

**TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN PENGISIAN BOTOL MINUMAN SISTEM KENDALI  
BLYNK BERBASIS PLC CP1E**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro  
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

**Diajukan Oleh :**

**RAHMAT HIDAYAT BOANGMANALU**  
**NPM : 1507220099**



**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2020**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**“PERANCANGAN PENGISIAN BOTOL MINUM AIR SISTEM KENDALI  
BLYNK BERBASIS PLC CPIE”**

*Diajukan Guna Melengkapi Tugas – tugas dan Sebagai Persyaratan Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T) Program Studi Teknik Elektro  
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

**Telah Diuji dan Disidangkan Pada Tanggal :  
22 September 2020**

Oleh :

**RAHMAT HIDAYAT BOANGMANALU**

**1507220099**

**Pembimbing I**

  
( Solly Aryza, S.T. M.Eng )

**Pembimbing II**

  
( M. Adam, S.T, M.T )

**Penguji I**

  
( Partaonan Harahap, S.T.M.T )

**Penguji II**

  
( M. Syafril, S.T. M.T )

**Diketahui dan Disahkan  
Ketua Jurusan Teknik Elektro**

  
( Faisal Irsan Sasaribu, S.T. M.T )

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2020**



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
Jalan Kapten Muchtar Basri No. 3 Medan Sumatera Utara 20238 Indonesia

**Berita Acara Bimbingan Tugas Akhir (Skripsi)**

Nama : RAHMAT HIDAYAT BOANGMANALU  
NPM : 1507220099  
Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN PENGISIAN BOTOL MINUMAN  
SISTEM KENDALI *BLYNK* BERBASIS PLC CPIE

No	Tanggal	Catatan	Paraf
1	14/1/2020	Bob1 Perbaikan rumus masdobot tipe	Ahs
2	23/1/2020	Bob 2. Citasi lengkap	Ahs
3	30/1/2020	Bob2 masih perlu citasi boleh lajur Bob3 tetapi ukuran simbol lengkap	Ahs
4	4/2/2020	Judul disesuaikan dengan bob 3	Ahs
5	13/2/2020	Ace bob3 layout bob 4	Ahs
6	20/2/2020	Disesuaikan penjurumnya	Ahs
7	29/2/2020	Ace bob 4 & bob 5	Ahs
8	5/3/2020	Ace seminar hari	Ahs
		Acc Sidney	Ahs

Pembimbing I

Solly Ariza ST.,M.Eng





UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
Jalan Kapten Muchtar Basri No. 3 Medan Sumatera Utara 20238 Indonesia

Berita Acara Bimbingan Tugas Akhir (Skripsi)

Nama : RAHMAT HIDAYAT BOANGMANALU  
NPM : 1507220099  
Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN PENGISIAN BOTOL MINUMAN  
SISTEM KENDALI *BLYNK* BERBASIS PLC CP1E

No	Tanggal	Catatan	Paraf
1	18/1/20	Pelajari format penulisan Skripsi	af
2	28/1/20	Perbanyak Referensi Penulisan	af
3	3/2/20	Penjelas tujuan masalah	af
4	14/2/20	Penulisan Miring untuk teks inggris	af
5	5/3/20	Pemotongan tulisan sesuai topik	af
6	9/3/20	Perbanyak daftar Pustaka	af
7	18/3/20	Acc Seminar Lanjut ke Pemb I	af
8	12/5/20	Slatan Lanjut ke Diselanj.	af

Pembimbing II

Muhammad Adam ST.MT

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rahmat Hidayat Boangmanalu  
Npm : 1507220099  
Tempat/Tgl Lahir : Aornakan, 03 Desember 1996  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir (Skripsi) saya yang berjudul :“Perancangan Pengisian Botol Minuman Sistem Kendali Blynk Berbasis PLC CPlE”

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena berhubungan material maupun non material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinil dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat agar ketidaksesuaian antar fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia di proses tim Fakultas yang di bentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan atau paksaan dari pihak manapun, demi integritas Akademik di Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara .

Medan, 2020

Saya yang Menyatakan

  
Rahmat H Boangmanalu

1507220099

## **ABSTRAK**

*Minuman merupakan kebutuhan bagi manusia, seiring waktu berjalan minuman dalam kemasan botol banyak diproduksi dikalangan industri besar dan menengah. Sistem Pengisian pengisian botol minuman Otomatis ini menggunakan sistem kontrol berbasis Programmable Logic Controller (PLC). PLC yang digunakan bermerek Omron, dengan tipe CP1E- E20DR - A yang diprogram oleh CX-Programmer berupa ladder diagram. Pada alat ini terdiri dari input, process, dan output. Input utama yang digunakan terdiri dari Relay module 2 yang dikendalikan dengan dan LOLIN (Wemos) D Mini dan BLYNK, sensor photoelectric. Serta output berupa motor dc. Alat ini ada dua pengisian yaitu pengisian botol level 1 dan pengisian botol level 2 yaitu ketika tombol ON pada BLYNK di tekan maka relay akan hidup menginput ke PLC.makan conveyor akan berjalan, selanjutnya konveyor berhenti ketika botol melewati sensor photoelectric dan motor pompa akan aktif dan mengisi botol. Setelah motol botol terisi sesuai dengan ukuran yang ditentukan maka conveyor jalan seperti semula.*

***Kata kunci:*** PLC, LOLIN (wemos)DI Mini, Sensor, Relay Module 2 Channel

## **ABSTRACT**

*Drinks are a necessity for humans. Over time, many bottled drinks are produced among large and medium industries. This Automatic beverage bottle filling system uses a Programmable Logic Controller (PLC) based control system. The PLC used is Omron, with the CP1E-E20DR-A type programmed by CX-Programmer in the form of a ladder diagram. In this tool consists of input, process, and output. The main input used consists of Relay module 2 which is controlled by and LOLIN (Wemos) D Mini and BLYNK, a photoelectric sensor. And the output is in the form of a dc motor. This tool has two filling, namely filling bottles level 1 and filling bottles level 2, namely when the ON button on the BLYNK is pressed, the relay will turn on and input to the PLC. The conveyor will run, then the conveyor stops when the bottle passes the photoelectric sensor and the pump motor will be active and fill the bottle. After the bottle motol is filled according to the specified size, the conveyor runs as before.*

*Keywords: PLC, LOLIN (wemos) D1 Mini, Sensor, 2 Channel Relay Module*

## KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan sebatas ilmu dan kemampuan yang penulis miliki, sebagai tahap akhir dalam menyelesaikan studi pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Dengan perjuangan yang berat dan perilaku akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “*pengisian botol minuman sistem kendali BLYNK berbasis PLC CPIE*”.

Dalam penyusunan Tahap Akhir penulis telah banyak menerima bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulisan dengan setulus hati mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ayahanda (Martua Boangmanalu) dan Ibunda (Sinah br Manik) yang dengan cinta kasih sayung setulus jiwa mengasuh, mendidik dan membimbing dengan segenap ketulusan hati tanpa mengenal kata lelah sehingga penulis bisa seperti saat ini.
2. Bapak Dr Agussani M.AP, sebagai Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T.,M.T, sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Faisal Irsan, S.T.,M.T, sebagai Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.



5. Bapak Partaonan S.T.,M.T, sebagai Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Solly Ariza ST.,M.Eng, sebagai Dosen Pembimbing I.
7. Muhammad Adam ST.MT, Sebagai dosen pembimbing II.
8. Seluruh staf pengajar dan pegawai Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Seluruh rekan-rekan juang Ikatan Mahasiswa Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang banyak membantu dan memberi masukan dalam Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan Skripsi ini dimasa yang akan datang.

Akhirnya kepada Allah SWT penulis berserah diri semoga kita selalu dalam lindungan serta limpahan rahmat-Nya dengan kerendahan hati penulis berharap mudah-mudahan Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan penulis khususnya.

Medan, Februari 2020

Penulis,

**Rahmat H Boangmanalu**

**1507220099**

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN PENGESAHAN	
PERNYATAAN KEASLIAN	
ABSTRAK .....	i
<i>ABSTRACT</i> .....	ii
KATA PENGHANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Masalah .....	3
1.5 Batasan penelitian.....	3
1.6 Metode Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5

## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Penelitian Relevan.....	7
2.2 PLC (Programmable Logic Control).....	9
2.2.1 Prinsip Kerja PLC.....	11
2.2.2 Komponen Kerja PLC .....	14
2.2.3 Device Input dan Device Output paada PLC.....	18
2.2.4 Diagram Ladder .....	20
2.2.5 Catu Daya .....	23
2.3 Sensor .....	24
2.3.1 Sensor Proximity .....	24
2.4 Konveyor .....	26
2.4.1 Belt Konveyor.....	26
2.5 Motor DC.....	27
2.6 Kabael Kontrol .....	28
2.7 BLYNK .....	29
2.7.1 LOLIN (Wemos) D1 Mini.....	30
2.7.2 Relay Module 2 channel .....	31
2.7.3 Kabel Dupont Arduino .....	33
2.8 Penelitian Sebelumnya .....	23

## BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Umum.....	35
---------------	----

3.2 Lokasi Penelitian .....	35
3.3 Peralatan Penelitian .....	36
3.4 Analisa Kebutuhan .....	37
3.4.1 Perancangan Hardware .....	37
3.4.2 Perancangan Software .....	39
3.5.2 Perancangan Software .....	39
3.5 Perancangan Alat Pengisian Botol Minuman.....	49
3.6 Flowchart Penelitian.....	51
<b>BAB 4 ANALISIS DAN HASIL PEMBAHASAN</b>	
4.1 Pengujian Software BLYNK.....	52
4.2 Pengujian LOLIN (wemos) D1 Mini Terhadap Relay Module 2 Channel .....	54
4.3 Pengujian Dan Pengukuran Pada Motor DC.....	56
4.4 Pengujian Terhadap Sensor proximity .....	57
4.5 Pengujian Sistem Keseluruhan.....	58
<b>BAB 5 PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran.....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>62</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 PLC OMRON CP1E-N20DR.....	11
Gambar 2.2 Diagram Blok PLC ( <i>Programmable Logic Control</i> ) .....	12
Gambar 2.3 Blok Diagram CPU Pada PLC .....	12
Gambar 2.4 Koneksi Peralatan Dengan Modul Input/Output (I/O).....	13
Gambar 2.5 Ilustrasi Scanning .....	13
Gambar 2.6 Komponen PLC ( <i>programmable logic control</i> ).....	14
Gambar 2.7 Antarmuka <i>Input</i> PLC ( <i>programmable logic control</i> ) .....	17
Gambar 2.8 Memperlihatkan beberapa <i>device input</i> .....	18
Gambar 2.9 Simbol-Simbol Logika <i>Input</i> Pada PLC .....	19
Gambar 2.10 <i>Device Output</i> .....	20
Gambar 2.11 Contoh Diagram <i>Ladder</i> Elektromekanis Sederhana.....	21
Gambar 2.12 Beberapa Simbol Standar Peralatan Listrik .....	21
Gambar 2.13 Tranformasi Diagram <i>Ladder</i> Dari Gambar 2.12.....	22
Gambar 2.14 Rangkaian Penyearah Sederhana .....	23
Gambar 2.15 Rangkaian Gelombang Penuh .....	24
Gambar 2.16 Sensor Proximity .....	25
Gambar 2.17 Prinsip kerja sensor <i>proximity</i> .....	25
Gambar 2.18 Jenis-jenis Konveyor .....	26



Gambar 2.19 Konveyor Sabuk ( <i>Belt Conveyor</i> ).....	27
Gambar 2.20 Motor power window 24 VDC.....	28
Gambar 2.21 Kabel kontrol .....	29
Gambar 2.22 Wemos D1 mini, ESP8266.....	30
Gambar 2.23 Relay module 2 channel .....	32
Gambar 2.23 Kabel Dupont Arduino .....	33
Gambar 3.1 Rangkaian Sistem LOLIN ( <i>Wemos</i> ) <i>D1 Mini</i> .....	38
Gambar 3.2 Perancangan Sensor <i>Proximity</i> .....	39
Gambar 3.3 Tampilan <i>software</i> pada <i>smart phone android</i> .....	40
Gambar 3.4 Tampilan membuat <i>project</i> baru .....	40
Gambar 3.5 Token Project baru dari <i>gmail</i> .....	41
Gambar 3.6 Membuat fungsi tombol .....	41
Gambar 3.7 Tampilan tombol <i>online</i> .....	42
Gambar 3.8 Tampilan <i>loading</i> pada <i>software</i> .....	41
Gambar 3.9 Tampilan jendela pada <i>software Arduino IDE</i> .....	43
Gambar 3.10 Tampilan <i>Bard LOLIN (Wemos) D1 Mini</i> .....	43
Gambar 3.11 Untuk menampilkan program BLYNK.....	44
Gambar 3.12 Program BLYNK .....	44
Gambar 3.13 Tampilan loading pada <i>software CX-Programmer</i> .....	45
Gambar 3.14 Tampilan membuat <i>project</i> baru .....	46

Gambar 3.15 Tampilan pertama konfigurasi .....	46
Gambar 3.16 Tampilan Tahap konfigurasi kedua.....	47
Gambar 3.17 Tampilan jendela kerja ntuk membuat Program baru .....	47
Gambar 3.18 Tampilan program input <i>relay</i> dan <i>motor conveyor</i> .....	48
Gambar 3.19 Tampilan program sensor <i>photoelectric</i> .....	48
Gambar 3.20 Tampilan program pompa pengisian air ke kemasan.....	49
Gambar 3.21 diagram Blok sistem Alat.....	49
Gambar 3.22 Flowchart Sistem.....	47
Gambar 3.23 Tampilan jendela kerja ntuk membuat Program baru .....	51
Gambar 4.1 Membuat fungsi tombol .....	53
Gambar 4.2 Tampilan Tombol Normal.....	53
Gambar 4.3 Tampilan Tombol difungsikan .....	53
Gambar 4.4 Tampilan <i>Board LOLIN (Wemos) D1 Mini</i> .....	54
Gambar 4.5 Program <i>BLYNK</i> ke <i>Board LOLIN (Wemos) D1 Mini</i> .....	55
Gambar 4.6 <i>LOLIN (Wemos) D1 Mini</i> dan <i>relay module 2 channel</i> .....	55
Gambar 4.7 Posisi relay normal dan pada saat difungsikan.....	56
Gambar 4.8 Program level 1 dan 2 pada saat dijalankan .....	57
Gambar 4.8 Sensor proximity .....	57
Gambar 4.9 Sensor <i>proximity</i> dalam keadaan terhubung.....	58

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi board LOLIN (wemos) D1 MINI .....	30
Tabel 2.2 Pin board LOLIN (wemos) D1 mini dan pin ESP8266 .....	31
Tabel 2.3 Penelitian Sebelumnya .....	34
Tabel 3.1 Alamat <i>Input/Output</i> PLC untuk Kontrol .....	38
Tabel 4.1 Bagian-bagian pada objek pada software <i>BLYNKI</i> .....	52
Tabel 4.2 Hubungan pin <i>board LOLIN (wemos) D1 Mini</i> ke <i>Relay 2 Channel</i> .....	54
Tabel 4.3 Pengukuran Motor DC.....	56
Tabel 4.4 Pengujian Sistem Pengisian Botol Minuman.....	58

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kemajuan industri di negara kita 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 industry kecil maupun di industri besar. Peralatan di sebuah industri yang dulunya digerakkan 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. Pentingnya mempelajari sistem control ini erat kaitannya dengan mengefisiensikan dan mengoptimalkan kerja mesin agar mampu kita atur sesuai dengan apa yang kita harapkan Sistem[2].

Pada dunia industri saat ini teknologi dapat di interkoneksi dengan sebuah sistem pengendalian menggunakan *Programmable Logic Control* sebagai pengontrolan dan sistem *BLYNK* sebagai *interface* antara operator.

Dalam melaksanakan fungsi sistem *BLYNK* dimana operator menghidupkan mesin secara *online* melalui *smartphone* . Dengan banyaknya manfaat dari sistem *BLYNK* maka pengendalian mesin pada industri lebih mudah.

Perancangan dan pembuatan hardware sistem pengisian botol minuman dalam kemasan level 1 dan level 2 dengan parameter mekanik dan program yang baik akan menunjang proses pengisian. Penggunaan listrik untuk pengontrolan sistem, yang dikendalikan sistem *BLYNK* berbasis PLC Omron CP1E.

Berdasarkan latar belakang diatas penelitian ini akan merancang alat pengisian botol minuman sistem kendali *BLYNK* berbasis PLC Omron CP1E.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di jelaskan, perumusan masalah penelitian antara lain:

1. Bagaimanakah perancangan *Hardware* pengisian botol minuman sistem kendali *BLYNK* berbasis PLC CP1E?
2. Bagaimanakah membuat pemograman sistem kendali *BLYNK* sebagai antarmuka antara operator dengan mesin dan program pengontrolan berbasis PLC CP1E?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain sebagai berikut :

1. Merancang *Hardware* pengisian botol minuman sistem kendali *BLYNK* berbasis PLC CP1E.
2. Merancang sistem pemrograman pengontrolan pengisian botol minuman sistem kendali *BLYNK* berbasis PLC CP1E.



#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian ini, antara lain sebagai berikut:

1. Untuk memperkenalkan kepada mahasiswa teknik elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara bahwa Sistem Kontrol bermanfaat untuk segala bidang.
2. Dapat menjadi perbandingan pada dunia industri.
3. Menjadi bahan referensi bagi masyarakat yang mempunyai pabrikan rumakan.

#### **1.5 Ruang Lingkup**

Untuk menghindari meluasnya masalah yang akan diteliti, maka penulis membatasi atau memfokuskan masalah yang berkaitan dengan penelitian ini, antara lain sebagai berikut:

1. Pembahasan hanya untuk mengetahui sistem kerja pada alat.
2. Pembahasan hanya pada sistem kendali dengan software *BLYK* pada smartphone.
3. Pembahasan pengontrolan pengisian air dengan menggunakan plc cp1e.

#### **1.6 Metode Penelitian**

Dalam penulisan penelitian ini penulis melakukan penelitian terhadap sistem yang diterapkan. Adapun langkah-langkah penelitian adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur, yaitu metode yang digunakan dalam perancangan pengisian botol minuman ini menggunakan kajian pustaka agar

mendapat tingkat keakuratan data yang baik menjadi pertimbangan dalam diri penulis, diperlukan teori penunjang yang memadai, maupun teknik penulisan. Teori penunjang ini dapat diperoleh dari buku pengangan; jurnnal ilmiah baik nasional maupun internasional, serta media *online*. Teori ditekankan pada perancangan sistem kontrol PLC dan perancangan alat pengisian botol minuman.

2. Perancangan alat, yaitu mengumpulkan data kemudian mencari bentuk model yang optimal dari sistem yang akan dibuat dengan mempertimbangkan faktor-faktor permasalahan dan kebutuhan yang telah ditentukan.
3. Pembuatan Sistem *Hardware*, penulis akan merancang unit pengisian botol minuman sistem kendali *BLYNK* berbasis PLC Omron CP1E.
4. Sistem *Software*, Penulis akan merancang sistem *software* untuk menjalankan sistem kontrol.
5. Eksperimen, yaitu dengan langsung melakukan praktek maupun pengujian terhadap hasil pembuatan alat dalam pembuatan tugas akhir ini.
6. Pengujian dan analisis, Pengujian merupakan metode untuk memperoleh data dari beberapa bagian perangkat keras dan perangkat lunak sehingga dapat diketahui apakah sudah dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan, Selain itu pengujian juga digunakan untuk mendapatkan hasil dan mengetahui kemampuan kerja dari sistem.
7. Hasil, yaitu hasil akhir penelitian.
8. Kesimpulan, yaitu kesimpulan dari seluruh proses percobaan.

### **1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan skripsi ini dibagi menjadi 5 bab, sesuai dengan sistematika/ketentuan dan pembuatan skripsi, adapun pembagian bab-bab tersebut adalah :

## **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan latar belakang penyusunan Tugas Akhir, latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, manfaat penulisan, metodologi penelitian dan sistematika penulisan .

## **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan konsep teori yang menunjang kasus Tugas Akhir, memuat tentang dasar teori yang digunakan dan menjadi ilmu penunjang bagi peneliti, berkenaan dengan masalah yang akan diteliti yaitu tentang pengisian botol minuman sistem kendali *BLYNK* berbasis PLC CP1E.

## **BAB 3 METODE PENELITIAN**

Bab ini akan menerangkan mengenai lokasi dilaksanakannya penelitian, jenis penelitian, jadwal penelitian, serta jalannya penelitian.

## **BAB 4 ANALISA DAN HASIL PENELITIAN**

Bab ini membahas mengenai analisa data.

## **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Kesimpulan dan saran, di dalam bab ini berisi kesimpulan dari penulisan tugas akhir dan saran-saran yang dapat digunakan sebagai tindaklanjut dari penelitian yang telah dilakukan.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Penelitian Relevan**

Berikut ini adalah penelitian terdahulu yang telah dilakukan guna menunjang penelitian tugas akhir dalam perancangan pengisian botol minuman sistem kendali *BLYNK* berbasis PLC OMRON CP1E.

Air adalah zat yang paling penting dalam kehidupan. Tubuh manusia terdiri dari kurang lebih 75% air. Agar dapat berfungsi dengan baik, tubuh manusia membutuhkan antara satu sampai tujuh liter air setiap hari untuk menghindari dehidrasi. Penelitian ini dilakukan untuk merancang bangun mesin pengisian air dengan menggunakan sistem kontrol Programmable Logic Control (PLC). Tujuan dari sistem ini adalah sebagai pengisian air kedalam kemasan botol pada industri minuman yang membutuhkan sistem kerja otomatis dan menghasilkan produk secara maksimal. Pengisian air dirancang untuk mengilustrasikan sistem konveyor penguji botol dengan memanfaatkan bahan - bahan yang tersedia dalam lingkungan sekitar. Pemrograman digunakan dengan Omron CX- Programmer V.9 yang dapat mengoperasikan sistem konveyor pengisian. Pemrograman yang telah disimpan dikirim ke dalam hardware PLC. Pengisian botol yang akan menggunakan konveyor secara otomatis[5].

Bisnis air minum dalam kemasan (AMDK) menarik perhatian para pengusaha kecil yang turut memenuhi permintaan pasar dengan beragam merek dan model. Pengembangan atau perbedaan antara merk satu dengan yang lainnya tidak hanya



dalam kualitas air yang dihasilkan tetapi juga dari sistem kerja yang dimiliki atau yang dijalankan. Proses pengisian AMDK pada depot air minum masih menggunakan tenaga manusia, sehingga operator harus memperhatikan volume air pada botol atau galon pada saat pengisian pada botol atau galon yang tersedia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keakurasian pada rancang bangun sistem kontrol pengisian AMDK botol 330 mL dan 600 mL menggunakan arduino uno dengan sensor load cell. Dari hasil pengujian pada pengisian AMDK botol secara otomatis didapatkan hasil pengujian ketepatan atau keakurasian volume air saat proses pengisian AMDK botol 330 mL dan 600 mL. Nilai akurasi yang di dapatkan pada pengujian pengisian menggunakan botol 330 mL adalah 99.03 % dan nilai akurasi pada pengujian pengisian menggunakan botol 600 mL adalah 99.58 %. Maka keakurasian alat pengisian AMDK ini adalah sebesar 99.3 %. Dari nilai akurasi alat dapat diketahui nilai error pada alat pengisian AMDK sebesar 0.7 %, hal ini dikarenakan debit keluaran air dari pompa elektrik tidak tetap sehingga jumlah air yang dikeluarkan oleh pompa air hasilnya akan berbeda – beda[6].

Berdasarkan peneltian di atas, maka pada penelitian ini akan merancang alat pengisian botol minuman pengisian botol minuman sistem kendali *BLYNK* berbasis PLC Omron CP1E.

## **2.2 PLC (*Programmable Logic Controller*)**

*Programmable Logic Controller* atau yang disingkat dengan PLC diperkenalkan pertama kali pada tahun 1969 oleh Richard E. morley yang merupakan pendiri *modicon corporation* (sekarang bagian dari *Gauld Electronics*)

*for general motors hydermatic division.* Menurut NAME (*national electrical manufacturing association*). Kemudian beberapa perusahaan seperti Allan Bradley, General Electric, GEC, Siemens, dan Westinghouse memproduksi dengan harga standar dan kemampuan kerja tinggi.

PLC (Programmable Logic Controller) adalah peralatan elektronika yang beroperasi secara digital, yang menggunakan programable memori untuk menyimpan internal bagi intruksi – intruksi fungsi spesifik seperti logika, sekuensial, timing, counting dan aritmatika untuk mengendalikan secara digital atau analog input atau output sebagai tipe mesin. PLC (Programmable Logic Controller) memiliki input device yang disebut sensor, output device serta controller. Peralatan yang dihubungkan pada PLC yang berfungsi mengirim sebuah sinyal ke PLC disebut input device. Sinyal input masuk pada PLC disebut input poin. Input poin ini di tempatkan dalam lokasi memori sesuai dengan statusnya on atau off. Lokasi memori ini disebut lokasi bit. CPU dalam suatu siklus proses yang normal memantau keadaan dari input poin dan menjalankan on dan off sesuai dengan input bitnya[7].

Pemasaran PLC (*programmable logic control*) dengan harga rendah didominasi oleh perusahaan jepang seperti Mitsubishi, Omron, dan Toshiba. Definisi yang tepat untuk PLC (*programmable logic control*) adalah suatu peralatan elektronika digital yang dapat dilakukan pemrograman untuk menyimpan instruksi-instruksi dan melaksanakan fungsi khusus seperti logika, sekuensial, *timer*, *counter* dan aritmatika untuk kontrol mesin dan proses. Sebelum PLC (*programmable logic control*) telah banyak peralatan kontrol sekuensial, semacam *cam shaft* dan *drum controller*. Ketika *relay* muncul, panel

kontrol dengan *relay* menjadi kontrol sekuensial utama. Ketika transistor muncul, *solid state relay* diterapkan pada bidang yang *relay* elektromagnetik tidak cocok diterapkan seperti kontrol dengan kecepatan tinggi. Sekarang sistem kontrol sudah meluas sampai keseluruhan pabrik dan sistem kontrol total dikombinasikan dengan kontrol *feedback*, pemrosesan data dan sistem monitor terpusat. Sistem kontrol logika konvensional tidak dapat melakukan beberapa kasus digital, dan PLC (*programmable logic control*) diperlukan untuk itu. Sedangkan kini persaingan industri makin meningkat, efisiensi produksi secara umum dianggap sebagai kunci sukses. Efisiensi produksi meliputi area yang luas seperti :

1. Kecepatan peralatan produksi dan *line* produksi dapat diset untuk membuat suatu produk.
2. Menurunkan biaya material dan upah kerja dari suatu produk. Meningkatkan kualitas dan menurunkan *reject*.
3. Meminimalkan *downtime* dan biaya peralatan lebih murah.

PLC (*programmable logic control*) merupakan sistem yang dapat memanipulasi, mengeksekusi, atau memonitor keadaan proses pada laju yang amat cepat dengan dasar data yang bisa diprogram dalam sistem berbasis mikroprosesor integral. PLC (*programmable logic control*) menerima masukan dan menghasilkan keluaran sinyal-sinyal listrik untuk mengendalikan suatu sistem. Dengan demikian besaran-besaran fisika dan kimia yang dikendalikan sebelum diolah oleh PLC (*programmable logic control*) akan diubah menjadi sinyal listrik baik analog maupun digital yang merupakan data dasarnya. Karakter proses yang dikendalikan oleh PLC (*programmable logic control*) sendiri merupakan proses yang sifatnya

bertahap, yakni proses itu berjalan urut untuk mencapai kondisi akhir yang diharapkan. Dengan kata lain proses itu terdiri beberapa subproses, dimana subproses tertentu akan berjalan sesudah subproses sebelumnya terjadi. Istilah umum yang digunakan untuk proses yang berwatak demikian ialah proses sekuensial (*sequential process*). Sistem kontrol yang populer selain PLC (*programmable logic control*) misalnya DCS (*Distributed Control System*) mampu menangani proses-proses yang bersifat sekuensial dan juga kontinu (*continuous process*) serta mencakup loop kendali yang relatif banyak.



Gambar 2.1 PLC OMRON CP1E-N20DR  
(sumber: id.rsdelivers.com)

### 2.2.1 Prinsip Kerja PLC

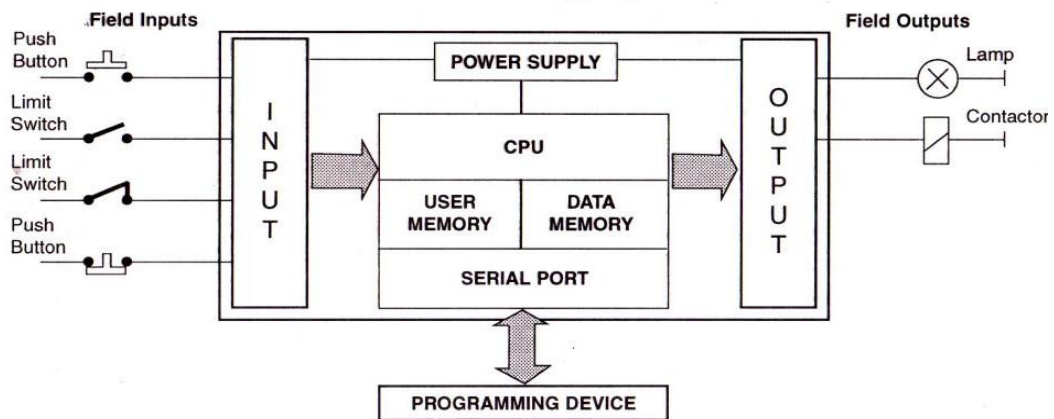
Secara umum, PLC (*programmable logic control*) terdiri dari dua komponen penyusun utama seperti (Gambar2.2)

#### 1. *Central Processing Unit* (CPU)

CPU mengendalikan dan mengawasi operasi dalam PLC. Melakukan instruksi yang sudah terprogram dalam memori. Jalur komunikasi internal

atau bus sistem membawa informasi dari dan ke CPU, memory dan I/O unit dibawah kontrol CPU. CPU diatur oleh frekwensi clock dari kristal waktu eksternal atau isolator RC, biasanya antara 1 – 8 MHz tergantung dari mikroprosesor yang digunakan dan arena penggunaannya. Clock menggambarkan kecepatan operasi PLC dan menyediakan pewaktu atau sinkronisasi untuk berbagai elemen sistem[7].

## 2. Sistem antarmuka *input/output*

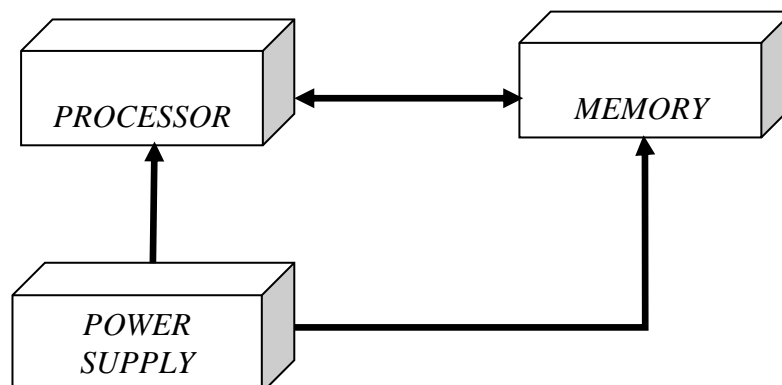


Gambar 2.2 Diagram Blok PLC (*programmable logic control*)  
(Sumber: blogger.blogspot.com)

Fungsi dari CPU adalah mengatur semua proses yang terjadi di PLC (*programmable logic control*). Ada tiga komponen utama penyusun CPU ini.

1. *Processor*
2. *Memory*
3. *Power supply*

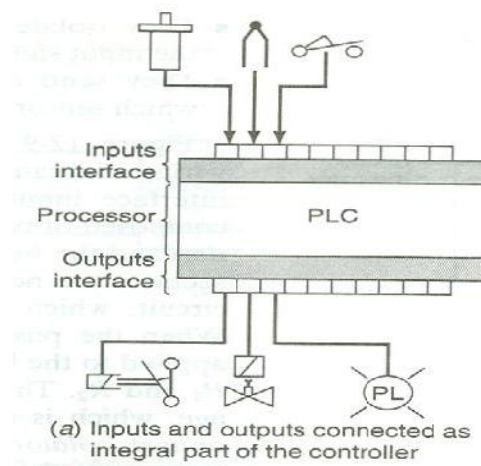
Interaksi antara ketiga komponen ini dapat dilihat pada gambar 2.3



Gambar 2.3 Blok Diagram CPU Pada PLC

(Sumber: blogger.blogspot.com)

Pada dasarnya, operasi PLC (*programmable logic control*) relatif sederhana, peralatan luar dikoneksikan dengan modul *input/output* pada PLC (*programmable logic control*) yang tersedia. Peralatan ini dapat berupa sensor analog, *push button*, *limit switch*, *motor starter*, *solenoid*, lampu dan sebagainya.

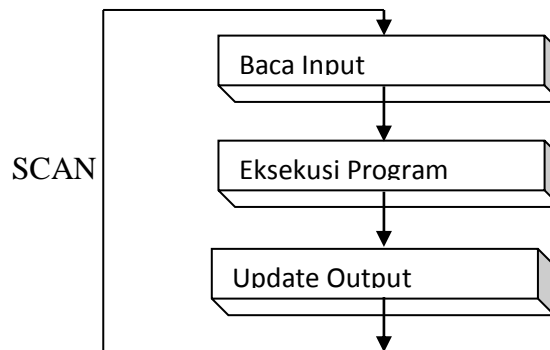
Gambar 2.4 Koneksi Peralatan Dengan Modul *Input/Output* (I/O)

(Sumber: blogger.blogspot.com)

Selama prosesnya, CPU melakukan tiga operasi utama

1. Membaca data masukan dari perangkat luar via modul *input*.
2. Mengeksekusi program kontrol yang tersimpan di memori PLC (*programmable logic control*)

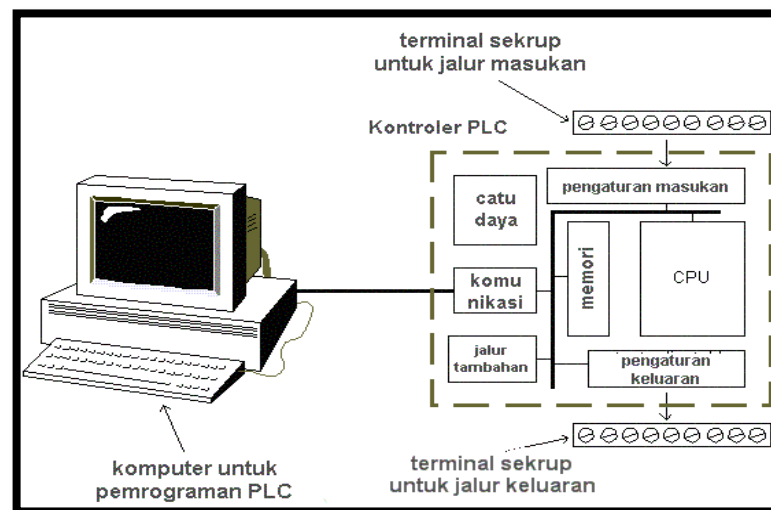
3. Meng-*update* atau memperbaharui data pada modul *output*. Ketiga proses tersebut dinamakan *scanning*, seperti terlihat pada Gambar 2.6



Gambar 2.5 Ilustrasi *Scanning*  
(Sumber: [blogger.blogspot.com](http://blogger.blogspot.com))

### 2.2.2 Komponen PLC (*programmable logic control*)

Pada kebanyakan PLC (*programmable logic control*) merupakan suatu mikrokontroler yang digunakan untuk keperluan industri. PLC (*programmable logic control*) dapat dikatakan sebagai suatu perangkat keras dan lunak yang dibuat untuk diaplikasikan dalam dunia industri. Secara umum PLC (*programmable logic control*) memiliki bagian-bagian yang sama dengan komputer maupun mikrokontroler, yaitu CPU, memori dan I/O. Susunan komponen PLC (*programmable logic control*) dapat dilihat gambar di bawah ini.



Gambar 2.6 Komponen PLC (*programmable logic control*)

(sumber: jagootomasi.com)

### 1. CPU (*Central processing unit*)

CPU merupakan pengatur utama merupakan otak PLC (*programmable logic control*), CPU berfungsi untuk melakukan komunikasi dengan PC, Interkoneksi pada setiap bagian PLC (*programmable logic control*), mengeksekusi program, serta mengatur *input/output* sistem.

### 2. Memori

Memori merupakan tempat penyimpanan data sementara dan menyimpan program yang harus dijalankan, dimana program tersebut merupakan hasil terjemahan dari *ladder diagram* yang dibuat oleh pengguna, sistem memori pada PLC (*programmable logic control*) juga mengarah pada teknologi *flash* memori, dengan menggunakan *flash* memori maka sangat mudah bagi pengguna untuk melakukan *programming* maupun *reprogramming* secara berulang-ulang, selain itu pada *flash* memori juga terdapat EPROM yang dapat dihapus berulang-ulang. Sistem memori dibagi blok-blok dimana masing-masing blok memiliki fungsi sendiri. Beberapa bagian dari memori digunakan untuk menyimpan status dari *input* dan *output*, sementara bagian memori yang lain di gunakan untuk menyimpan variabel yang digunakan pada program seperti nilai *timer* dan *counter*.

### 3. Catu daya pada PLC (*programmable logic control*)

Catu daya (*Power supply*) digunakan untuk memberikan tegangan pada PLC. Tegangan masukan pada PLC biasanya sekitar 24 VDC atau 110 sd 220 VAC pada PLC yang besar, catu daya biasanya diletakan terpisah.

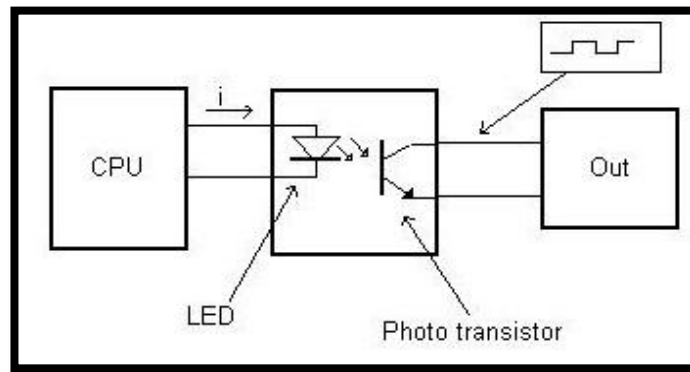


Catu daya tidak digunakan untuk memberikan daya secara langsung ke *input* maupun *output*, yang berarti *input* dan *output* murni merupakan saklar. Jadi pengguna harus menyediakan sendiri catu daya untuk *input* dan *output* PLC (*programmable logic control*) itu agar tidak rusak.

#### 4. Rangkaian tipikal *input* pada PLC (*programmable logic control*)

Kemampuan suatu sistem otomatis bergantung pada kemampuan PLC (*programmable logic control*) dalam membaca sinyal dari berbagai piranti input misalnya sensor, untuk mendeteksi suatu proses atau kejadian tertentu yang tepat untuk masing-masing kondisi. Dengan kata lain sinyal input dapat berlogika 0 atau 1 (on/off) maupun analog. PLC (*programmable logic control*) yang berukuran kecil biasanya hanya mempunyai jalur *input* digital sedangkan yang berukuran besar mampu menerima *input* analog. Sinyal analog yang sering dijumpai adalah sinyal arus 4-20 MA. Selain itu peralatan lain juga dapat digunakan sebagai *input*, seperti video maupun robot sebagai contoh robot dapat memberikan sinyal PLC (*programmable logic control*) jika robot telah selesai melaksanakan tugasnya. Pada jalur *input* PLC (*programmable logic control*) sebenarnya memiliki antarmuka yang terhubung pada CPU. Antarmuka ini digunakan untuk menjaga agar sinyal-sinyal yang tidak diinginkan tidak masuk ke dalam CPU agar menjadi sama dengan CPU. Sebagai contoh jika menerima *input* dari sensor yang memiliki tegangan kerja sebesar 24 VDC maka harus dikonversi dulu menjadi 5 VDC agar sesuai dengan tegangan kerja pada CPU. Rancangan antarmuka PLC (*programmable logic control*) ini dapat dilihat pada gambar 2.8 antarmuka

*input* PLC (*programmable logic control*). Rangkaian antarmuka *input* pada gambar 2.8 dinamakan rangkaian opto-isolator yang artinya tidak ada hubungan kabel dengan dunia luar.



Gambar 2.7 Antarmuka *Input* PLC (*programmable logic control*)  
(Sumber: <https://ndpware.com>)

Cara kerja opto-isolator ini dapat dijelaskan sebagai berikut, ketika bagian *input* menerima sinyal maka akan mengakibatkan LED mengalami on sehingga photo-transistor menerima cahaya dan akan menghantarkan arus on sehingga tegangannya drop di bawah 1 volt. Hal ini akan menyebabkan CPU membaca logika 0 begitu juga sebaliknya.

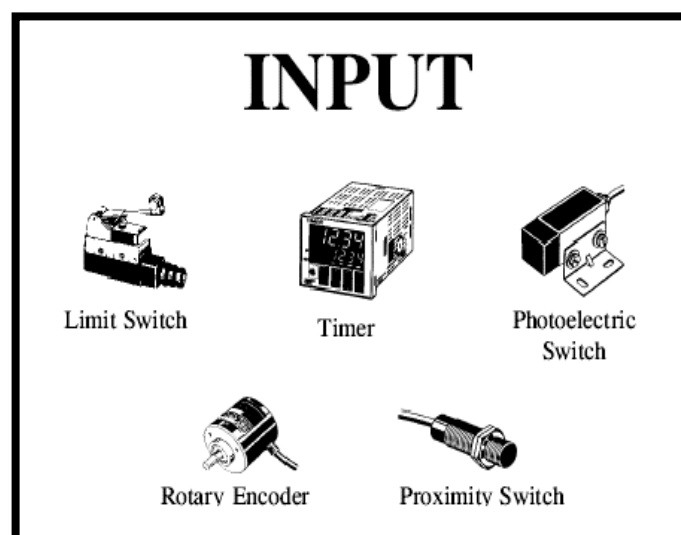
#### Rangkaian tipikal *output* pada PLC (*programmable logic control*)

Suatu sistem otomatis tidak akan lengkap jika suatu sistem tersebut tidak memiliki jalur *output*. *Output* sistem ini dapat berupa analog maupun digital. *Output* analog digunakan untuk menghasilkan sinyal analog sedangkan *output* digital digunakan untuk menghubungkan dan memutus jalur. Contoh piranti *output* yang sering dipakai dalam PLC (*programmable logic control*) adalah motor, *relay*, solenoid, lampu, sensor, speaker. Seperti pada rangkaian *input* PLC (*programmable logic control*), pada *output* PLC (*programmable logic control*) juga dihubungkan suatu antarmuka yang digunakan untuk melindungi CPU dari

peralatan *eksternal*. Antarmuka *output* PLC sama dengan antarmuka yang digunakan pada *input* PLC (*programmable logic control*). Antarmuka *output* PLC (*programmable logic control*) dapat dilihat pada gambar 2.8 (*input* diganti *output*) cara kerja dari antarmuka *output* sama dengan antarmuka *input*.

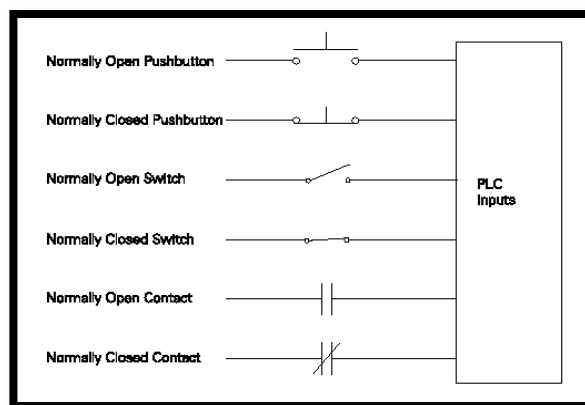
### 2.2.3 Device Input Dan Device Output Pada PLC

Input / Output Unit input/output merupakan perantara antara mikroelektrik PLC dengan dunia luar. Oleh karena itu diperlukan suatu rangkaian pengkondisian sinyal dan isolasi. Hal ini memungkinkan PLC untuk dihubungkan langsung pada actuator proses dan transduser tanpa memerlukan circuit perantara. Untuk membuat pengkonversian sinyal dari PLC tersedia pilihan input/output unit untuk berbagai keperluan. Ini merupakan bentuk standar dari berbagai saluran I/O yang diisolasi secara elektrik dari proses kontrol menggunakan opto isolator I/O modul[7]. Ada bermacam-macam device input yang dapat digunakan dalam pembentukan suatu sistem kendali seperti misalnya selector switch, foot switch, flow switch, level switch, proximity sensors, timer dan lain-lain.



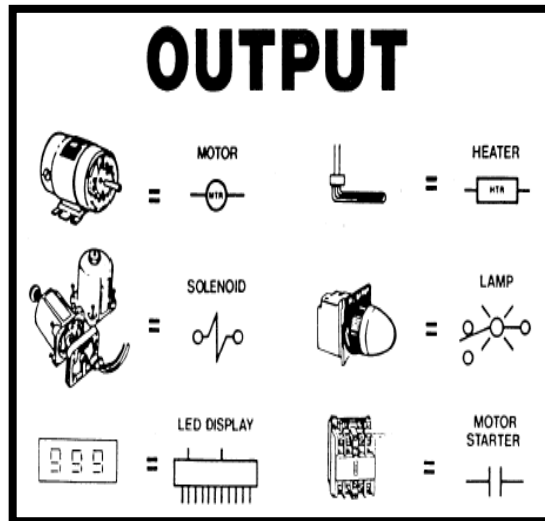
Gambar 2.8 Memperlihatkan beberapa *device input*.  
(Sumber: <https://musbikhin.com>)

*Device input* disebut juga sebagai masukan digital merupakan masukan yang baik dalam kondisi ON atau OFF. *Push button, toggle switch, limit switch* adalah contoh sensor diskrit yang dihubungkan ke PLC (*programmable logic control*) atau *digital input diskrit*. Dalam kondisi ON *input diskrit* dapat disebut sebagai logika 1 atau logika tinggi. Dalam kondisi OFF *input diskrit* dapat disebut sebagai logika 0 atau logika rendah.



Gambar 2.9 Simbol-Simbol Logika *Input* Pada PLC  
(Sumber: <https://musbikhin.com>)

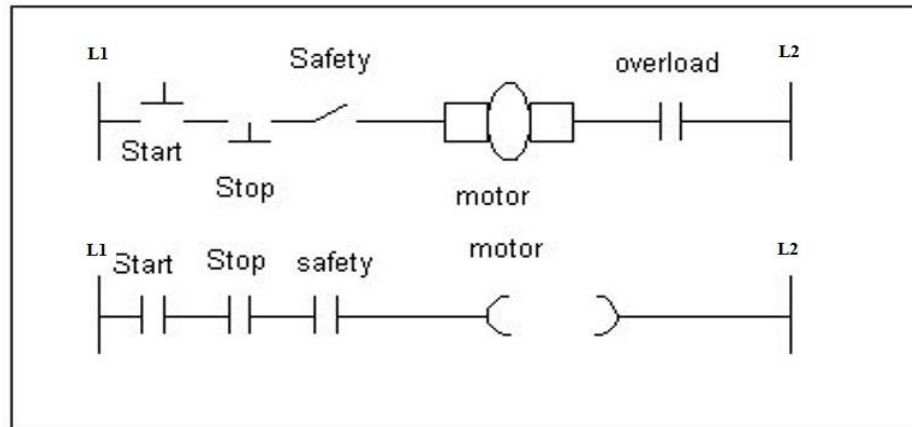
*Device output* adalah komponen-komponen yang memerlukan sinyal untuk mengaktifkan komponen tersebut. Sistem PLC (*programmable logic control*) mempunyai beberapa *Device output* seperti motor listrik, lampu indikator, sirine. Gambar 2.11 memperlihatkan contoh simbol dari *Device output* yang sering digunakan.



Gambar 2.10 *Device Output*  
(Sumber: <https://musbikhin.com>)

#### 2.2.4 Diagram Ladder

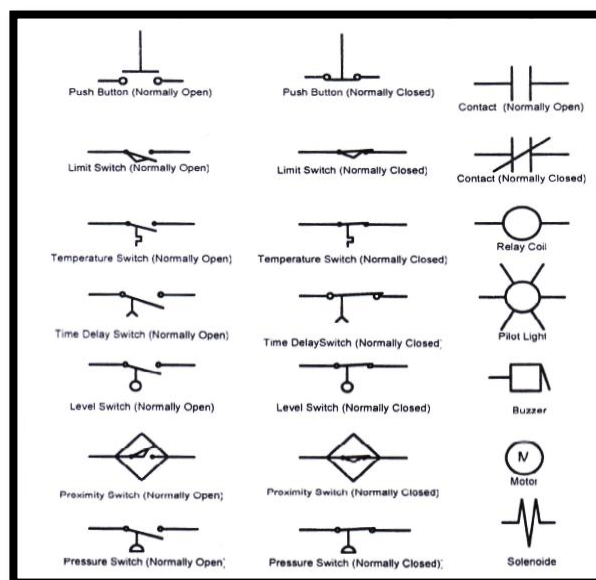
Diagram *ladder* atau diagram satu garis adalah satu cara untuk menggambarkan proses kontrol sekuensial yang umum dijumpai di industri. Diagram ini mempresentasikan interkoneksi antara perangkat *input* dengan perangkat *output* sistem kontrol. Dinamakan diagram *ladder* (tangga) karena diagram ini mirip dengan tangga. Seperti halnya sebuah tangga yang memiliki sejumlah anak tangga, diagram ini juga memiliki anak-anak tangga tempat setiap peralatan dikoneksikan, gambar 2.12 berikut memperlihatkan salah satu contoh diagram *ladder* elektromekanis sederhana dengan sebuah anak tangga.



Gambar 2.11 Contoh Diagram *Ladder* Elektromekanis Sederhana

(Sumber: <http://diary-mybustanoel.blogspot.com>)

Garis vertikal pada diagram *ladder* yang ditandai dengan L1 dan L2, pada dasarnya adalah sumber atau *line* tegangan yang dapat berupa sumber AC atau sumber tegangan DC. Jika *line* tersebut mempersentasikan sebuah sumber AC maka L1 sering diartikan sebagai *line fase* dan L2 sebagai netral. Sedangkan jika L1 mempersentasikan sumber DC maka L1 merupakan terminal positif dan L2 adalah terminal negatif atau *ground*.

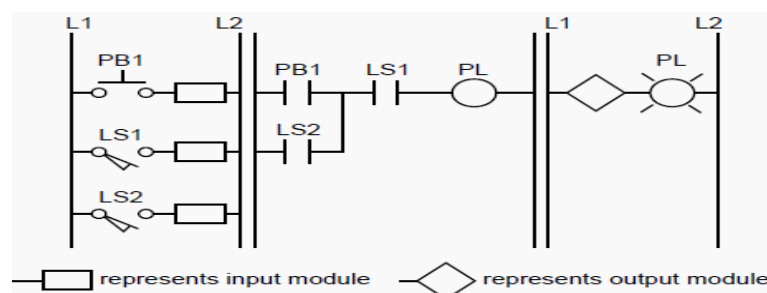


Gambar 2.12 Beberapa Simbol Standar Peralatan Listrik

(Sumber: <http://www.kelistrikanku.com>)

Untuk kasus pada gambar 2.12 lampu PL akan menyala jika dua kondisi ini terpenuhi, *push button* (PB1) ditekan dan *limit switch* (LS1) tertutup, atau kedua *limit switch* LS1 dan LS2 tertutup (dalam dua kondisi tersebut akan ada aliran daya dari L1 ke L2 lewat lampu PL). Perlu diperhatikan bahwa dalam diagram *ladder* elektromekanis ini, perangkat *input/output* sistem kontrol digambarkan dengan simbol-simbol perangkat standar secara langsung, gambar 2.13 memperlihatkan beberapa simbol peralatan listrik yang umum dijumpai dalam diagram *ladder* elektromekanis.

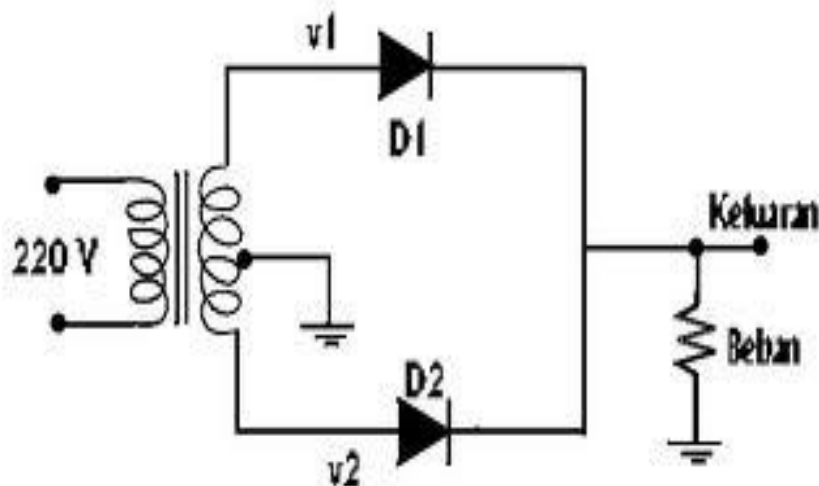
Pada awalnya diagram *ladder* ini digunakan untuk mempersentasikan rangkaian logika kontrol secara *hardwired* untuk mesin-mesin atau peralatan. Karena luasnya pemakaian maka diagram tersebut menjadi standar pemrograman kontrol sekuensial yang banyak ditemui di industri. Rangkaian diagram *ladder* elektromekanis yang bersifat *hardwired* ini pada dasarnya secara langsung dapat diimplementasikan dengan menggunakan PLC (*programmable logic control*). rangkaian logika kontrol pada program diimplementasikan secara *softwired* dengan menggunakan *software*. Gambar 2.14 di bawah ini memperlihatkan tranformasi diagram *ladder* untuk gambar 2.12 ke dalam format diagram *ladder* PLC (*programmable logic control*).



Gambar 2.13 Tranformasi Diagram *Ladder* Dari Gambar 2.12  
(Sumber:<https://slideplayer.info>)

### 2.2.5 Catu Daya

Catu daya tegangan tinggi pada perangkat scintigrafi konvensional terdiri dari transformator step-up dan pelipat tegangan (voltage multiplier)[8]. Namun untuk aplikasi yang membutuhkan catu daya lebih besar, sumber dari baterai tidak cukup. Sumber catu daya yang besar adalah sumber bolak-balik AC (*alternating current*) dari pembangkit tenaga listrik. Untuk itu diperlukan suatu perangkat catu daya yang dapat mengubah arus AC (*alternating current*) menjadi DC (*direct current*). Prinsip penyearah (*rectifier*) yang paling sederhana ditunjukkan pada gambar 2.14 berikut ini. Transformator (T1) diperlukan untuk menurunkan tegangan AC (*alternating current*) dari jala-jala listrik pada kumparan primernya menjadi tegangan AC (*alternating current*) yang lebih kecil pada kumparan sekundernya.

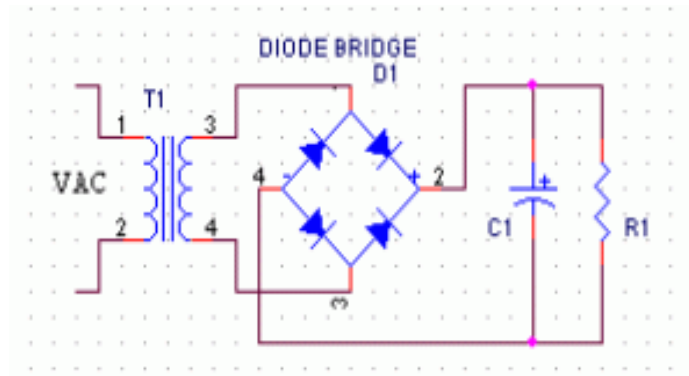


Gambar 2.14 Rangkaian Penyearah Sederhana  
(Sumber: <https://www.google.com>)

Pada rangkaian ini, dioda (D1) berperan hanya untuk merubah dari arus AC (*alternating current*) menjadi DC (*direct current*) dan meneruskan tegangan



positif ke beban R1. Ini yang disebut dengan penyearah setengah gelombang (*half wave*). Untuk mendapatkan penyearah gelombang penuh seperti pada gambar 2.16



Gambar 2.15 Rangkaian Gelombang Penuh  
(Sumber: <https://www.google.com>)

### 2.3 Sensor

Sensor adalah piranti elektronika yang *mentransform* (mengubah) suatu nilai isyarat atau energi fisik ke nilai fisik yang lain. Sedangkan aktuator adalah perangkat elektro mekanik yang menghasilkan gaya gerakan, dapat dibuat dari sistem motor listrik/motor DC (permanen magnet, *brushless*, motor dc servo, motor DC stepper, solenoid, dsb) Sistem pneumatik (perangkat konversi udara atau gas nitrogen) dan perangkat hidrolis. Berikut ini beberapa contoh sensor dan aktuator yang sering kita jumpai.

#### 2.3.1 Sensor *photoelectric*

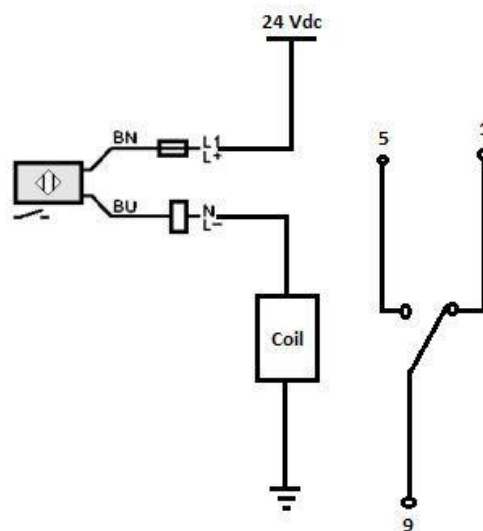
Sensor photoelectric adalah alat yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek yang biasanya berbentuk padat. Alat ini menggunakan energi cahaya yang berasal dari energi listrik sebagai penginderanya. Berdasarkan prinsip kerjanya, secara umum alat ini dibagi ke dalam dua jenis. Jenis yang pertama ialah jenis refleksi, pada jenis ini alat pengirim cahaya (transmitter) dan

penerima cahaya (receiver) berada pada satu tempat. Apabila ada benda pada posisi yang dideteksi maka cahaya yang di kirimkan oleh sensor ini akan dipantulkan kembali ke arah sensor itu dengan sudut yang berbeda tetapi masih dalam sumbu yang sama[9].



Gambar 2.16 sensor *photoelectric*  
(Sumber: <https://www.immersa-lab.com>)

Untuk mengecek sensor ini dapat bekerja atau tidak dapat menggunakan relay untuk melihat relay nya terjadi kontak atau tidak ketika diletakkan benda didepan sensor (juga untuk mengatur set point ketika terdeteksi ada benda atau tidak dengan kontak relay). Sensor ini hanya menggunakan 2 kabel (Brown and Blue), jadi kita tidak perlu memperhatikan sensor ini tipe PNP atau NPN



Gambar 2.17 prinsip sensor *photoelectric*

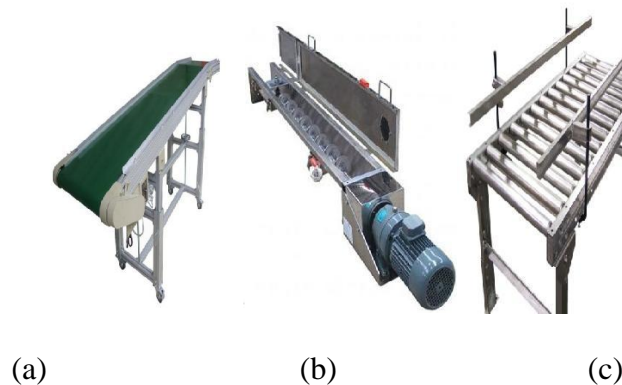
(Sumber: <https://www.immersa-lab.com>)

Prinsip kerja sensor *photoelectric* kapasitif yaitu dengan cara mengukur perubahan kapasitansi medan listrik sebuah kapasitor yang disebabkan oleh sebuah objek yang mendekatinya. Manfaat sederhananya adalah untuk memudahkan mobil parkir, karena sensor ini akan bekerja apabila mendekteksi benda-benda pada jarak tertentu sehingga mobil tidak akan menabrak benda tersebut.

## 2.4 Konveyor

Konveyor adalah suatu sistem mekanik

yang mempunyai fungsi memindahkan barang dari satu tempat ke tempat yang lain. Konveyor banyak dipakai di industri untuk transportasi barang yang jumlahnya sangat banyak dan berkelanjutan. Dalam kondisi tertentu, konveyor banyak dipakai karena mempunyai nilai ekonomis dibanding transportasi berat seperti truk dan mobil pengangkut[10]. Pada gambar 2.12 jenis konveyor yang dibuat sesuai dengan kebutuhan industri seperti (a)*belt* konveyor, (b)*screw* konveyor, dan (c)*chain* konveyor.



Gambar 2.18 Jenis-jenis Konveyor

(Sumber: <https://www.google.com>)

Adapun yang digunakan pada penelitian ini adalah *belt* konveyor

#### 2.4.1 *Belt Konveyor*

Dari banyak jenis konveyor maka dipilihlah konveyor sabuk (*Belt Conveyor*) karena lebih mudah dibuat dan lebih hemat. Komponen utama dari konveyor sabuk ini adalah : *Roller*, Sabuk (*belt*), Rangka, Motor DC, Roda Gigi/*Pulley*. Konveyor sabuk (*Belt Conveyor*) merupakan salah satu *handling system* yang digunakan untuk memindahkan *hulk load* dan juga ada yang dipakai untuk memindahkan *unit load*. *Belt* merupakan sabuk yang berputar pada *drum* yang ditumpu oleh *idler pulley* atau *stationary runways*. Syarat yang harus dipenuhi dari suatu *belt* adalah sifat hidrokopis harus rendah (tidak mudah lembab). *Belt* harus kuat menahan beban yang direncanakan, beratnya ringan, *fleksibel*, masa pemakaian yang panjang. *Belt* pada konveyor digunakan untuk meletakkan barang di atasnya sehingga, lebar *belt* harus diperhatikan. Lebar *belt* ini dipengaruhi oleh lebar dari barang yang diangkut.

Lapisan *belt* juga sangat menentukan kekuatan dari *belt*, semakin banyak lapisan *belt* semakin kuat *belt* konveyor tersebut, selain itu lapisan *belt* ini dapat menyerap tegangan longitudinal yang disebabkan oleh barang yang diangkut.



Gambar 2.19 Konveyor Sabuk (*Belt Conveyor*)  
(Sumber: <https://suryagemilang.com>)

## 2.5 Motor DC

Motor DC magnet permanen adalah motor arus searah dengan stator yang menggunakan magnet permanen. Medan magnet didefinisikan sebagai daerah atau wilayah yang jika sebuah benda bermuatan listrik berada pada atau bergerak didaerah itu maka benda tersebut akan mendapatkan gaya magnetic. Adanya medan magnetic disekitar arus listrik[11]. Kumparan pada motor dc disebut *stator* (bagian yang tidak berputar) dan kemudian jangkar disebut *rotor* (bagian yang berputar), dapat dilihat pada gambar 2.20. Motor arus searah, sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung yang tidak langsung/*direct-unidirectional*. Pada aplikasi ini, motor DC digunakan untuk menggerakkan konveyor dan menggerakkan pendorong.



Gambar 2.20 motor power window 12 VDC  
(sumber: kingaksesorismobil.com)

Cara kerja motor DC adalah atas prinsip bahwa apabila suatu penghantar yang membawa arus listrik diletakkan di dalam suatu medan magnet, maka akan timbul torsi. Bilamana arus listrik yang mengalir dalam kawat arahnya menjauhi kita (maju) maka medan magnet yang terbentuk disekitar kawat arahnya searah dengan putaran jarum jam. Sebaliknya bilamana arus listrik mengalir dalam kawat

arahnya mendekati kita (mundur) maka medan magnet yang terbentuk disekitar kawat arahnya berlawanan dengan putaran arah jarum jam.

## **2.6 Pompa air 12 Volt**

Pompa merupakan salah satu jenis mesin yang berfungsi untuk memindahkan zat cair dari suatu tempat ke tempat yang diinginkan. Zat cair tersebut contohnya adalah air, oli atau minyak pelumas, serta fluida lainnya yang tak mampu mampat. Industri-industri banyak menggunakan pompa sebagai salah satu peralatan bantu yang penting untuk proses produksi. Poros pompa akan berputar apabila penggeraknya berputar. Karena poros pompa berputar impeler dengan sudu-sudu impeler berputar, zat cair yang ada di dalamnya akan ikut berputar sehingga tekanan dan kecepatannya naik dan terlempar dari tengah pompa ke saluran yang berbentuk volut atau spiral kemudian ke luar melalui nosel[2].

## **2.7 Kabel kontrol**

Kabel kontrol merupakan kabel listrik instrumentasi fleksibel yang dirancang untuk mengukur, mengontrol atau mengatur dibidang otomasi proses.



Gambar 2.21 Kabel kontrol  
(Sumber: <https://www.google.com>)

## **2.8 BLYK**

Blynk adalah platform baru yang memungkinkan Anda untuk dengan cepat membangun interface untuk mengendalikan dan memantau proyek hardware dari iOS dan perangkat Android. Setelah men-download aplikasi Blynk, kita dapat membuat dashboard proyek dan mengatur tombol, slider, grafik, dan widget lainnya ke layar. Menggunakan widget, Anda dapat mengaktifkan pin dan mematikan atau menampilkan data dari sensor. Dengan catatan terhubung dengan internet dengan koneksi yang stabil dan inilah yang dinamakan dengan sistem IoT (*Internet of Things*)[12].

### **2.8.1 LOLIN (WEMOS) D1 MINI**

. Pemanfaatan smarthome berbasis internet banyak digunakan sebagai sarana untuk memudahkan pengontrolan. Penelitian ini memanfaatkan teknologi internet dan sebuah mikrokontroler sebagai kendali otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk membangun perangkat lunak dan perangkat keras smarthome Wemos D1 R2 Arduino compatible berbasis ESP8266 ESP-12F. Dengan metode eksperimen dan studi pustaka, penelitian ini telah berhasil merancang bangun smarthome menggunakan Wemos D1 R2 Arduino compatible berbasis ESP8266 ESP-12F. *Wemos* menggunakan *chip SoC WiFi* yang cukup terkenal saat ini yaitu *ESP8266*. Cukup banyak modul *WiFi* yang menggunakan *SoC ESP8266*. Namun *Wemos* memiliki beberapa kelebihan tersendiri yang menurut saya sangat cocok digunakan untuk Aplikasi IoT[13].



Gambar 2.22 Wemos D1 mini, ESP8266  
(sumber: embeddednesia.com)

Table. 2.1 Spesifikasi board LOLIN (wemos) D1 MINI

1	Operating Voltage	3.3 V
2	Digital I/O Pins	11
3	Analog Input Pins	1(3.2 V Max)
4	Clock Speed	80/160MHz
5	Flash	4M Bytes
6	Size	34.2*25.6mm
7	Weight	3g

Table 2.2 Pin board LOLIN (wemos) D1 mini dan pin ESP8266

No	Pin	function	Esp8266 pin
1	TX	TXD	TXS
2	RX	RXD	RXD



3	A0	Analog input, max 3.2 v	A0
4	D0	IO	GPIO16
5	D1	IO,SCL	GPIO5
6	D2	IO,SDA	GPIO4
7	D3	IO,10k Pull-up	GPIO0
8	D4	IO,10k Pull-up Builtin_led	GPO2
9	D5	IO, SCK	GPO14
10	D6	IO, MISO	GPO12
11	D7	IO, MISI	GPIO13
12	D8	IO,10k Pull-down	GND
13	5V	5V	
14	3.3V	3.3V	3.3V
15	RST	Reset	RST

### 2.8.2 Relay Module 2 Channel

Relay adalah sebuah saklar yang dikendalikan oleh arus. Relay memiliki sebuah kumparan tegangan rendah yang dililitkan pada sebuah inti. Terdapat sebuah armatur besi yang akan tertarik menuju inti apabila arus mengalir melewati kumparan. Armatur ini terpasang pada sebuah tuas berpegas. Ketika armatur tertarik menuju ini, kontak jalur bersama akan berubah posisinya dari kontak normal-tertutup ke kontak normal-terbuka. Relay dibutuhkan dalam rangkaian elektronika sebagai eksekutor sekaligus interface antara beban dan sistem kendali elektronik yang berbeda sistem power supplynya. Secara fisik antara saklar atau kontaktor dengan elektromagnet relay terpisah sehingga antara

beban dan sistem kontrol terpisah. Bagian utama relay elektro mekanik adalah sebagai berikut. Kumparan elektromagnet Saklar atau kontaktor Swing Armatur Spring (Pegas).ke board Arduino, Relay dapat digunakan untuk mengontrol motor AC dengan rangkaian kontrol DC atau beban lain dengan sumber tegangan yang berbeda antara tegangan rangkaian kontrol dan tegangan beban[12]. Modul Relay 2-Channel banyak digunakan untuk berbagai aplikasi yang menggunakan mikrokontroler, Raspberry, dan sistem kontrol lainnya yang melibatkan penggunaan arus listrik berkapasitas besar, atau ingin mengontrol tegangan AC dengan menggunakan tegangan DC.



Gambar 2.23 *Relay module 2 channel*  
(Sumber: <https://www.google.com>)

Spesifikasi relay module 2 channel

1. Coupler fotolistrik E1817 on\_board dengan isolasi anti fotolistrik kemampuan interferensi yang kuat
2. Relay 5v,10A/250VAC, 10/30vdc
3. Relay umur panjang bisa menyerap 100000 kali berturut-turut

4. Modul dapat langsung dan tautan I / O MCU, dengan indikator sinyal output
5. Modul dengan perlindungan arus dioda, waktu respons singkat
6. Ukuran PCB: 45.8mm x 32.4mm

### **2.8.3 Kabel Dupont Arduino**

Kabel dupont arduino merupakan kabel jumper yang digunakan untuk proyek rangkaian komponen elektronik yang dikerjakan dengan menggunakan breadboard.



Gambar 2.24 Kabel Dupont Arduino  
(Sumber: <https://www.google.com>)

## **BAB 3**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Umum**

Perancangan merupakan suatu tahap yang sangat penting didalam penyelesaian pembuatan suatu alat pengisian air minuman. Pada perancangan dan pembuatan alat ini akan ditempuh beberapa langkah yang termasuk kedalam langkah perancangan antara lain pemilihan komponen yang sesuai dengan kebutuhan serta pembuatan alat. Dalam perancangan ini dibutuhkan beberapa petunjuk yang menunjang pembuatan alat seperti buku teori, data sheet atau buku lainnya dimana buku petunjuk tersebut memuat teori- teori perancangan maupun spesifikasi komponen yang akan digunakan dalam pembuatan alat, melakukan percobaan serta pengujian alat.

Langkah dalam perancangan ini terbagi dalam 2 bagian utama yaitu bagian perancangan elektronik meliputi semua tahap yang berhubungan dengan rangkaian misalnya perancangan rangkaian, pemilihan komponen, perancangan sensor dan pembuatan konveyor, pemasangan rangkaian di konveyor serta pengujian alat. Semua langkah- langkah tersebut dikerjakan secara teratur agar diperoleh hasil yang maksimal.

#### **3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Dasar Sistem Kontrol kampus III Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, jalan Kapten Mukhtar Basri No.3 Glugur Darat II Medan. Dari tanggal 04 Desember 2019 sampai tanggal 28 Februari 2020.

### 3.3 Peralatan Penelitian

Adapun peralatan dalam penelitian ini adalah :

1. Mesin bor *ATS Electrical Drill* BL 10 digunakan untuk membentuk lubang pada rangka.
2. Mesin Grinda *Power 9500* digunakan untuk memotong besi rangka.
3. *Hands Tools* (Alat Tangan seperti: Obeng, Tang, Solder, Kunci-kunci dan lain sebagainya).
4. Alat Ukur ( Multi Meter dan jangka sorong ).
5. PC ( *Personal Computer* ) / *Laptop*.
6. PLC Omron CP1E berfungsi sebagai sistem yang memanipulasi, mengeksekusi dan memonitor proses kerja alat.
7. Catu Daya DC24V/10A digunakan untuk memberikan tegangan pada PLC.
8. Motor DC (konveyor/pendorong) digunakan untuk menjalankan sistem konveyor dan mendorong barang yang akan disortir.
9. Driver Motor DC berfungsi sebagai pemberi arus dan tegangan yang besar kepada Motor DC.
10. Sensor Proximity berfungsi untuk menghentikan kinerja kompeyor saat terkena benda/pengisian air kebotol.
11. LOLIN (Wemos) D1 Mini berfungsi untuk memberikan sinyal dari *relay* yang data nya diubah untuk menjadi input PLC.
12. Kabel Jamper yang akan digunakan untuk menghubungkan jalur rangkaian yang terpisah.

### 3.4 Analisa Kebutuhan

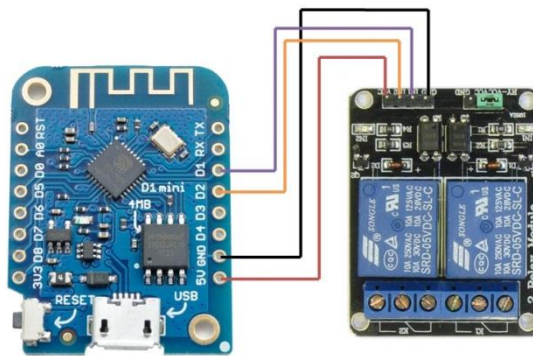
Adapun pembuatan alat pengepakan beras ini membutuhkan beberapa perangkat *hardware* dan *software*, antara lain:

#### 3.4.1 Perancangan *Hardware*

Adapun perancangan hardware yang akan digunakan pada alat pengepakan beras raskin adalah :

##### 1. Perancangan I/O Sistem LOLIN (Wemos) D1 Mini ESP8266

Sistem minimum *Wemos D1 R2 ESP8266* memiliki 14 *pin I/O digital* dan 6 *pin I/O analog*. Pin-pin tersebut dapat digunakan sebagai masukan dari *relay*. Desain minimum sistem *LOLIN (Wemos) ESP8266* seperti ditunjukkan pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Rangkaian Sistem LOLIN (*Wemos*) *D1 Mini*

##### 2. Perancangan I/O Sistem PLC OMRON CP1E

Pada perancangan alat pengisian air botol minuman dengan kendali *BLYNK* berbasis PLC OMRON CP1E.

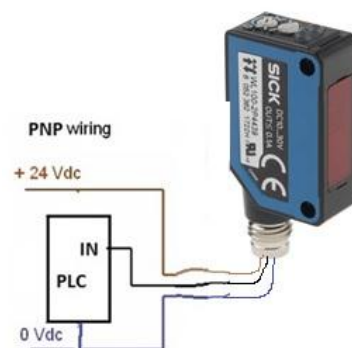
Ada beberapa input dan output untuk pengisian botol minuman pada tabel 3.2 di bawah ini :

Tabel 3.1 Alamat *Input/Output* PLC untuk Kontrol

NO	NAMA	JENIS	ALAMAT
1.	Relay (Start/Stop) level 1	INPUT	I0.00
2.	Relay (stop/Stop) level 2	INPUT	I0.01
3.	SENSOR PHOTOELECTRIC	INPUT	I0.02
4.	MOTOR KONVEYOR	OUTPUT	Q100.00
5.	MOTOR POMPA	OUTPUT	Q100.01

### 3. Perancangan Sensor *photoelectric*

Sensor *photoelectric* ini berfungsi untuk memberhentikan motor pada titik yang telah di tentukan, maka sensor ini akan terhubung pada PLC. Maka perancangan rangkaian sensor *photoelectric* ini seperti pada gambar 3.4 dibawah ini.



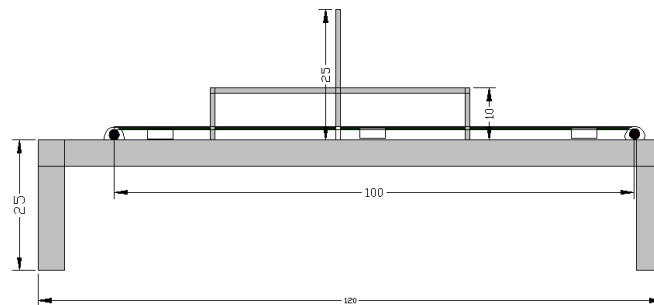
Gambar 3.2 Perancangan Sensor *Photoelectric*

### 4. Perancangan Konveyor Pengisian Botol Minuman

Perancangan konveyor pengisian botol minuman ini, bahan yang digunakan adalah aluminium dan *belt conveyor*. Dimensi total dari

*conveyor* ini adalah 100 cm x 20 cm dengan lebar *belt* 15 cm. Desain konveyor ditunjukkan pada gambar. Adapun bagian – bagian dari *conveyor* tersebut adalah :

1. *Belt conveyor* terbuat dari karet dengan ketebelan 2 mm lebar belt 15 cm dan panjang 100 cm.
2. *Frame dan foot conveyor* terbuat aluminium dengan tebal 2 cm.
3. *Rool conveyor* berbentuk silinder dimana didalam silinder tersebut terdapat bantalan gelinding (*bearing*) sebagai penahan beban radial pada saat *roll* berputar.
4. Tinggi konveyor 25 cm
5. Penggerak dari sistem konveyor ini menggunakan Motor DC 12V.

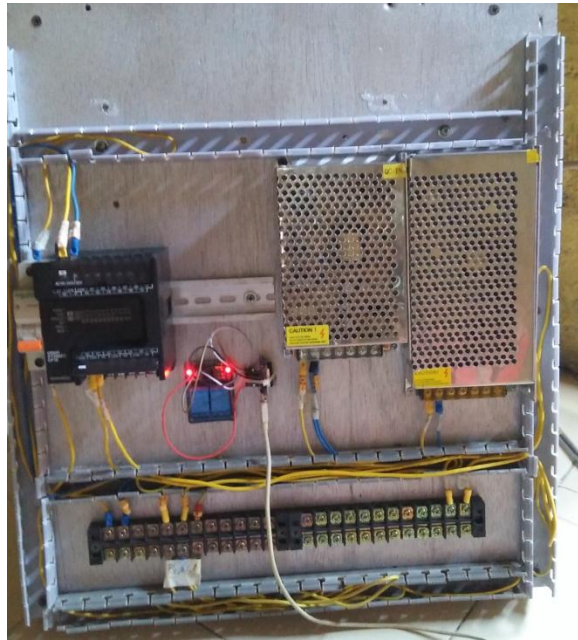


Gambar 3.3 design conveyor





Gambar 3. 4 rancangan pada konveyor



Gambar 3.5 Panel peletakan komponen

### 3.4.2 Perancangan *Software*

*Software* yang digunakan dalam pembuatan alat pengisian botol minuman antara lain:

1. BLYNK

*Software* inilah dapat mengontrol apapun dari jarak jauh, dimanapun kita berada dan waktu kapanpun. Dengan catatan terhubung dengan internet dengan koneksi yang stabil dan inilah yang dinamakan dengan sistem *Internet of Things*.

*Software BLYNK* ini diinstal pada *smart phone android*. Adapun langkah langkahnya yaitu:

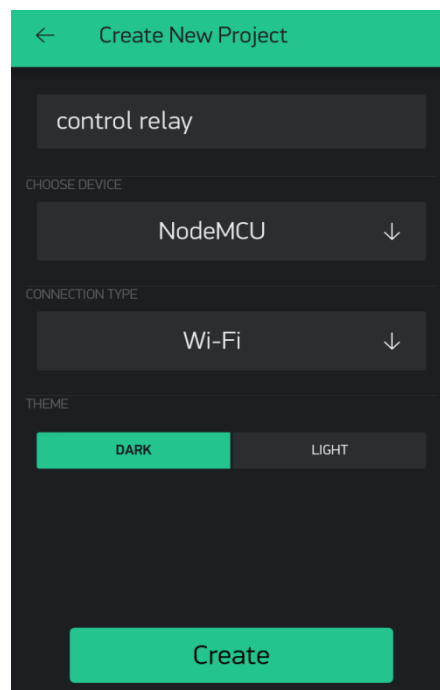
1. Klik "*BLYNK*" untuk menjalankan *software*



Gambar 3.6 Tampilan *software* pada *smart phone android*

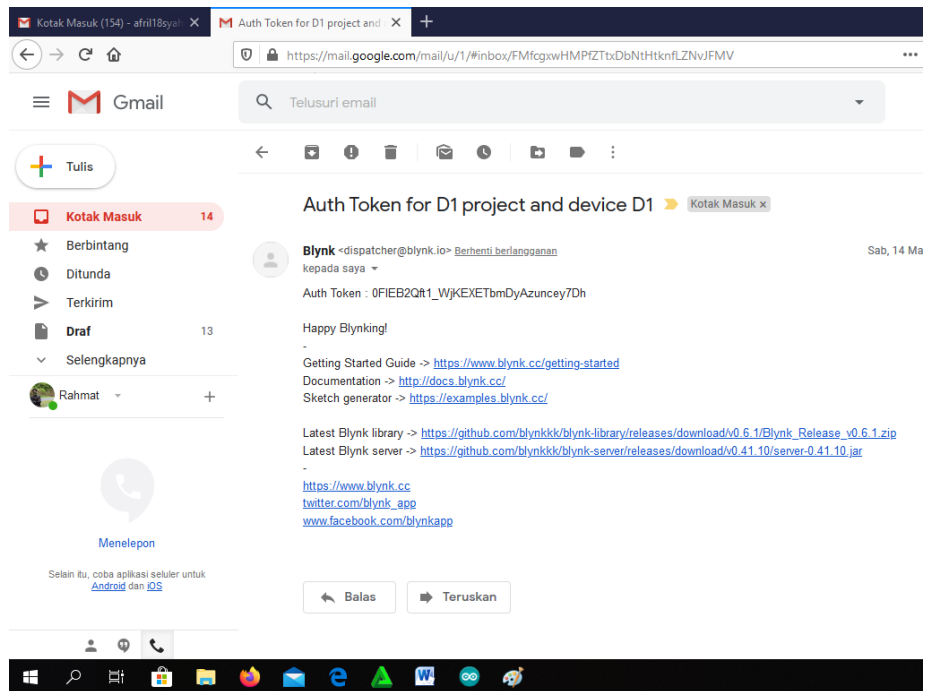
(sumber: <http://www.nyebarilmu.com>)

2. Membuat *project* baru, nama *project* “*control relay*”, pilih *device* “*NodeMCU*” *connection type* “*wifi*” *thema* “*dark*” dan klik *create*.



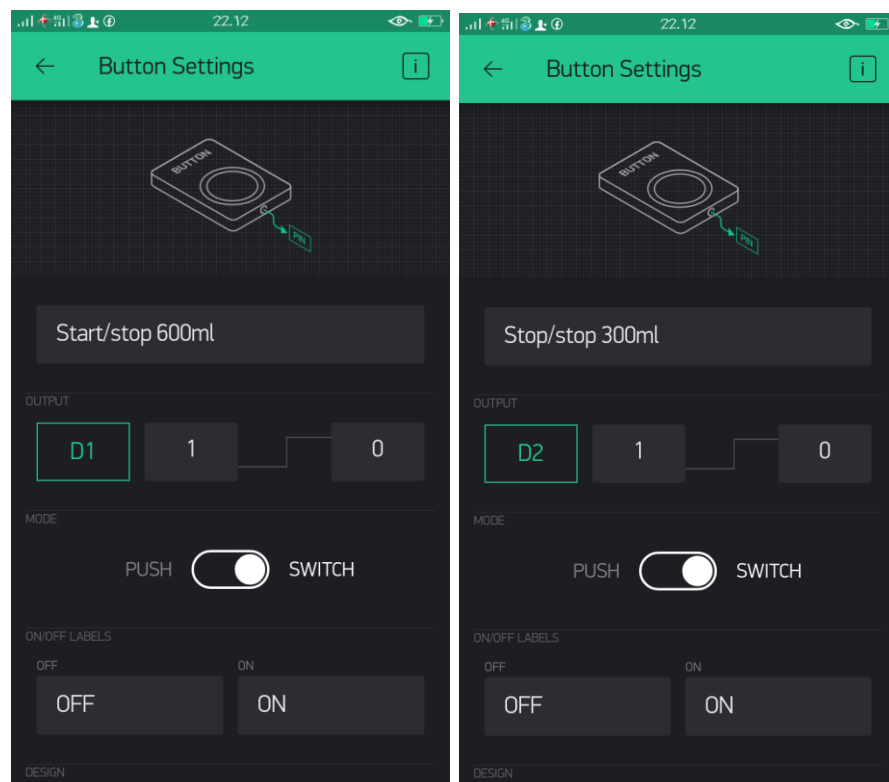
Gambar 3.7 Tampilan membuat *project* baru

### 3. Tampilan Auth Token D1 project setelah membuat project baru



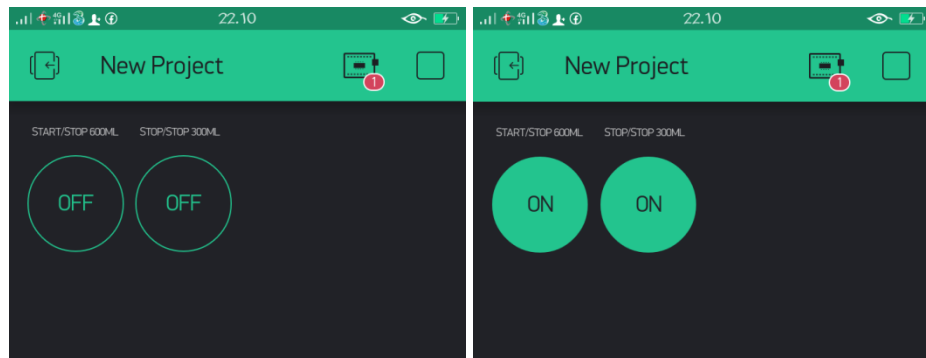
Gambar 3.8 Token Project baru dari *gmail*

### 4. Tampilan membuat fungsi tombol *start* dan *stop* di aplikasi *BLYNK*



Gambar 3.9 Membuat fungsi tombol

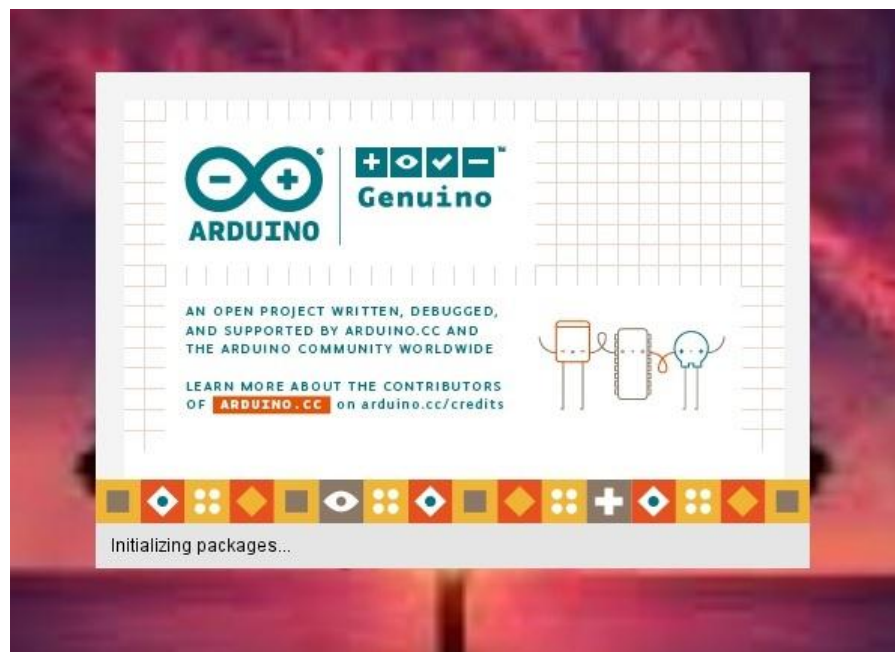
5. Tampilan tombol pada aplikasi *BLYNK* *start* dan *stop* pada saat *online*.

Gambar 3.10 Tampilan tombol *online*

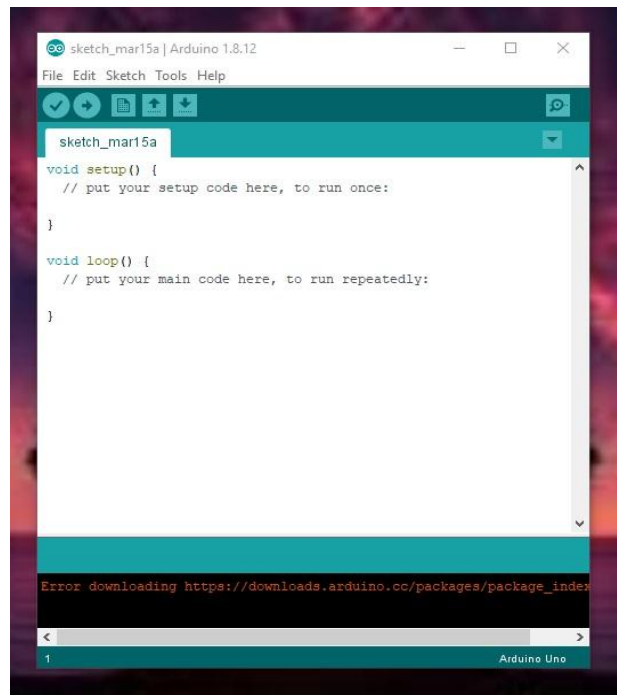
2. Arduino IDE

*Software* ini digunakan untuk penulisan program LOLIN (*wemos*) *D1mini* dan *ESP8266*.

1. Klik “*Arduino IDE*” untuk menjalankan software .

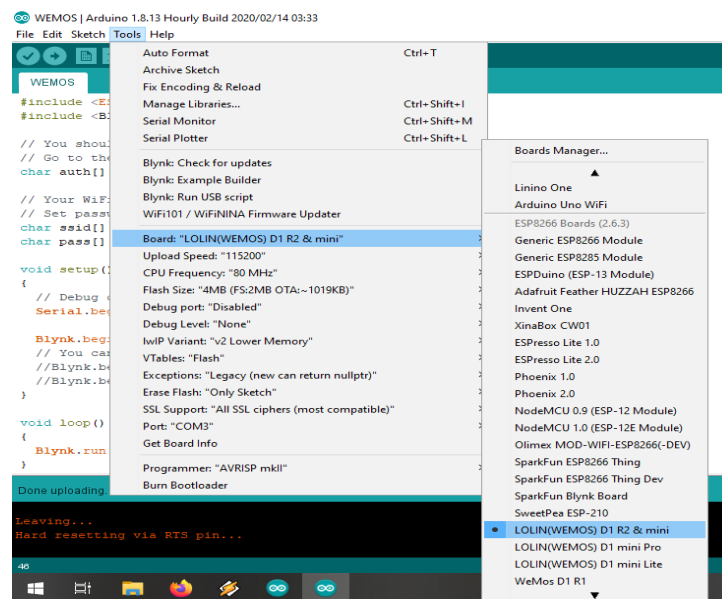
Gambar 3.11 Tampilan *loading* pada *software*

## 2. Tampilan jendela kerja Arduino IDE



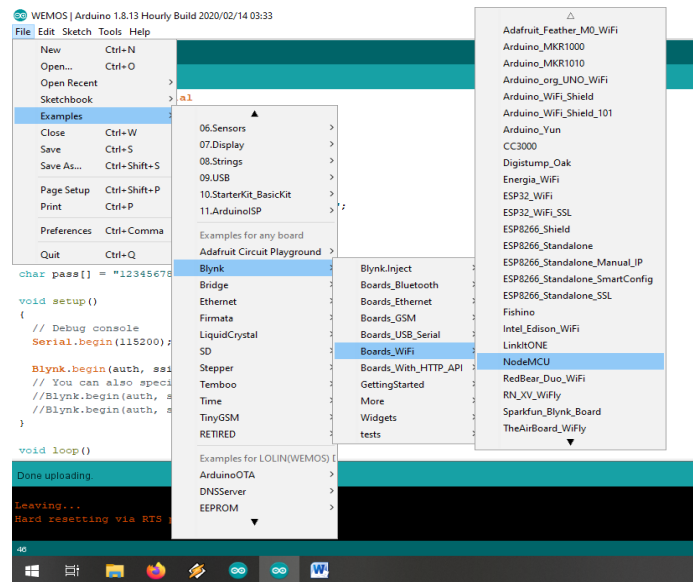
Gambar 3.12 Tampilan jendela pada *software Arduino IDE*

## 3. Tampilan pada *Arduino IDE* pembacaan *Board LOLIN (Wemos) D1 Mini*



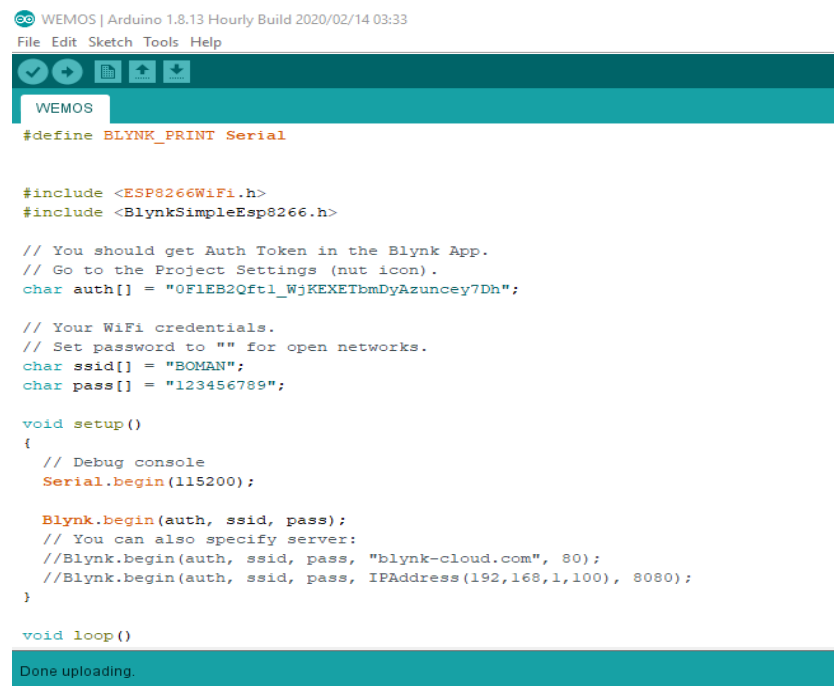
Gambar 3.13 Tampilan *Bard LOLIN (Wemos) D1 Mini*

#### 4. untuk menampilkan program *BLYNK* di *software Arduino IDE*



Gambar 3.14 Untuk menampilkan program *BLYNK*

#### 5. Tampilan program *BLYNK* di *Software Arduino IDE* dan akan di upload ke board LOLIN (Wemos) D1 mini.



Gambar 3.15 Program *BLYNK*

Dalam program kita akan memasukkan token yang sudah diterima melalui Gmail kita seperti “*0F1EB2Qft1\_WjKEXETbmDyAzuncey7Dh*” dan mengubah sumber internet untuk mengakses BLYNK terhadap LOLIN (Wemos) D1 Mini seperti gambar 3.12 server “BOMAN” dan sandi “123456789” kemudian mengubah serial seperti gambar 3.12 serial “115200” selanjutnya upload.

### 3. CX-Programmer 9.6

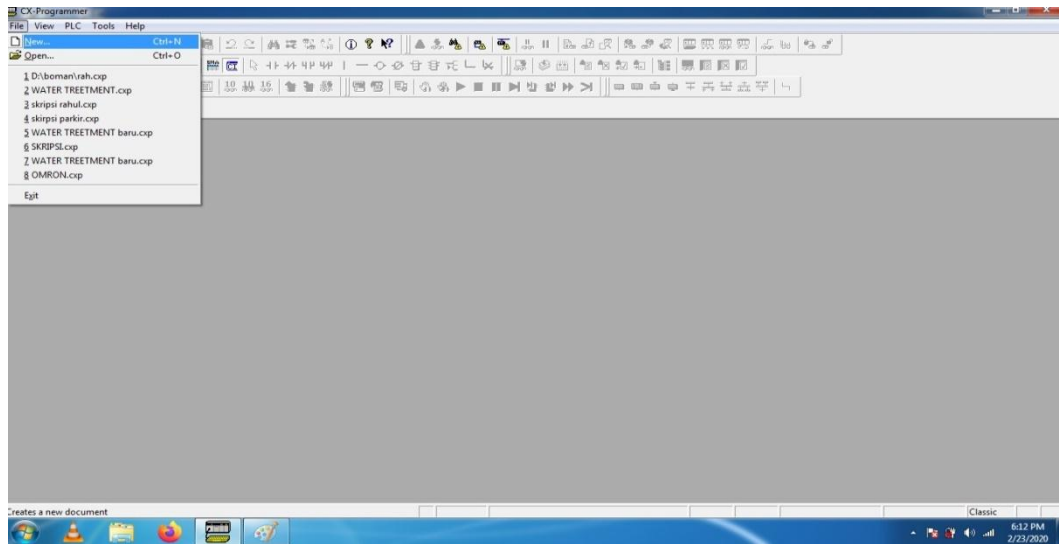
*Software* ini digunakan untuk membuat program PLC Omron CP1E. Adapun tahapan yang harus dilakukan agar dapat menggunakan software CX-Programmer yaitu:

1. Klik “*CX-Programmer*” untuk menjalankan software PLC Omron CP1E.



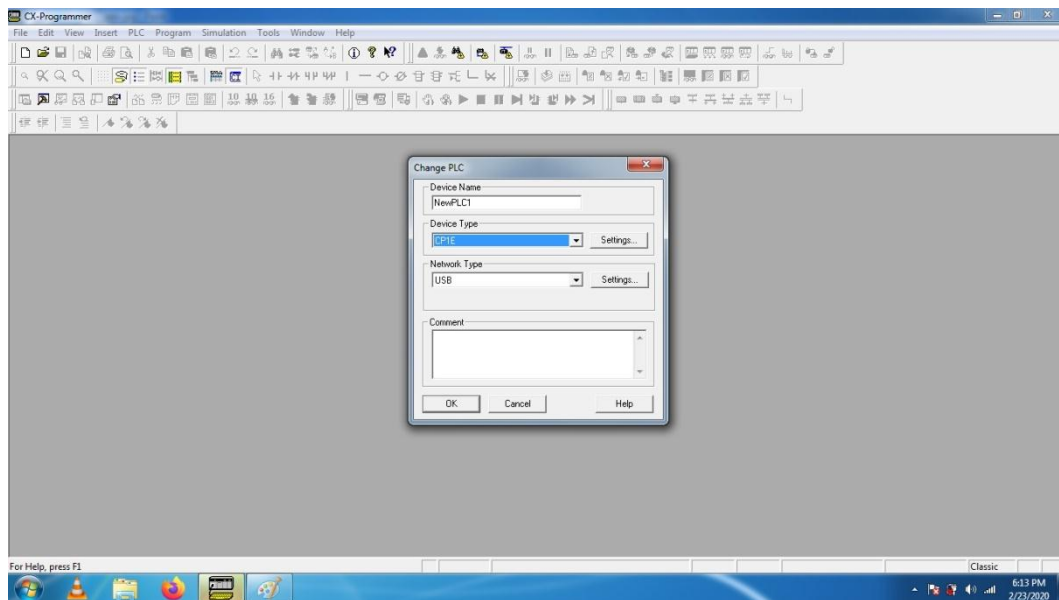
Gambar 3.16 Tampilan loading pada *software CX-Programmer*

2. Setelah muncul tampilan seperti ini klik new project.



Gambar 3.17 Tampilan membuat *project* baru

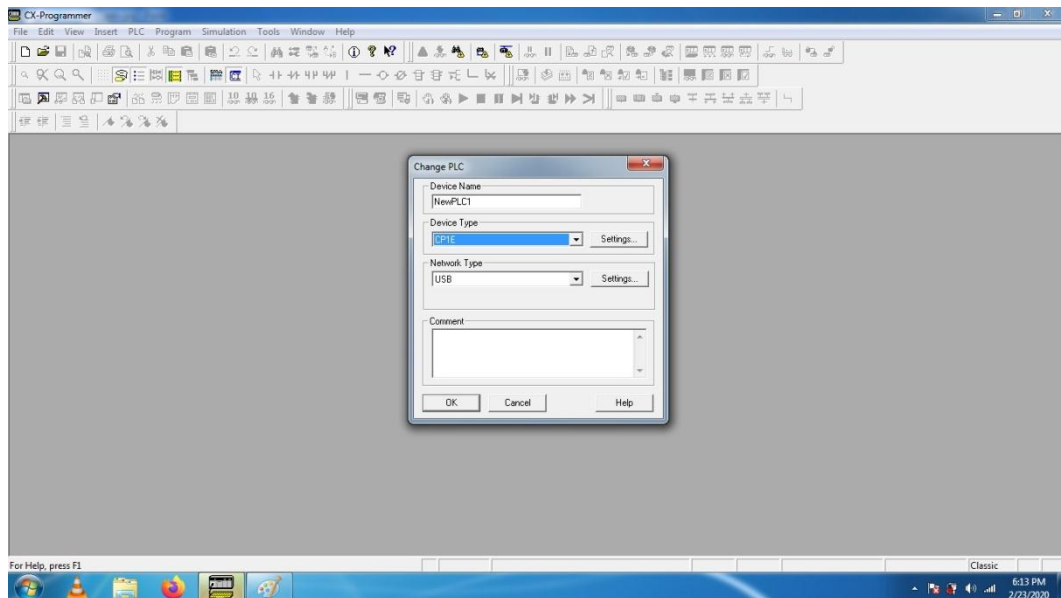
3. Klik *configure a device. new device*, pilih CP1E, klik lalu klik *setting*.



Gambar 3.18 Tampilan pertama konfigurasi

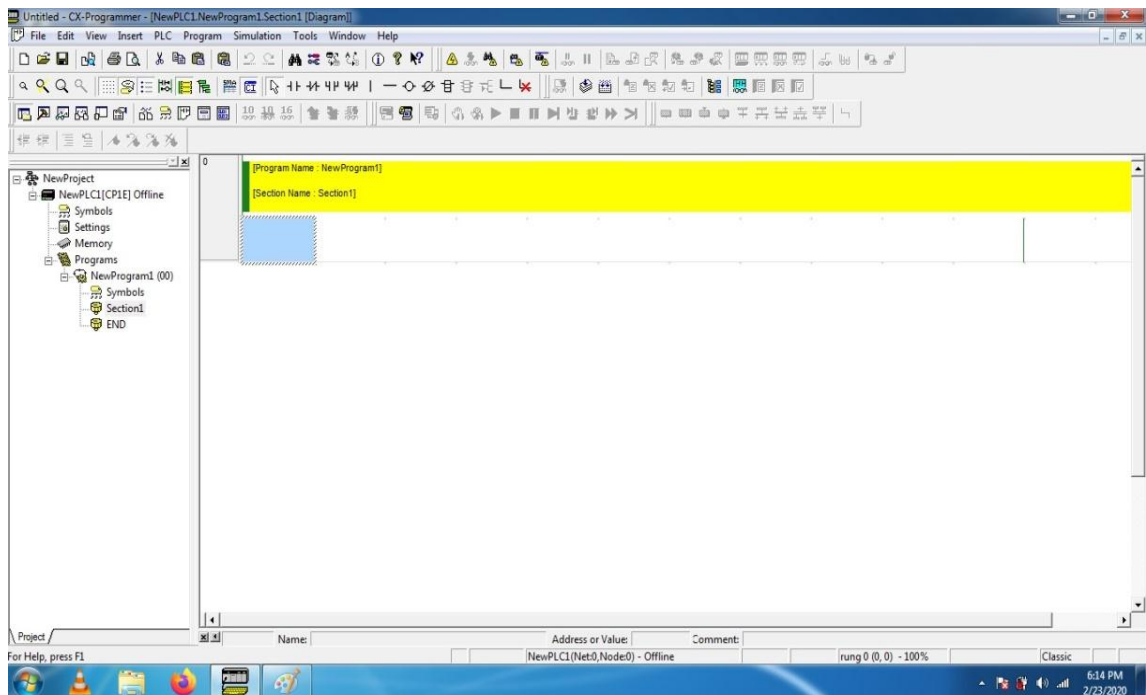


4. Setelah itu klik *setting*, ubah I/O pada plc, pilih E20SDR



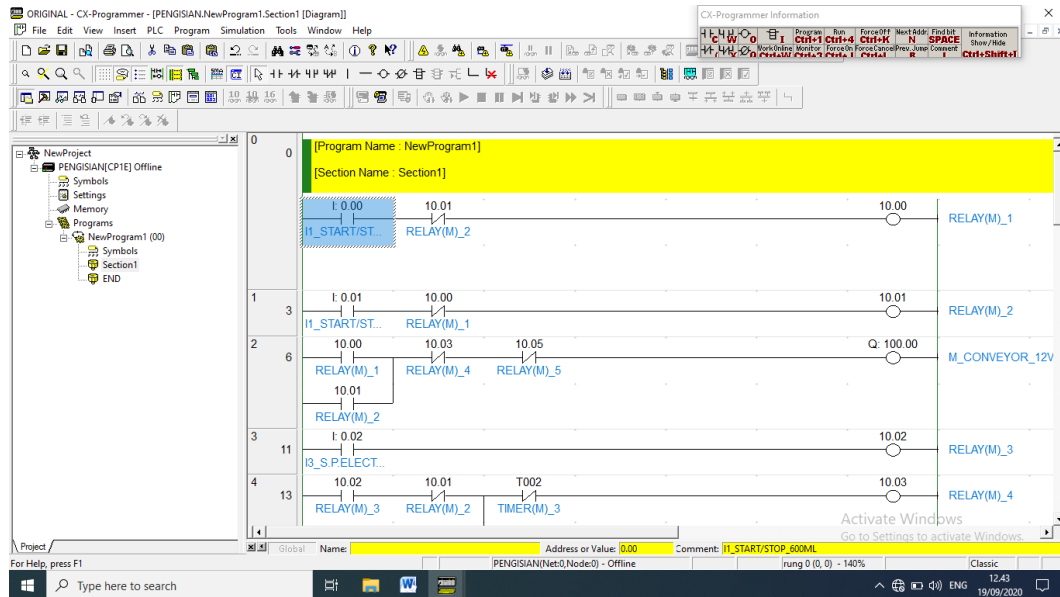
Gambar 3.19 Tampilan Tahap konfigurasi kedua

5. Selanjutnya muncul tampilan jendela kerja untuk membuat ladder atau program.



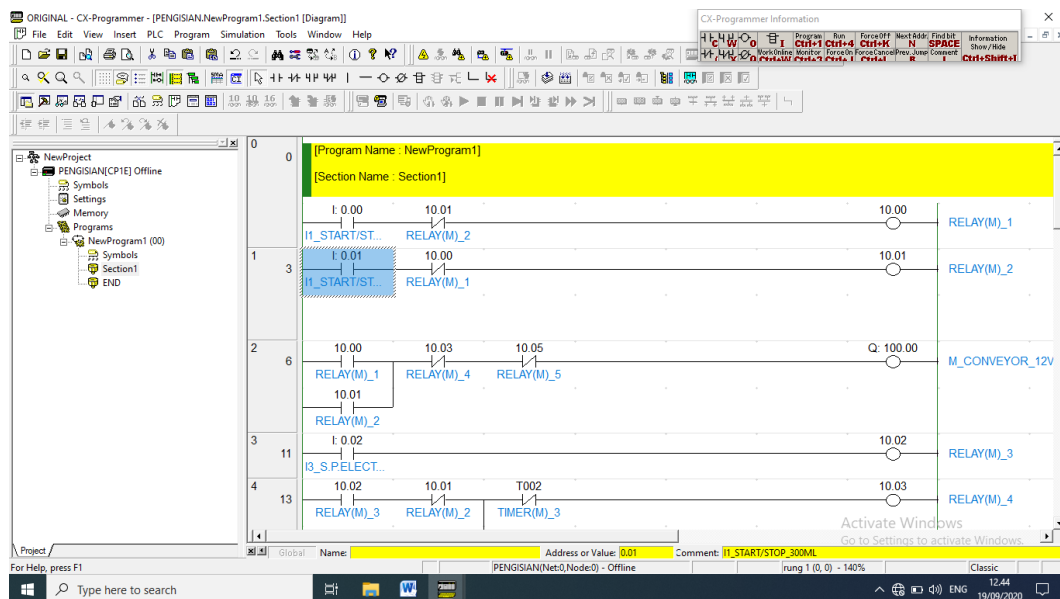
Gambar 3.20 Tampilan jendela kerja untuk membuat program baru

6. Membuat program input dari *relay* ke plc dengan alamat I:00 sebagai start/stop pengisian level 1 dan ouput conveyor dengan alamat Q: 100.00



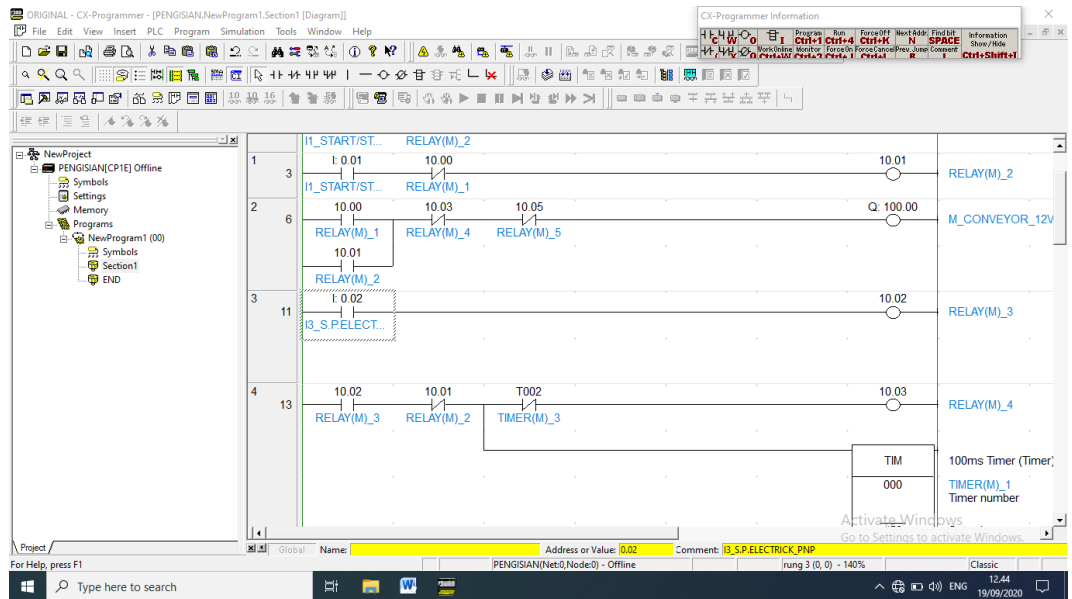
Gambar 3.21 Tampilan program input *relay* dan *motor conveyor pengisian level 1*

7. Membuat program input dari *relay* ke plc dengan alamat I:01 sebagai start/stop pengisian level2 dan ouput conveyor dengan alamat Q: 100.00



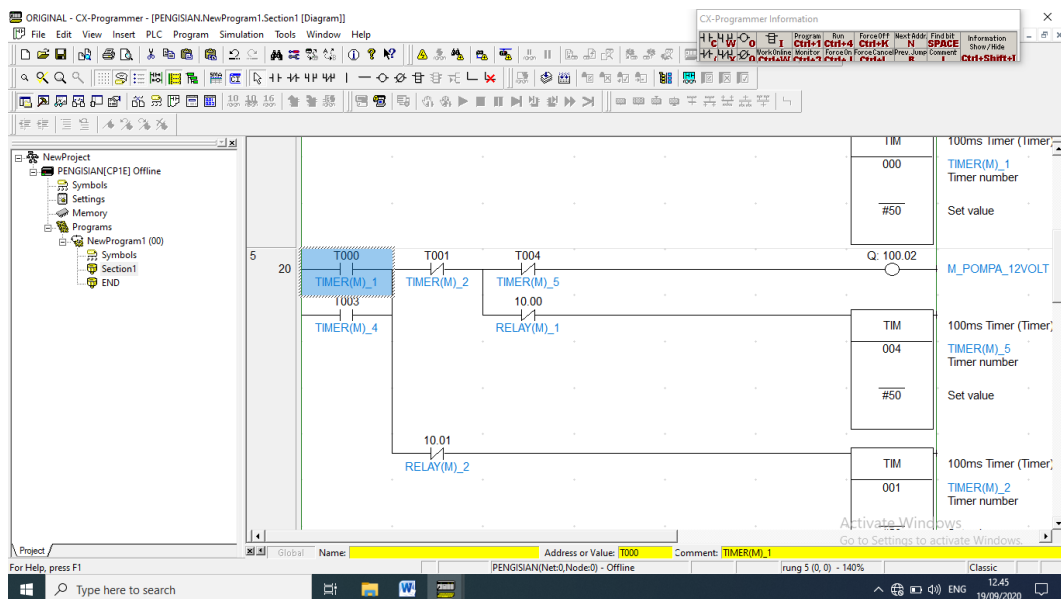
Gambar 3.21 Tampilan program input *relay* dan *motor conveyor pengisian*  
level 2

## 8. Membuat program sensor photoelectric



3.22 Tampilan membuat program sensor photoelectric

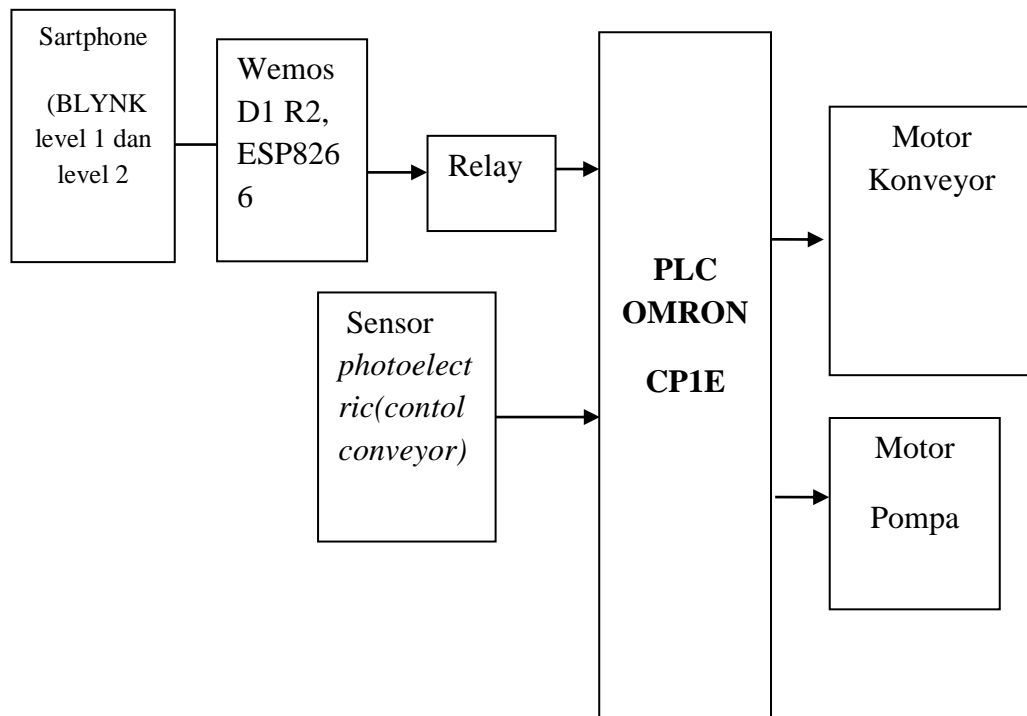
## 9. Membuat program pompa pengisi air ke kemasan



Gambar 3.23 Tampilan program pompa pengisian air ke kemasan

### 3.5 Perancangan Alat Pengisian Botol Minuman

Pada perancangan alat ini akan dijelaskan bagaimana diagram blok dari setiap kebutuhan *hardware* dan *software* yang sudah dijelaskan sebelumnya. maka dijelaskan pada gambar 3.21 di bawah ini:



Gambar 3.24 Diagram Blok Sistem Alat  
Penjelasan dan fungsi dari masing-masing blok adalah sebagai berikut:

Keterangan Gambar:

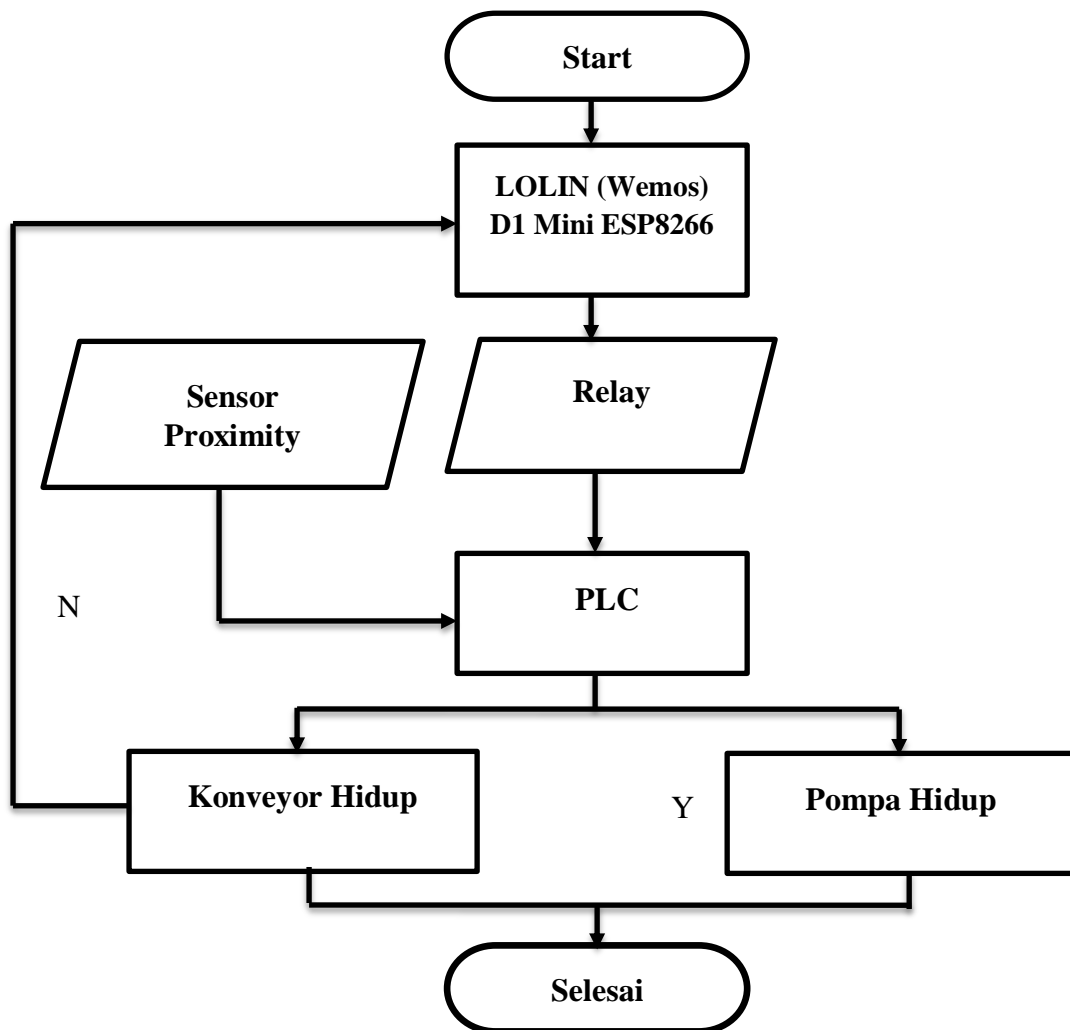
1. *BLYNK* berfungsi untuk memberi informasi sinyal ke *LOLIN (Wemos) D1 Mini, ESP8266*
2. *LOLIN (Wemos) D1 Mini, ESP8266* berfungsi sebagai memberi sinyal ke *relay*.
3. *Relay* memberi sinyal ke *plc*

4. Sensor *photoelectric* berfungsi memberi sinyal ke plc untuk menjalankan *conveyor*..
5. PLC berfungsi sebagai sistem yang mengeksekusi sistem kerja alat.
6. Motor konveyor berfungsi sebagai penggerak/pembawa kemasan.
7. Motor pompa berfungsi sebagai pengisi air ke botol minuman.

Dari diagram diatas dapat dijelaskan prinsip kerja dari alat tersebut:

Sistem alat aktif apabila sistem *BLYK* aktifkan. Maka *BLYK* meberikan sinyak ke *LOLIN (Wemos) D1 Mini, ESP8266 ke relay. Relay* akan memberikan sinyak ke plc maka plc *conveyor* akan jalan dan ketika *proximity* terdeteksi makan konveyor akan berhenti. Kemudain pompa akan berkerja mengisi botol. Dan kemasan botol telah terisi.

### 3.6 Flowchart Sistem



Gambar 3.25 Flowchart Sistem

## BAB 4

### ANALISA DAN HASIL PEMBAHASAN

Proses pengujian alat yang telah dikerjakan sangat menentukan berhasil tidaknya alat yang telah dikerjakan. Setelah pengujian dapat diketahui apakah alat yang telah dikerjakan mengalami kesalahan atau perlu diadakan perbaikan. Dalam setiap pengujian dilakukan dengan pengukuran yang nantinya akan digunakan untuk menganalisa *hardware* dan *software* serta komponen–komponen pendukung lainnya.

#### 4.1 Pengujian Software *BLYNK*

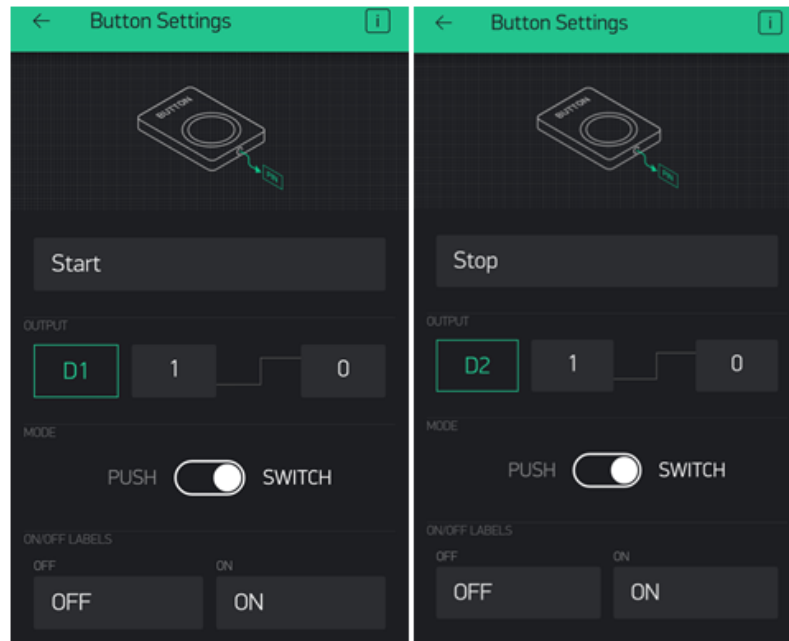
Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui koneksi antara program *BLYNK* ke board *LOLIN (wemos) D1 Mini*. Table 4.1 menjelaskan beberapa pada objek pada software *BLYNK*.

Tabel 4.1 bagian-bagian pada objek pada software *BLYNK*.

No	Nama Objek	Fungsi	
1	D1 ( start/stop) level 1	Input pada relay channel 1	Input plc
2	D2 (tombol stop) level2	Input pada relay channel 2	Input plc

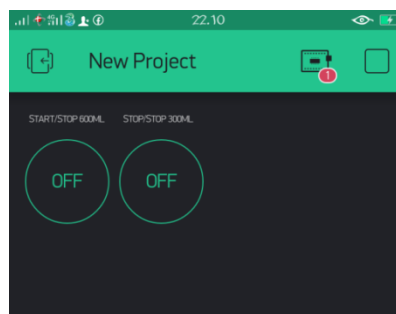
Pada gambar 4.1 terdapat beberapa fungsi objek pada *software BLYNK* yang dimana D1 sebagai tombol pengisian level1 dan D3 sebagai pengisian level 2. Tombol ini akan di koneksikan dengan *LOLIN (wemos) D1 mini* sehingga tombol pada software *BLYNK* berfungsi dengan baik.

1. Membuat fungsi tombol pada software *BLYNK* yaitu D1 dan D2.



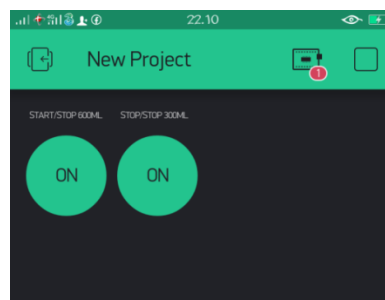
Gambar 4.1 Membuat fungsi tombol

2. Tampilan tombol pada BLYNK posisi normal yang telah koneksi internet.



Gambar 4.2 Tampilan tombol normal

3. tampilan tombol pada saat di fungsikan telah koneksi internet.



Gambar 4.3 Tampilan tombol difungsikan



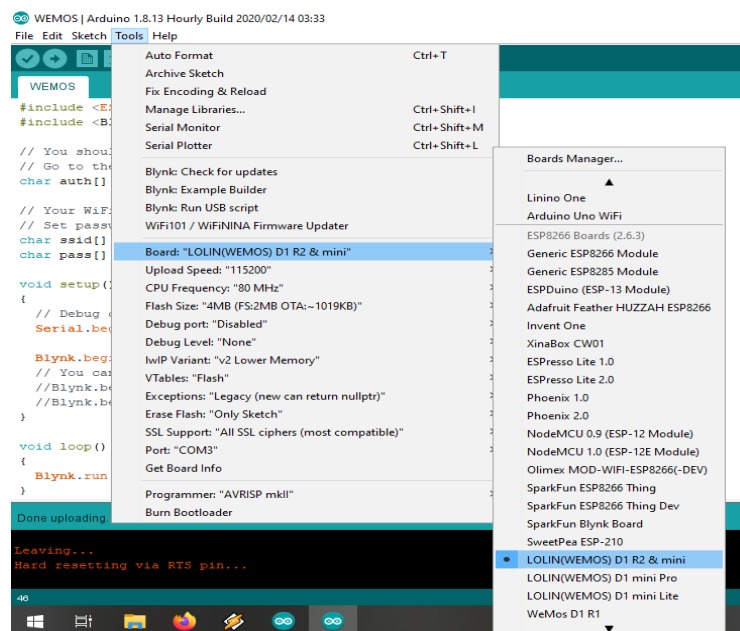
#### 4.2 Pengujian LOLIN (wemos) D1 Mini Terhadap Relay Module 2 Channel

Pengujian board LOLIN (wemos) D1 Mini Terhadap Relay Module 2 Channel dimana yang akan di kendalaikan dengan *software BLYNK* yang sudah ditentukan. Dengan akses pemograman pada software Arduino IDE yang akan di upload ke *board LOLIN (wemos) D1 Mini*. Kemudian dibuhungkan *output board board LOLIN (wemos) D1 Mini* ke relay 2 channel.

Table 4.2 Hubungan pin *board LOLIN (wemos) D1 Mini* ke *Relay 2 Channel*.

No	Pin board LOLIN (wemos) D1 Mini	Relay 2 Channel
1.	5 V	VCC
2.	G	GND
3.	D1	IN1
4.	D3	IN2

#### 1. Tampilan *board LOLIN (wemos) D1 Mini* di software Arduino IDE



Gambar 4.4 Tampilan *Board LOLIN (Wemos) D1 Mini*

2. Tampilan program *BLYNK* yang akan di upload ke *Board LOLIN (Wemos)*

### *DI Mini*

```

WEMOS | Arduino 1.8.13 Hourly Build 2020/02/14 03:33
File Edit Sketch Tools Help
WEMOS
#define BLYNK_PRINT Serial

#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>

// You should get Auth Token in the Blynk App.
// Go to the Project Settings (nut icon).
char auth[] = "0F1EB2Qft1_WjKEXETbmDyAzuncey7Dh";

// Your WiFi credentials.
// Set password to "" for open networks.
char ssid[] = "BOMAN";
char pass[] = "123456789";

void setup()
{
  // Debug console
  Serial.begin(115200);

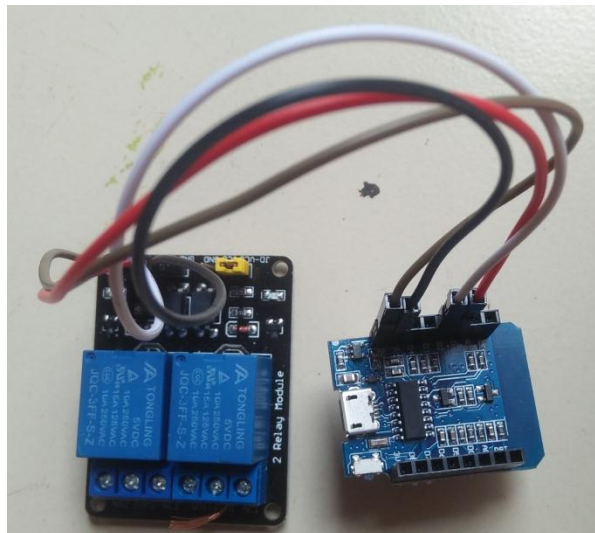
  Blynk.begin(auth, ssid, pass);
  // You can also specify server:
  //Blynk.begin(auth, ssid, pass, "blynk-cloud.com", 80);
  //Blynk.begin(auth, ssid, pass, IPAddress(192,168,1,100), 8080);
}

void loop()
Done uploading.

```

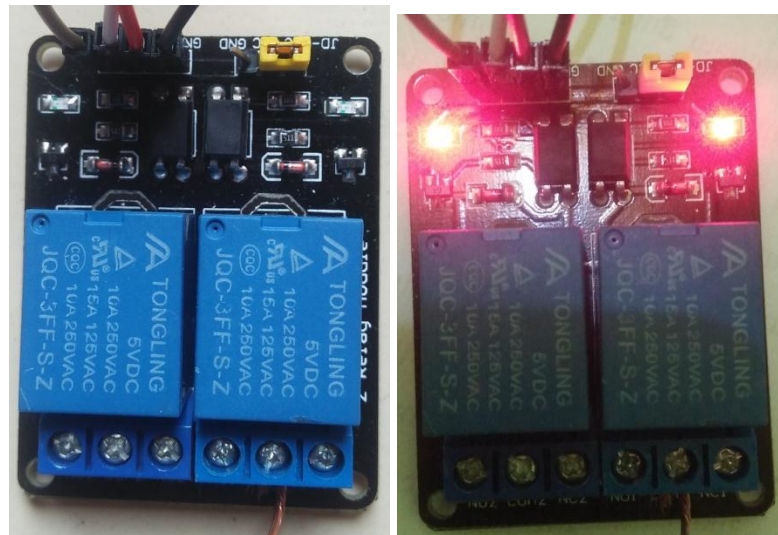
Gambar 4.5 Program *BLYNK* ke *Board LOLIN (Wemos) DI Mini*

3. *Board LOLIN (Wemos) DI Mini* dan relay module 2 channel.



Gambar 4.6 *LOLIN (Wemos) DI Mini* dan relay module 2 channel

4. Posisi *relay* pada saat normal dan pada saat difungsikan.



(a)

(b)

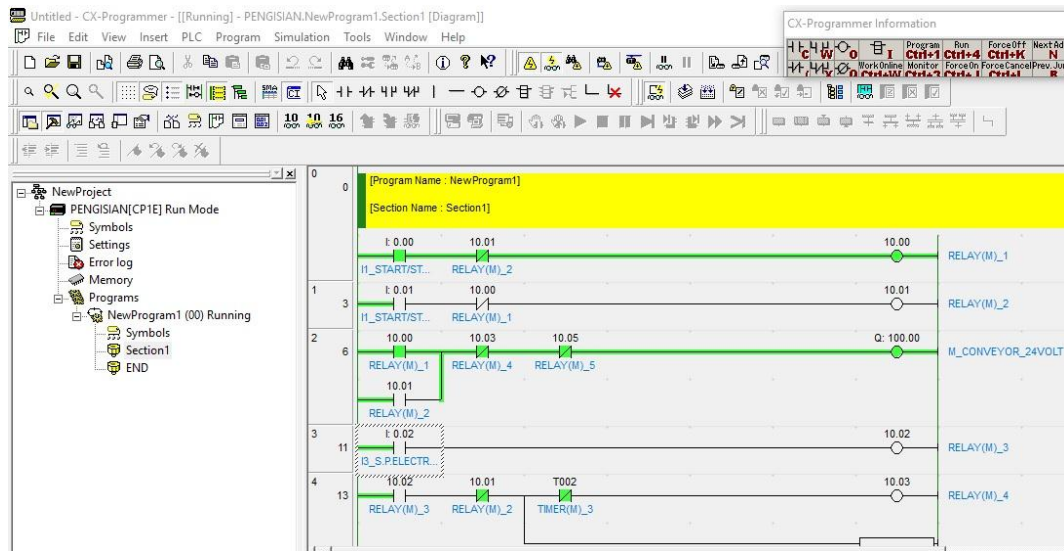
Gambar 4.7 Posisi relay normal dan pada saat difungsikan

### 4.3 Pengujian Dan Pengukuran Pada Motor DC

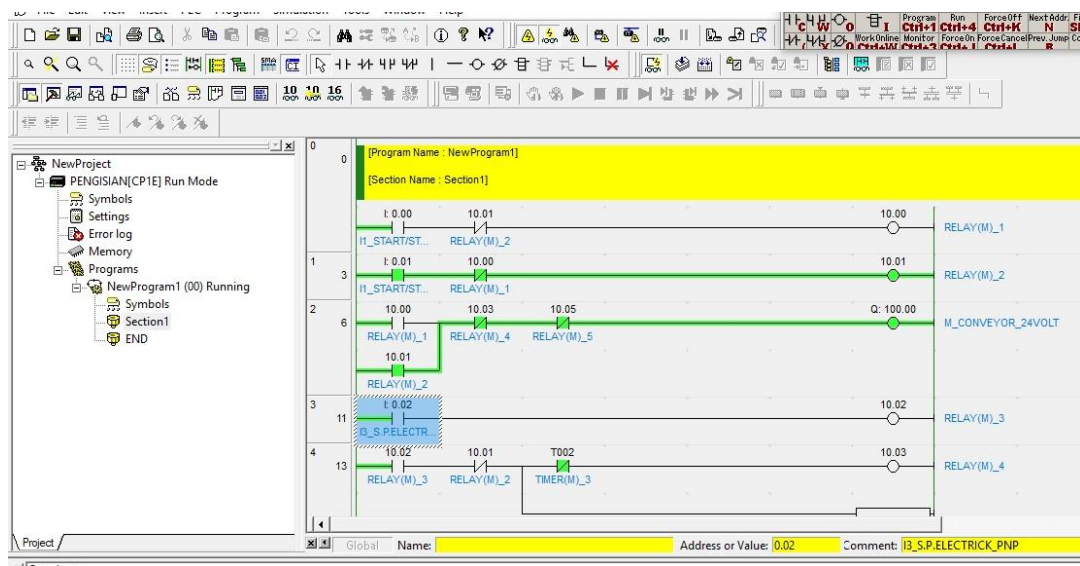
Pengujian dan pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui berapa tegangan yang di perlukan untuk mensupply motor DC sebagai penggerak utama pada konveyor dan pompa pada pengisian botol, sehingga dapat ditentukan apakah motor DC sudah dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang diinginkan. Dari tabel 4.3 dapat dilihat bahwa kondisi motor DC dalam keadaan baik, dimana motor DC dengan tegangan 12 Vdc mampu menggerakkan belt konveyor dan motor DC dengan tegangan 12 Vdc. Jika tegangan motor dc 7 Vdc, maka belt konveyor dan pompa tidak akan berjalan dengan stabil.

Tabel 4.3 Pengukuran Motor DC

Output Omron CP1E	Tegangan	Kondisi Motor DC	Fungsi
Q:100.00	12VDC	Baik	Konveyor
Q:100.01	12 VDC	Baik	Pompa



Gambar4.8 Tampilan program input *relay* dan *motor conveyor pengisian level 1*



Gambar 4.9 Tampilan program input *relay* dan *motor conveyor pengisian level 2*

Maka dari tabel diatas dapat dijelaskan bahwa motor DC akan berfungsi dengan baik pada tegangan 12 volt.



#### 4.5 Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian sistem keseluruhan untuk menguji kesesuaian percobaan untuk pengisian botol yang telah ditentukan lebih kemas level 1 dan level 2. *Motor* pompa akan bekerja apabila benda melewati sensor *photoelectric* maka motor pompa akan berkerja.

Maka setelah proses pengisian botol minuman yang di tentukan yaitu level 1 dan level 2.

Tabel 4.4 Pengujian sistem pengisian botol minuman

Objek	Relay channel 1 dan 2 aktif (start/stop)	Sensor photoelektrik (berhenti)	Waktu pengisian	Keterangan
Level 1	Aktif	Aktif	147ms	Sesuai
Level 2	Aktif	Aktif	75ms	Sesuai

Dari hasil uji coba dapat disimpulkan bahwa sistem *BLYNK*, *Wemos D1 R2*, *relay*, sensor *photoelectric* dan PLC yang dirancang dapat memberikan perintah saling *sinkron* dalam pemograman.

## BAB 5

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada halaman sebelumnya maka dapat di simpulkan beberapa hal, maka dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem otomasi pengisian botol minuman dapat dibuat menggunakan *BLYK* sebagai antarmuka denhan operator. *Relay module 2 channel* sebagai input ke PLC . *Motor DC* sebagai penggerak utama *conveyor* dan pompa. PLC Omron CP1E dan LOLIN (*Wemos*) *D Mini, ESP8266* sebagai pengendali sistem pengontrolan untuk melakukan pengisian botol minuman, sehingga sistem dapat berfungsi sesuai dengan rancangan.
2. Sistem kerja dari alat pengisian botol minuman adalah ketika tombol *ON* pada *BLYNK* di tekan maka *relay* akan hidup menginput ke PLC.makan *conveyor* akan berjalan, selanjutnya *konveyor* berhenti ketika botol melewati sensor *photoelectric* dan motor pompa akan aktif dan mengisi botol. Setelah motol botol terisi sesuai dengan ukuran yang ditentukan maka akan jalan lagi.

## 5.2 Saran

Beberapa tambahan yang diperlukan dalam meningkatkan kemampuan alat ini adalah:

1. Pada penelitian berikutnya, menentukan nilai ukuran volume pada level 1 da level 2.
2. Pada peneliti berikutnya, merancang pengepakan botol secara otomatis.
3. Pada peneliti berikutnya, merancang indicator pengisian air pada level 1 dan level 2



## 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] A. Rofiq, "Kontrol Otomatis Pengisian Air Minum pada Gelas," *Jur. Elektro, Fak. Tek. Univ. Negeri Semarang*, pp. 1–11, 2016.
- [3] C. S. Langoda and T. P. Ari Setiyani, "Prototype System of Processing and Bottled Drink Filling Based on PLC," *Conf. Senat. STT Adisutjipto Yogyakarta*, vol. 4, 2018, doi: 10.28989/senatik.v4i0.184.
- [4] I. Chaerunnisa, S. B. Mulia, and M. Eriyadi, "2018-Co-Aplikasi PLC-Elektra," *J. Elektra*, vol. 3, no. 2, pp. 61–68, 2018, [Online]. Available: <https://pei.e-journal.id/jea/article/download/56/49/>.
- [5] Z. & H. (University P. Malaysia), *No Title* □, vol. 8, no. 33. 2014.
- [6] T. Elektro *et al.*, "Perancangan Pengisian Dan Penghitungan Galon Air Otomatis Menggunakan Mikrokrotoler AT8535," *Ed. Mei*, vol. 6, no. 1, pp. 23–27, 2016.
- [7] P. Saint and P. Sorong, "MONITORING SUHU MENGGUNAKAN PLC AUTOMATIC CONTROL SYSTEM CHARGING FUEL TANKS AND," vol. 6, no. 1, 2020.
- [8] W. B. Santoso, B. Santoso, P. Rekayasa, F. Nuklir, and P. Batan, "PERANGKAT SCINTIGRAFI UNTUK TIROID SC-12" vol. 10, no. 1978, pp. 1–10, 2016.
- [9] S. Kasus, P. Pt, and C. Pacific, "JURNAL FASILKOM, VOL. 5, NO.2, September 2016 ISSN : 2089-3353 PENERAPAN SISTEM STOP SIGN PADA PERTIGAAN JALAN BERBASIS SENSOR PHOTOELECTRIC STUDI

KASUS PADA PT.CHEVRON PACIFIC INDONESIA,” vol. 5, no. 2, pp. 1–9.

- [10] K. Daya, D. A. N. Arus, L. Di, and B. Produksi, “CONVEYOR BELT TERHADAP KUALITAS PENGEMASAN DAN,” pp. 1–12.
- [11] M. N. Yuski *et al.*, “Rancang Bangun Jangkar Motor DC ( The Rotor of DC Motor Design ).”
- [12] W. Andrianto, M. F. Rohmah, and M. S, “SISTEM PENGONTROLAN LAMPU MENGGUNAKAN ARDUINO BERBASIS ANDROID,” pp. 1–10.
- [13] A. V. I. No, N. Aditya, A. Kusuma, E. Yuniarti, and A. Aziz, “Rancang Bangun Smarhome Menggunakan Wemos D1 R2 Arduino Compatible Berbasis ESP8266 ESP-12F,” vol. I, no. 1, 2018.

## Lampiran

### Perancangan *Software*

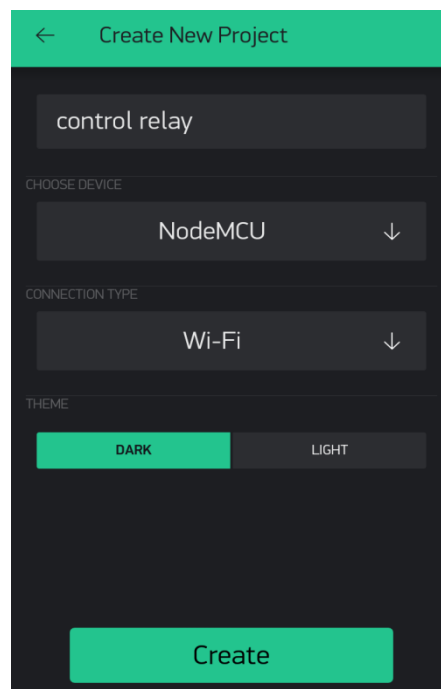
*Software* yang digunakan dalam pembuatan alat pengisian botol minuman antara lain:

BLYNK

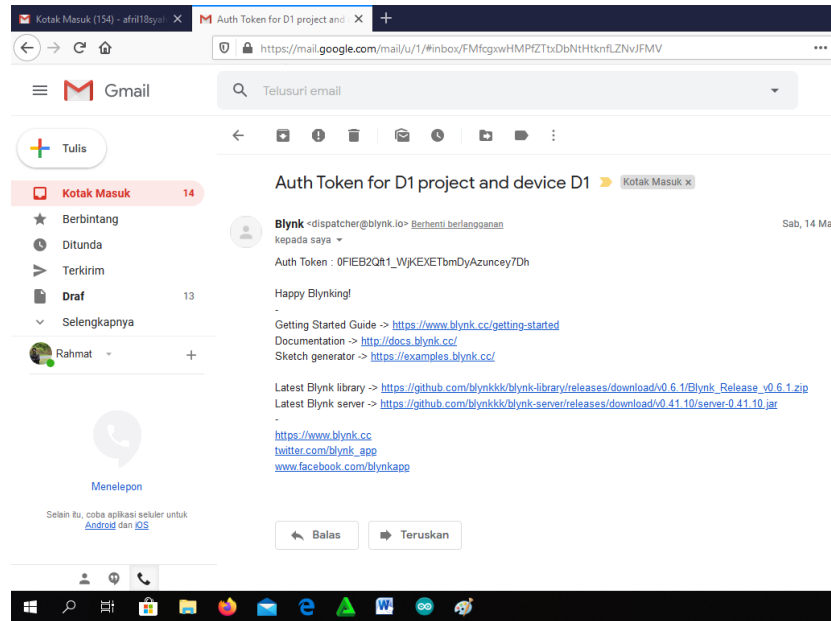
1. Klik “*BLYNK*” untuk menjalankan software



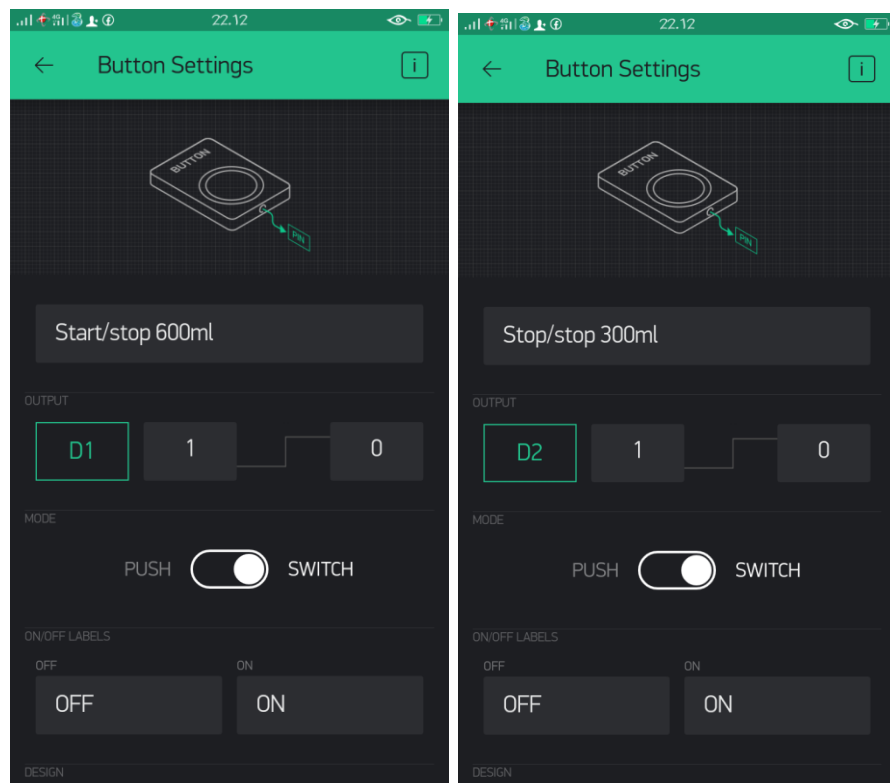
2. Membuat *project* baru, nama *project* “*control relay*”, pilih *device* “*NodeMCU*” *conection type* “*wifi*” *thema* “*dark*” dan klik *create*.



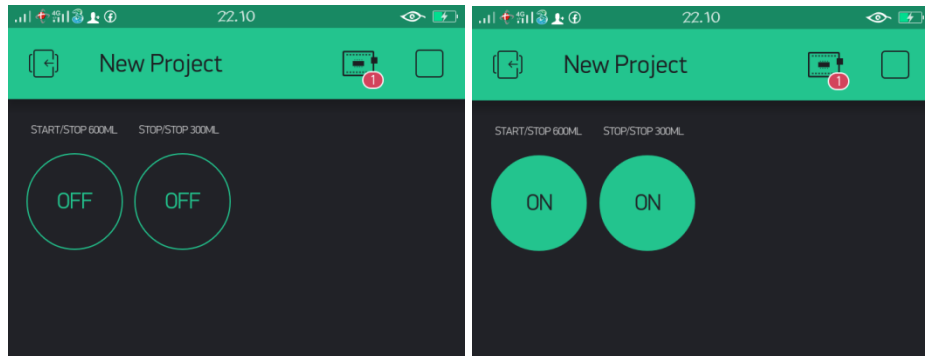
### 3. Tampilan Auth Token D1 project setelah membuat project baru



### 4. Tampilan membuat fungsi tombol *start* dan *stop* di aplikasi *BLYNK*



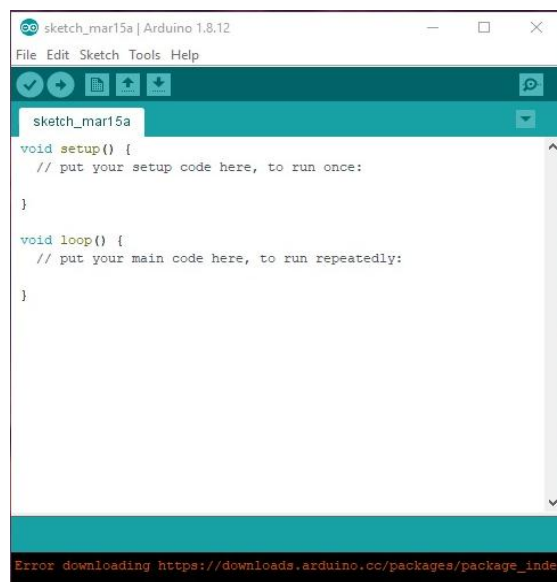
5. Tampilan tombol pada aplikasi *BLYNK* start dan stop pada saat *online*.



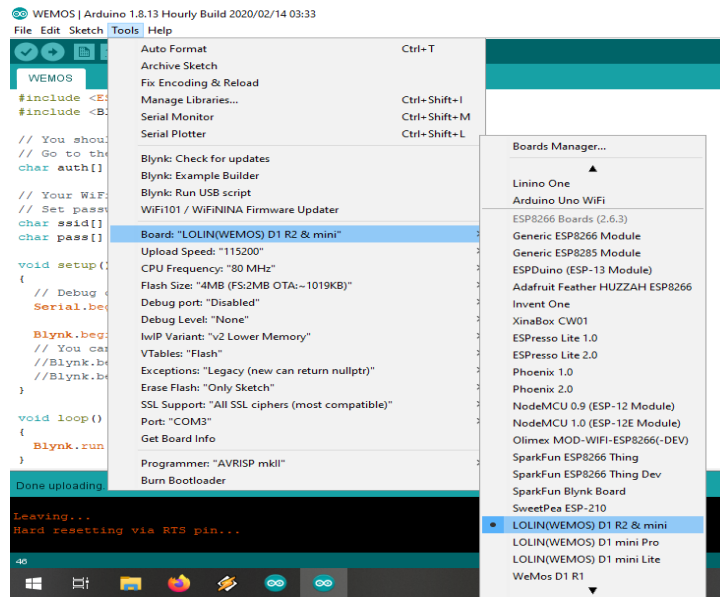
6. Klik “*Arduino IDE*” untuk menjalankan software .



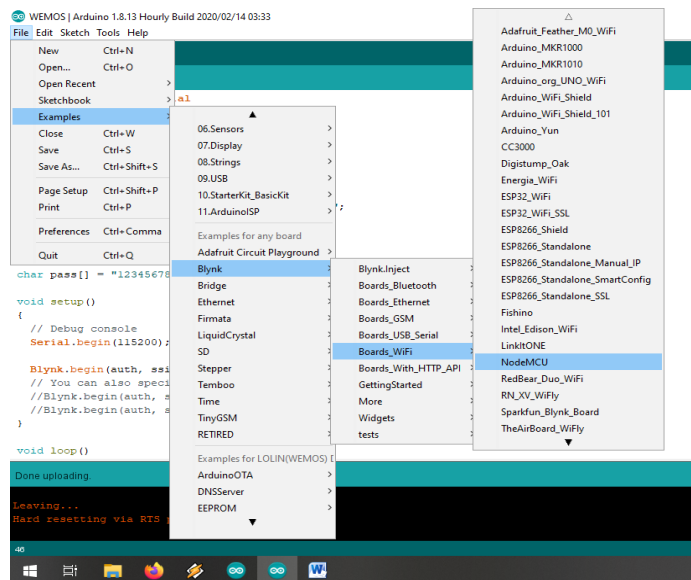
7. Tampilan jendela kerja Arduino IDE



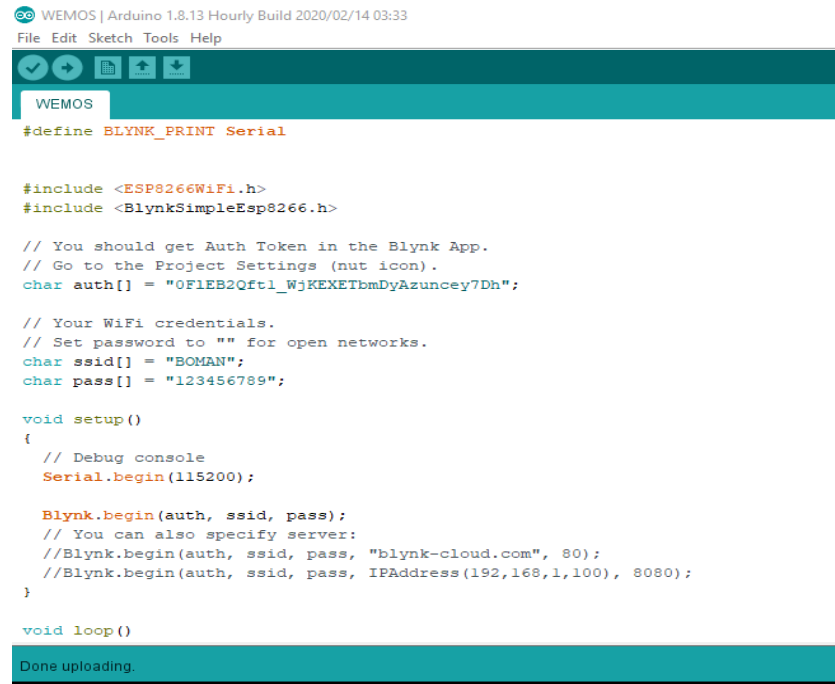
## 8. Tampilan pada *Arduino IDE* pembacaan *Board LOLIN (Wemos) D1 Mini*



## 9. untuk menampilkan program *BLYNK* di *software Arduino IDE*



10. Tampilang program *BLYNK* di *Software Arduino IDE* dan akan di upload ke board *LOLIN (Wemos) D1 mini*.



```
WEMOS | Arduino 1.8.13 Hourly Build 2020/02/14 03:33
File Edit Sketch Tools Help
WEMOS
#define BLYNK_PRINT Serial

#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>

// You should get Auth Token in the Blynk App.
// Go to the Project Settings (nut icon).
char auth[] = "0F1EB2Qft1_WjKEXETbmDyAzuncey7Dh";

// Your WiFi credentials.
// Set password to "" for open networks.
char ssid[] = "BOMAN";
char pass[] = "123456789";

void setup()
{
  // Debug console
  Serial.begin(115200);

  Blynk.begin(auth, ssid, pass);
  // You can also specify server:
  //Blynk.begin(auth, ssid, pass, "blynk-cloud.com", 80);
  //Blynk.begin(auth, ssid, pass, IPAddress(192,168,1,100), 8080);
}

void loop()
```

Done uploading.

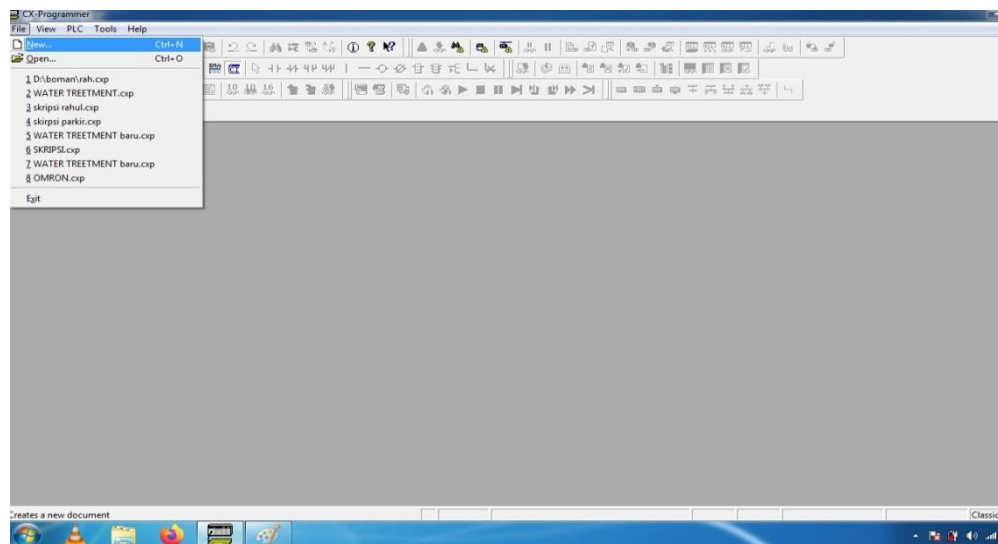
Dalam program kita akan memasukkan token yang sudah diterima melalui Gmail kita seperti “0F1EB2Qft1\_WjKEXETbmDyAzuncey7Dh” dan mengubah sumber internet untuk mengakses BLYNK terhadap LOLIN (Wemos) D1 Mini seperti gambar 3.12 server “BOMAN” dan sandi “123456789” kemudian mengubah serial seperti gambar 3.12 serial “115200” selanjutnya upload.

## CX-Programmer 9.6

1. Klik “*CX-Programmer*” untuk menjalankan software PLC Omron CP1E.

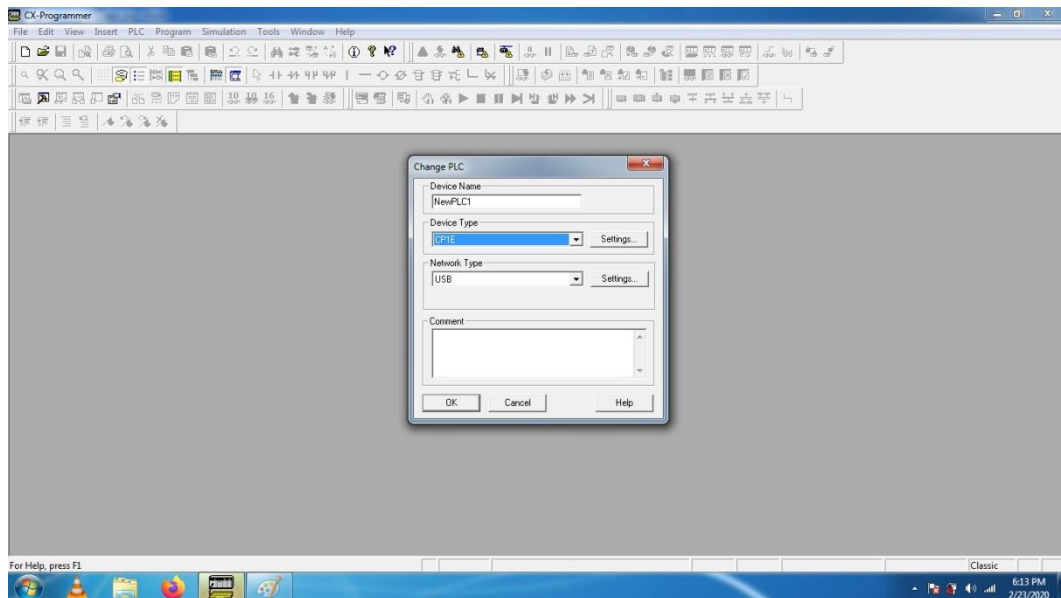


2. Setelah muncul tampilan seperti ini klik new project.

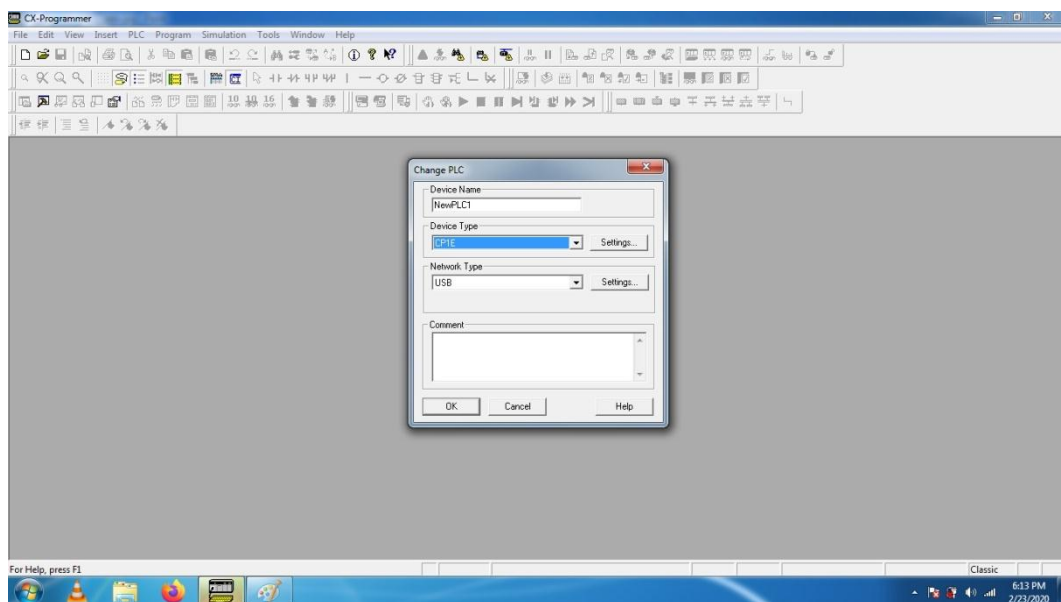




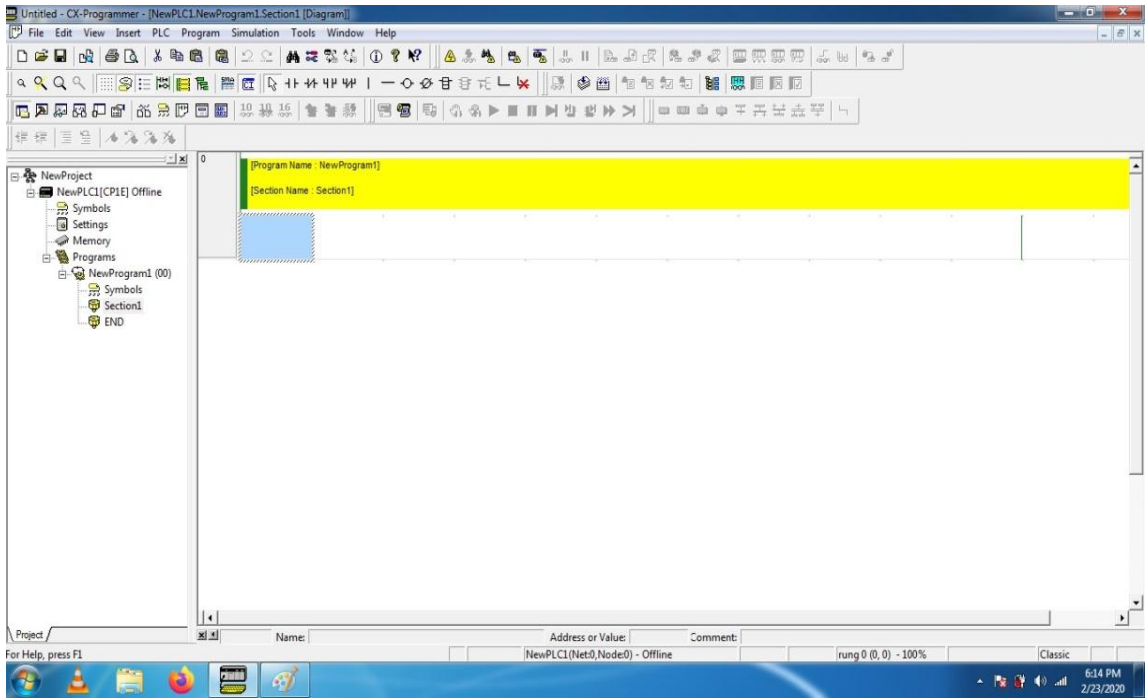
3. Klik *configure a device. new device*, pilih CP1E, klik lalu klik *setting*.



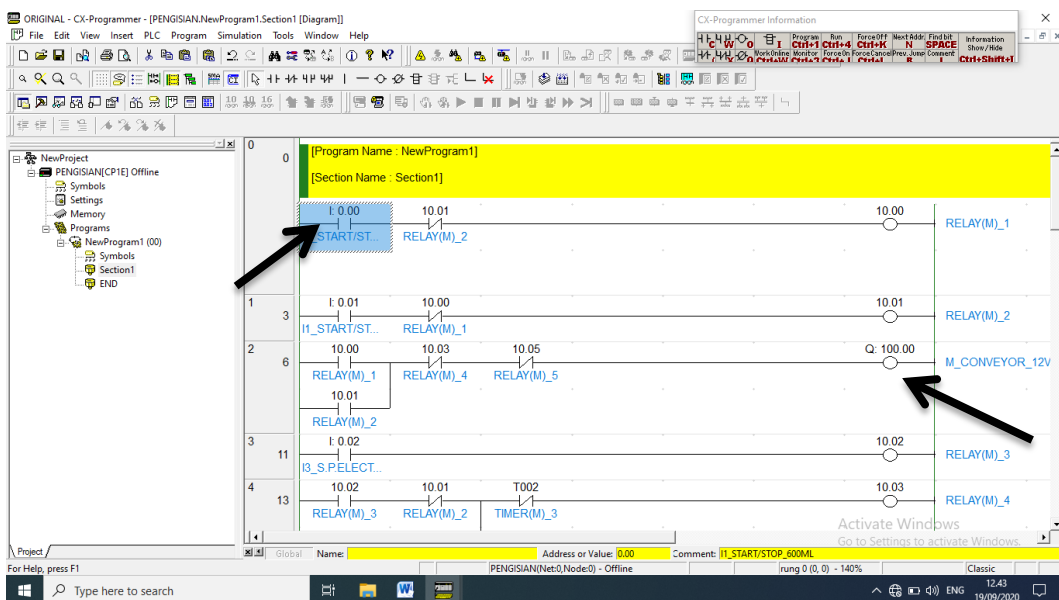
4. Setelah itu klik *setting*, ubah I/O pada plc, pilih E20SDR



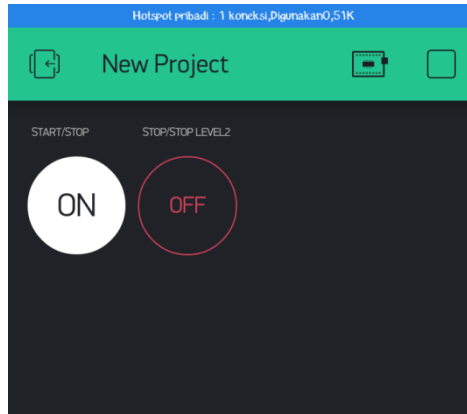
5. Selanjutnya muncul tampilan jendela kerja untuk membuat ladder atau program.



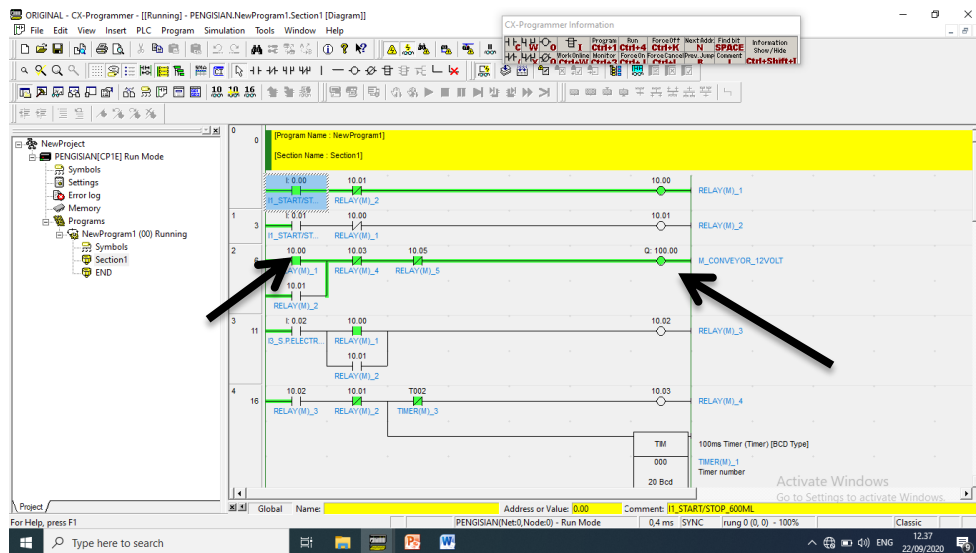
6. Membuat program input dari *relay* ke plc dengan alamat I:00 sebagai start/stop pengisian level 1 dan ouput conveyor dengan alamat Q: 100.00



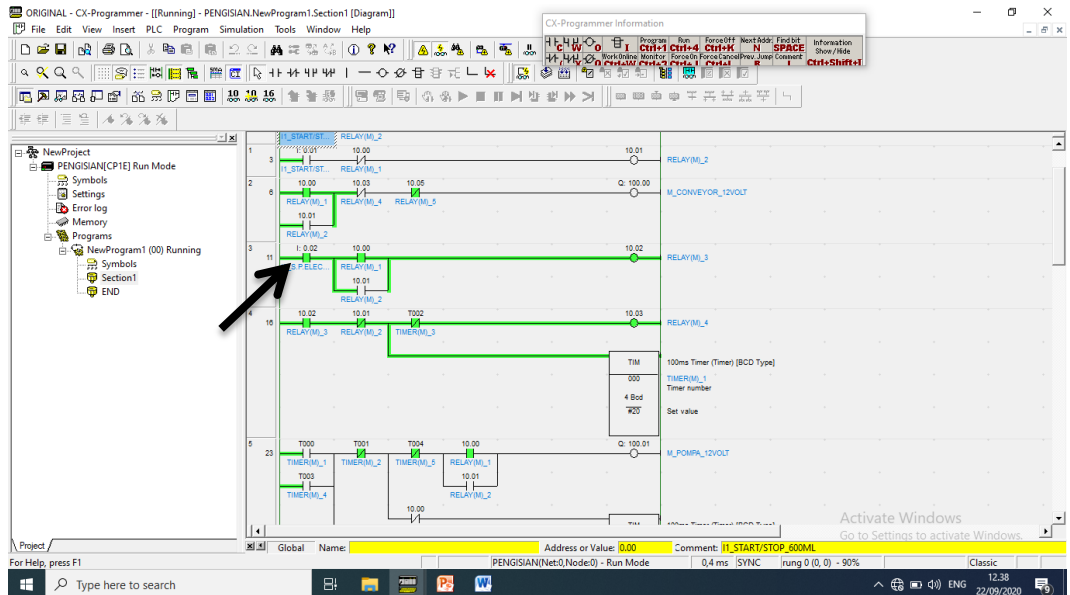
7. Pada saat ditekan start level 1 pada smartphone makan input pada plc dengan alamat I0.00 maka relay1 pada memory plc aliri coil pada program. Relay beralamat 10.00.



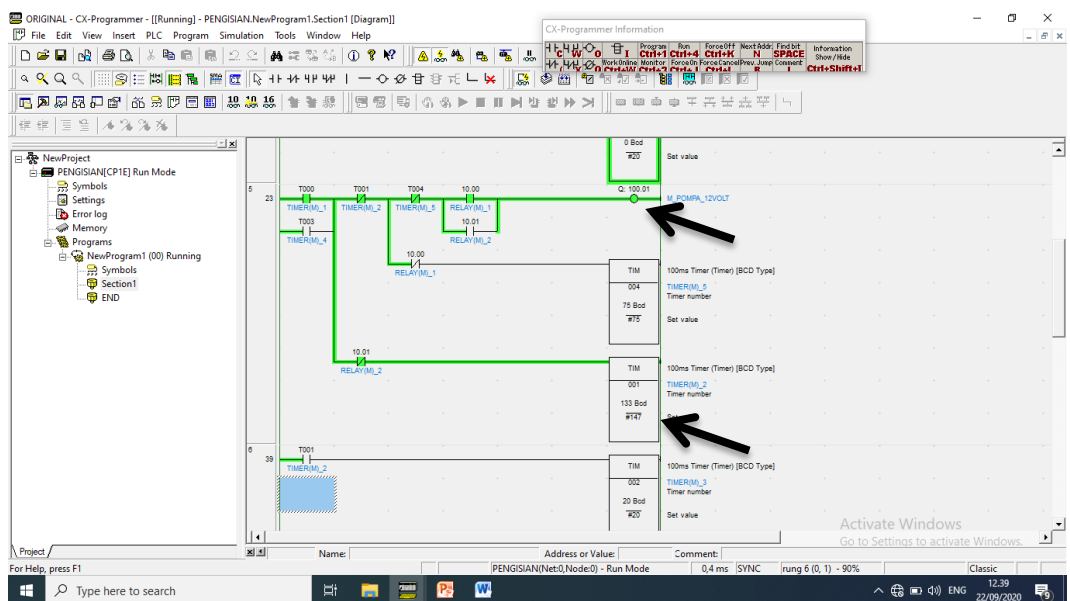
8. Setelah relay 1 pada memory plc di aliri coil maka kontak bantu relay1 akan terhubung akan mengalir coil pada output plc beralat Q 100.00



9. Setelah sensor photoelectric terdeteksi maka output pada sensor memberikan tegangan ke input plc dengan alamat I0.02. kan menghubungkan coil relay 3 dengan alamat 10.02. maka conveyor akan berhenti 2 detik kemudian pompa akan hidup untuk mengisi air kedalam botol level 1.

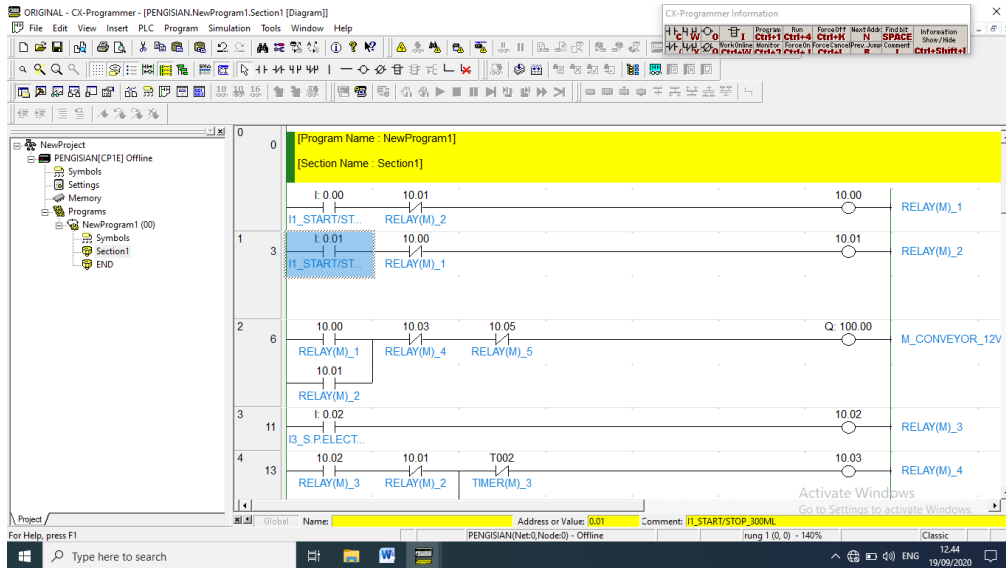


10. Pengisian botol pada level 1 Coil pada pompa beralamat Q 100.01, pompa mengisi botol level 1 selama selama 147 ms detik.

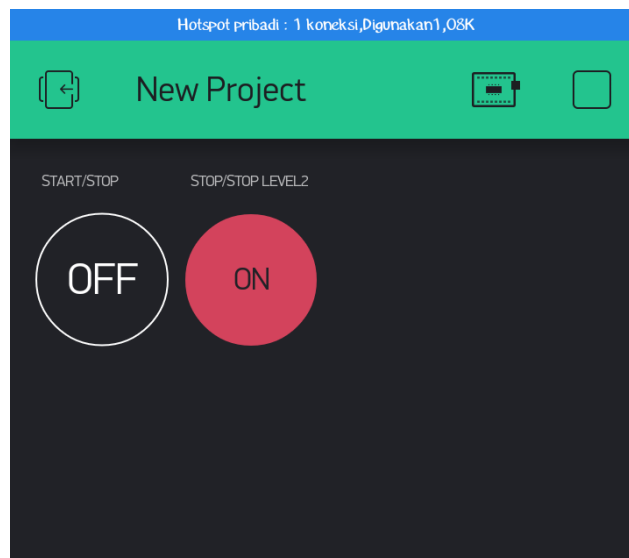


Setelah pompa mengisi botol level 1 dengan waktu yang ditentukan maka pompa akan berhenti mengisi makan conveyor akan berjalan lagi seperti semula.

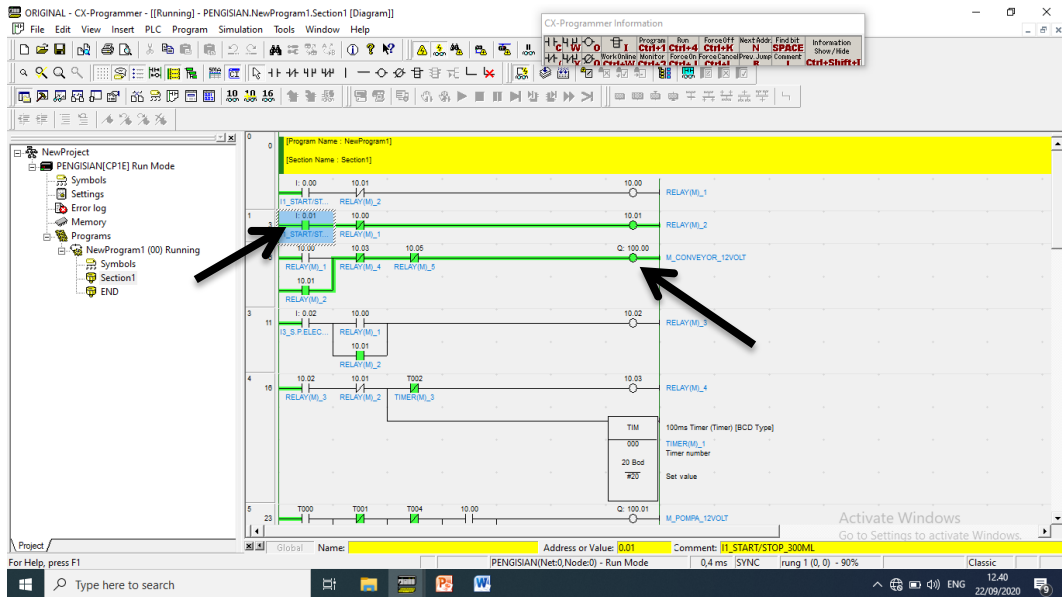
11. Membuat program input dari *relay* ke plc dengan alamat I:01 sebagai start/stop pengisian level2 dan ouput conveyor dengan alamat Q: 100.00



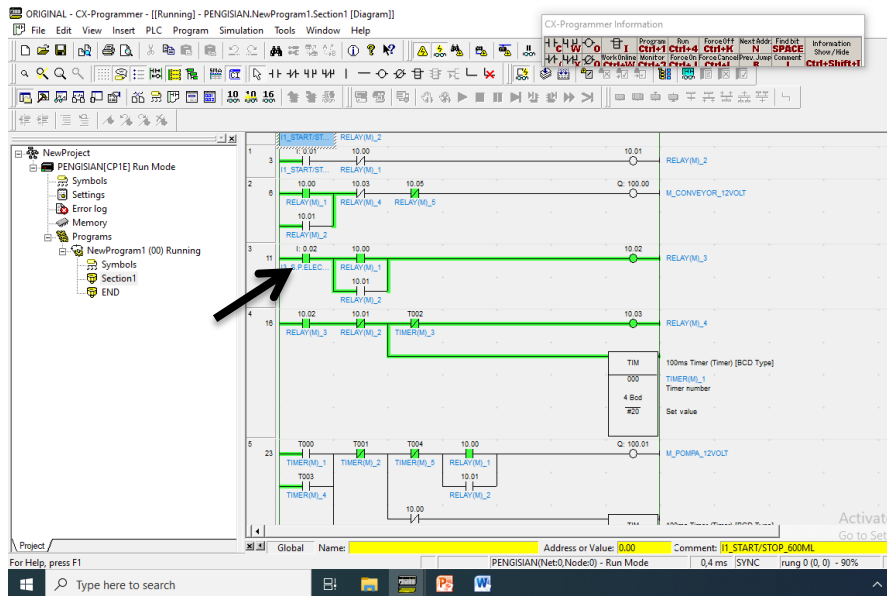
12. Pada saat ditekan start level 2 pada smartphone makan input pada plc dengan alamat I0.01 maka relay1 pada memory plc aliri coil pada program. Relay beralamat 10.01.



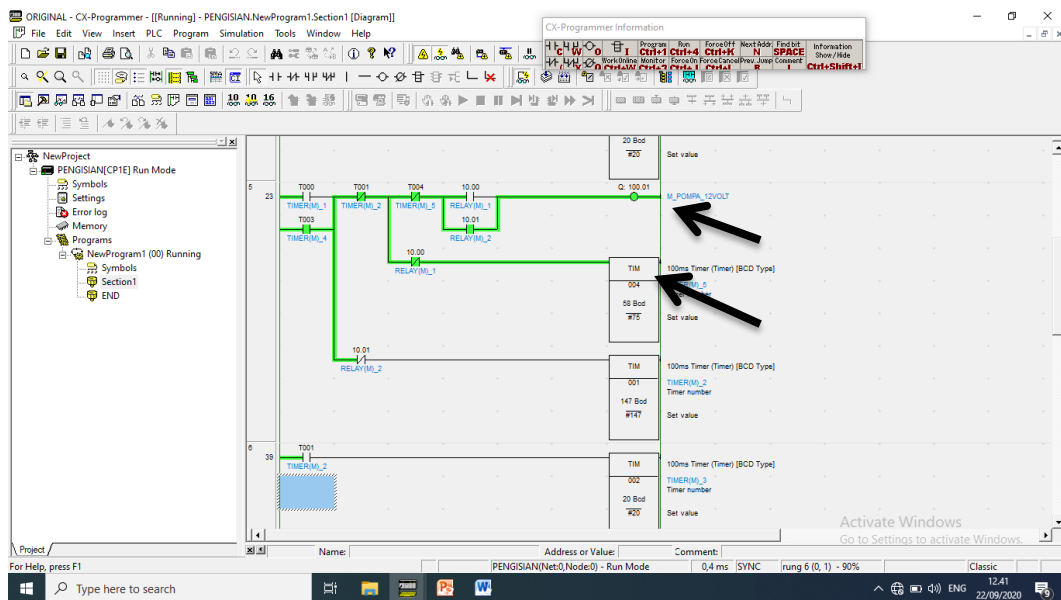
13. Setelah relay 2 pada memory plc di aliri coil maka kontak bantu relay1 akan terhubung akan mengalir coil pada output plc beralat Q 100.00



14. Setelah sensor photoelectric terdeteksi maka output pada sensor memberikan tegangan ke input plc dengan alamat I0.02. kan menghubungkan coil relay 3 dengan alamat 10.02. maka conveyor akan berhenti 2 detik kemudian pompa akan hidup untuk mengisi air kedalam botol level 2



15. Pengisian botol pada level 1 Coil pada pompa beralamat Q 100.01, pompa mengisi botol level 2 selama 75 ms detik.



Setelah pompa mengisi botol level 2 dengan waktu yang ditentukan maka pompa akan berhenti mengisi maka conveyor akan berjalan lagi seperti semula.

Prinsip kerja pengisian level 1 dan level 2 sama menggunakan 1 conveyor dan menggunakan 1 pompa pengisian botol. Tetapi membedakan pengisian level 1 dan level 2 berapa pada saat waktu pompa hidupkan.

# PERANCANGAN PENGISIAN BOTOL MINUMAN SISTEM KENDALY BLYNK BERBASIS PLC CP1E

Rahmat Hidayat Boangmanalu<sup>1)</sup>, Solly Ariza ST.,M.Eng<sup>2)</sup>, Muhammad Adam ST.MT<sup>3)</sup>  
<sup>1)</sup>Mahasiswa Program Sarjana Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara  
<sup>2,3)</sup>Pengajar dan Pembimbing Program Sarjana Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Email:[rahmatboangmanalu96gmail.com](mailto:rahmatboangmanalu96gmail.com)

**ABSTRAK :** Minuman merupakan kebutuhan bagi manusia, seiring waktu berjalan minuman dalam kemasan botol banyak diproduksi dikalangan industri besar dan menengah. Sistem Pengisian pengisian botol minuman Otomatis ini menggunakan sistem kontrol berbasis Programmable Logic Controller (PLC). PLC yang digunakan bermerek Omron, dengan tipe CP1E- E20DR - A yang diprogram oleh CX-Programmer berupa ladder diagram. Pada alat ini terdiri dari input, process, dan output. Input utama yang digunakan terdiri dari Relay module 2 yang dikendalikan dengan dan LOLIN (Wemos) D Mini dan BLYNK, sensor photoelectric. Serta output berupa motor dc. Alat ini ada dua pengisian yaitu pengisian botol level 1 dan pengisian botol level 2 yaitu ketika tombol ON pada BLYNK di tekan maka relay akan hidup menginput ke PLC.makan conveyor akan berjalan, selanjutnya conveyor berhenti ketika botol melewati sensor photoelectric dan motor pompa akan aktif dan mengisi botol. Setelah motol botol terisi sesuai dengan ukuran yang ditentukan maka conveyor jalan seperti semula.

**Kata kunci:** PLC, LOLIN (wemos)D1 Mini, Sensor, Relay Module 2 Channel

## 1. PENDAHULUAN

Kemajuan industri di negara kita 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 industry kecil maupun di industri besar. Peralatan di sebuah industri yang dulunya digerakkan 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. Pentingnya mempelajari sistem control ini erat kaitannya dengan mengefisiensikan dan mengoptimalkan kerja mesin agar mampu kita atur sesuai dengan apa yang kita harapkan Sistem[2].

Pada dunia industri saat ini teknologi dapat di interkoneksi dengan sebuah sistem pengendalian menggunakan Programmable Logic Control sebagai pengontrolan dan sistem BLYNK sebagai interface antara operator. Dalam melaksanakan fungsi sistem BLYNK dimana operator menghidupkan mesin secara online melalui smartphone . Dengan banyaknya manfaat dari sistem BLYNK maka



pengendalian mesin pada industri lebih muda. **Perancangan dan pembuatan hardware sistem pengisian botol minuman dalam kemasan level 1 dan level 2 dengan parameter mekanik dan program yang baik akan menunjang proses pengisian. Penggunaan listrik untuk pengontrolan sistem, yang dikendalikan sistem BLYNK berbasis PLC Omron CP1E.**

## 2. Tinjauan Penelitian Relevan

Minuman merupakan kebutuhan bagi manusia, sering waktu berjalan minuman dalam kemasan mulai banyak diproduksi dikalangan industry besar dan menengah. Proses produksi membutuhkan ketelitian untuk komposisi cairan dan keakuratan dalam pengolahan. Maka dibuat prototipe pengolahan dan pengisian dengan kontrol PLC dan dengan HMI sebagai interface untuk memudahkan operator. Prototipe sistem pengolahan dan pengisian minuman kemasan menggunakan PLC Omron CPM2A sebagai pusat proses dan menggunakan HMI sebagai interface untuk mempermudah operator untuk mengatur dan melihat kondisi sistem secara real-time. Terdapat 3 jenis pilihan bahan yang dapat diolah, dalam proses pengolah cairan bahan akan disalurkan ke tangki utama untuk diolah dengan cara dipanaskan dan diaduk dengan mixer. Saat proses pengolahan selesai hasil pengolahan akan diisi kedalam botol. Hasil pengujian pada prototipe pada bagian pengolahan sesuai dengan perancangan[3].

Kontrol otomatis telah banyak berkembang pada era modern ini. Kontrol otomatis bahkan diterapkan pada alat-alat rumah tangga. Seperti pada alat penuang minuman, alat tersebut dulunya yang masih digunakan secara manual sekarang telah berkembang menjadi alat yang bekerja secara otomatis. Hal ini menjadikan kemudahan bagi manusia untuk melakukan aktivitasnya pada era modern ini yang mana waktu sangatnya penting. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan alat pengisian

minuman secara otomatis dengan pengaman keberadaan gelas dan variasi volume [2].

Alat Pengisian Air Minum Otomatis ini menggunakan sistem kontrol berbasis Programmable Logic Controller (PLC). PLC yang digunakan bermerek Omron, dengan tipe CP1E - N20DR - A yang diprogram oleh CX-Programmer berupa ladder diagram. Pada alat ini terdiri dari input, process, dan output. Input utama yang digunakan terdiri dari Sensor Photoelectric dan Push Button (PB). Serta output utamanya berupa Motor DC dan Solenoid Valve. Alat ini memiliki 2 sistem pengerjaan yaitu sistem Auto dan Manual, dimana sistem auto menggunakan sensor untuk menghidupkan dan mematikan rangkaian secara otomatis. Sedangkan, sistem manual menggunakan 2 PB yang berfungsi untuk menghidupkan konveyor dan solenoid valve. Dalam proses pengisian air minum ke dalam botol, alat ini menggunakan Time Base sebagai batas ukurnya. Dengan demikian hasil pengujian dari alat ini cukup baik, karena dari data yang diperoleh terdapat 12 botol dari 18 botol yang diujikan yang berhasil terisi penuh "PAS". Sehingga penggunaan PLC pada alat ini cukup handal[4].

## 3. PLC (*Programmable Logic Controller*)

PLC (*Programmable Logic Controller*) adalah peralatan elektronika yang beroperasi secara digital, yang menggunakan programable memori untuk menyimpan internal bagi intruksi – intruksi fungsi spesifik seperti logika, sekuensial, timing, counting dan aritmatika untuk mengendalikan secara digital atau analog input atau *output* sebagai tipe mesin. PLC (*Programmable Logic Controller*) memiliki input device yang disebut

sensor, *output device* serta controller. Peralatan yang dihubungkan pada PLC yang berfungsi mengirim sebuah sinyal ke PLC disebut *input device*. Sinyal input masuk pada PLC disebut input poin. Input poin ini di tempatkan dalam lokasi memori sesuai dengan statusnya *on* atau *off*. Lokasi memori ini disebut lokasi bit. CPU dalam suatu siklus proses yang normal memantau keadaan dari input poin dan menjalankan on dan off sesuai dengan input bitnya[7].



Gambar 2.1 PLC OMRON CP1E-N20DR

(sumber: id.rsdelivers.com)

#### 4. Prinsip Kerja PLC

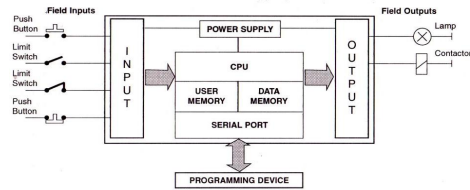
Secara umum, PLC (*programmable logic control*) terdiri dari dua komponen penyusun utama seperti (Gambar2.2)

##### 3. Central Processing Unit (CPU)

CPU mengendalikan dan mengawasi operasi dalam PLC. Melakukan instruksi yang sudah terprogram dalam memori. Jalur komunikasi internal atau bus sistem membawa informasi dari dan ke CPU, memory dan I/O unit dibawah kontrol CPU. CPU diatur oleh frekwensi clock dari kristal waktu eksternal atau isolator RC, biasanya antara 1 – 8 MHz tergantung dari mikroprosesor yang digunakan dan

arena penggunaannya. Clock menggambarkan kecepatan operasi PLC dan menyediakan pewaktu atau sinkronisasi untuk berbagai elemen sistem[7].

##### 4. Sistem antarmuka *input/output*

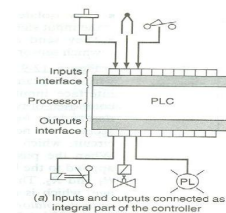


Gambar 2.2 Diagram Blok PLC (*programmable logic control*) (Sumber: blogger.blogspot.com)

Fungsi dari CPU adalah mengatur semua proses yang terjadi di PLC (*programmable logic control*). Ada tiga komponen utama penyusun CPU ini.

4. Processor
5. Memory
6. Power supply

Pada dasarnya, operasi PLC (*programmable logic control*) relatif sederhana, peralatan luar dikoneksikan dengan modul *input/output* pada PLC (*programmable logic control*) yang tersedia. Peralatan ini dapat berupa sensor analog, *push button*, *limit switch*, *motor starter*, *solenoid*, lampu dan sebagainya.



Gambar 2.4 Koneksi Peralatan Dengan Modul *Input/Output* (I/O)

(Sumber: blogger.blogspot.com)

Selama prosesnya, CPU melakukan tiga operasi utama

4. Membaca data masukan dari perangkat luar via modul *input*.
5. Mengeksekusi program kontrol yang tersimpan di memori PLC (*programmable logic control*)
6. Meng-*update* atau memperbaharui data pada modul *output*. Ketiga proses tersebut dinamakan *scanning*, seperti terlihat pada Gambar 2.6

*Blynk adalah platform baru yang memungkinkan Anda untuk dengan cepat membangun interface untuk mengendalikan dan memantau proyek hardware dari iOS dan perangkat Android. Setelah men-download aplikasi Blynk, kita dapat membuat dashboard proyek dan mengatur tombol, slider, grafik, dan widget lainnya ke layar. Menggunakan widget, Anda dapat mengaktifkan pin dan mematikan atau menampilkan data dari sensor. Dengan catatan terhubung dengan internet dengan koneksi yang stabil dan inilah yang dinamakan dengan sistem IoT (Internet of Things)[12].*

LOLIN (WEMOS) D1 MINI Pemanfaatan smarthome berbasis internet banyak digunakan sebagai sarana untuk memudahkan pengontrolan. Penelitian ini memanfaatkan teknologi internet dan sebuah mikrokontroler sebagai kendali otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk membangun perangkat lunak dan perangkat keras smarthome Wemos D1 R2 Arduino compatible berbasis ESP8266 ESP-12F. Dengan metode eksperimen dan studi pustaka, penelitian ini telah berhasil merancang bangun smarthome menggunakan Wemos D1 R2 Arduino compatible berbasis ESP8266 ESP-12F. Wemos menggunakan *chip SoC WiFi* yang cukup terkenal saat ini yaitu *ESP8266*. Cukup banyak modul *WiFi* yang menggunakan *SoC ESP8266*. Namun Wemos memiliki beberapa kelebihan tersendiri yang menurut saya sangat cocok digunakan untuk Aplikasi IoT[13].

## 5. METODE PENELITIAN

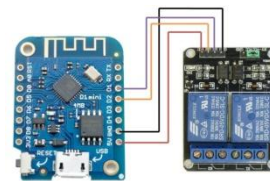
Adapun pembuatan alat pengepakan beras ini membutuhkan beberapa perangkat *hardware* dan *software*, antara lain:

### 5.1 Perancangan *Hardware*

Adapun perancangan hardware yang akan digunakan pada alat pengepakan beras raskin adalah :

#### 5. Perancangan I/O Sistem LOLIN (Wemos) D1 Mini ESP8266

Sistem minimum *Wemos D1 R2 ESP8266* memiliki 14 pin *I/O digital* dan 6 pin *I/O analog*. Pin-pin tersebut dapat digunakan sebagai masukan dari *relay*. Desain minimum sistem *LOLIN (Wemos) ESP8266* seperti ditunjukkan pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Rangkaian Sistem LOLIN (Wemos) D1 Mini

#### 6. Perancangan I/O Sistem PLC OMRON CP1E

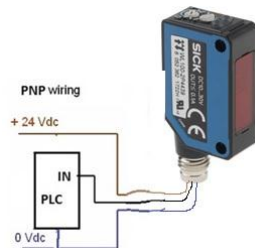
Pada perancangan alat pengisian air botol minuman dengan kendali *BLYNK* berbasis PLC OMRON CP1E.

Ada beberapa input dan output untuk pengisian botol minuman pada tabel 3.2 di bawah ini :

Tabel 3.1 Alamat *Input/Output* PLC untuk Kontrol

NO	NAMA	JENIS	ALAMAT
1.	Relay (Start/Stop) level 1	INPUT	I0.00
2.	Relay (stop/Stop) level 2	INPUT	I0.01
3.	SENSOR PHOTOELECTRIC	INPUT	I0.02
4.	MOTOR KONVEYOR	OUTPUT	Q100.00
5.	MOTOR POMPA	OUTPUT	Q100.01

7. Perancangan Sensor *photoelectric*  
 Sensor *photoelectric* ini berfungsi untuk memberhentikan motor pada titik yang telah ditentukan, maka sensor ini akan terhubung pada PLC. Maka perancangan rangkaian sensor *photoelectric* ini seperti pada gambar 3.4 dibawah ini.

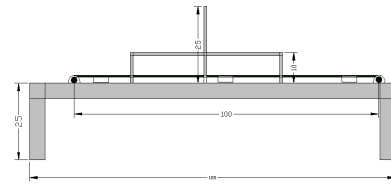


Gambar 3.2 Perancangan Sensor *Photoelectric*

8. Perancangan Konveyor Pengisian Botol Minuman

Perancangan konveyor pengisian botol minuman ini, bahan yang digunakan adalah aluminium dan *belt conveyor*. Dimensi total dari *conveyor* ini adalah 100 cm x 20 cm dengan lebar *belt* 15 cm. Desain konveyor ditunjukkan pada gambar. Adapun bagian – bagian dari *conveyor* tersebut adalah :

6. *Belt conveyor* terbuat dari karet dengan ketebalan 2 mm lebar *belt* 15 cm dan panjang 100 cm.
7. *Frame* dan *foot conveyor* terbuat aluminium dengan tebal 2 cm.
8. *Roll conveyor* berbentuk silinder dimana didalam silinder tersebut terdapat bantalan gelinding (*bearing*) sebagai penahan beban radial pada saat *roll* berputar.
9. Tinggi konveyor 25 cm
10. Penggerak dari sistem konveyor ini menggunakan Motor DC 12V.



Gambar 3.3 design conveyor



Gambar 3. 4 rancangan pada konveyor



Gambar 3.5 Panel peletakan komponen

## 5.2 Perancangan Software

*Software* yang digunakan dalam pembuatan alat pengisian botol minuman antara lain:

4. BLYNK

*Software* inilah dapat mengontrol apapun dari jarak jauh, dimanapun kita berada dan waktu kapanpun. Dengan catatan terhubung dengan internet dengan koneksi yang stabil dan inilah yang dinamakan dengan sistem *Internet of Things*.

*Software BLYNK* ini diinstal pada *smart phone android*. Adapun langkah langkahnya yaitu:

6. Klik “*BLYNK*” untuk menjalankan *software*



Gambar 3.6 Tampilan software pada smart phone android (sumber: <http://www.nyebartilmu.com>)

7. Membuat project baru, nama project "control relay", pilih device "NodeMCU" connection type "wifi" tema "dark" dan klik create.

```

WEMOS | Arduino 1.8.13 Hourly Build 2020/02/14 03:33
File Edit Sketch Tools Help
WEMOS
#define BLYNK_PRINT Serial

#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>

// You should get Auth Token in the Blynk App.
// Go to the Project Settings (nut icon).
char auth[] = "0FIEB2Qft1_WjKEXETbmDyAzuncy7Dh";

// Your WiFi credentials.
// Set password to "" for open networks.
char ssid[] = "nodemcu";
char pass[] = "123456789";

void setup()
{
  // Debug console
  Serial.begin(115200);

  Blynk.begin(auth, ssid, pass);
  // You can also specify server:
  //Blynk.begin(auth, ssid, pass, "blynk-cloud.com", 80);
  //Blynk.begin(auth, ssid, pass, IPAddress(192,168,1,100), 8080);
}

void loop()
{
}
Done uploading.

```

Gambar 3.15 Program BLYNK

Dalam program kita akan memasukkan token yang sudah diterima melalui Gmail kita seperti "0FIEB2Qft1\_WjKEXETbmDyAzuncy7Dh" dan mengubah sumber internet untuk mengakses BLYNK terhadap LOLIN (Wemos) D1 Mini seperti gambar 3.12 server "BOMAN" dan sandi "123456789" kemudian mengubah serial seperti gambar 3.12 serial "115200" selanjutnya upload.

5. CX-Prgrammer 9.6  
Software ini digunakan untuk membuat program PLC Omron CP1E. Adapun tahapan yang harus dilakukan agar dapat menggunakan software CX-

Programmer yaitu: Membuat program input dari relay ke plc dengan alamat I:00 sebagai start/stop pengisian level 1 dan ouput conveyor dengan alamat Q: 100.00



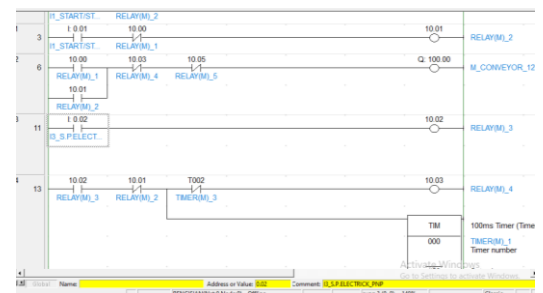
Gambar 3.21 Tampilan program input relay dan motor conveyor pengisian level 1

10. Membuat program input dari relay ke plc dengan alamat I:01 sebagai start/stop pengisian level2 dan ouput conveyor dengan alamat Q: 100.00



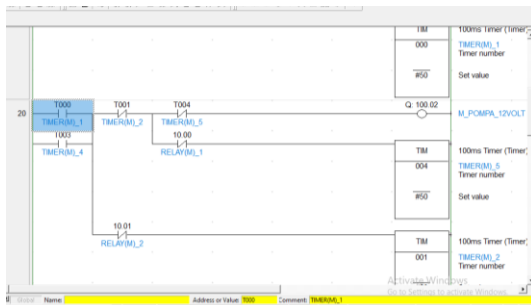
Gambar 3.21 Tampilan program input relay dan motor conveyor pengisian level 2

11. Membuat program sensor photoelectric



3.22 Tampilan membuat program sensor photoelectric

12. Membuat program pompa pengisian air ke kemasan



Gambar 3.23 Tampilan program pompa pengisian air ke kemasan

11. **Pengujian Software BLYNK**

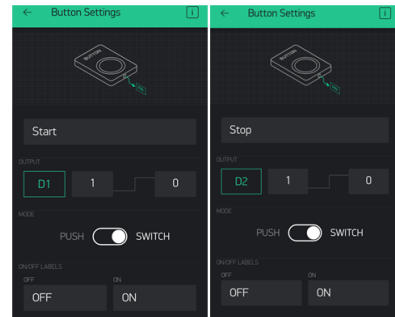
Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui koneksi antara program BLYNK ke board LOLIN (wemos) D1 Mini. Table 4.1 menjelaskan beberapa pada objek pada software BLYNK.

Tabel 4.1 bagian-bagian pada objek pada software BLYNK.

No	Nama Objek	Fungsi
1	D1 ( start/stop) level 1	Input pada relay channel 1 Input plc
2	D2 (tombol stop) level2	Input pada relay channel 2 Input plc

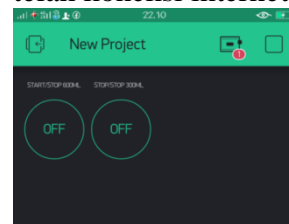
Pada gambar 4.1 terdapat beberapa fungsi objek pada software BLYNK yang dimana D1 sebagai tombol pengisian level1 dan D3 sebagai pengisian level 2. Tombol ini akan di koneksikan dengan LOLIN (wemos) D1 mini sehingga tombol pada software BLYNK berfungsi dengan baik.

Membuat fungsi tombol pada software BLYNK yaitu D1 dan D2.



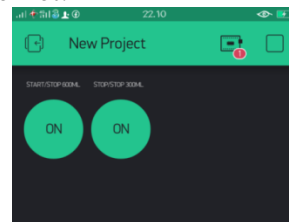
Gambar 4.1 Membuat fungsi tombol

4. Tampilan tombol pada BLYNK posisi normal yang telah koneksi internet.



Gambar 4.2 Tampilan tombol normal

5. tampilan tombol pada saat di fungsikan telah koneksi internet.



Gambar 4.3 Tampilan tombol difungsikan

4.2 Pengujian LOLIN (wemos) D1 Mini Terhadap Relay Module 2 Channel

Pengujian board LOLIN (wemos) D1 Mini Terhadap Relay Module 2 Channel dimana yang akan di kendalaikan dengan software BLYNK yang sudah ditentukan.



Dengan akses pemrograman pada software Arduino IDE yang akan di upload ke *board LOLIN (wemos) D1 Mini*. Kemudian dibuhungkan *output board board LOLIN (wemos) D1 Mini* ke relay 2 channel.

Table 4.2 Hubungan pin *board LOLIN (wemos) D1 Mini* ke *Relay 2 Channel*.

No	Pin board LOLIN (wemos) D1 Mini	Relay 2 Channel
1.	5 V	VCC
2.	G	GND
3.	D1	IN1
4.	D3	IN2

```

WEMOS
Define BLYNK_ESOT Serial

#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkEsp8266.h>
// You should get Auth Token in the Blynk App.
// Go to the Project Settings (http://blynk.cc)
char auth[] = "XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX";

// Your WiFi credentials.
// Set password to "" for open networks.
char ssid[] = "ESP8266";
char pass[] = "123456789";

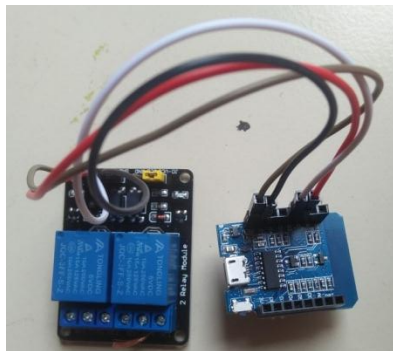
void setup()
{
  // Debug console
  Serial.begin(115200);

  Blynk.begin(auth, ssid, pass);
  // You can also specify gateway
  //Blynk.begin(auth, ssid, pass, "blynk-cloud.com", 8081);
  //Blynk.begin(auth, ssid, pass, IPADDRESS, GATEWAY_IP, 8081);
}

void loop()
  
```

Gambar 4.5 Program *BLYNK* ke *Board LOLIN (Wemos) D1 Mini*

5. *Board LOLIN (Wemos) D1 Mini* dan relay module 2 channel.



Gambar 4.6 *LOLIN (Wemos) D1 Mini* dan *relay module 2 channel*

6. Posisi *relay* pada saat normal

dan pada saat difungsikan.



(b)  
(b)

Gambar 4.7 Posisi relay normal dan pada saat difungsikan

## 12. Pengujian Dan Pengukuran Pada Motor DC

Pengujian dan pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui berapa tegangan yang di perlukan untuk mensupply motor DC sebagai penggerak utama pada konveyor dan pompa pada pengisian botol, sehingga dapat ditentukan apakah motor DC sudah dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang diinginkan. Dari tabel 4.3 dapat dilihat bahwa kondisi motor DC dalam keadaan baik, dimana motor DC dengan tegangan 12 Vdc mampu menggerakkan belt konveyor dan motor DC dengan tegangan 12 Vdc. Jika tegangan motor dc 7 Vdc, maka belt konveyor dan pompa tidak akan berjalan dengan stabil.





Pengujian sistem keseluruhan untuk menguji kesesuaian percobaan untuk pengisian botol yang telah ditentukan **lebih kemasan level 1 dan level 2**. Motor pompa akan bekerja apabila benda melewati sensor *photoelectric* maka motor pompa akan berkerja.

Maka setelah proses pengisian botol minuman yang di tentukan yaitu level 1 dan level 2.

Tabel 4.4 Pengujian sistem pengisian botol minuman

Tabel 4.4 Pengujian sistem pengisian botol minuman

Objek	Relay channel 1 dan 2 aktif (start/stop)	Sensor photoelektrik (berhenti)	Waktu pengisian	Keterangan
Level 1	Aktif	Aktif	147ms	Sesuai
Level 2	Aktif	Aktif	75ms	Sesuai

Dari hasil uji coba dapat disimpulkan bahwa sistem *BLYNK, Wemos D1 R2, relay, sensor photoelectric* dan PLC yang dirancang dapat memberikan perintah saling *sinkron* dalam pemograman.

### 13. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada halaman sebelumnya maka dapat di simpulkan beberapa hal, maka dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut :

Sistem otomasi pengisian botol minuman dapat dibuat menggunakan *BLYK* sebagai antarmuka dengan operator. *Relay module 2 channel* sebagai input ke PLC . *Motor DC* sebagai penggerak utama *conveyor* dan pompa. PLC Omron CP1E dan

*LOLIN (Wemos) D Mini, ESP8266* sebagai pengendali system ke PLC. maka *conveyor* akan berjalan, selanjutnya *konveyor* berhenti ketika botol melewati sensor *photoelectric* dan motor pompa akan aktif dan mengisi botol. Setelah botol terisi sesuai dengan ukuran yang ditentukan maka akan jalan lagi.

### Saran

Beberapa tambahan yang diperlukan dalam meningkatkan kemampuan alat ini adalah:

1. Pada penelitian berikutnya, menentukan nilai ukuran volume pada level 1 dan level 2.
2. Pada penelitian berikutnya, merancang pengepakan botol secara otomatis.
3. Pada penelitian berikutnya, merancang indikator pengisian air pada level 1 dan level 2

## 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] A. Rofiq, "Kontrol Otomatis Pengisian Air Minum pada Gelas," *Jur. Elektro, Fak. Tek. Univ. Negeri Semarang*, pp. 1–11, 2016.
- [3] C. S. Langoda and T. P. Ari Setiyani, "Prototype System of Processing and Bottled Drink Filling Based on PLC," *Conf. Senat. STT Adisutjipto Yogyakarta*, vol. 4, 2018, doi: 10.28989/senatik.v4i0.184.
- [4] I. Chaerunnisa, S. B. Mulia, and M. Eriyadi, "2018-Co-Aplikasi PLC-Elektra," *J. Elektra*, vol. 3, no. 2, pp. 61–68, 2018, [Online]. Available: <https://pei.e-journal.id/jea/article/download/56/49/>.
- [5] Z. & H. (University P. Malaysia), *No Title* □, vol. 8, no. 33. 2014.
- [6] T. Elektro *et al.*, "Perancangan Pengisian Dan Penghitungan Galon Air Otomatis Menggunakan Mikrokrotoler AT8535," *Ed. Mei*, vol. 6, no. 1, pp. 23–27, 2016.
- [7] P. Saint and P. Sorong, "MONITORING SUHU MENGGUNAKAN PLC AUTOMATIC CONTROL SYSTEM CHARGING FUEL TANKS AND," vol. 6, no. 1, 2020.
- [8] W. B. Santoso, B. Santoso, P. Rekayasa, F. Nuklir, and P. Batan, "PERANGKAT SCINTIGRAFI UNTUK TIROID SC-12" vol. 10, no. 1978, pp. 1–10, 2016.
- [9] S. Kasus, P. Pt, and C. Pacific, "JURNAL FASILKOM, VOL. 5, NO.2, September 2016ISSN : 2089-3353 PENERAPAN SISTEM STOP SIGN PADA PERTIGAAN JALAN BERBASIS SENSOR PHOTOELECTRIC STUDI KASUS PADA PT.CHEVRON PACIFIC INDONESIA," vol. 5, no. 2, pp. 1–9.
- [10] K. Daya, D. A. N. Arus, L. Di, and B. Produksi, "CONVEYOR BELT TERHADAP KUALITAS PENGEMASAN DAN," pp. 1–12.
- [11] M. N. Yuski *et al.*, "Rancang Bangun Jangkar Motor DC ( The Rotor of DC Motor Design )."
- [12] W. Andrianto, M. F. Rohmah, and M. S, "SISTEM PENGONTROLAN LAMPU MENGGUNAKAN ARDUINO BERBASIS ANDROID," pp. 1–10.
- [13] A. V. I. No, N. Aditya, A. Kusuma, E. Yuniarti, and A. Aziz, "Rancang Bangun Smarthome Menggunakan Wemos D1 R2 Arduino

Compatible Berbasis ESP8266  
ESP-12F,” vol. I, no. 1, 2018.

## **BIODATA PENULIS**

Pendidikan terakhir : S1 Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas  
Muhammadiyah Sumatera Utara

### **I. DATA PRIBADI**

Nama : Rahmat Hidayat Boangmanalu  
NPM : 1507220099  
Tempat, tanggal Lahir : Aornakan, 03Desember 1996  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam  
Golongan Darah : -  
Status Perkawinan : Belum Kawin  
Kewarganegaraan : WNI  
Email : [rahmatboanmanalu96gmail.com](mailto:rahmatboanmanalu96gmail.com)



### **II. PENDIDIKAN FORMAL**

Tahun 2003-2009	MIN 1 KECUPAK
Tahun 2009-2012	MTSs Pesantren Dairi Sidikalang
Tahun 2012-2015	SMK NEGERI 1 PGGS
Tahun 2015-2020	S1-Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

