susu otomatis pada industri kecil menengah “Anca Fresh Milk”. Adapun minimal perangkat keas yang digunakan untuk memenuhi kriteria dalam pengisian objek sebagai berikut :

1. Instrumen dan komponen Elektronika yang terdiri atas:
  - a. Arduino Uno
  - b. *Power Supply 12 volt*
  - c. Pompa Air
  - d. Modul NodeMCU ESP8266

- e. LCD 16x2
  - f. Sensor IR
  - g. Motor DC 12 Volt
  - h. *Driver Motor L298n*
  - i. *Tactile Switch*
  - j. Kabel Jumper
  - k. Relay
  - l. Buzzer
2. Perangkat Kerja yang terdiri Atas:
- a. Pc/Laptop
  - b. Adaptor
  - c. Tang
  - d. Obeng
  - e. Solder
  - f. Bor
  - g. *Gunting/cutter*
3. Komponen bantu yang terdiri atas:
- a. Baja Ringan Desain Conveyor
  - b. Conveyor Belt
  - c. Pipa
  - d. Timah
  - e. Kabel Listrik
  - f. Baut

### 5.1.2 Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dapat digunakan untuk mengimplementasikan sistem ini adalah Aplikasi Arduino IDE, yaitu program Arduino IDE : Program mikrokontroler Arduino Uno

## 5.2 Hasil Pengujian

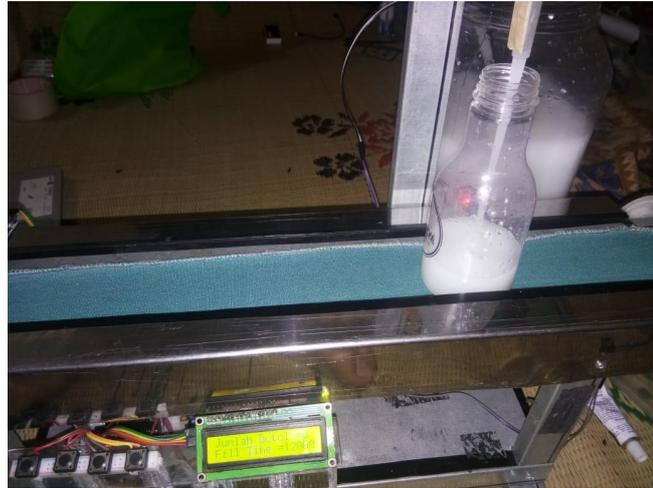
Tahap pengujian merupakan hal yang ditentukan untuk menemukan apakah perangkat lunak dan perangkat keras sudah berjalan dengan baik, tidak memiliki masalah *error* dan sesuai yang diharapkan atau belum.

### 5.2.1 Pengujian Pengisian Botol Otomatis

Pada pengujian pengisian botol otomatis dilakukan untuk mengetahui berapa waktu yang dibutuhkan untuk mengisi botol dengan volume 250 ml yang dilakukan secara otomatis oleh mesin.

Tabel 5.1. Hasil Pengujian Pengisian Botol Otomatis

No	Waktu (S)	Volume (ml)	Panjang Selang	Ukuran Pompa
1	3	63	40 cm	12 v
2	5	105	40 cm	12 v
3	7	147	40 cm	12 v
4	9	189	40 cm	12 v
5	12	250	40 cm	12 v



Gambar 5.1 Hasil Pengujian Pengisian Botol Otomatis

### 5.2.2 Pengujian Pengisian Botol Manual

Pada pengujian pengisian botol manual dilakukan untuk mengetahui berapa waktu yang dibutuhkan untuk mengisi botol dengan volume 250 ml yang dilakukan secara manual.

Tabel 5.2. Hasil Pengujian Pengisian Botol Manual

No	Waktu (S)	Volume (ML)
1	3	48
2	6	96
3	9	144
4	12	192
5	16	250



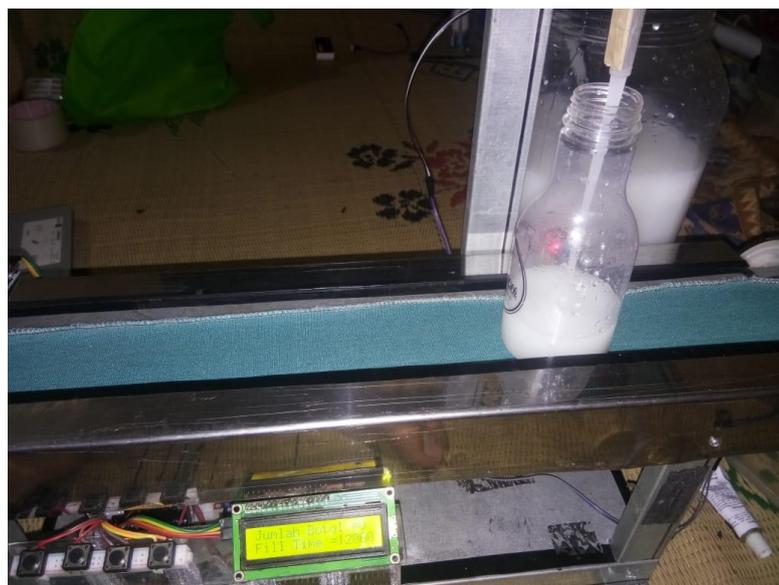
Gambar 5.2 Hasil Pengujian Pengisian Botol Manual

### 5.2.3 Pengujian Pompa dengan 2 Sensor IR

Pada pengujian pompa dilakukan dengan 2 sensor proximity yang diletakan pada saat pengisian (sensor ir 1) dan pada saat pemberhetian (sensor ir 2) botol yang telah terisi susu, jika pompa aktif maka akan mengisi botol susu dan jika pompa tidak aktif maka tidak mengisi botol susu.

Tabel 5.3 Hasil Pengujian Pompa dengan 2 Sensor IR

NO	SENSOR IR 1	SENSOR IR 2	POMPA	AKSI
1	Aktif	Aktif	Aktif	Mengisi Botol Susu
2	Aktif	Tidak Aktif	Aktif	Mengisi Botol Susu
3	Tidak Aktif	Aktif	Tidak Aktif	Tidak Mengisi Botol Susu
4	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Tidak Mengisi Botol Susu



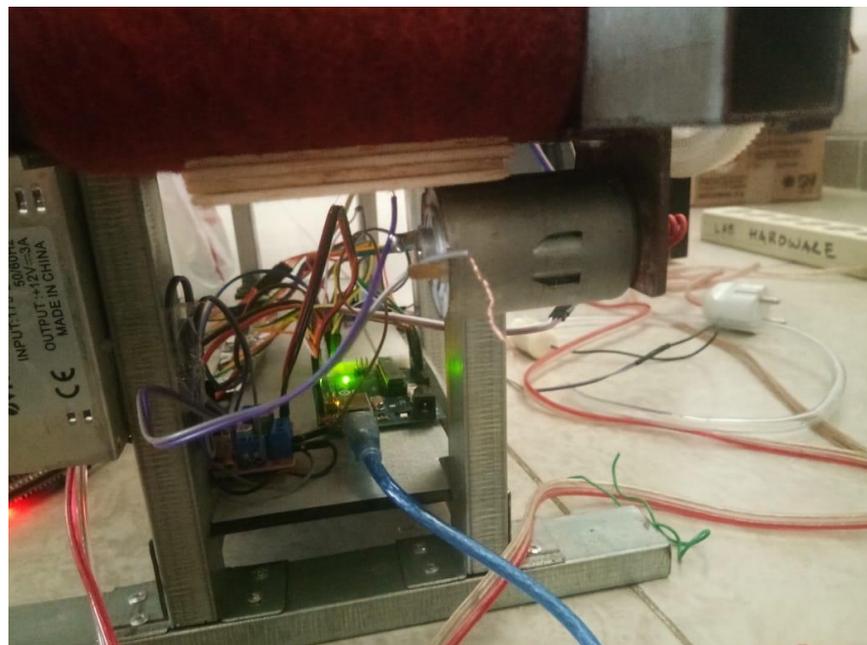
Gambar 5.3 Hasil Pengujian Pompa dengan 2 Sensor IR

### 5.2.4 Pengujian Motor DC dengan 2 Sensor Proximity

Pada pengujian motor dc dilakukan dengan 2 sensor proximity yang diletakan pada saat pengisian (sensor ir 1) dan pada saat pemberhetian (sensor ir 2) botol yang telah terisi susu, jika motor dc aktif maka konveyor berjalan dan jika motor dc tidak aktif maka konveyor berhenti.

Tabel 5.4. Hasil Pengujian Motor DC dengan 2 Sensor Proximity

NO	SENSOR IR 1	SENSOR IR 2	MOTOR DC	AKSI
1	Aktif	Aktif	Tidak Aktif	Konveyor Berhenti
2	Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Konveyor Berhenti
3	Tidak Aktif	Aktif	Tidak Aktif	Konveyor Berhenti
4	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Aktif	Konveyor Berjalan



Gambar 5.4 Hasil Pengujian Motor DC dengan 2 Sensor Proximity

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Dapat diambil kesimpulan pada pengujian dan pembahasan tugas akhir mengenai “Rancang Bangun Alat Pengisian Botol Susu Otomatis Pada Industri Kecil Menengah”, yaitu :

1. Alat Pengisian Botol Susu Otomatis dibuat dengan menggunakan baja ringan dengan ukuran panjang 70 cm lebar 10 cm dan tinggi 7 cm.
2. Pada pembuatan program ini dibutuhkan *software* aplikasi Arduino IDE.
3. Kerja alat pengisian botol susu otomatis alat ini telah dapat mengisi botol secara otomatis.
4. Sistem elektronika alat sudah dapat bekerja secara baik mulai dari Arduino Uno, *Power supllay*, dan sensor *proximity* yang mendeteksi adanya botol sehingga konveyor berhenti berjalan dan pompa menyala.
5. Jumlah botol akan di tampilkan pada LCD.

#### 6.2 Saran

Adapun saran yang bisa diberikan untuk pengembangan sistem kedepannya antara lain :

1. Boleh ditambahkan alat penutup botol otomatis.
2. Ukuran alat dan botol bisa disesuaikan dengan kebutuhan industri.

3. Alat pengisian botol baru dapat dimonitoring melalui website dan harus diakses dengan internet, kedepannya diharapkan dapat dibuatkan aplikasi android untuk memonitoring alat pengisian botol menggunakan koneksi bluetooth ataupun inframerah.
4. Alat ini bergantung pada ketersediaan listrik. Alat ini dapat ditambah sebuah baterai yang dapat diisi ulang sehingga dapat menggantikan peran sumber listrik, ketika listrik padam atau terputus agar alat tetap bisa bekerja.
5. Saat melakukan rangkaian alat lebih baik diperhatikan tegangan yang diperlukan pada komponen-komponen yang akan digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Evalina and A. A. Zulfikar, "Pengaturan Kecepatan Putaran Motor Induksi 3 Fasa Menggunakan Programmable Logic Controller," *J. Electr. Technol.*, vol. 3, no. 2, pp. 73–80, 2018.
- [2] U. M. Arief, "Kontrol Otomatis Pengisian Air Minum pada Gelas," *Jur. Elektro, Fak. Tek. Univ. Negeri Semarang*, p. 73, 2011.
- [3] F. Djuandi, *Pengenalan Arduino*. Jakarta: Elexmedia Komputindo, 2011.
- [4] F. G. Airlangga, A. Triwiyatno, and Sumardi, "Perancangan Sistem Automasi Pada Pengemasan Susu Dalam Botol Dengan Programmable Logic Controller ( Plc ) Omron Cp1E Terhadap Purwarupa Filling Bottle and Capping Machine," *Transient*, vol. 6, no. 1, pp. 103–109, 2017.
- [5] M. A. R. A. F and B. Setiyono, "Perancangan Sistem Pengemasan Virgin Coconut Oil(Vco) Menggunakan Programmable Logic Controller (Plc) Pada Perangkat Keras Konveyor," *Transmisi*, vol. 17, no. 2, pp. 53–58, 2015, doi: 10.12777/transmisi.17.2.53-58.
- [6] P. C. Hermawan *et al.*, "Perancangan Miniatur Mesin Pengisian Air Otomatis Menggunakan Arduino Nano Berbasis Internet of Things ( Iot )," pp. 1–14, 2020.
- [7] Dr. ir. Saludin Muis. M. Kom, *Perancangan Teori & Praktis Power Supply Jenis Switch Mode*. Graha Ilmu, 2013.
- [8] S. T. Haruo, *Pompa dan Kompresor*. Pradnya Paramita, 2000.
- [9] Andrianto, Heri, and A. Darmawan, *Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman*. Bandung: Informatika Bandung, 2016.
- [10] C. Anam, *E-Book Esp8266*, vol. 1. 2020.
- [11] D. J. R. Cristaldi, S. Pennisi, and F. Pulvirenti, *Liquid Crystal Display Drivers*. Business Media, 2009.
- [12] M. T. Iwan Setiawan, S.T., "Buku Ajar Sensor dan Transduser," *Semarang, Univ. Diponegoro*, pp. 1–49, 2011.
- [13] U. N. Cendana, "MOTOR-MOTOR LISTRIK," no. March, 2018.
- [14] Y. Liklikwatil, *Komponen Elektronika*. Bandung: Institusi Sekolah Tinggi Teknologi Mandala Bandung, 2016.
- [15] S. Abduh, *Kabel Tenaga Listrik Teori dan Aplikasi*. Jakarta: Universitas Trisakti, 2018.
- [16] Aripriharta, *Smart Relay Dan Aplikasinya*. Graha Ilmu, 2014.
- [17] M. Muslihudin and Oktafianto, *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Menggunakan Model Terstruktur dan UML*. Yogyakarta: CV Andi Offset, 2016.
- [18] R. Y. Endra, S. Kom, and M. Kom, *Buku Panduan Bahasa Pemrograman*.

Bandar Lampung: Universitas Bandar Lampung, 2019.

- [19] J. Enterprise, *Blender Untuk Pemula*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2016.

# **LAMPIRAN**

## Lampiran 1 Surat Kesiediaan Membimbing TA Pembimbing I

### SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Arif Rakhman, S.E, S.Pd, M.Kom  
NIDN : 0623118301  
NIPY : 05.016.291  
Jabatan Struktural : Koordinator Penjamin Mutu Prodi Komputer  
Jabatan Fungsional : Lektor

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi pembimbing 1 pada Tugas Akhir Mahasiswa berikut :

No.	Nama	NIM	Program Studi
1	Ani Cahyani	18040146	DIII Teknik Komputer

Judul TA : RANCANG BANGUN ALAT PENGISIAN BOTOL SUSU OTOMATIS PADA INDUSTRI KECIL MENENGAH

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 18 Maret 2021

Mengetahui,

Koordinator Prodi DIII Teknik Komputer

  
M.Kom  
NIPY.07.011.083

Calon Dosen Pembimbing 1

  
Arif Rakhman, S.E, S.Pd, M.Kom  
NIPY.05.016.291

## Lampiran 2 Surat Kesiediaan Membimbing TA Pembimbing II

### SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rais,S.Pd, M.Kom  
NIDN : 0614108501  
NIPY : 07.011.083  
Jabatan Struktural : Ketua Prodi DIII Teknik Komputer  
Jabatan Fungsional : Lektor

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi pembimbing 2 pada Tugas Akhir Mahasiswa berikut :

No.	Nama	NIM	Program Studi
1	Ani Cahyani	18040146	DIII Teknik Komputer

Judul TA : RANCANG BANGUN ALAT PENGISIAN BOTOL SUSU OTOMATIS PADA INDUSTRI KECIL MENENGAH

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 18 Maret 2021

Mengetahui,

Ka. Prodi DIII Teknik Komputer

Calon Dosen Pembimbing 2



  
Rais,S.Pd, M.Kom  
NIPY.07.011.083

