



© 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN ALAT PEMANTAUAN SISTEM *SMART*
AKUAPONIK BUDIDAYA IKAN LELE DAN TANAMAN
KANGKUNG BERBASIS IOT**

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Fara Aurin Salsabila

1803421043

PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2022



© 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, penerbitan, 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



**RANCANG BANGUN ALAT PEMANTAUAN SISTEM SMART
AKUAPONIK BUDIDAYA IKAN LELE DAN TANAMAN
KANGKUNG BERBASIS IOT**

SKRIPSI

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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**Fara Aurin Salsabila
1803421043**

PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2022

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Fara Aurin Salsabila

NIM : 1803421043

Tanda Tangan : 

Tanggal : Agustus 2022



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 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 : Fara Aurin Salsabila
NIM : 1803421043
Program Studi : Broadband Multimedia
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Pemantauan Sistem *Smart* Akuaponik Budidaya Ikan Lele dan Tanaman Kangkung berbasis *Internet of Things*

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 8 Agustus 2022 dan dinyatakan **LULUS**

Pembimbing 1 : Mohamad Fathurahman, S.T., M.T.

NIP : 197108242003121001

Depok, 22 Agustus 2022

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Sri Danaryani, M.T

NIP. 1963 0503 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, penulis panjatkan puji syukur atas kehadiran-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “*Rancang Bangun Alat Pemantauan Sistem Smart Akuaponik Budidaya Ikan Lele dan Tanaman Kangkung berbasis Internet of Things*”. Penulisan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Politeknik.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Mohamad Fathurahman S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan magang ini;
2. Orang tua, keluarga, dan sahabat yang telah memberikan semangat untuk menyelesaikan penulisan ini serta memberikan bantuan material dan moral;
3. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Broadband Multimedia atas segala ilmu yang telah diajarkan dan diberikan selama ini;
4. Morrin Nadya Pangesti selaku rekan kerja yang telah banyak membantu dan menemani selama proses pengerjaan alat dan pembuatan skripsi ini.

Akhir kata penulis berharap semoga Allah SWT berkenan untuk membalas segala kebaikan semua pihak yang turut membantu. Semoga laporan skripsi ini dapat membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 2022

Penulis



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

Rancang Bangun Alat Pemantauan Sistem *Smart* Akuaponik Budidaya Ikan Lele dan Tanaman Kangkung berbasis *Internet of Things*

ABSTRAK

Perkembangan dunia pertanian saat ini sudah sangat pesat diantaranya munculnya sistem akuaponik yang menggabungkan akuakultur dan hidroponik. Akuakultur merupakan budidaya perairan, sedangkan hidroponik merupakan budidaya tanaman yang memanfaatkan air sebagai media tanamnya. Tanaman yang digunakan yaitu kangkung yang di mana merupakan salah satu sayuran yang paling populer di Asia Tenggara. Sedangkan ikan yang digunakan adalah ikan lele. Saat ini Teknik akuaponik sudah berkembang terutama di bidang pertanian modern karena menggunakan sistem berbasis *Internet of Things*. IoT merupakan konsep di mana dunia virtual teknologi informasi menyatu dengan benda riil di dunia nyata bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus. Sistem ini dibangun dengan menggunakan Arduino Uno dan ESP32 sebagai pusat kontrol dan ESP Cam sebagai gambar visual yang diambil. Alat Pemantauan sistem smart akuaponik menampilkan nilai data yang berasal dari *Real Time Clock*, sensor suhu DS18B20, *water level*, pH, dan ultrasonic pada alat MyAkuaponik melalui integrasi *realtime database* firebase. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian validitas sensor suhu DS18B20, *water level*, ultrasonic, esp cam, pengujian keakurasian sensor pH, pengujian kinerja servo dan *water mini pump*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa dari semua sensor memberikan nilai data yang stabil dan rata-rata errornya yang tidak terlalu besar seperti sensor suhu DS18B20 1,17%, pH 3,03%, *water level* 3,43%, dan ultrasonic sebesar 1,33%. Pada pengukuran QoS didapatkan nilai kualitas paling tinggi pada jarak 5 m dengan nilai *throughput* 91kb/s kategori *very good*, *packet loss* 0% kategori *perfect*, *delay* 0.0175s kategori *perfect*, dan *jitter* 0.0178s kategori *perfect*.

Kata kunci : IoT, Akuaponik, tanaman kangkung, ikan lele, Arduino Uno, ESP 32, ESP32 Cam, *realtime database*



Design and Build a Smart Aquaponic System Monitoring Tool for Catfish and Kalefish Cultivation based on the Internet of Things

ABSTRAK

The development of the agricultural world today is very rapid, including the emergence of an aquaponic system that combines aquaculture and hydroponics. Aquaculture is aquaculture, while hydroponics is plant cultivation that uses water as a growing medium. The plant used is kale which is one of the most popular vegetables in Southeast Asia. While the fish used is catfish. Currently, aquaponics has developed, especially in modern agriculture because it uses an Internet of Things-based system. IoT is a concept where the virtual world of information technology merges with real objects in the real world aiming to expand the benefits of continuously connected internet connectivity. This system is built using Arduino Uno and ESP32 as the control center and ESP Cam as the visual image taken. The monitoring tool for the smart aquaponics system displays data values derived from the Real Time Clock, DS18B20 temperature sensor, water level, pH, and ultrasonic on the Myakuaponic tool through the realtime integration of the firebase database. The tests carried out were testing the validity of the DS18B20 temperature sensor, water level, ultrasonic, esp cam, testing the accuracy of the pH sensor, testing servo performance and water mini pump. The test results show that all sensors provide stable data values and the average error is not too large, such as the DS18B20 temperature sensor 1.17%, pH 3.03%, water level 3.43%, and ultrasonic 1.33%. In the QoS measurement, the highest quality value is obtained at a distance of 5 m with a throughput value of 91kb/s in very good category, 0% packet loss in perfect category, delay 0.0175s in perfect category, and jitter 0.0178s in perfect category.

Keywords : IoT, Aquaponics, kale, catfish, Arduino Uno, ESP32, ESP32 Cam, realtime database

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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR RUMUS.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Luaran.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Akuaponik	4
2.2 Tanaman Kangkung.....	5
2.3 Ikan Lele.....	6
2.4 Suhu Air.....	7
2.5 Kadar pH Air	7
2.6 <i>Internet of Things</i>	7
2.7 <i>Quality of Service</i>	7
2.8 Arduino Uno.....	10
2.9 ESP 32 Cam.....	10
2.10 ESP 32	11
2.11 <i>Real Time Clock</i> DS3231 (RTC).....	12
2.12 Sensor Ultrasonik	13
2.13 Sensor Suhu DS18B20	13



© 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

2.14	Sensor pH	14
2.15	Sensor <i>Water Level</i>	15
2.16	<i>Mini Water Pump</i>	16
2.17	Servo.....	16
2.18	Relay 4 Channel	17
2.19	<i>Power Supply</i>	18
2.20	LCD 16x2 (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	19
2.21	Arduino IDE	20
2.22	Database	22
2.23	Firestore.....	22
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....		24
3.1	Rancangan Alat	24
3.1.1	Deskripsi Alat.....	25
3.1.2	Cara Kerja Alat	28
3.1.3	Spesifikasi Alat	28
3.1.4	Diagram Blok.....	29
3.1.5	Perancangan <i>Hardware</i>	30
3.2	Visualisasi Alat dan Realisasi Alat.....	33
3.2.1	Visualisasi	33
3.2.2	Realisasi Alat	34
3.2.3	Realisasi <i>Hardware</i>	35
3.2.4	Realisasi <i>Software</i>	39
BAB IV PEMBAHASAN.....		58
4.1	Deskripsi Pengujian.....	58
4.2	Prosedur Pengujian.....	58
4.3	Data Hasil Pengujian.....	60
4.4	Skenario Pengujian Jangkauan Alat	69
4.5	Pengujian QoS	71
4.5.1	<i>Throughput</i>	71
4.5.2	<i>Packet Loss</i>	72
4.5.3	<i>Delay</i>	73
4.5.4	<i>Jitter</i>	73
4.6	Analisa Data	74



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

4.7	Analisa Jaringan IoT.....	79
BAB V PENUTUP.....		80
5.1	Kesimpulan.....	80
DAFTAR PUSTAKA		82
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS		83
LAMPIRAN		84



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



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Akuaponik	5
Gambar 2. 2 Tanaman Kangkung	5
Gambar 2. 3 Ikan Lele.....	6
Gambar 2. 4 Arduino Uno.....	10
Gambar 2. 5 ESP32-CAM.....	11
Gambar 2. 6 ESP32	11
Gambar 2. 7 RTC DS3231	12
Gambar 2. 8 Sensor Ultrasonic	13
Gambar 2. 9 Sensor suhu DS18B20.....	14
Gambar 2. 10 Sensor pH	14
Gambar 2. 11 Sensor water level	15
Gambar 2. 12 Water Mini Pump	16
Gambar 2. 13 Motor Servo.....	17
Gambar 2. 14 Relay 4 Channel	18
Gambar 2. 15 Power Supply	18
Gambar 2. 16 LCD 16X2	19
Gambar 2. 17 Sketch.....	20
Gambar 2. 18 Sketch Arduino IDE.....	21
Gambar 2. 19 Realtime Database.....	22
Gambar 2. 20 Tampilan Console Firebase	23
Gambar 3. 1 Flowchart System.....	24
Gambar 3. 2 Flowchart Alat.....	27
Gambar 3. 3 Diagram Blok	29
Gambar 3. 4 Skematik.....	31
Gambar 3. 5 Visualisasi Alat	34
Gambar 3. 6 Penempatan Rangkaian Komponen	35
Gambar 3. 7 Box Casing tampak depan.....	36
Gambar 3. 8 sensor ultrasonic	37
Gambar 3. 9 sensor pH dan suhu DS18B20.....	37
Gambar 3. 10 Penempatan sensor water level	38
Gambar 3. 11 Penempatan servo tempat pakan ikan lele.....	38
Gambar 3. 12 Menu Boards Manager	39
Gambar 3. 13 Menginstall Board ESP32	40
Gambar 3. 14 Memilih board DOIT ESP32 DEVKIT V1	40
Gambar 3. 15 Inisiasi code software serial	41
Gambar 3. 16 Deklarasi variable software serial	41
Gambar 3. 17 Void Setup.....	41
Gambar 3. 18 Deklarasi variable software serial	42
Gambar 3. 19 Deklarasi library RTC dan Servo	42
Gambar 3. 20 Void Setup RTC dan servo.....	43

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3. 21 Program rtc.begin	43
Gambar 3. 22 Code adjust DateTime	43
Gambar 3. 23 Deklarasi pin servo.....	44
Gambar 3. 24 Program Void Loop RTC.....	44
Gambar 3. 25 Code void kasih pakan	44
Gambar 3. 26 Code kasih pakan ikan.....	45
Gambar 3. 27 Deklarasi sensor ultrasonic.....	45
Gambar 3. 28 Code void setup sensor ultrasonic	46
Gambar 3. 29 Code pembacaan nilai sensor ultrasonik	46
Gambar 3. 30 Library sensor suhu DS18B20	46
Gambar 3. 31 Deklarasi awal sensor suhu	47
Gambar 3. 32 Code pembacaan nilai sensor suhu DS18B20.....	47
Gambar 3. 33 Deklarasi variable sensor pH.....	47
Gambar 3. 34 Deklarasi variable relay	47
Gambar 3. 35 Inisialisasi pin pH sebagai input.....	48
Gambar 3. 36 Code program sensor pH.....	48
Gambar 3. 37 Deklarasi variable sensor water level.....	49
Gambar 3. 38 Program pengambilan nilai sensor water level	50
Gambar 3. 39 Deklarasi software serial ESP 32	50
Gambar 3. 40 Menambahkan library Firebase	51
Gambar 3. 41 Deklarasi pengaktifan modul WiFi dan Firebase.....	51
Gambar 3. 42 Deklarasi variable parameter yang diukur	52
Gambar 3. 43 Program login system.....	53
Gambar 3. 44 Program parsing nilai software serial.....	54
Gambar 3. 45 Void parsingData.....	54
Gambar 3. 46 Program serial print nilai data parameter	55
Gambar 3. 47 Program mengirim nilai ke Firebase	55
Gambar 3. 48 Library ESP CAM	55
Gambar 3. 49 Penetapan WiFi dan password	56
Gambar 3. 50 Program untuk koneksi WiFi	56
Gambar 3. 51 Program mengambil dan menyimpan gambar	57
Gambar 3. 52 Data diterima oleh Realtime Database Firebase	57
Gambar 4. 1 Grafik Perbandingan Nilai Suhu Air	74
Gambar 4. 2 Grafik Nilai pH Air	76
Gambar 4. 3 Grafik Nilai Ketinggian Air	77
Gambar 4. 4 Grafik Nilai Ketinggian Tanaman Kangkung	78



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai Parameter Pertumbuhan Tanaman Kangkung.....	6
Tabel 2. 2 Nilai Parameter Kolam Ikan Lele	7
Tabel 2. 3 Kategori Throughput.....	8
Tabel 2. 4 Kategori Packet Loss	8
Tabel 2. 5 Kategori Delay	9
Tabel 2. 6 Kategori Jitter.....	9
Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat	28
Tabel 3. 2 Alat dan Bahan.....	30
Tabel 3. 3 Pengalokasian pin Arduino Uno	31
Tabel 3. 4 Pengalokasian pin ESP 32.....	33
Tabel 3. 5 Pengalokasian pin ESP32-CAM.....	33
Tabel 4. 1 Komponen pengujian validitas sensor	59
Tabel 4. 2 Hasil pengujian validitas sensor suhu DS18B20	60
Tabel 4. 3 Hasil pengujian validitas sensor pH.....	62
Tabel 4. 4 Hasil pengujian validitas sensor water level.....	63
Tabel 4. 5 Hasil pengujian validitas sensor ultrasonik.....	65
Tabel 4. 6 Hasil pengujian validitas ESP CAM.....	66
Tabel 4. 7 Hasil pengujian kinerja dari servo	67
Tabel 4. 8 Hasil pengujian kinerja dari mini water pump.....	68
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Throughput	72
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Packet Loss.....	72
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Delay.....	73
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Jitter	73

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1	8
Rumus 2.2	9
Rumus 2.3	9





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

- (L-1) *Source Code* Arduino
- (L-2) *Source Code* ESP32
- (L-3) *Source Code* ESP32 Cam
- (L-4) Skematik Alat
- (L-5) Foto Alat
- (L-6) Surat Kesediaan Mitra



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 mengumumkkan 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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem akuaponik adalah konsep pengembangan sistem pertanian yang dipadukan dengan pemanfaatan produksi tanaman dan hewan. Tujuan dari memadukan dua kegiatan tersebut adalah untuk meringkas lahan tanam tanpa memerlukan tanah yang subur (Widodo dkk., 2021).

Sistem akuaponik dapat digunakan sebagai salah satu metode untuk pemanfaatan lahan yang terbatas karena pada saat ini ketersediaan lahan termasuk lahan untuk sektor penghasil pangan semakin berkurang seiring dengan kepadatan penduduk yang meningkat. Kepadatan penduduk yang meningkat menyebabkan kebutuhan pangan masyarakat juga tinggi. Kebutuhan pangan yang tinggi harus diiringi oleh ketersediaan lahan yang memadai agar hasil produksi dapat mencukupi kebutuhan yang ada. Metode akuaponik ini menjadi alternatif untuk menggabungkan dua jenis budidaya yaitu tanaman dan memelihara ikan dalam satu wadah secara bersamaan. Tentu metode ini sangat bagus digunakan karena dapat menghasilkan dua budidaya sekaligus, hemat akan lahan dan hemat air karena air yang digunakan untuk menanam sama dengan air yang dipakai untuk memelihara ikan.

Di samping itu, tanaman yang dihasilkan dengan metode akuaponik termasuk dalam kategori organik karena budidaya dengan metode ini tidak memerlukan bahan kimia seperti pestisida. Tanaman yang dibudidaya juga bebas dari hama yang dihasilkan dari dalam tanah karena media yang digunakan untuk bertanam adalah air dari kolam ikan lele. Air dari kolam ikan lele ini terdapat kotoran ikan yang mengandung unsur hara yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk untuk pertumbuhan tanaman. Kualitas air yang mengandung kotoran ikan ini pun perlu diperhatikan seperti pH, suhu dan ketinggian air sebagai upaya meningkatkan keberhasilan pertumbuhan tanaman.

Dimana dalam praktiknya akuaponik memiliki parameter sendiri yang harus dijaga seperti suhu air, pH air, dan ketinggian air. Menurut Claude E. Boyd dan Frank Lichkopler ikan air hangat yang dapat tumbuh dengan optimal dengan suhu



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

berkisar 25-32°C. Dan ikan lele dapat hidup dan dapat bertumbuh dengan baik pada suhu air dengan kisaran 25-32°C. Tanaman yang digunakan adalah kangkung. Kangkung memiliki suhu air yang optimum pada kisaran 25-30°C (B.Claude E dkk.,1971).

Monitoring pH air sangat penting dilakukan untuk mengetahui baik buruknya kualitas air. Penyediaan air bersih dengan kualitas yang buruk dapat mengakibatkan dampak yang buruk bagi kesehatan tanaman dan ikan yaitu timbulnya berbagai penyakit. Perubahan pH air juga dapat menyebabkan berubahnya bau, rasa dan warna pada air. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan (PERMENKES) nomor 416 tahun 1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air bahwa standar kualitas air bersih yang baik yaitu memiliki kadar pH 6,5 sampai 9,0 (A Hidayat., 2017).

Oleh karena itu, dibuatlah sistem *smart* akuaponik yang dapat mengendalikan kualitas air ikan lele, memberi pakan ikan otomatis dan memantau tanaman melalui kamera. Sistem ini diharapkan dapat membantu untuk meningkatkan produksi pangan terutama sayur dan ikan dengan memanfaatkan lahan terbatas. Selain itu, sistem ini dapat berguna untuk memantau budidaya tanaman dan ikan sehingga mempermudah pekerjaan manusia karena keseluruhan sistem dapat dilihat di aplikasi android.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada skripsi ini adalah :

- a. Bagaimana cara merancang sisi hardware sistem *smart* akuaponik?
- b. Bagaimana cara kerja sistem *smart* akuaponik untuk melakukan kendali dan pemantauan kualitas air kolam ikan lele dan tanaman kangkung?
- c. Bagaimana hasil dari uji sistem *smart* akuaponik untuk melakukan kendali dan pemantauan kualitas air kolam ikan lele dan tanaman kangkung berbasis iot terintegrasi aplikasi android?

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

1.3 Tujuan

Adapun Tujuan dari penyusunan skripsi ini adalah :

- a. Merancang dan membangun alat sistem *smart* akuaponik dengan menggunakan mikrokontroller dan membuat suatu program pada Arduino Uno untuk menerima data sensor dan aktuator yang dikirim oleh Arduino
- b. Mengetahui cara kerja sistem *smart* akuaponik untuk melakukan kendali dan pemantauan kualitas air kolam ikan lele dan tanaman kangkung
- c. Menganalisa hasil kinerja sistem kendali dan pemantauan kualitas air kolam ikan lele dan tanaman kangkung pada akuaponik menggunakan aplikasi android

1.4 Luaran

Luaran yang ingin dicapai dalam pembuatan tugas akhir ini adalah menghasilkan sistem smart akuaponik berbasis *Internet of Things* yang dapat mengendalikan dan melakukan pemantauan pada kualitas air kolam ikan lele dan tanaman kangkung menggunakan aplikasi android untuk memudahkan masyarakat dalam berbudidaya dari jarak jauh. Di samping itu, sistem ini dapat menghasilkan dua produk sekaligus yaitu sayur hidroponik dan ikan air tawar, sehingga dapat meningkatkan produktivitas pada bidang pertanian dan perikanan serta produk yang dihasilkan akan diajukan Hak atas Kekayaan Intelektual, artikel ilmiah, dan laporan.

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 V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan Analisa yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Pengujian alat sistem *smart* akuaponik pada pertumbuhan tanaman kangkung dan ikan lele berbasis *Internet of Things* berhasil diimplementasikan.
2. Alat pemantauan sistem akuaponik pada pertumbuhan tanaman kangkung dan ikan lele berbasis *Internet of Things* membaca nilai nilai yang mempengaruhi pertumbuhan kangkung dan ikan lele berdasarkan nilai suhu air, pH air, ketinggian air, ketinggian tanaman, waktu real time untuk pakan ikan yang didapatkan oleh sensor DS18B20, sensor pH air, *water level*, sensor ultrasonic, dan RTC yang kemudian nilai tersebut diolah dengan mikrokontroler Arduino Uno dan ESP32.
3. Sensor DS18B20 memiliki nilai error tertinggi dan terendah masing masing 3,45% dan 1,61% dalam membaca nilai suhu air sistem akuaponik. Sehingga nilai rata-rata error rate dari pembacaan nilai suhu air oleh sensor DS18B20 adalah 1,17%
4. Sensor pH memiliki nilai error tertinggi dan terendah masing-masing 7,59% dan 0,94% dalam membaca nilai pH air. Sehingga nilai rata-rata error rate dari pembacaan nilai pH air oleh sensor pH adalah 3,03%
5. Sensor *water level* memiliki nilai error tertinggi dan terendah masing-masing 9,60% dan 0,37% dalam membaca nilai ketinggian air. Sehingga nilai rata-rata error rate dari pembacaan nilai ketinggian air oleh sensor *water level* adalah 3,43%.
6. Sensor ultrasonic memiliki nilai error tertinggi dan terendah masing-masing 5,26% dan 3,23% dalam membaca nilai ketinggian tanaman kangkung. Sehingga nilai rata-rata error rate dari pembacaan nilai ketinggian tanaman kangkung oleh sensor ultrasonic adalah 1,33%.

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

7. Dari hasil pengukuran parameter QoS didapatkan nilai kualitas paling tinggi ada pada pengujian pertama yakni dengan jarak 5 m dengan nilai *throughput* memiliki nilai 91k dengan kategori *very good*, *packet loss* memiliki nilai 0% dengan kategori *perfect*, *delay* memiliki nilai 0.0175s dengan kategori *perfect*, dan *jitter* memiliki nilai 0.0178s dengan kategori *perfect*.



© 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

- A.Assayaf, M.Rialdy, G. Ramadan. (2021) 'Smart System Akuaponik Untuk Pembuatan Fodder dari Biji Jagung'.
- F.Rozie, I. Syarif, M. Harun *et al.* (2021) 'Aquaponics System for Catfish Farms and Hydroponic Kale Plants Based on Iot and Fuzzy Inference System' , pp. 157-166.
- Ii, B. A. B. and Pustaka, T. (2017) 'Gambar 2. 1 Lahan Sawah (Sumber: statik.tempo.co) 3 Politeknik Negeri Jakarta', pp. 3–58.
- I.Zidni, Iskandar, A.Rizal *et al.* (2019) 'Efektivitas Sistem Akuaponik Dengan Jenis Tanaman Yang Berbeda Terhadap Kualitas Air Media Budidaya Ikan' , pp. 81 - 94.
- K.Haqim, I. Agus, G. Permana *et al.* (2018) 'Perancangan Web Monitoring dan Kontroling Aquaponic Untuk Budidaya Ikan Lele Berbasis Internet of Things' , pp 2786 - 2808.
- Muarif (2016) 'Karakteristik Suhu Perairan di Kolam Budidaya Perikanan Characteristics of Water Temperature in Aquaculture Pond', *Jurnal Mina Sains*, 2(2), pp. 96–101. Available at: <https://ojs.unida.ac.id/index.php/jmss/article/download/444/253>.
- M. Utomo. (2018) 'Prototype Sistem Buka Tutup Pintu Otomatis Pada Bendungan Untuk Mengatur Ketinggian Level Air Berbasis Arduino Uno'.
- M. Romadhon, M.Arrofiq. (2020) 'Analisis Trafik Data Pada Sistem Pemantau Arus Listrik Panel Hubung Bagi' , pp. 18 - 23.
- N.Rahayu, W. Utami, M. Razabi. (2018) 'Rancang Bangun Kontrol dan Pemantauan Aquaponic Pada Kelurahan Kutajaya' , pp. 192 - 201.
- Pratopo, L. H. and Thoriq, A. (2021) 'Produksi Tanaman Kangkung dan Ikan Lele dengan Sistem Akuaponik', *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 9(1), p. 68. doi: 10.35138/paspalum.v9i1.279.
- Rahayuningtyas, A. *et al.* (2021) 'Sistem deteksi dan pemantauan kualitas air pada akuaponik berbasis android the detection and monitoring system of water quality in the aquaponic based on android', 15(1), pp. 75–89.
- R.Jani, R.Mayasari, A. Irawan. (2021) 'Purwarupa Smart Medicine Box Berbasis IoT Smart Medicine Box Based on Internet of Things' , pp. 11804 - 11815.
- R. Hardyanto, P. Ciptadi (2019) 'Implementasi DS18B20 pada Kolam Ikan System Smart Aquaponic' , pp. 47 - 55.

© 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 RIWAYAT HIDUP PENULIS



Fara Aurin Salsabila, nama panggilan Aurin, lahir di Cilacap 22 Juni 2000, penulis adalah anak ketiga dari tiga bersaudara, bertempat tinggal di Jagakarsa, Jakarta. Penulis memulai Pendidikan di SDN 15 PG, SMPN 98 Jakarta, SMAN 109 Jakarta, dan pada 2018 mulai melanjutkan ke perguruan tinggi yaitu Politeknik Negeri Jakarta, Program Studi Broadband Multimedia, Jurusan Teknik Elektro dengan harapan mengembangkan potensi dalam bidang Teknik Telekomunikasi.

© 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 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

LAMPIRAN

Source Code Arduino (L-1)

```
//Arduino to NodeMCU Library
#include <SoftwareSerial.h>

//Initialise Arduino to NodeMCU (4=Rx & 5=Tx)
SoftwareSerial nodemcu(4, 5);

//RTC
#include <RTClib.h>
RTC_DS3231 rtc;
char dataHari[7][12] = {"Minggu", "Senin", "Selasa", "Rabu", "Kamis", "Jumat", "Sabtu"};
String hari;
int tanggal, bulan, tahun, jam, menit, detik;
float suhu;

//Servo
#include <Servo.h>
Servo mekanik;
String servo = ("Pakan OFF");

//LCD
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

//Relay
int pompa_air = 11;
int pompa_up = 10;
```



© 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

```

int pompa_down = 9;
int IN1 = 8;

//Ultrasonic
#define echoPin 12 // attach pin D2 Arduino to pin Echo of HC-SR04
#define trigPin 13 //attach pin D3 Arduino to pin Trig of HC-SR04
long duration; // variable for the duration of sound wave travel
int distance; // variable for the distance measurement

//Suhu DS18B20
#include <DallasTemperature.h>
OneWire wiring(6);
DallasTemperature sensor(&wiring);

//Sensor PH
const int ph_Pin = A1;
float Po = 0;
float PH_step;
int nilai_analog_PH;
double TeganganPh;

float PH4 = 3.10;
float PH9 = 2.25;

//WaterLevel
#define pinSensor A0 // mendefinisikan pin A0 sebagai pin yang
berhubungan dengan sensor

int sensorValue = 0; // variable untuk menampung nilai baca dari sensor
dalam bentuk integer

```




© 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

```

float level = 0;           // variabel untuk menampung ketinggian air

float sensorVoltage = 0;  // untuk menampung nilai ketinggian air

int nilaiMax = 665;       // nilai "sensorValue" saat sensor terendam penuh kedalam
                           // air, bisa dirubah sesuai sensor dan jenis air yang anda pakai

float panjangSensor = 4.0; // 4.0 cm, bisa dirubah, menyesuaikan dengan panjang
                           // sensor yang kalian gunakan

//Software Serial

String strdistance, strdataSuhu, strPo, strlevel, strservo;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  nodemcu.begin(9600);
  delay(1000);

  //RTC
  if (!rtc.begin()) {
    Serial.println("RTC Tidak Ditemukan");
    Serial.flush();
    abort();
  }

  //Atur Waktu
  rtc.adjust(DateTime(F(__DATE__), F(__TIME__)));

  //Servo
  mekanik.attach(3);
  mekanik.write(0);
  boolean servo = false;

```



© 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

```
//LCD
lcd.init();
lcd.backlight();

//Relay
pinMode (pompa_air,OUTPUT);
pinMode (pompa_up,OUTPUT);
pinMode (pompa_down,OUTPUT);
pinMode (IN1,OUTPUT);

//Ultrasonic
pinMode(trigPin, OUTPUT); // Sets the trigPin as an OUTPUT
pinMode(echoPin, INPUT); // Sets the echoPin as an INPUT

//Suhu DS18B20
sensor.begin();

//PH
pinMode (ph_Pin, INPUT);

Serial.println("Program started");
}

void loop() {

//RTC
DateTime now = rtc.now();
hari = dataHari[now.dayOfTheWeek()];
tanggal = now.day(), DEC;
```



© 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

```

bulan = now.month(), DEC;
tahun = now.year(), DEC;
jam = now.hour(), DEC;
menit = now.minute(), DEC;
detik = now.second(), DEC;
suhu = rtc.getTemperature();

Serial.println(String() + hari + ", " + tanggal + "-" + bulan + "-" + tahun);
Serial.println(String() + jam + ":" + menit + ":" + detik);
Serial.println(String() + "Suhu Udara: " + suhu + " C");
Serial.println();

//LCD
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print(String() + hari + ", " + tanggal + "-" + bulan + "-" + tahun);
lcd.print(" ");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print(String() + jam + ":" + menit + ":" + detik);
lcd.print(" ");
lcd.print(suhu);
lcd.print(" ");

servo = ("Pakan OFF");
if(jam == 08 & menit == 00 & detik == 00)
{
  Serial.println("Time to Feed");
  kasih_pakan(1);
  servo = ("Pakan ON");
}
if(jam == 17 & menit == 00 & detik == 00)

```



© 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

```

{
  Serial.println("Time to Feed");
  kasih_pakan(1);
  servo = ("Pakan ON");
}

//Ultrasonic
digitalWrite(trigPin, LOW);
digitalWrite(trigPin, HIGH);
digitalWrite(trigPin, LOW);
duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
// Calculating the distance
distance = duration * 0.034 / 2; // Speed of sound wave divided by 2 (go and back)
Serial.print("Jarak: ");
Serial.println(distance);
delay(100);

//Suhu DS18B20
//sensor.setResolution(9);
sensor.requestTemperatures();
float dataSuhu = sensor.getTempCByIndex(0);

Serial.print("Temperature Air: ");
Serial.print(dataSuhu, 1);
Serial.println(" C");
delay(100);

//PH
nilai_analog_PH = analogRead (ph_Pin);
TeganganPh = 5 / 1024.0 * nilai_analog_PH;

```



© 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

```

PH_step = (PH4 - PH9) /5;
Po = 9.00 + ((PH9 - TeganganPh) / PH_step);

Serial.print("Nilai PH: ");

Serial.println(Po, 2);

delay(100);

if (Po < 6.5) {
  Serial.println("Very Acid ");
  digitalWrite(pompa_up,LOW);
  digitalWrite(pompa_down,HIGH);
  Serial.println("Pompa Up ON");
}
else if (Po > 9) {
  Serial.println("Very Alkaline ");
  digitalWrite(pompa_down,LOW);
  digitalWrite(pompa_up,HIGH);
  Serial.println("Pompa Down ON");
}
else {
  Serial.println("pH Normal");
}

//WaterLevel
sensorValue = analogRead(pinSensor);    // membaca tegangan dari sensor dalam
bentuk integer

Serial.println(sensorValue);

level = sensorValue*panjangSensor/nilaiMax;
sensorVoltage = sensorValue*5.0/1023;

```



© 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

```

Serial.print("Tinggi Air = ");
Serial.print(level);
Serial.println(" cm");
delay(100);

if (level > 2.00)
{
  Serial.println("Normal");
  digitalWrite(pompa_air,HIGH);
}
else
{
  Serial.println("Lack of Water");
  digitalWrite(pompa_air,LOW);
  Serial.println("Pompa Air ON");
}

strdistance = String(distance);
strdataSuhu = String(dataSuhu);
strPo = String(Po);
strlevel = String(level);
strservo = String(servo);

nodemcu.println('*'+strdistance+', '+strdataSuhu+', '+strPo+', '+strlevel+', '+strservo+'#');
Serial.println('*'+strdistance+', '+strdataSuhu+', '+strPo+', '+strlevel+', '+strservo+'#');

delay(1000);
}

```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

```
void kasih_pakan(int jumlah)
{
    for (int i = 1; i <= jumlah; i++) {
        mekanik.write(150);
        delay(100);
        mekanik.write(0);
        delay(100);
    }
}
```



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

Source Code ESP32(L-2)

```

//Node MCU to Firebase

#include <SoftwareSerial.h>

//18 = Rx & 5 = Tx
SoftwareSerial nodemcu(18, 5);

//Firebase
#if defined(ESP32)
#include <WiFi.h>
#include <FirebaseESP32.h>
#elif defined(ESP8266)
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <FirebaseESP8266.h>
#endif

#include <addons/TokenHelper.h>
#include <addons/RTDBHelper.h>

#define WIFI_SSID "Cimcim"
#define WIFI_PASSWORD "orins123"

#define API_KEY "AlzaSyA6EBPjEhXT1zHUA3H2Z1LjdAnROeB8kOo"
#define DATABASE_URL "https://authentication-c56c0-default-rtdb.firebaseio.com"
#define USER_EMAIL "morrinadyap@gmail.com"
#define USER_PASSWORD "asdfgh"

FirebaseData fbdo;

```



© 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

```

FirebaseAuth auth;
FirebaseConfig config;

float distance = 0;
float dataSuhu = 0;
float Po = 0;
float level = 0;
String servo = ("Pakan OFF");

String dataIn;
String dt[10];
int i;
boolean parsing=false;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  nodemcu.begin(9600);

  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
  Serial.print("Connecting to Wi-Fi");
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
  {
    Serial.print(".");
    delay(300);
  }
  Serial.println();
  Serial.print("Connected with IP: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());
  Serial.println();

```

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

```

Serial.printf("Firebase Client v%s\n\n", FIREBASE_CLIENT_VERSION);

config.api_key = API_KEY;
auth.user.email = USER_EMAIL;
auth.user.password = USER_PASSWORD;
config.database_url = DATABASE_URL;
config.token_status_callback = tokenStatusCallback; //see
addons/TokenHelper.h

Firebase.begin(&config, &auth);
Firebase.reconnectWiFi(true);
Firebase.setDoubleDigits(5);
}

void loop() {

if(nodemcu.available()>0){
  delay(10);
  char inChar = (char)nodemcu.read();
  dataIn += inChar;
  if(inChar == '\n'){
    parsing = true;
  }
}

if(parsing){
  parsingData();
  parsing=false;
  dataIn="";
}

```



© 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

```

}
}

void parsingData(){
    int j=0;
    dt[j]="";
    for(i=1;i<dataIn.length();i++){
        if((dataIn[i] == '#') || (dataIn[i] == ','))
        {
            j++;
            dt[j]="";
        }
        else{
            dt[j] = dt[j] + dataIn[i];
        }
    }
    distance = dt[0].toFloat();
    dataSuhu = dt[1].toFloat();
    Po = dt[2].toFloat();
    level = dt[3].toFloat();
    servo = dt[4];

    Firebase.setFloat(fbdo, F("/suhu/suhu"), dataSuhu);
    Firebase.setFloat(fbdo, F("/ph/ph"), Po);
    Firebase.setFloat(fbdo, F("/distance/distance"), distance);
    Firebase.setFloat(fbdo, F("/waterlevel/waterlevel"), level);
    Firebase.setString(fbdo, F("/pakan/pakan"), servo);

    Serial.print("Received Ultrasonic: ");

```



© 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

```

Serial.println(distance);
Serial.print("Received Temperature: ");
Serial.println(dataSuhu);
Serial.print("Received PH: ");
Serial.println(Po);
Serial.print("Received Water Level: ");
Serial.println(level);
Serial.print("Received Pakan Ikan: ");
Serial.println(servo);
Serial.println("-----");
}

```



Source Code ESP CAM(L-3)

```

#include "WiFi.h"
#include "esp_camera.h"
#include "Arduino.h"
#include "soc/soc.h"
#include "soc/rtc_cntl_reg.h"
#include "driver/rtc_io.h"
#include <SPIFFS.h>
#include <FS.h>
#include <Firebase_ESP_Client.h>
#include <addons/TokenHelper.h>

//Enter your network credentials
const char* ssid = "Aurin";
const char* password = "kupukupu";

#define API_KEY "AlzaSyA6EBPjEhXT1zHUA3H2Z1LjdAnROeB8kOo"

// Enter Authorized Email and Password
#define USER_EMAIL "morrinadyap@gmail.com"
#define USER_PASSWORD "asdfgh"

// Enter Firebase storage bucket ID
#define STORAGE_BUCKET_ID "authentication-c56c0.appspot.com"

String IMAGE_PATH = "/pictures/image.jpg";

int count = 0;

// OV2640 camera module pins (CAMERA_MODEL_AI_THINKER)

```



© 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

```
#define PWDN_GPIO_NUM  32
#define RESET_GPIO_NUM -1
#define XCLK_GPIO_NUM  0
#define SIOD_GPIO_NUM  26
#define SIOC_GPIO_NUM  27
#define Y9_GPIO_NUM    35
#define Y8_GPIO_NUM    34
#define Y7_GPIO_NUM    39
#define Y6_GPIO_NUM    36
#define Y5_GPIO_NUM    21
#define Y4_GPIO_NUM    19
#define Y3_GPIO_NUM    18
#define Y2_GPIO_NUM    5
#define VSYNC_GPIO_NUM 25
#define HREF_GPIO_NUM  23
#define PCLK_GPIO_NUM  22

boolean new_image = true;

FirebaseData fbdo;
FirebaseAuth authentication;
FirebaseConfig configuration;

bool done = false;

bool check_photo( fs::FS &fs ) {
  File f_pic = fs.open( IMAGE_PATH );
  unsigned int pic_sz = f_pic.size();
  return ( pic_sz > 100 );
}
```



© 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

```

unsigned long interval = 3000;
unsigned long previousMillis = 0;

void setup() {
  Serial.begin(9600);

  WiFi.begin(ssid, password);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(1000);
    Serial.println("Connecting to WiFi...");
  }

  if (!SPIFFS.begin(true)) {
    Serial.println("An Error has occurred while mounting SPIFFS");
    ESP.restart();
  }
  else {
    delay(500);
    Serial.println("SPIFFS mounted successfully");
  }

  WRITE_PERI_REG(RTC_CNTL_BROWN_OUT_REG, 0);

  // initialize OV2640 camera module
  camera_config_t config;
  config.ledc_channel = LEDC_CHANNEL_0;
  config.ledc_timer = LEDC_TIMER_0;
  config.pin_d0 = Y2_GPIO_NUM;
  config.pin_d1 = Y3_GPIO_NUM;

```



© 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

```

config.pin_d2 = Y4_GPIO_NUM;
config.pin_d3 = Y5_GPIO_NUM;
config.pin_d4 = Y6_GPIO_NUM;
config.pin_d5 = Y7_GPIO_NUM;
config.pin_d6 = Y8_GPIO_NUM;
config.pin_d7 = Y9_GPIO_NUM;
config.pin_xclk = XCLK_GPIO_NUM;
config.pin_pclk = PCLK_GPIO_NUM;
config.pin_vsync = VSYNC_GPIO_NUM;
config.pin_href = HREF_GPIO_NUM;
config.pin_sscb_sda = SIOD_GPIO_NUM;
config.pin_sscb_scl = SIOC_GPIO_NUM;
config.pin_pwdn = PWDN_GPIO_NUM;
config.pin_reset = RESET_GPIO_NUM;
config.xclk_freq_hz = 20000000;
config.pixel_format = PIXFORMAT_JPEG;

if (psramFound()) {
  config.frame_size = FRAMESIZE_UXGA;
  config.jpeg_quality = 10;
  config.fb_count = 2;
} else {
  config.frame_size = FRAMESIZE_SVGA;
  config.jpeg_quality = 12;
  config.fb_count = 1;
}

esp_err_t err = esp_camera_init(&config);
if (err != ESP_OK) {
  Serial.printf("Camera init failed with error 0x%x", err);

```




© 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

```

ESP.restart();
}

configuration.api_key = API_KEY;
authentication.user.email = USER_EMAIL;
authentication.user.password = USER_PASSWORD;
configuration.token_status_callback = tokenStatusCallback;

Firebase.begin(&configuration, &authentication);
Firebase.reconnectWiFi(true);
}

void loop() {
  unsigned long currentMillis = millis();

  if((unsigned long)(currentMillis - previousMillis) >= interval){
    new_image = true;
    done = false;
  }

  if (new_image) {
    captureSave_photo();
    new_image = false;
  }

  delay(1);

  if (Firebase.ready() && !done){
    done = true;
    Serial.print("Uploading Photo... ");

```



© 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

```

if (Firebase.Storage.upload(&fbdo, STORAGE_BUCKET_ID, IMAGE_PATH,
mem_storage_type_flash, IMAGE_PATH, "image/jpeg" ))
{
  Serial.printf("\nDownload URL: %s\n", fbdo.downloadURL().c_str());
}
else{
  Serial.println(fbdo.errorReason());
}
}
}

// Capture Photo and Save it to SPIFFS
void captureSave_photo( void ) {
  camera_fb_t * fb = NULL;
  bool ok = 0;
  do {
    Serial.println("ESP32-CAM capturing photo...");

    fb = esp_camera_fb_get();
    if (!fb) {
      Serial.println("Failed");
      return;
    }

    Serial.printf("Picture file name: %s\n", IMAGE_PATH);
    File file = SPIFFS.open(IMAGE_PATH, FILE_WRITE);
    if (!file) {
      Serial.println("Failed to open file in writing mode");
    }
    else {
      file.write(fb->buf, fb->len);
    }
  }
}

```



© 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

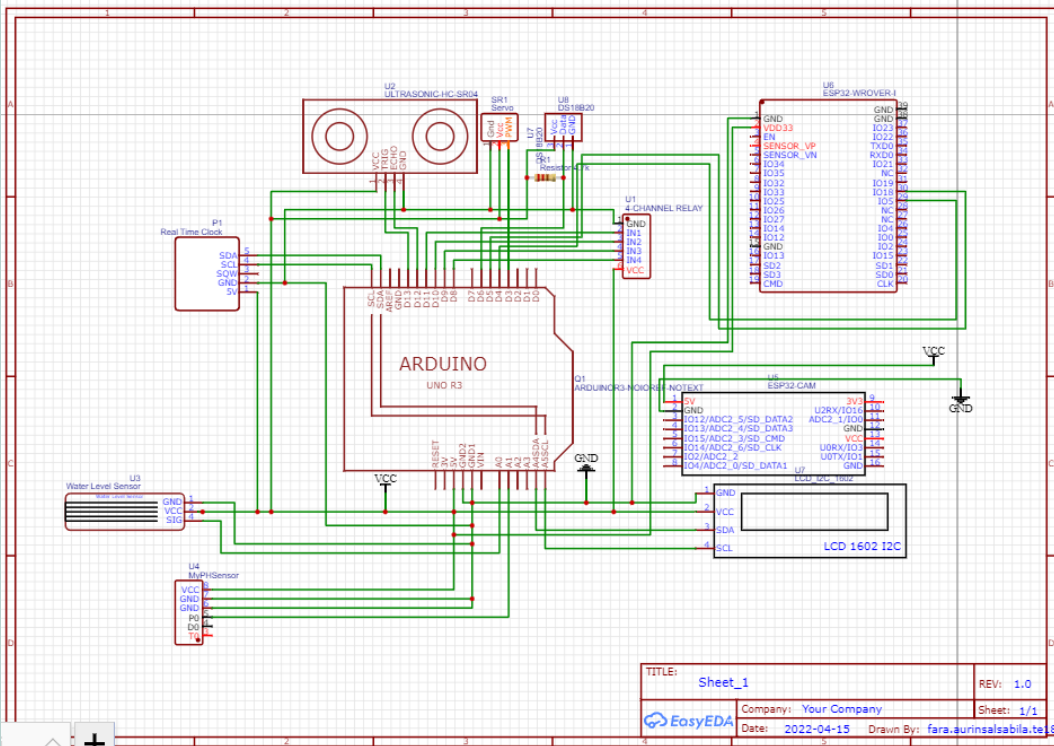
```

Serial.print("The picture has been saved in ");
Serial.print(IMAGE_PATH);
Serial.print(" - Size: ");
Serial.print(file.size());
Serial.println(" bytes");
}
file.close();
esp_camera_fb_return(fb);
ok = check_photo(SPIFFS);
} while ( !ok );
}

```



Skematik Alat (L-4)



© 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



Foto Alat (L-5)



© 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



Surat Kesediaan Mitra (L-6)

LAMPIRAN 10. Surat Kesediaan Mitra



Urban Garden
 Jalan Gardu RT.10/02, Srengseng Sawah, Jagakarsa, Jakarta
 Selatan (Depan SMAN 109 Jakarta)
 0851 56945775
 urbangardenidstore@gmail.com

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

1. Nama : Bella Intan Aulia
2. Jabatan : Pengurus Urban Garden
3. Nama IRT/Kelompok : -
4. Bidang Usaha : Penyedia peralatan perkebunan, hidroponik dan aquaponik
5. Alamat : Gg H Amjah Bedahan, Sawangan, Depok

Menyatakan bersedia untuk bekerja sama dalam pelaksanaan kegiatan Program Penelitian/Pengabdian, guna menerapkan IPTEK dengan tujuan mengembangkan produk/jasa atau target sosial lainnya, dengan :

Nama Ketua Tim Pengusul : Fara Aurin Salsabila
 Perguruan Tinggi : Politeknik Negeri Jakarta

Demikian Surat Pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab tanpa ada unsur pemaksaan di dalam pembuatannya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Depok, 2 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan



TTD Mitra

© 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

