



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**SISTEM *MONITORING* PARAMETER AIR PADA
AKUAPONIK DENGAN PLATFORM GOIOT**

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**Irvan Maulana
4317040012**

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2021**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**SISTEM *MONITORING* PARAMETER AIR PADA
AKUAPONIK DENGAN PLATFORM GOIOT**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan.**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Irvan Maulana

4317040012

PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2021

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS



Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Irvan Maulana
NIM : 4317040012

Tanda Tangan : 

Tanggal : 26 Agustus 2021

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Irvan Maulana

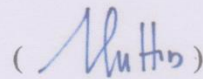
NIM : 4317040012

Program Studi : D4 Teknik Otomasi Listrik Industri

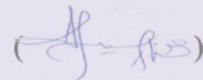
Judul Tugas Akhir : Sistem *Monitoring* Parameter Air Pada Akuaponik Dengan Platform GOIOT

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada (Isi Hari dan Tanggal) dan dinyatakan **LULUS**

Pembimbing I : Murie Dwiyaniti, S.T., M.T.
NIP. 19780331 200312 2 002

()

Pembimbing II : Drs. Indra Z, SST., M.Kom.
NIP. 19581002 198603 1 001

()

Depok, 25 Agustus 2021

Disahkan Oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Sri Danaryani, M.T

NIP.19630503 199103 2 001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Politeknik.

Laporan Skripsi ini mengambil judul “Sistem *Monitoring* Parameter Air Pada Akuaponik Dengan Platform GOIOT”. Penelitian ini bertujuan untuk dapat memantau parameter air seperti *Dissolved Oxygen*, *Total Dissolved Solid*, Suhu Air, pH, dan level air yang penting untuk kelangsungan hidup ikan dan tumbuhan. *Monitoring* dilakukan melalui website GOIOT.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T. dan Drs. Indra Z, S.S.T., M.Kom., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
2. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
3. Agung Cakra Buana dan Driantama Ibnu Wibawa sebagai teman kelompok skripsi yang telah menyumbangkan fisik, tenaga, materi dan mentalnya dalam menyelesaikan alat.
4. Teman – Teman seperjuangan mahasiswa Teknik Otomasi Listrik Industri 2020 yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 26 Agustus 2021

Penulis



ABSTRAK

Pada sistem akuaponik sangat penting untuk memelihara tanaman dan ikan agar tetap hidup. Salah satu cara agar tanaman dan ikan tetap hidup yaitu dengan memantau parameter air pada akuaponik yaitu suhu air, pH air, TDS (Total Dissolve Solid), Dissolved Oxygen dan ketinggian air pada bak ikan. Oleh karena itu pada penelitian ini bertujuan untuk dapat monitoring parameter air pada akuaponik dengan menggunakan platform GOIOT yang dapat menampilkan nilai data, trend data, datalogger, dan alarm. Penelitian menggunakan alat ukur Lutron WA-2017SD dan mikrokontroler NodeMCU. Pembacaan data dari alat ukur dengan NodeMCU menggunakan komunikasi Serial RX TX, Sedangkan pengiriman ke platform GOIOT menggunakan protokol MQTT. Hasil penelitian rata rata waktu yang dibutuhkan untuk terhubung ke jaringan WiFi dan platform GOIOT sebesar 10.34s. Hasil pengukuran dapat ditampilkan pada platform GOIOT dengan trend data dan datalogger yang dapat didownload. Fitur alarm yang digunakan bekerja ketika ada parameter air yang tidak sesuai yaitu pH <6.5 atau >7.5, Dissolved Oxygen < 3PPM, Total Dissolved Solid >1000PPM, Suhu Air <25°C atau >30°C, dan level air <20%. Hasil pengukuran pada bak ketika air bak belum diganti parameter airnya yaitu PH = 4.28 , Suhu = 29°C, DO = 5.9PPM, TDS = 233PPM. Parameter pH pada air lama sangat tidak sesuai untuk ikan nila. Setelah penggantian pada air kolam parameter airnya yaitu pH = 7.4-7.6, Suhu = 29.1°C, DO = 5.7-6.1 dan TDS = 182PPM. Parameter air ini sudah baik untuk akuaponik hanya pada TDS masih kurang untuk nutrisi tanaman.

Kata kunci : Akuaponik, Monitoring , Platform GOIOT, Protokol MQTT.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Water Parameter Monitoring System In Aquaponics With GOIOT Platform

ABSTRACT

In the aquaponics system, it is very important to keep plants and fish alive. One way to keep plants and fish alive is by monitoring water parameters in aquaponics, namely water temperature, water pH, TDS (Total Dissolved Solids), Dissolved Oxygen, and water level in fish tanks. Therefore, this study aims to be able to monitor water parameters in aquaponics using the GOIOT platform which can display data values, data trends, dataloggers, and alarms. The research uses the Lutron WA-2017SD measuring instrument and NodeMCU microcontroller. Data reading from the measuring instrument with NodeMCU uses Serial RX TX communication while sending to the GOIOT platform uses the MQTT protocol. The results of the study the average time needed to connect to a WiFi network and the GOIOT platform is 10.34s. Measurement results can be displayed on the GOIOT platform with trend data and downloadable dataloggers. The alarm feature used works when there are inappropriate water parameters, namely pH <6.5 or >7.5, Dissolved Oxygen < 3PPM, Total Dissolved Solid >1000PPM, Water Temperature <25°C or >30°C, and water level <20%. The results of measurements in the tub when the tub water has not been replaced, the water parameters are PH = 4.28, Temperature = 29°C, DO = 5.9PPM, TDS = 233PPM. The pH parameter in the old water is not very suitable for tilapia. After replacing the pool water, the water parameters are pH = 7.4-7.6, Temperature = 29.1°C, DO = 5.7-6.1 and TDS = 182PPM. This water parameter is good for aquaponics, only the TDS is still lacking for plant nutrition.

Keywords: Aquaponics, Monitoring, GOIOT Platform, MQTT Protocol

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPEL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	2
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Luaran.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Akuaponik	4
2.2 Arduino.....	5
2.3.1 Arduino Uno	6
2.3.2 NodeMCU	7
2.3.3 <i>Software</i> Arduino	8
2.3 Platform <i>IoT</i>	9
2.3.1 Sistem Monitoring Alat TA Hidroponik Drip System 2016.....	10
2.3.2 GOIOT	10
2.3.3 Protokol MQTT.....	12
2.4 Lutron WA-2017SD	13
2.5 Sensor pH	14
2.6 Sensor <i>Dissolved Oxygen</i>	15
2.7 Suhu Air	17
2.8 <i>Total Dissolved Solid</i> (TDS)	17
2.9 Sensor INA 219	19
2.10 Sensor Ultrasonik.....	20
2.11 LCD 20x4	22

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	23
3.1 Rancangan Alat	23
3.1.1 Deskripsi Alat	23
3.1.2 Cara Kerja Alat	24
3.1.2.1 Flow Chart (Aliran Proses).....	25
3.1.3 Spesifikasi Alat	27
3.1.4 Diagram Blok	29
3.2 Realisasi Alat.....	31
3.2.1 <i>Software</i> Arduino	31
3.2.2 Pemrograman Sensor Ultrasonik.....	34
3.2.3 Pemrograman Alat Ukur Lutron WA-2017SD ke NodeMCU.....	35
3.2.4 Pemrograman dan Tampilan GOIOT	39
3.2.5 Pemrograman Pengiriman Data ESP8266 ke GOIOT	46
3.2.6 Kalibrasi Sensor pH	49
3.2.7 Kalibrasi Sensor TDS.....	49
3.2.8 Kalibrasi Sensor Dissolved Oxygen.....	50
BAB IV PEMBAHASAN.....	52
4.1 Pengujian Koneksi NodeMCU ke GOIOT.....	52
4.1.1 Deskripsi Pengujian	52
4.1.2 Prosedur Pengujian	52
4.1.3 Data Hasil Pengujian.....	52
4.1.4 Analisis Data	53
4.2 Pengujian Pembacaan Data Dari Alat Ukur Pada NodeMCU.....	55
4.2.1 Deskripsi Pengujian	55
4.2.2 Prosedur Pengujian	55
4.2.3 Data Hasil Pengujian.....	55
4.2.4 Analisis Data	58
4.3 Pengujian Penggunaan GOIOT	62
4.3.1 Deskripsi Pengujian	62
4.3.2 Prosedur Pengujian	62
4.3.3 Data Hasil Pengujian.....	63
4.3.4 Analisis Data	65
4.4 Pengujian Hasil Pembacaan Pada GOIOT	67
4.4.1 Deskripsi Pengujian	67
4.4.2 Prosedur Pengujian	67
4.4.3 Data Hasil Pengujian.....	68



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.4.4 Analisis Data	69
BAB V PENUTUP.....	74
5.1 Simpulan.....	74
5.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	76
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	78





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Akuaponik	4
Gambar 2.2 Arduino Uno.....	7
Gambar 2.3 NodeMcu.....	7
Gambar 2.4 <i>Software</i> ArduinoIDE.....	9
Gambar 2.5 Monitoring pada TA Hidroponik 2020	10
Gambar 2.6 Platform GOIOT	11
Gambar 2.7 Proses Protokol MQTT	12
Gambar 2.8 Lutron WA-2017SD	13
Gambar 2.9 Lutron PE-03	14
Gambar 2.10 Prinsip Kerja DO Meter	15
Gambar 2.11 <i>Probe</i> Lutron OXPB-11	16
Gambar 2.12 <i>Probe</i> OXPB-03	18
Gambar 2.13 INA 219.....	19
Gambar 2.14 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik.....	20
Gambar 2.15 Sensor Ultrasonik HC-SR04	21
Gambar 2.16 LCD 20x4.....	21
Gambar 3. 1 Flow Chart Proses Suplai Catu Daya pada Sistem Akuaponik.....	25
Gambar 3. 2 Flow Chart Proses Monitoring Daya, Level Air dan Level Pakan... 25	25
Gambar 3. 3 Flow Chart Proses Monitoring parameter air pada Sistem Akuaponik.....	26
Gambar 3. 4 Diagram Block Proses Panel Surya.....	29
Gambar 3. 5 Diagram Block Sistem ATS/AMF.....	29
Gambar 3. 6 Diagram Block Sistem Monitoring Parameter Air.....	29
Gambar 3. 7 Diagram Block Sistem Kontroling Akuaponik.....	30
Gambar 3. 8 Tampilan <i>software</i> Arduino IDE.....	31
Gambar 3. 9 Setting tipe <i>board</i>	31
Gambar 3. 10 Setting <i>port</i>	32
Gambar 3. 11 <i>Compile</i> Program	33
Gambar 3. 12 <i>Upload</i> program	33
Gambar 3. 13 Program Sensor Ultrasonik	34
Gambar 3. 14 Program1 Lutron-NodeMCU	35
Gambar 3. 15 Program2 Lutron-NodeMCU	36
Gambar 3.16 Program3 Lutron-NodeMCU	37
Gambar 3. 17 Request akun demo	38
Gambar 3. 18 <i>Login</i> GOIOT	39
Gambar 3. 19 Membuat project baru	39
Gambar 3. 20 Mengisi nama dan deskripsi project.....	40
Gambar 3. 21 Mebuat device yang digunakan.....	40
Gambar 3. 22 Mengedit Project	41
Gambar 3. 23 Tab Project	41
Gambar 3. 24 Tab <i>Device</i>	42
Gambar 3. 25 Membuat Device Baru	42
Gambar 3. 26 Tab Tag	43
Gambar 3. 27 Membuat Tag Baru.....	43
Gambar 3. 28 Membuat Tampilan GOIOT.....	44

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3. 29 Tab User Management	44
Gambar 3. 30 Membuat User Baru	45
Gambar 3. 31 Program1 NodeMCU-GOIOT	46
Gambar 3. 32 Program2 NodeMCU-GOIOT	46
Gambar 3. 33 Program3 NodeMCU-GOIOT	47
Gambar 3. 34 Program4 NodeMCU-GOIOT	47
Gambar 4.1 Gagal buka link monitoring.....	62
Gambar 4.2 Login website monitoring	62
Gambar 4.3 Tampilan Awal Setelah Login	62
Gambar 4.4 Tampilan pembacaan ketika pertama dibuka	63
Gambar 4.5 Tampilan ketika sudah terbaca.....	63
Gambar 4.6 Tampilan ketika ada parameter air yang tidak sesuai.	63
Gambar 4.7 Tampilan dari alarm yang terjadi	64
Gambar 4.9 Grafik PH	69
Gambar 4.8 Grafik Suhu	70
Gambar 4.10 Grafik <i>Dissolved Oxygen</i>	71
Gambar 4.11 Grafik <i>Total Dissolved Solid</i>	71
Gambar 4.12 Grafik Level Air.....	72





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Koneksi NodeMCU	51
Tabel 4. 2 Pembacaan <i>Dissolved Oxygen</i> dan Suhu	54
Tabel 4. 3 Pembacaan TDS dan Suhu	55
Tabel 4. 4 Pembacaan PH	56
Tabel 4. 5 Kecepatan pembacaan platform GOIOT	67
Tabel 4. 6 Hasil pengujian selama 1 Hari	67



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan bidang pertanian pada zaman modern banyak mengalami kemajuan dari segi perawatan maupun teknologi yang digunakan. Namun seiring perkembangan zaman dengan tingginya pembangunan akibat kebutuhan yang semakin meningkat maka ketersediaan lahan untuk pertanian juga semakin langka serta minim unsur hara tanah. Salah satunya ada sistem Hidroponik yaitu budidaya tumbuhan dengan menggunakan media air seperti alat yang sudah dibuat oleh kelompok TA Jimmy 2016. Dari sistem hidroponik dapat dimaksimalkan dengan menambahkan budidaya ikan yang disebut dengan sistem Akuaponik. Perbedaannya pada sistem hidroponik nutrisi untuk tanaman ditambahkan pada air sedangkan sistem akuaponik nutrisi tanaman berasal dari sisa pakan dan hasil metabolisme ikan sehingga sistem akuaponik merupakan salah satu sistem budidaya ikan dan tumbuhan yang ramah lingkungan (Farida, Abdullah and Priyati, 2017). Dengan demikian akuaponik dapat menjadi alternatif bagi masyarakat untuk dijadikan sebagai sumber penghasilan yang memadai.

Pada akuaponik sangat penting untuk memelihara tanaman dan ikan agar tetap hidup. Salah satu cara agar tanaman dan ikan tetap hidup yaitu dengan menjaga kualitas air pada akuaponik. Untuk menjaga kualitas air maka perlu untuk memantau parameter parameter yang dibutuhkan pada akuaponik. Jika pada sistem hidroponik yang sudah dibuat sebelumnya terdapat parameter suhu air, PH, level air, dan TDS (*Total Dissolve Solid*), maka pada sistem akuaponik dengan adanya ikan diperlukan pemantauan kadar oksigen terlarut. Adapun metode pengukuran parameter yang digunakan yaitu dengan pengukuran secara langsung ke lapangan dengan menggunakan alat ukur. Cara ini dinilai kurang efektif karena pengukuran harus datang langsung kelapangan serta biasanya dilakukan hanya sekali padahal parameter air dapat berubah setiap waktunya. Agar lebih efektif dan mudah dalam melakukan pemantauan maka diperlukan peningkatan pengukuran secara *realtime* yang dapat dipantau dimana saja.

Oleh karena itu penelitian yang dilakukan dengan merancang bangun sistem *monitoring* pada akuaponik yang menggunakan solar cell sebagai *supply* secara *real*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

time menggunakan website GOIOT. Sistem ini dimodelkan dengan menggunakan akuaponik yaitu tanaman yang ditanam dengan pemanfaatan air dan tanpa tanah sebagai media tanam. Media tanam menggunakan wadah yang diletakkan pada pipa PVC dan pada bagian bawah terdapat kolam ikan. *Monitoring* sistem ini menggunakan Arduino Uno, ESP8266 dan memakai website untuk membaca hasil Sensor. Sensor-sensor yang digunakan antara lain sensor pH, ultrasonik untuk level air, TDS, sensor suhu, sensor *Dissolved Oxygen* untuk pemantauan parameter pada air, serta ada juga tambahan sensor daya dan ultrasonik untuk level pakan. Hasil dari *monitoring* yang dilakukan nantinya datanya dapat dijadikan inputan maupun pertimbangan untuk tindakan yang tepat untuk dilakukan dalam menjaga parameter yang ada.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana program pembacaan dan pengiriman data dari sensor ke platform GOIOT.
2. Bagaimana cara desain/pembuatan tampilan data pada platform GOIOT.
3. Bagaimana *reporting trend* dan data hasil pengukuran parameter akuaponik.

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang dicapai pada penelitian ini yaitu:

1. Dapat mengkomunikasikan antara sensor ke NodeMCU dan ke platform GOIOT.
2. Dapat membuat desain untuk menampilkan data pada platform GOIOT.
3. Dapat memantau hasil pengukuran parameter air akuaponik baik itu bentuk trend maupun datanya.

1.4 Luaran

Adapun luaran yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

- a) Buku Skripsi
- b) Jurnal Nasional
- c) Desain Industri

BAB V PENUTUP

5.1 Simpulan

Dari hasil skripsi mengenai Sistem *Monitoring* Parameter Air Akuaponik Dengan Platform GOIOT yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang didapat yaitu:

1. Pembacaan data pengukuran dari sensor berhasil dilakukan dengan komunikasi Serial RX TX antara sensor dengan arduino yang pengiriman data menggunakan bilangan desimal sebanyak 13 digit. Untuk ke platform GOIOT menggunakan protokol MQTT.
2. Desain tampilan yang dibuat berhasil menampilkan data yang dikirimkan NodeMCU. Tampilan pada platform GOIOT yang simple dan menarik membuatnya mudah dalam pembacaan. Adanya tampilan trend dan juga data logger memudahkan dalam pemantauan history pengukuran.
3. Hasil pengukuran pada kolam ketika air kolam belum diganti parameter airnya yaitu PH = 4.28 , Suhu = 29°C, DO = 5.9PPM, TDS = 233PPM. Parameter pH pada air lama sangat tidak sesuai untuk ikan nila.
4. Setelah penggantian pada air kolam parameter airnya yaitu pH = 7,4-7,6 , Suhu = 29,1°C, DO = 5,7-6,1 dan TDS = 182PPM. Parameter air ini sudah baik untuk akuaponik hanya pada TDS masih kurang untuk nutrisi tanaman.
5. Hasil dari sistem yang dibuat dengan website GOIOT yang digunakan untuk monitoring berhasil menampilkan. Dengan kecepatan koneksi NodeMCU ke Jaringan Internet dan platform GOIOT selama 10.34 detik. Pembacaan ketika data dikirim juga berkisar <300ms yang hampir tidak ada perbedaan dengan tampilan pada alat ukur hanya pada pembacaan awal nilainya 0. Pembuatan yang mudah dan tampilan yang menarik memudahkan dalam pembacaan hasil pengukuran pada platform GOIOT
6. *Datalogger* dapat menyimpan hasil pengukuran namun untuk mendownloadnya hanya bisa satu tag saja. Hasil datalogger juga terdapat kekurangan pada jamnya yang berbeda waktu dengan wilayah indonesia.

5.2 Saran

Saran dari penelitian yang telah dilakukan yaitu :



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Adanya kontrol untuk pH dalam air serta diperlukan untuk menjaga parameter pH sesuai dengan kemampuan ikan dan tumbuhan.
2. Penambahan pakan otomatis untuk ikan diperlukan agar pemberian pakan tidak dilakukan secara konvensional
3. Perlunya grounding yang terhubung ke sistem agar tidak ada arus bocor yang mempengaruhi komunikasi serial sistem
4. Peningkatan kinerja dari platform GOIOT diperlukan agar hasil monitoring dan penyimpanan data menjadi lebih baik



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, M. (2020). *Rancang Bangun Alat Monitoring*. Universitas Dinamika.
- Aslamia, S. (2015). Robot Pendeteksi Manusia Sebagai Sistem Keamanan Ruangan Menggunakan Sensor Pir Dengan Media Komunikasi Xbee Berbasis Arduino Leonardo (Sub Bahasan : *Software*). Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Farida, N. F., Abdullah, S. H., & Priyati, A. (2017). Analisis Kualitas Air Pada Sistem Pengairan Akuaponik. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, 5(2), 385–394.
- Monalisa, S. S., & Minggawati, I. (2010). Kualitas Air yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis sp.*) di Kolam Beton dan Terpal. *Journal of Tropical Fisheries*, 5(2), 526–530.
- Mulqan, M., Rahimi, S. A. El, & Dewiyanti, I. (2017). Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila Gesit (*Oreochromis niloticus*) Pada Sistem Akuaponik Dengan Jenis Tanaman Yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah*, 2(1), 183–193.
- Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001. Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Jakarta
- Pertiwi, A. M., Rahmi, H., & Supriyadi, K. (2017). Alat Pengukur *Total Dissolved Solid* (TDS) Larutan Berbasis Mikrokontroler ATMEGA16. *Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*, 9.
- Prakoso, M. G. A. (2016). Rancang Bangun Kontrol PID pada Speed Observer Generator DC Berbasis Arduino Uno R3. Universitas Jember.
- Reynaldi, J. (2020). Monitoring Hidroponik Drip System Dengan Supply Solar Cell Menggunakan Arduino Mega 2560 + ESP8266 Berbasis Website. Politeknin Negeri Jakarta.
- Riadhi, L. (2017). *SISTEM PENGATURAN OKSIGEN TERLARUT MENGGUNAKAN METODE LOGIKA FUZZY BERBASIS MIKROKONTROLER TEENSY BOARD*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Sastro, Y. (2016). *Teknologi Akuaponik Mendukung Pengembangan Urban Farming*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP).
- Simanjuntak, A. P., & Pramana, R. (2013). Pengontrolan Suhu Air Pada Kolam

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Pendederan Dan Pembenihan Ikan Nila Berbasis Arduino. *Jurnal Sustainable: Jurnal Hasil Penelitian & Industri Terapan*, 4(1).

Sutanto, D. (2018). *Pengendali Relay Via Internet Dengan Perintah Suara Google Assistant*. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Utomo, M. S. B. (2016). *Prototype Sistem Buka Tutup Pintu Otomatis Pada Bendungan Untuk Mengatur Ketinggian Level Air Berbasis Arduino Uno*. Universitas Muria Kudus.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Irvan Maulana

Lahir di Gombong pada tanggal 26 Agustus 1999. Anak pertama dari 2 bersaudara. Lulus dari SDN Ciganjur 05 tahun 2011, SMPN 131 Jakarta tahun 2014, dan SMKN 29 Jakarta tahun 2017. Penulis melanjutkan Pendidikan ke jenjang Sarjana Terapan (D4) di Program Studi Teknik Otomasi Listrik Industri, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta

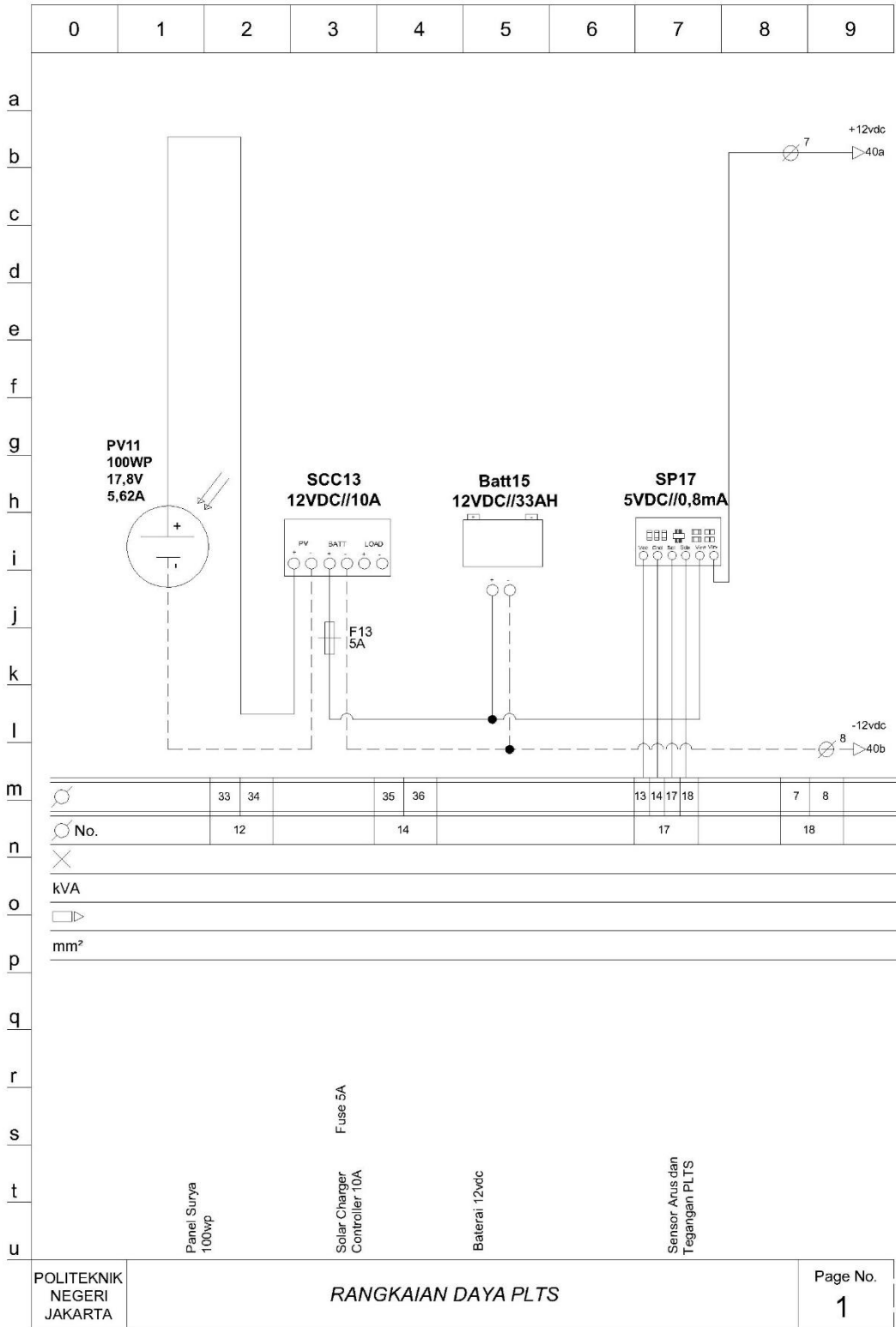


**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



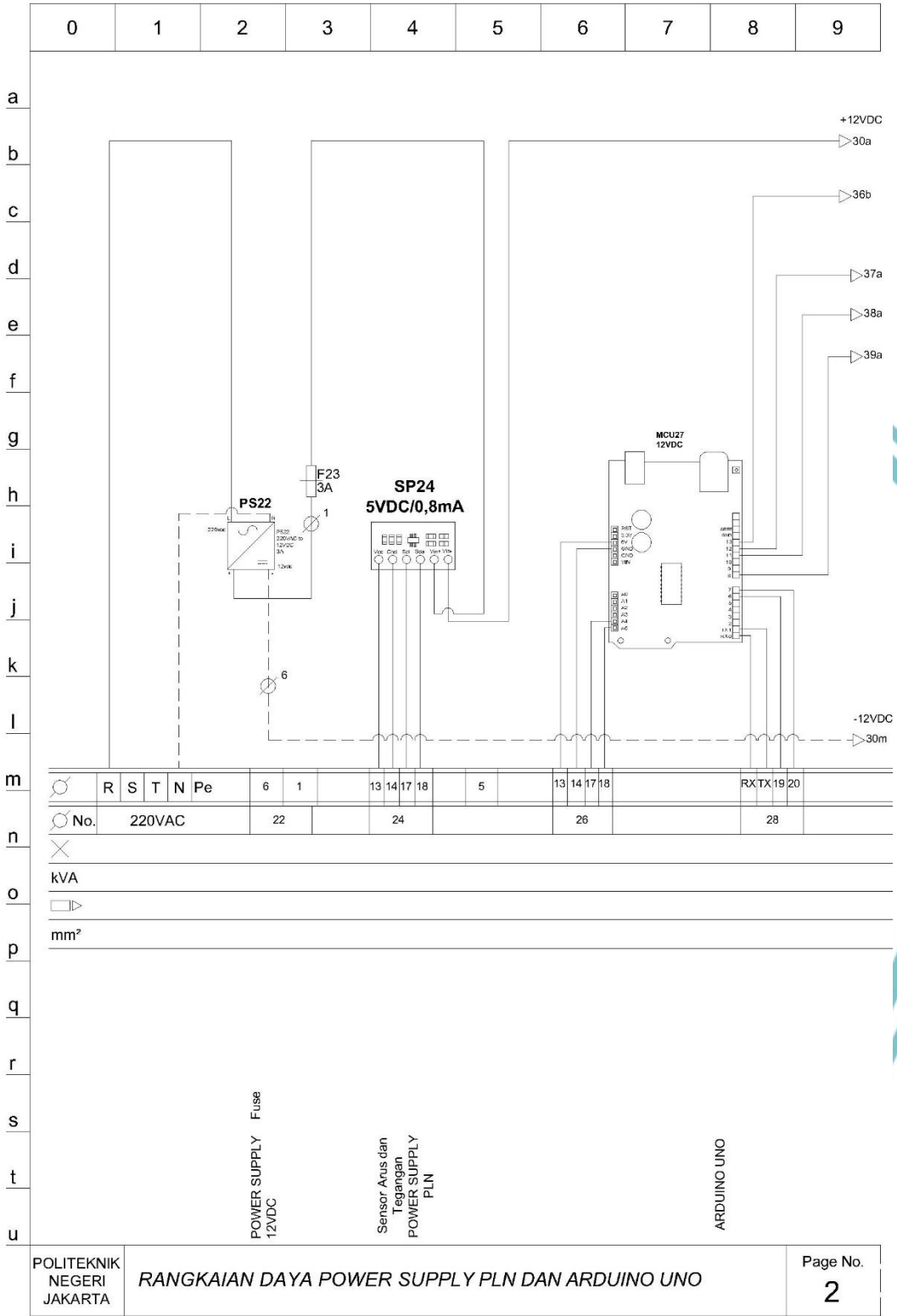
Lampiran 1. Wiring Diagram

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



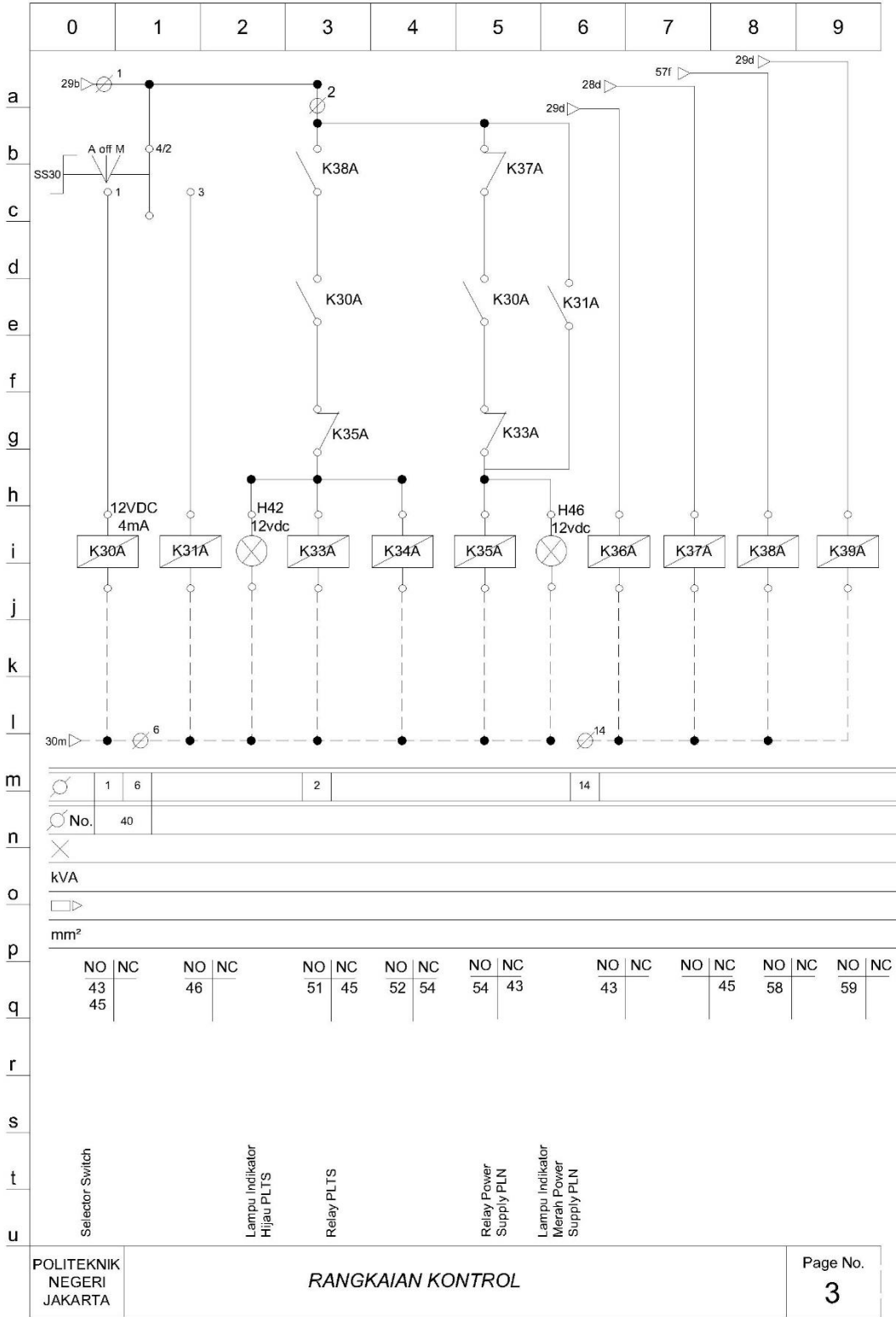
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



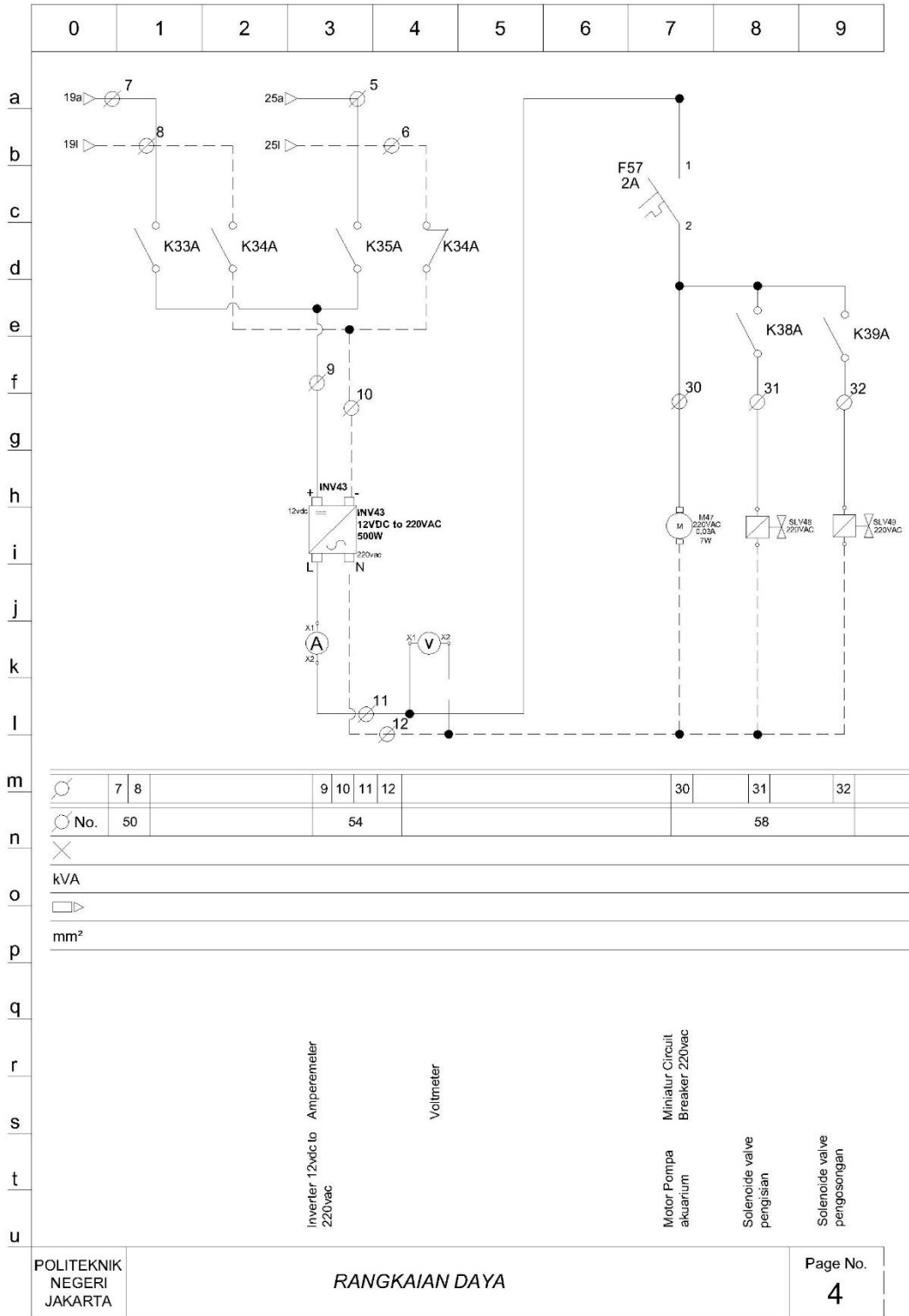
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



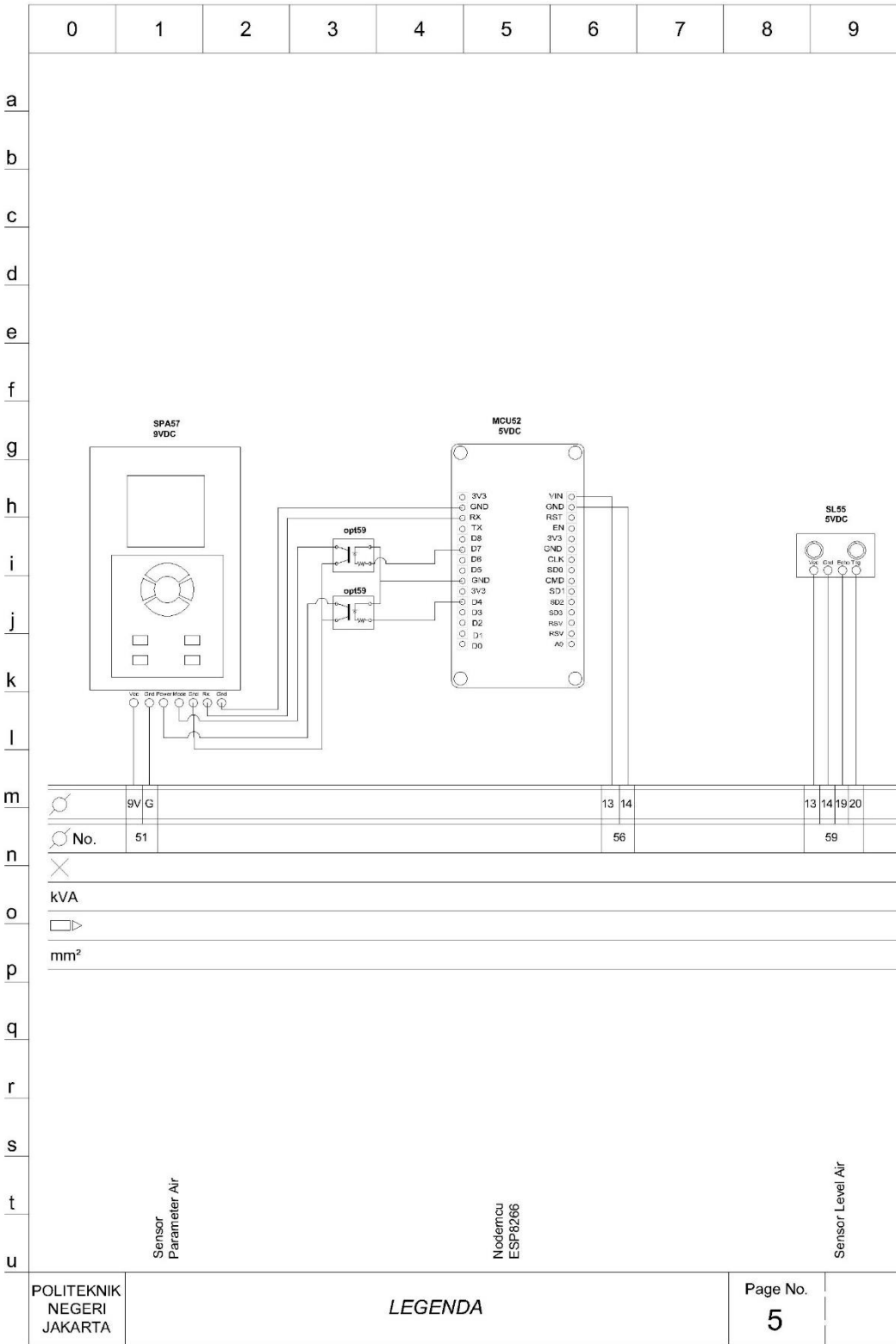
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





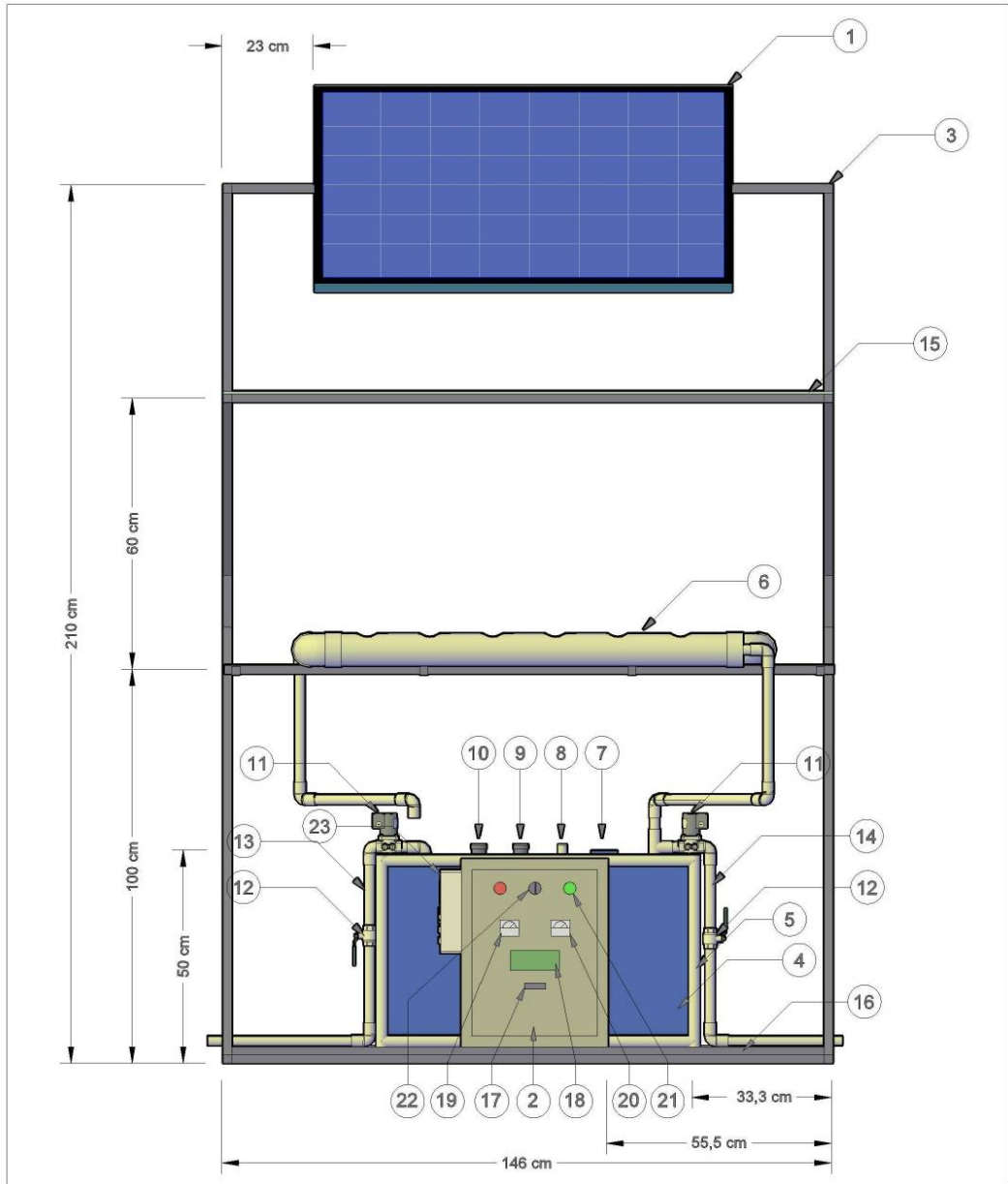
- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

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

	Nama Komponen	Simbol	Fungsi
a			
b	Panel Surya	PV11	Sebagai suplai utama tegangan DC
c	Fuse Baterai	F13	Pengaman pada baterai
d	Fuse Power Supply	F23	Pengaman pada sistem kontrol
e	Fuse Power Supply	F57	Pengaman pada Beban AC
f	Solar Charge Controller	SCC13	Sebagai penstabil tegangan
g	Baterai	Batt15	Sebagai penyimpan energi listrik PV
h	Power Supply	PS22	Sebagai suplai kedua tegangan 12VDC
i	Inverter	INV43	Sebagai pengonversi tegangan 12VDC ke 12VAC
j	Arduino Uno	MCU27	Sebagai mikrokontroler
k	NodemcuESP8266	MCU52	Sebagai mikrokontroler
l	Sensor Ultrasonic	SL55	Sebagai pengukur Level Air
m	Sensor Parameter Air	SPA	Sebagai pengukur Parameter Air
n	Opto Coupler	Opt59	Sebagai Switching mode dan power
o	Sensor Daya PV	SP17	Sebagai pengukur arus dan tegangan PV
p	Sensor Daya Power Supply	SP24	Sebagai pengukur arus dan tegangan Power Supply dari PLN
q	Selector Switch	SS30	Sebagai Saklar pemilihan Mode Operasi
r	Electric Solenoide Valve 1	SLV48	Sebagai Beban pada sistem
s	Electric Solenoide Valve 2	SLV49	Sebagai Beban pada sistem
t	Motor pompa	M47	Sebagai Beban pada sistem
u			

m		No.
n		kVA
o		mm²
p		
q		
r		
s		
t		
u		

Lampiran 2. Gambar Mekanik



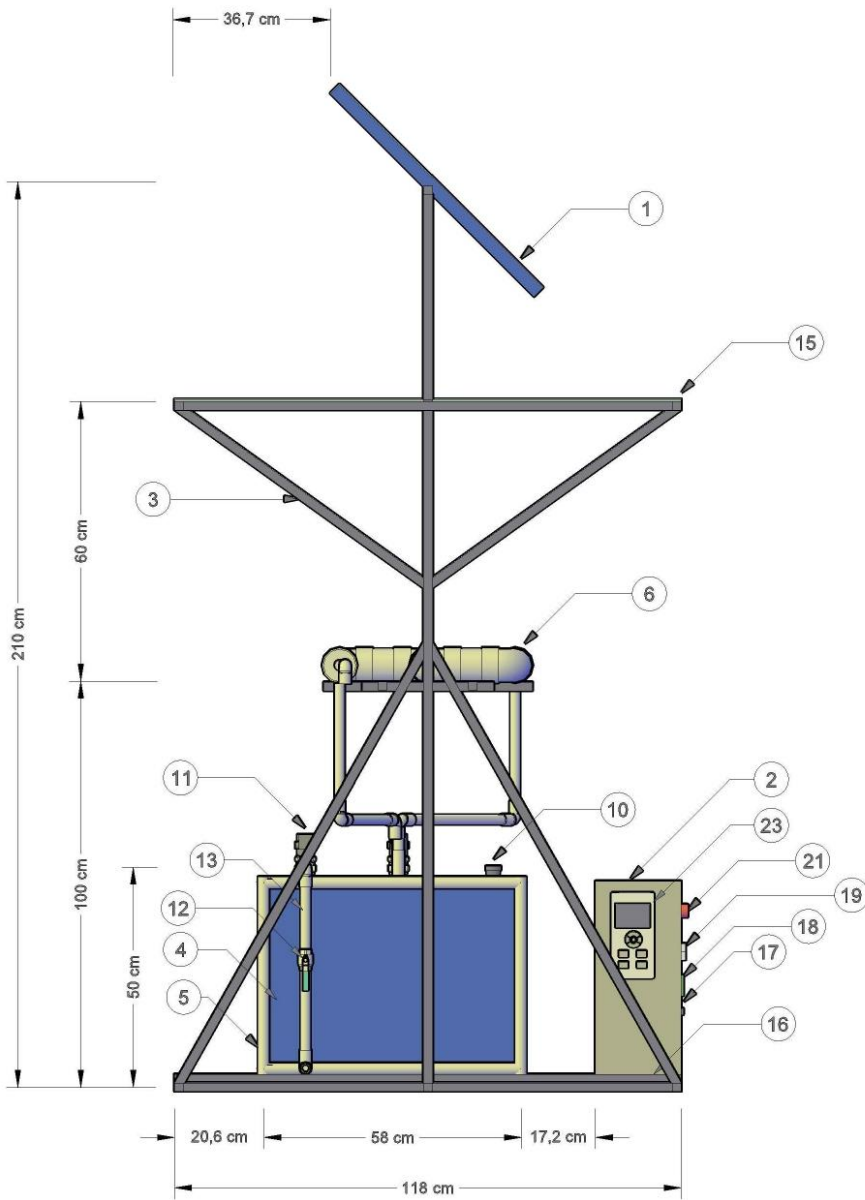
JUMLAH			NAMA BAGIAN	NO. BAG	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN	
III	II	I	PERUBAHAN					
			Desain Akuaponik Tampak Depan			SKALA 1:10	DIGAMBAR DIPERIKSA	Irvan M A. Damar
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA						Page No. 7		

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

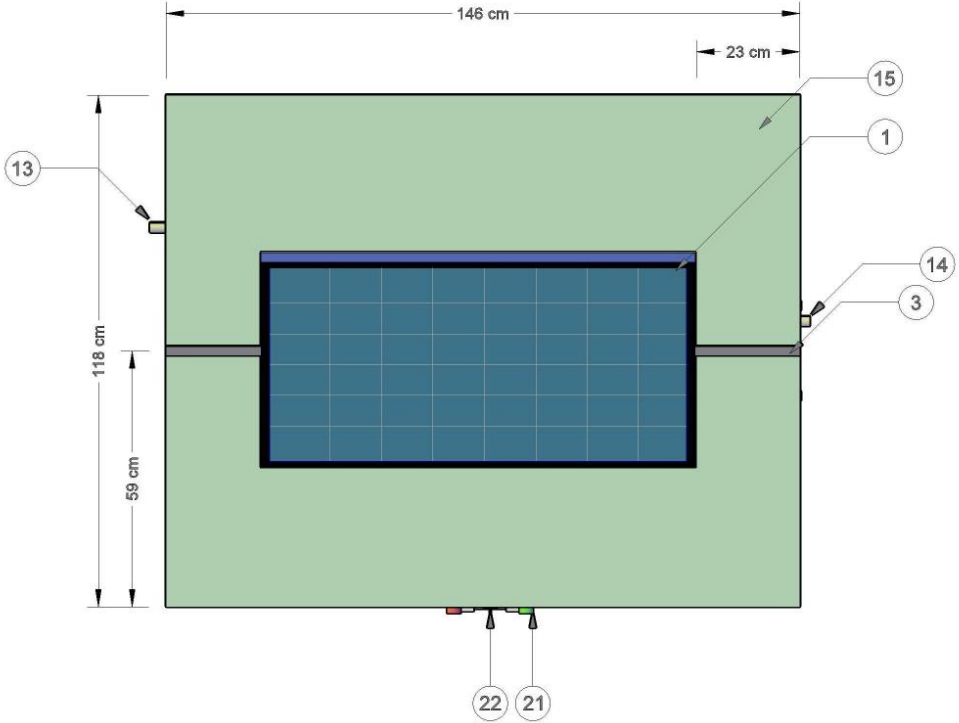
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



JUMLAH	NAMA BAGIAN	NO. BAG	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
III	II	I	PERUBAHAN	cm	
			Desain Akuaponik Tampak Samping	SKALA 1:10	DIGAMBAR DIPERIKSA Irvan M A. Damar
			POLITEKNIK NEGERI JAKARTA		Page No. 8

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



JUMLAH			NAMA BAGIAN	NO. BAG	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN	
III	II	I	PERUBAHAN					
			Desain Akuaponik Tampak Atas			SKALA 1:10	DIGAMBAR	Irvan M
							DIPERIKSA	A. Damar
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA						Page No. 9		



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

			Lutron WA-2017SD	23	Plastik	177 x 68 x 45 mm		
			Selektor Switch	22	Plastik	Diameter 20mm		
			Pilot Lamp DC	21	Plastik	Diameter 20mm		
			Ammeter	20	Akrilik	65 x 55 mm		
			Voltmeter DC	19	Akrilik	65 x 55 mm		
			LCD 20x4	18	LED	100 x 60 mm		
			Keypad 1x4	17	Plastik	70 x 20 mm		
			Alas Papan	16	Kayu	1480 x 1180 x 20mm		
			Atap Mika	15	Mika	1460 x 1180 mm		
			Saluran Pengosongan	14	PVC	Diameter 1/2 Inch		
			Saluran Pengisian	13	PVC	Diameter 1/2 Inch		
			Valve	12	PVC	Diameter 1/2 Inch		
			Solenoid Valve	11	PVC	Diameter 1/2 Inch		
			Sensor Dissolved Oxygen	10	Plastik	Diameter 26 mm		
			Sensor Total Dissolved Solid	9	Plastik	Diameter 24 mm		
			Sensor PH	8	Plastik	Diameter 22 mm		
			Sensor Ultrasonik	7	PCB	45 x 21 mm		
			Rangka PVC Tumbuhan	6	PVC	Diameter 2,5 Inch		
			Rangka PVC Bak terpal	5	PVC	Diameter 3/4 Inch		
			Bak Terpal	4	Terpal	730 x 580 x 460 mm		
			Rangka Besi	3	Besi	1460 x 1180 x 2100 mm		
			Panel Listrik	2	Plat Besi	350 x 200 x 450 mm		
			Panel Surya	1	Besi	1000 x 670 x 30 mm		
			JUMLAH		NAMA BAGIAN	NO. BAG	BAHAN	
							UKURAN	
							KETERANGAN	
III	II	I	PERUBAHAN					
			LEGENDA			SKALA 1:10	DIGAMBAR	Irvan M
						DIPERIKSA	A. Damar	
			POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				Page No. 10	

Lampiran3. Dokumentasi Alat



Tampak Depan Plant Akuaponik

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Tampak Samping Plant Akuaponik

NEGERI
JAKARTA

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Tampak Dalam Panel

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Tampak Luar Panel

NEGERI
JAKARTA

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Tampak Samping Panel

NEGERI
JAKARTA