



© 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



# RANCANG BANGUN ALAT PAKAN OTOMATIS DAN MONITORING KUALITAS AIR PADA BUDIDAYA IKAN NILA BERBASIS ANDROID

“Perancangan Alat Pakan Ikan Otomatis dan Monitoring  
Kualitas Air”

TUGAS AKHIR

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

AFIFAH AFRA BACHTIAR  
2103332044

PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



© 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



# RANCANG BANGUN ALAT PAKAN OTOMATIS DAN MONITORING KUALITAS AIR PADA BUDIDAYA IKAN NILA BERBASIS ANDROID

“Perancangan Alat Pakan Ikan Otomatis dan Monitoring  
Kualitas Air”

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Diploma Tiga

AFIFAH AFRA BACHTIAR  
2103332044

PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Afifah Afra Bachtiar

NIM : 2103332044

Tanda Tangan :



Tanggal : 15 Agustus 2024



© 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

## HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Afifah Afra Bachtiar  
NIM : 2103332044  
Program Studi : Telekomunikasi  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Pakan Otomatis dan Monitoring Kualitas Air Pada Budidaya Ikan Nila Berbasis Android

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 15 Agustus 2024 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing : Toto Supriyanto, S.T., M.T.  
NIP. 19660306 199003 1 001 (.....)

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**  
Depok, 29 Agustus 2024  
Disahkan Oleh  
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T.  
NIP. 19780331 200312 2 002

**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

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "Rancang Bangun Alat Pakan Otomatis dan Monitoring Kualitas Air pada Budidaya Ikan Nila Berbasis Android.". Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.

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

1. Toto Supriyanto, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan magang industri ini;
2. Seluruh staff pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta, khususnya Program Studi Telekomunikasi;
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
4. Akmal Falah Darmawan selaku rekan dalam mengerjakan tugas akhir dan teman-teman di Program Studi Telekomunikasi Angkatan 2021 yang telah mendukung serta bekerja sama untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Arti Suryaning Tyas, Dewi Puspa Ayu Lestari, Nadia Julianti yang senantiasa berkenan untuk memberikan dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

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

Depok, 18 Juli 2024

Penulis



## RANCANG BANGUN ALAT PAKAN OTOMATIS DAN MONITORING KUALITAS AIR PADA BUDIDAYA IKAN NILA BERBASIS ANDROID

“Perancangan Alat Pakan Ikan Otomatis dan Monitoring Kualitas Air”

### ABSTRAK

Pakan dan kualitas air adalah dua faktor kunci dalam budidaya ikan nila yang mempengaruhi pertumbuhan dan kesehatan ikan. Pemberian pakan manual membutuhkan waktu dan tenaga yang cukup banyak serta kerap tidak konsisten. Pemantauan kualitas air manual memerlukan kehadiran fisik dan alat khusus yang tidak praktis. Alat pakan otomatis dan sistem monitoring kualitas air berbasis Android dirancang untuk mengatasi masalah ini. Tujuan dari alat ini adalah untuk memberikan pakan secara otomatis sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan dan memantau parameter kualitas air seperti suhu, pH, dan kekeruhan secara *real-time*. Sistem ini menggunakan mikrokontroler untuk mengendalikan pemberian pakan dan sensor untuk mengukur kualitas air. Data dari sensor dikirimkan ke aplikasi Android melalui koneksi nirkabel, memungkinkan pengguna memantau kondisi kolam dan mengatur jadwal pakan dari jarak jauh. Dari hasil pengujian sistem monitoring ini menunjukkan hasil bahwa sistem akan memberikan nilai hasil dari pembacaan sensor, hasil sensor suhu memberikan nilai suhu rata-rata dari sensor sebesar 27,67°C. Hasil sensor pH meter yaitu 6,92 dan hasil sensor ultrasonik untuk kapasitas pakan ikan yaitu 43,69%. Hasil pengujian menunjukkan alat ini berfungsi dengan baik dalam memberikan pakan otomatis dan memantau kualitas air dengan akurat. Penggunaan alat ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas budidaya ikan nila, mengurangi beban kerja petani, serta meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi ikan nila.

**Kata kunci:** pakan otomatis, monitoring kualitas air, budidaya ikan nila, firebase, mikrokontroler.

#### 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

## *DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN AUTOMATIC FEED AND WATER QUALITY MONITORING DEVICE FOR TILAPIA FISH FARMING BASED ON ANDROID*

*“Design of Automatic Fish Feed and Water Quality Monitoring Tool”*

### **ABSTRACT**

*Feed and water quality are two key factors in tilapia farming that directly impact the growth and health of the fish. Manual feeding requires significant time and effort and is often inconsistent. Similarly, manual water quality monitoring necessitates physical presence and specialized tools, which can be impractical. To address these challenges, an automatic feeding device and an Android-based water quality monitoring system were developed. The purpose of this system is to automate feeding according to a predetermined schedule and to monitor water quality parameters such as temperature, pH, and turbidity in real-time. The system uses a microcontroller to control feeding and sensors to measure water quality. Sensor data is transmitted to an Android application via a wireless connection, allowing users to monitor pond conditions and adjust feeding schedules remotely. Testing of the monitoring system showed that it accurately provided sensor readings, with the temperature sensor reporting an average temperature of 27.67°C, the pH sensor reading 6.92, and the ultrasonic sensor indicating a feed capacity of 43.69%. The test results demonstrate that the device functions effectively in automating feeding and monitoring water quality with precision. The use of this system is expected to enhance the efficiency and effectiveness of tilapia farming, reduce the workload for farmers, and improve both the quality and quantity of tilapia production.*

**Keywords:** *automatic feed, water quality monitoring, tilapia farming, firebase, microcontroller.*



**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
HALAMAN SAMPUL.....	
HALAMAN JUDUL .....	
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK .....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Luaran.....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>3</b>
2.1. Ikan Nila .....	3
2.2. ESP32 .....	4
2.3. Sensor <i>Potential of Hydrogen</i> (pH) Meter .....	5
2.4. Sensor Suhu DS18B20 .....	6
2.5. Sensor <i>Total Dissolved Solids</i> (TDS) .....	7
2.6. Motor Servo.....	8
2.7. Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	10
2.8. <i>Long Range</i> (LoRa) Ra-02 SX1278 .....	11
2.9. <i>Real Time Clock</i> (RTC) DS3231 .....	12
2.10. Motor <i>Direct Current</i> (DC).....	13
2.11. <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) I2C 16x2 .....	16
2.12. Relay <i>High-Low</i> .....	16
2.13. Arduino IDE .....	17
2.13.1. Struktur Program Arduino IDE .....	17
2.13.2. Penulisan <i>Sketch</i> .....	18
2.13.3. <i>Tools</i> Pada Tampilan <i>Sketch</i> .....	19
2.13.4. <i>Sketchbook</i> .....	20
2.13.5. <i>Uploading</i> .....	20
2.13.6. <i>Library</i> .....	21
2.13.7. Serial Monitor .....	21
2.13.8. <i>Preferences</i> .....	21
2.13.9. <i>Language Support</i> .....	22
2.14. <i>Power Supply</i> .....	22
<b>BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI .....</b>	<b>25</b>
3.1. Rancangan Alat.....	25
3.1.1. Deskripsi Alat.....	25
3.1.2. Cara Kerja Alat.....	26
3.1.3. Spesifikasi Sistem .....	28
3.1.4. Diagram Blok.....	28





**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

3.2.	Realisasi Alat .....	29
3.2.1.	Realisasi Sisi Kolam .....	29
3.2.2.	Realisasi Sisi Pos Komunikasi .....	35
3.2.3.	Realisasi Catu Daya .....	37
3.2.4.	Pembuatan Pemograman Pada Sisi Kolam .....	37
3.2.5.	Pembuatan Pemograman Pada Sisi Pos Komunikasi .....	50
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>		<b>59</b>
4.1.	Pengujian Sensor Suhu Air DS18B20 .....	59
4.1.1.	Deskripsi Pengujian Sensor Suhu Air DS18B20 .....	59
4.1.2.	Alat-alat Pengujian Sensor Suhu Air DS18B20 .....	59
4.1.3.	Prosedur Pengujian Sensor Suhu Air DS18B20.....	59
4.1.4.	Data Hasil Pengujian Sensor Suhu Air DS18B20.....	60
4.1.5.	Analisa Pengujian Sensor Suhu Air DS18B20.....	61
4.2.	Pengujian Sensor pH Meter.....	61
4.2.1.	Deskripsi Pengujian Sensor pH Meter .....	61
4.2.2.	Alat-alat Pengujian Sensor pH Meter .....	62
4.2.3.	Prosedur Pengujian Sensor pH Meter .....	62
4.2.4.	Data Hasil Pengujian Sensor pH Meter .....	62
4.2.5.	Analisa Pengujian Sensor pH Meter .....	63
4.3.	Pengujian Sensor Ultrasonik HCSR-04 .....	64
4.3.1.	Deskripsi Pengujian Sensor HCSR-04.....	64
4.3.2.	Alat-alat Pengujian Sensor HCSR-04 .....	64
4.3.3.	Prosedur Pengujian Sensor HCSR-04.....	64
4.3.4.	Data Hasil Pengujian Sensor HCSR-04 .....	65
4.3.5.	Analisa Pengujian Sensor HCSR-04.....	65
4.4.	Pengujian LoRa-Ra02 .....	66
4.4.1.	Deskripsi Pengujian LoRa Ra-02.....	66
4.4.2.	Alat-alat Pengujian LoRa Ra-02 .....	66
4.4.3.	Prosedur Pengujian LoRa Ra-02 .....	66
4.4.4.	Data Hasil Pengujian LoRa Ra-02 .....	66
4.4.5.	Analisa Pengujian LoRa Ra-02.....	67
4.5.	Pengujian Power Supply .....	68
4.5.1.	Deskripsi Pengujian Power Supply .....	68
4.5.2.	Alat-alat Pengujian Power Supply .....	68
4.5.3.	Prosedur Pengujian Power Supply .....	68
4.5.4.	Data Hasil Pengujian Power Supply .....	69
4.5.5.	Analisa Pengujian Power Supply .....	70
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>71</b>
5.1.	Simpulan.....	71
5.2.	Saran .....	71
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>72</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>		<b>73</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>74</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ikan Nila.....	3
Gambar 2. 2 ESP32.....	4
Gambar 2. 3 Sensor pH Meter .....	5
Gambar 2. 4 Sensor Suhu DS18B20.....	6
Gambar 2. 5 Sensor TDS .....	8
Gambar 2. 6 Motor Servo.....	9
Gambar 2. 7 Sensor Ultrasonik .....	10
Gambar 2. 8 LoRa Ra-02 SX1278.....	11
Gambar 2. 9 RTC DS3231 .....	13
Gambar 2. 10 Komponen Motor DC .....	14
Gambar 2. 11 Arah Putaran Motor DC .....	15
Gambar 2. 12 Motor DC <i>Gearbox with Metal Gear – Single Shaft</i> .....	16
Gambar 2. 13 LCD I2C 16x2.....	16
Gambar 2. 14 Relay High-Low.....	17
Gambar 2. 15 Arduino IDE .....	17
Gambar 2. 16 Tampilan Penulisan Sketch .....	19
Gambar 2. 17 Rangkaian Power Supply 5V .....	23
Gambar 3. 1 Flowchart Alat Pakan Ikan Otomatis dan Monitoring Kualitas Air..	27
Gambar 3. 2 Diagram Blok .....	29
Gambar 3. 3 Rangkaian Skematik Sensor Suhu Air DS18B20.....	30
Gambar 3. 4 Rangkaian Skematik Sensor pH Meter .....	30
Gambar 3. 5 Rangkaian Skematik Sensor TDS .....	31
Gambar 3. 6 Rangkaian Skematik LoRa Ra-02.....	32
Gambar 3. 7 Rangkaian Skematik Sensor Ultrasonik HCSR-04 .....	33
Gambar 3. 8 Rangkaian Skematik Modul RTC DS3231 .....	33
Gambar 3. 9 Rangkaian Skematik Sisi Kolam.....	34
Gambar 3. 10 Rangkaian Skematik Sisi Pos Komunikasi .....	36
Gambar 3. 11 Rangkaian Skematik Power Supply 5 V .....	37
Gambar 3. 12 Flowchart Pemograman Sisi Kolam.....	38
Gambar 3. 13 Flowchart Pemograman Sisi Pos Komunikasi .....	51

### 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 2. 1 Kondisi Kualitas Air pada Budidaya Ikan Nila.....	3
Tabel 2. 2 Spesifikasi ESP32 .....	4
Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor Suhu DS18B20 .....	6
Tabel 2. 4 Spesifikasi Sensor TDS.....	8
Tabel 2. 5 Spesifikasi Motor Servo .....	9
Tabel 2. 6 Spesifikasi LoRa Ra-02 SX1278.....	11
Tabel 2. 7 Standar Signal Strength Berdasarkan TIPHON .....	12
Tabel 2. 8 Spesifikasi RTC DS3231.....	13
Tabel 2. 9 Spesifikasi Motor DC.....	15
Tabel 2. 10 Tools Pada Tampilan Sketch.....	19
Tabel 2. 11 Menu Sketchbook di Arduino IDE .....	20
Tabel 3. 1 Spesifikasi Sistem Alat Pakan Otomatis dan Monitoring Kualitas Air ..	28
Tabel 3. 2 Koneksi Pin Sensor Suhu Air DS18B20 dengan ESP32.....	30
Tabel 3. 3 Koneksi Pin Sensor pH Meter dengan ESP32 .....	31
Tabel 3. 4 Koneksi Pin Sensor TDS dengan ESP32 .....	31
Tabel 3. 5 Koneksi Pin LoRa Ra-02 dengan ESP32 .....	32
Tabel 3. 6 Koneksi Pin Sensor Ultrasonik HCSR-04 dengan ESP32 .....	33
Tabel 3. 7 Koneksi Pin Modul RTC DS3231 dengan ESP32 .....	33
Tabel 3. 8 Penggunaan pin pada Rangkaian Skematik Sisi Kolam.....	34
Tabel 3. 9 Penggunaan pin pada Rangkaian Skematik Sisi Pos Komunikasi .....	36
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Sensor Suhu Air DS18B20 .....	60
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Sensor pH Meter .....	62
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HCSR-04.....	65
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian LoRa Ra-2 Tanpa Penghalang .....	67
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian LoRa Ra-02 Dengan Penghalang.....	67
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Power Supply .....	69

### 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

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Realisasi Alat .....	74
Lampiran 2. Rangkaian Skematik Sisi Kolam .....	75
Lampiran 3 Rangkaian Skematik Sisi Pos Komunikasi.....	76
Lampiran 4 Rangkaian Skematik Power Supply .....	77
Lampiran 5 Sketch Program Slave.....	78
Lampiran 6 Sketch Program Master .....	88





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 I PENDAHULUAN

### 1.1.Latar Belakang

Budidaya ikan nila merupakan salah satu sektor perikanan yang memiliki prospek yang sangat baik di Indonesia. Ikan nila tidak hanya memiliki nilai ekonomi yang tinggi, tetapi juga merupakan sumber protein yang penting bagi masyarakat. Namun, keberhasilan dalam budidaya ikan nila sangat dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu pemberian pakan dan kualitas air.

Dalam era teknologi yang semakin maju, penggunaan aplikasi berbasis android telah menjadi bagian yang tak terpisahkan dari berbagai sektor, termasuk perikanan. aplikasi android mempermudah pemantauan dan pengendalian budidaya ikan nila dari jarak jauh. Pemberian pakan manual kerap kali tidak efisien dan tidak konsisten, sementara kualitas air yang baik, termasuk suhu, pH, dan kesadahan, sangat penting untuk kesehatan ikan. Pemantauan secara manual membutuhkan waktu dan usaha yang tidak sedikit, serta kerap tidak dapat dilakukan secara *real-time*, sehingga kondisi air mungkin tidak dapat dikendalikan dengan baik.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan inovasi dalam bentuk teknologi yang dapat membantu petani ikan dalam proses budidaya. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah penggunaan alat pakan ikan otomatis dan sistem monitoring kualitas air yang terintegrasi. Alat pakan ikan otomatis dirancang untuk memberikan pakan kepada ikan sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan, sehingga pemberian pakan menjadi lebih efisien dan konsisten. Sistem monitoring kualitas air bertujuan untuk memantau tingkat kualitas air secara *real-time*, sehingga kondisi air dapat dikendalikan dengan lebih baik.

Dengan menggunakan aplikasi android, petani ikan dapat dengan mudah memantau tingkat kesadahan, pH, dan suhu air kolam serta mengatur jadwal pakan secara otomatis. Aplikasi ini dilengkapi dengan fitur notifikasi untuk pemberian pakan secara otomatis dan peringatan hasil pengukuran kondisi air. Dari uraian di atas, menjadi dasar untuk membuat alat pemberi pakan otomatis pada ikan dan sistem monitoring kualitas air dengan judul “Rancang Bangun Alat Pakan Otomatis dan Monitoring Kualitas Air pada Budidaya Ikan Nila Berbasis 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

## 1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang alat pemberi pakan ikan otomatis dengan komunikasi LoRa yang dapat memberikan pakan secara terjadwal dan otomatis berbasis android?
2. Bagaimana cara merealisasikan sistem monitoring kualitas air dengan komunikasi LoRa agar lingkungan budidaya ikan nila tetap optimal?
3. Bagaimana pengujian alat dengan sistem aplikasi android yang terhubung dengan *database*?

## 1.3. Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mampu merancang dan membuat alat pakan otomatis pada ikan nila, untuk meningkatkan efisiensi dalam budidaya ikan nila.
2. Mampu merealisasikan sistem monitoring kualitas air agar lingkungan budidaya ikan nila tetap optimal.
3. Mampu menguji alat dengan sistem aplikasi android yang terhubung dengan *database*.

## 1.4. Luaran

Adapun luaran dari tugas akhir ini adalah:

1. Sistem alat pakan ikan otomatis dan monitoring kualitas air berbasis android.
2. Laporan tugas akhir.
3. Jurnal.



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 V PENUTUP

### 5.1. Simpulan

Simpulan yang dapat diambil dari hasil pembuatan Tugas Akhir “Rancang Bangun Alat Pakan Otomatis dan Monitoring Kualitas Air pada Budidaya Ikan Nila Berbasis Android” sebagai berikut:

1. Sistem pemberi pakan ikan otomatis dan monitoring kualitas air berhasil dirancang menggunakan *hardware* seperti ESP32, sensor suhu DS18B20, sensor pH meter, sensor TDS, sensor ultrasonik, motor DC, dan motor servo. Sistem ini juga memanfaatkan komunikasi nirkabel LoRa RA-02 dan penyimpanan data di *firebase*, serta aplikasi berbasis Android sebagai antarmuka pengguna.
2. Sistem yang telah diimplementasikan mampu memberikan pakan secara otomatis sesuai dengan jadwal yang diatur melalui aplikasi Android. Selain itu, kualitas air seperti pH, suhu, dan TDS dapat dimonitor secara *real-time*.
3. Dalam pengujian alat terbagi menjadi beberapa tahapan, dimulai dari pengujian sensor suhu air DS18B20 yang mendapatkan nilai terbaik sebesar 29,66°C hingga 29,75°C. Pada pengujian sensor pH meter mendapatkan indeks keberhasilan rata-rata keseluruhan sensor adalah sekitar 93,88%. Pada pengujian sensor ultrasonik HCSR-04 memiliki rata-rata keseluruhan keberhasilan sensor adalah 100%. Pengujian sistem menunjukkan bahwa komunikasi LoRa berhasil dengan baik, dengan nilai RSSI rata-rata sebesar -80 dBm pada kondisi tanpa penghalang dan pada kondisi dengan penghalang mendapatkan nilai RSSI rata-rata sebesar -86 dBm. Sistem bekerja sesuai dengan perancangan, memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengontrol proses budidaya ikan nila secara efisien.

### 5.2.Saran

Saran yang dapat diberikan adalah adanya pengembangan yang mencakup penambahan fitur-fitur baru seperti integrasi sensor tambahan dan optimasi algoritma pemberian pakan, peningkatan teknologi dengan penggunaan kecerdasan buatan dan IoT, serta peningkatan daya tahan dan skala implementasi perangkat.



## DAFTAR PUSTAKA

- Alblitary, F. K. (2017). *Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis pada Kolam Ikan Gurami Berbasis Arduino*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Apriyandi. (2021). *Rancang Bangun Alat Pemantauan Kualitas Air dengan Sensor pH dan Total Dissolved Solids (TDS) pada Kolam Renang Pratama Berbasis Internet of Things (IoT)*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Baihaqi, M. W. (2020). *Sistem Pemberi Pakan Ikan Otomatis pada Ikan Nila Berbasis Internet of Things (IoT)*. Yogyakarta: Universitas Teknologi Yogyakarta.
- Burhani, F., Zaenurrohman, & Purwiyanto. (2022). Rancang Bangun Monitoring Akuarium dan Pakan Ikan Otomatis Berbasis Internet of Things (IoT). *JEECOM*, 62-68.
- Chuzaini, F., & Dzulkifli. (2022). IoT Monitoring Kualitas Air dengan Menggunakan Sensor Suhu, pH, dan Total Dissolved Solids (TDS). *Jurnal Inovasi Fisika Indonesia (IFI)*, 46-56.
- Fatmawati, E., Abdullah, M. Y., & Beta, S. (2015). Alat Pakan Ikan Menggunakan Masukan Saklar dengan Keluaran LCD dan Motor Servo. *Elektronika Polines*, 1-10.
- Hayatunnufus, & Alita, D. (2020). Sistem Cerdas Pemberi Pakan Ikan Secara Otomatis. *JTST*, 11-16.
- Marisal, & Mulyadi. (2020). Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Android. *Jurnal EL Sains*, 51-54.
- Martani, M., & Endarko. (2014). Perancangan dan Pembuatan Sensor TDS pada Proses Pengendapan CaCO<sub>3</sub> dalam Air dengan Metode Pelucutan Elektron dan Medan Magnet. *Berkala Fisika*, 99-108.
- Maryam. (2023). Pemberian Pakan Ikan Nila Otomatis serta Mengecek Suhu dan Kadar pH Air Berbasis Internet of Things (IoT). *JITET*, 1-11.
- Maryam. (2023). Pemberian Pakan Ikan Nila Otomatis serta Mengecek Suhu dan Kadar pH Air Berbasis Internet of Things (IoT). *JITET (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan)*, 1-11.
- Maulida, M., & Mustamin, N. F. (2022). PENGEMBANGAN SISTEM PAKAN BUDIDAYA IKAN KERAMBA DAN JARING APUNG DENGAN PEMANFAATAN SENSOR ULTRASONIK HCSR04 DAN MODUL KOMUNIKASI LORA. *Jurnal Infotech*, 101-105.
- Pradhana, S., Fitriyah, H., & Ichsan, M. H. (2021). Sistem Kendali Kualitas Air Kolam Ikan Nila dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Berdasarkan PH dan Turbidity Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 4197-4204.
- Pujarama, R. (2016). *RANCANG BANGUN ALAT PEMBERI PAKAN IKAN OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO NANO*. Jakarta: Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA.
- Putrawan, I. H., Rahardjo, P., & Agung, I. A. (2020). Sistem Monitoring Tingkat Kekeruhan Air dan Pemberi Pakan Ikan Otomatis pada Kolam Budidaya Ikan Koi Berbasis NodeMCU. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 1-10.

### 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 RIWAYAT HIDUP



Afifah Afra Bachtiar, lahir di Jakarta pada tanggal 22 Mei 2004. Memulai pendidikan formal di SD Muhammadiyah 07 Kota Bekasi pada Tahun 2009 hingga lulus pada Tahun 2015. Setelah itu melanjutkan Pendidikan ke SMPIT Gema Nurani dan lulus pada Tahun 2018. Penulis melanjutkan Pendidikan ke SMAIT Gema Nurani dan lulus pada Tahun 2021. Setelah lulus dari Sekolah Menengah Atas, penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang Diploma III di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Telekomunikasi Politeknik Negeri Jakarta.





LAMPIRAN

Lampiran 1. Realisasi Alat



01

Realisasi Alat



PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Digambar : Afifah Afra Bachtiar

Diperiksa : Toto Supriyanto, S.T., M.T.

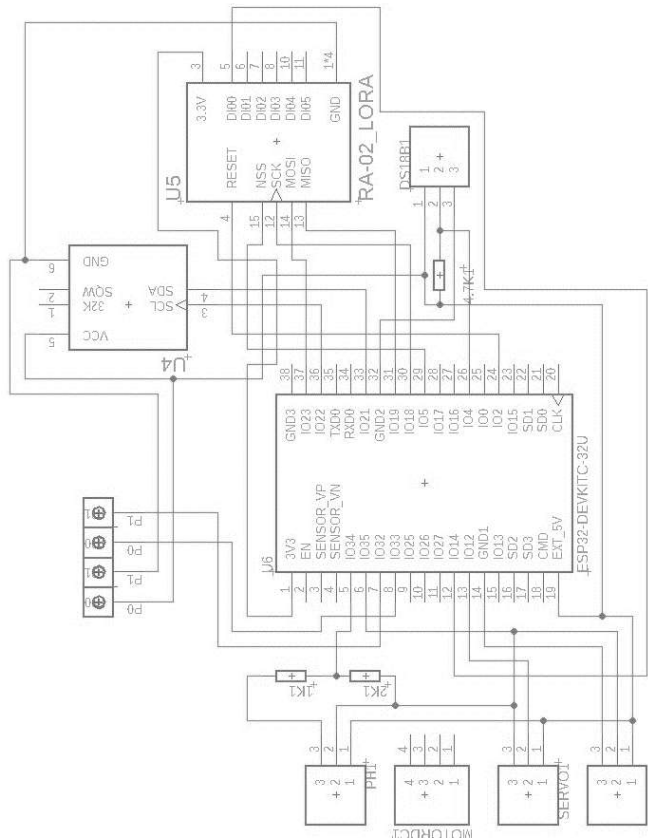
Tanggal :

Hak Cipta :

- 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...
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 2. Rangkaian Skematik Sisi Kolam



02

# Skematik Rangkaian Sisi Kolam



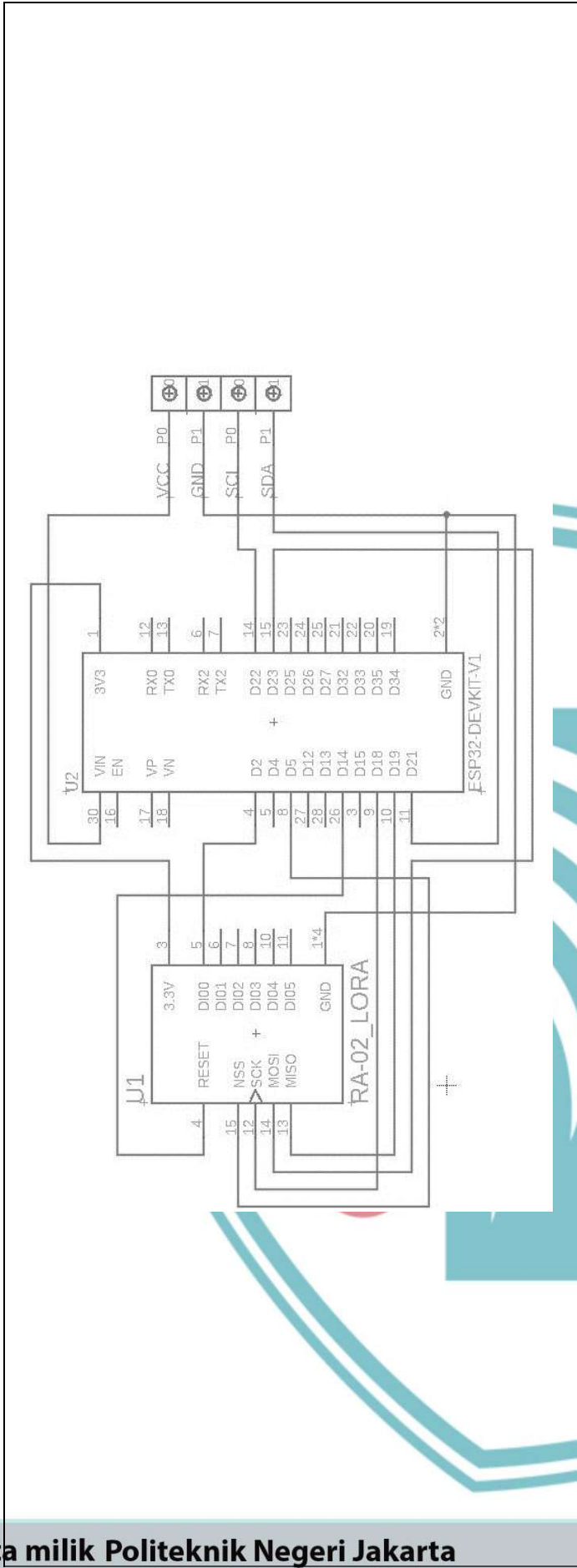
**PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI**  
**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**  
**NEGERI JAKARTA**

Digambar :	Afifah Afra Bachtiar
Diperiksa :	Toto Supriyanto, S.T., M.T.
Tanggal :	



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambaran 3 Rangkaian Skematik Sisi Pos Komunikasi



<b>03</b>	<b>Skematik Rangkaian Sisi Pos Komunikasi</b>
 <p><b>PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI</b>  <b>JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA</b>  <b>NEGERI JAKARTA</b></p>	
<b>Digambar :</b>	<i>Affiah Afra Bachtiar</i>
<b>Diperiksa :</b>	<i>Toto Supriyanto, S.T., M.T.</i>
<b>Tanggal :</b>	

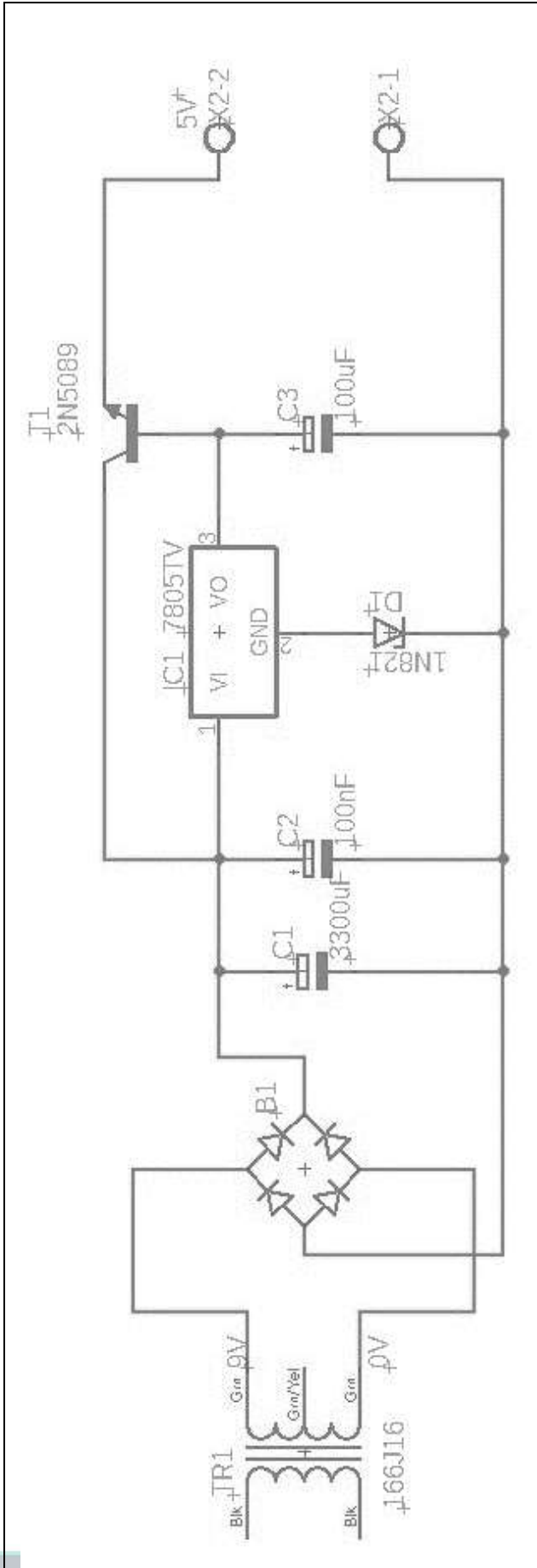
**Hak Cipta :**

- 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...
  - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambaran 4 Rangkaian Skematik Power Supply



01

# Skematik Rangkaian Power Supply



PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Digambar : Afifah Afra Bachtiar

Diperiksa : Toto Supriyanto, S.T., M.T.

Tanggal :

### 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...
  - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## Lampiran 5 Sketch Program Slave

```
//----- ULTRASONIC
const int trigPin = 33;
const int echoPin = 32;

//define sound speed in cm/uS
#define SOUND_SPEED 0.034
#define CM_TO_INCH 0.393701
#define pakanMotor 26

long duration;
float distanceCm;
float distanceInch;
//-----

//-----DS18B20
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>

// Data wire is plugged into digital pin 2 on the Arduino
#define ONE_WIRE_BUS 4

// Setup a oneWire instance to communicate with any OneWire
device
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);

// Pass oneWire reference to DallasTemperature library
DallasTemperature sensors(&oneWire);
//----- END DS18B20

//-----TDS
#define TdsSensorPin 35 // pin analog yang terhubung dengan
sensor TDS
#define VREF 3.3 // Tegangan referensi ESP32 (biasanya
3.3V)
#define SCOUNT 30 // Jumlah sampel untuk perataan data

int analogBuffer[SCOUNT]; // Buffer untuk menyimpan nilai
analog
```

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

```
int analogBufferIndex = 0; // Indeks buffer
int copyIndex = 0;

float averageVoltage = 0;
float tdsValue = 0;
#define tdsMotor 16
//----- END TDS

//----- PH SENSOR
const int ph_Pin = 34;
float Po = 0;
float PH_step;
int nilai_analog_PH;
double TeganganPh;

//untuk kalibrasi
float PH4 = 1.88;
float PH7 = 1.58;
#define phUpMotor 15
#define phDownMotor 17
//----- END PH SENSOR

//----- RTC
#include "RTClib.h"
RTC_DS1307 rtc;
int jam, menit, detik, hari, tanggal, bulan, tahun;
char temp[33];
char nama_hari[7][7] = {"Mingg", "Senin", "Sel", "Rabu",
"Kamis", "Jumat", "Sabtu"};
int jamPagi, menitPagi;
int jamSore, menitSore;
// String stringPagi;
// String stringSore;
//----- END RTC

//----- servo
#include <ESP32Servo.h>

static const int servoPin = 12;
```



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

```
Servo servol;
//----- end servo

//-----lora
#include <SPI.h>
#include <LoRa.h>
// #define ssPin 5
// #define rst 14
// #define dio0 2
String Incoming = "";
String Message = "";
byte LocalAddress = 0x72; //--> address of this device
(Slave 1).
//byte LocalAddress = 0x03; //--> address of this device
(Slave 2).

byte Destination_Master = 0x71; //--> destination to send to
Master (ESP32).
String part1, part2, part3, part4;
void sendMessage(String Outgoing, byte Destination) {
  LoRa.beginPacket(); //--> start packet
  LoRa.write(Destination); //--> add destination address
  LoRa.write(LocalAddress); //--> add sender address
  LoRa.write(Outgoing.length()); //--> add payload length
  LoRa.print(Outgoing); //--> add payload
  LoRa.endPacket(); //--> finish packet and send
it
}
//
//
//
//
//----- Subroutines for receiving data (LoRa Ra-02).
void onReceive(int packetSize) {
  if (packetSize == 0) return; //--> if there's no packet,
return
```





**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

```
//----- read packet header
bytes:

int recipient = LoRa.read(); //--> recipient address
byte sender = LoRa.read(); //--> sender address
byte incomingLength = LoRa.read(); //--> incoming msg length
//-----

// Clears Incoming variable data.
Incoming = "";

//----- Get all incoming
data.
while (LoRa.available()) {
    Incoming += (char)LoRa.read();
}
//-----

//----- Check length for
error.
if (incomingLength != Incoming.length()) {
    Serial.println();
    Serial.println("error: message length does not match
length");
    return; //--> skip rest of function
}
//-----

//----- Checks whether the
incoming data or message for this device.
if (recipient != LocalAddress) {
    Serial.println();
    Serial.println("This message is not for me.");
    return; //--> skip rest of function
}
//-----

//----- if message is for
this device, or broadcast, print details:
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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
Serial.println("Received from: 0x" + String(sender, HEX));
//Serial.println("Message length: " + String(incomingLength));
Serial.println("Message: " + Incoming);
//Serial.println("RSSI: " + String(LoRa.packetRssi()));
//Serial.println("Snr: " + String(LoRa.packetSnr()));
//-----

// Parse The incoming message
char pagi[50], sore[50];

scanf(Incoming.c_str(), "%s %s", pagi, sore);

// Calls the Processing_incoming_data() subroutine.
Processing_incoming_data();
}
//_____

void splitString(String data) {
  int spaceIndex = data.indexOf(' ');
  part1 = data.substring(0, spaceIndex);
  data = data.substring(spaceIndex + 1);

  spaceIndex = data.indexOf(' ');
  part2 = data.substring(0, spaceIndex);
  data = data.substring(spaceIndex + 1);

  spaceIndex = data.indexOf(' ');
  part3 = data.substring(0, spaceIndex);
  data = data.substring(spaceIndex + 1);

  part4 = data;
}
//_____
_____ Subroutines to process data from incoming
messages, then send messages to the Master.
void Processing_incoming_data() {
  // Split the incoming data
  splitString(Incoming);
  int kapasitas = ((50 - distanceCm) / 50) * 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

```
if (part1 == "SDS1") {
    Message = String(kapasitas) + " " + String(tdsValue) + " "
+ String(Po) + " " + String(sensors.getTempCByIndex(0));
    Serial.println();
    Serial.println("Send message to Master");
    Serial.print("Message: ");
    Serial.println(Message);

    sendMessage(Message, Destination_Master);
}

// Store the remaining parts into variables
Serial.print("Part 2: ");
Serial.println(part2);
Serial.print("Part 3: ");
Serial.println(part3);
Serial.print("Part 4: ");
Serial.println(part4);
//-----

//----- Conditions for
sending messages to Master.
//-----
}
//----- lora

void setup()
{
    sensors.begin(); // Start up the library
    Serial.begin(115200);
    pinMode(TdsSensorPin, INPUT);
    pinMode(ph_Pin, INPUT);
    pinMode(tdsMotor, OUTPUT);
    pinMode(phUpMotor, OUTPUT);
    pinMode(phDownMotor, OUTPUT);
    pinMode(pakanMotor, OUTPUT);
    pinMode(trigPin, OUTPUT); // Sets the trigPin as an Output
    pinMode(echoPin, INPUT); // Sets the echoPin as an Input
    rtc.begin();
```



**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

```
servo1.attach(servoPin);

LoRa.setPins(5, 14, 2);

Serial.println();
Serial.println("Start LoRa init...");
if (!LoRa.begin(433E6)) { // initialize ratio at
915 or 433 MHz
    Serial.println("LoRa init failed. Check your connections.");
    while (true); // if failed, do nothing
}
Serial.println("LoRa init succeeded.");
}

void loop() {
    static unsigned long analogSampleTimepoint = millis();
    if (millis() - analogSampleTimepoint > 40U) { // Ambil sampel
setiap 40ms
        analogSampleTimepoint = millis();
        analogBuffer[analogBufferIndex] = analogRead(TdsSensorPin);
        analogBufferIndex++;
        if (analogBufferIndex == SCOUNT) {
            analogBufferIndex = 0;
        }
    }

    DateTime now = rtc.now();
    jam = now.hour();
    menit = now.minute();
    detik = now.second();
    hari = now.dayOfTheWeek();
    tanggal = now.day();
    bulan = now.month();
    tahun = now.year();

    static bool servoMoved = false;
    static int previousMinute = -1;

    // Reset servoMoved flag if the minute changes
    if (menit != previousMinute) {
```



**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

```
servoMoved = false;
previousMinute = menit;
}
sprintf(temp, "jam %02d:%02d:%02d WIB", jam, menit, detik);
// sprintf(temp, "%s,%02d-%02d-%d", nama_hari[hari],
tanggal, bulan, tahun);
sscanf(part2.c_str(), "%d:%d", &jamPagi, &menitPagi);
if(jam == jamPagi && menit == menitPagi && !servoMoved) {
digitalWrite(pakanMotor, HIGH);
delay(4000);
Serial.print("Servo Aktif");
servo1.write(20);
delay(3000);
servo1.write(0);
servoMoved = true; // Set the flag to true after moving the
servo
digitalWrite(pakanMotor, LOW);
}

if(jam == jamSore && menit == menitSore && !servoMoved) {
digitalWrite(pakanMotor, HIGH);
delay(4000);
Serial.print("Servo Aktif");
servo1.write(20);
delay(3000);
servo1.write(0);
servoMoved = true; // Set the flag to true after moving the
servo
digitalWrite(pakanMotor, LOW);
}

static unsigned long printDelay = millis();
if (millis() - printDelay > 5000) { // Change delay to 2
seconds
printDelay = millis();

Serial.println(temp);

// Ultrasonic Sensor
```



**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

```
// Clears the trigPin
digitalWrite(trigPin, LOW);
delayMicroseconds(2);
// Sets the trigPin on HIGH state for 10 micro seconds
digitalWrite(trigPin, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trigPin, LOW);

// Reads the echoPin, returns the sound wave travel time in
microseconds
duration = pulseIn(echoPin, HIGH);

// Calculate the distance
distanceCm = duration * SOUND_SPEED / 2;

// Convert to inches
distanceInch = distanceCm * CM_TO_INCH;

// Prints the distance on the Serial Monitor
Serial.print("Distance (cm): ");
Serial.println(distanceCm);

// DS18B20 Temperature Sensor
sensors.requestTemperatures();
Serial.print("Temperature is: ");
Serial.println(sensors.getTempCByIndex(0));

// pH Sensor
nilai_analog_PH = analogRead(ph_Pin);
TeganganPh = nilai_analog_PH * (3.3 / 4095.0);
PH_step = (PH7 - PH4) / (7 - 4);
Po = 7 - ((TeganganPh - PH7) / PH_step);
Serial.print("pH = ");
Serial.println(Po);

// TDS Sensor
for (copyIndex = 0; copyIndex < SCOUNT; copyIndex++) {
    averageVoltage += analogBuffer[copyIndex];
}
```



**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

```
averageVoltage = averageVoltage / SCOUNT;
averageVoltage = averageVoltage * (float)VREF / 4096.0;
tdsValue = (133.42 * averageVoltage * averageVoltage *
averageVoltage - 255.86 * averageVoltage * averageVoltage +
857.39 * averageVoltage) * 0.5;
Serial.print("TDS Value: ");
Serial.print(tdsValue, 0);
Serial.println(" ppm");

// Motor Control based on TDS and pH values
// if(tdsValue >= 400){
//   digitalWrite(tdsMotor, LOW);
// } else {
//   digitalWrite(tdsMotor, HIGH);
// }

// if (Po <= 6.5) {
//   digitalWrite(phUpMotor, HIGH); // Aktifkan motor untuk
// menaikkan pH
//   digitalWrite(phDownMotor, LOW); // Matikan motor untuk
// menurunkan pH
// } else if (Po > 6.5 && Po < 8.5) {
//   digitalWrite(phUpMotor, LOW); // Pastikan motor untuk
// menaikkan pH mati
//   digitalWrite(phDownMotor, LOW); // Pastikan motor
// untuk menurunkan pH mati
// } else if (Po >= 8.5) {
//   digitalWrite(phUpMotor, LOW); // Matikan motor untuk
// menaikkan pH
//   digitalWrite(phDownMotor, HIGH); // Aktifkan motor
// untuk menurunkan pH
// }
}

//----- Initiates sending
and receiving LoRa packets.
onReceive(LoRa.parsePacket());
}
```



## Lampiran 6 Sketch Program Master

```
//----- Include Library.
#include <SPI.h>
#include <LoRa.h>
#include <WiFi.h>
#include <FirebaseESP32.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Adafruit_SleepyDog.h>
//----- LCD
int lcdColumns = 16;
int lcdRows = 2;
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, lcdColumns, lcdRows);
//-----LCD
//----- Wifi Firebase
#define WIFI_SSID "Telkom C"
#define WIFI_PASSWORD "odyganteng"
#define FIREBASE_HOST "fishpal-7e8f0-default-rtdb.asia-southeast1.firebaseio.com"
#define FIREBASE_AUTH "AIzaSyDdGuGXNjtd-UegxcxYrQ-gkjvANPv35mI"

FirebaseData firebaseData;
FirebaseAuth auth;
FirebaseConfig config;
bool signupOK = false;
//Provide the token generation process info.
#include "addons/TokenHelper.h"
//Provide the RTDB payload printing info and other helper functions.
#include "addons/RTDBHelper.h"
//-----

//----- LoRa Pin / GPIO
configuration.
#define ss 5
#define rst 14
#define dio0 2
//-----
```

### 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

```
//----- Variable declaration
to hold incoming and outgoing data.
String Incoming = "";
String Message = "";
String pagi = "";
String sore = "";

int kapasitas = 0;
float kesadahan = 0;
float ph = 0;
float suhu = 0;
// int air = 0;
// int phDown = 0;
// int phUp = 0;
//-----

//----- LoRa data
transmission configuration.
byte LocalAddress = 0x71; //--> address of this
device (Master Address).
byte Destination_ESP32_Slave_1 = 0x72; //--> destination to
send to Slave 1 (ESP32).
//-----

unsigned long previousMillis_SendMSG = 0;
const long interval_SendMSG = 1000;
byte Slv = 0;

// Subroutine for sending data (LoRa Ra-02).
void sendMessage(String Outgoing, byte Destination) {
    LoRa.beginPacket();
    LoRa.write(Destination);
    LoRa.write(LocalAddress);
    LoRa.write(Outgoing.length());
    LoRa.print(Outgoing);
    LoRa.endPacket();
}
```



**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

```
// Subroutine for receiving data (LoRa Ra-02).
void onReceive(int packetSize) {
    if (packetSize == 0) return;

    int recipient = LoRa.read();
    byte sender = LoRa.read();
    byte incomingLength = LoRa.read();

    Incoming = "";
    while (LoRa.available()) {
        Incoming += (char)LoRa.read();
    }

    if (incomingLength != Incoming.length()) {
        Serial.println("error: panjang pesan tidak cocok dengan
panjang yang diterima");
        return;
    }

    if (recipient != LocalAddress) {
        Serial.println("Pesan ini bukan untuk saya.");
        return;
    }

    Serial.println("Diterima dari: 0x" + String(sender, HEX));
    Serial.println("Pesan: " + Incoming);

    // Parse the incoming message
    int parsedKapasitas;
    // int parsedpHDown, parsedpHUp, parsedair;
    float parsedKesadahan, parsedPh, parsedSuhu;
    // char parsedpHDownStr[6], parsedpHUpStr[6], parsedairStr[6];
    // char parsedpagi[50], parsedsore[50];
    sscanf(Incoming.c_str(), "%d %f %f %f", &parsedKapasitas,
&parsedKesadahan, &parsedPh, &parsedSuhu);

    // Update Firebase database
    if (Firebase.setInt(firebaseData, "/data/kapasitas",
parsedKapasitas)) {
```



**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("Kapasitas updated successfully");
} else {
    Serial.print("Error updating kapasitas: ");
    Serial.println(firebaseData.errorReason());
}

if (Firebase.setFloat(firebaseData, "/data/kesadahan",
    parsedKesadahan)) {
    Serial.println("Kesadahan updated successfully");
} else {
    Serial.print("Error updating kesadahan: ");
    Serial.println(firebaseData.errorReason());
}

if (Firebase.setFloat(firebaseData, "/data/ph", parsedPh)) {
    Serial.println("pH updated successfully");
} else {
    Serial.print("Error updating pH: ");
    Serial.println(firebaseData.errorReason());
}

if (Firebase.setFloat(firebaseData, "/data/suhu", parsedSuhu))
{
    Serial.println("Suhu updated successfully");
} else {
    Serial.print("Error updating suhu: ");
    Serial.println(firebaseData.errorReason());
}
}

void setup() {
    Serial.begin(115200);
    lcd.init();
    lcd.backlight();

    // Set up the watchdog timer to reset after 15 seconds
    Watchdog.enable(30000);

    // Connect to Wi-Fi
```



## © 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

```
WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
Serial.print("Menghubungkan ke Wi-Fi");
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Menghub WiFi");
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
}
Serial.println();
Serial.println("Terhubung ke Wi-Fi");
lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("WiFi Terhubung");

/* Assign the api key (required) */
config.api_key = FIREBASE_AUTH;

/* Assign the RTDB URL (required) */
config.database_url = FIREBASE_HOST;

/* Sign up */
if (Firebase.signUp(&config, &auth, "", "")){
    Serial.println("ok");
    signupOK = true;
}
else{
    Serial.printf("%s\n",
config.signer.signupError.message.c_str());
}

/* Assign the callback function for the long running token
generation task */
config.token_status_callback = tokenStatusCallback; //see
addons/TokenHelper.h

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

Serial.println("Terhubung ke Firebase");
```



## © 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.setCursor(0, 1);
lcd.print("FB Terhubung");
delay (1000);
lcd.clear();

// Settings and start Lora Ra-02.
LoRa.setPins(ss, rst, dio0);

Serial.println("Mulai inisialisasi LoRa...");
if (!LoRa.begin(433E6)) {
    Serial.println("Inisialisasi LoRa gagal. Periksa koneksi
Anda.");
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("LoRa Inisialisasi");
    while (true) {
        delay(100); // Small delay to prevent CPU overuse
    }
}
Serial.println("Inisialisasi LoRa berhasil.");
lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("LoRa Inis Berhasil");
delay(1000);
lcd.clear();
}

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

    // Reset watchdog timer
    Watchdog.reset();

    if (Serial.available() > 0) {
        while (Serial.available()) {
            char c = Serial.read();
            Serial.print(c);
        }
    }
}
```



**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 (currentMillis_SendMSG - previousMillis_SendMSG >=
interval_SendMSG) {
    previousMillis_SendMSG = currentMillis_SendMSG;

    if (Firebase.getInt(firebaseData, "/data/kapasitas")) {
        kapasitas = firebaseData.intData();
    } else {
        Serial.print("Gagal mendapatkan data kapasitas dari
Firebase: ");
        Serial.println(firebaseData.errorReason());
    }

    if (Firebase.getFloat(firebaseData, "/data/kesadahan")) {
        kesadahan = firebaseData.floatData();
    } else {
        Serial.print("Gagal mendapatkan data kesadahan dari
Firebase: ");
        Serial.println(firebaseData.errorReason());
    }

    if (Firebase.getFloat(firebaseData, "/data/ph")) {
        ph = firebaseData.floatData();
    } else {
        Serial.print("Gagal mendapatkan data ph dari Firebase: ");
        Serial.println(firebaseData.errorReason());
    }

    if (Firebase.getFloat(firebaseData, "/data/suhu")) {
        suhu = firebaseData.floatData();
    } else {
        Serial.print("Gagal mendapatkan data suhu dari Firebase:
");
        Serial.println(firebaseData.errorReason());
    }

    if (Firebase.getString(firebaseData, "/data/pagi")) {
        pagi = firebaseData.stringData();
    } else {
```



**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("Gagal mendapatkan data pagi dari Firebase:");
");
Serial.println(firebaseData.errorReason());
}

if (Firebase.getString(firebaseData, "/data/sore")) {
    sore = firebaseData.stringData();
} else {
    Serial.print("Gagal mendapatkan data sore dari Firebase:");
");
Serial.println(firebaseData.errorReason());
}

lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print(String(kapasitas) + "%");
lcd.setCursor(6, 0);
lcd.print(String(suhu) + String((char)223) + "C");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("ph" + String(ph));
lcd.setCursor(7, 1);
lcd.print(String(kesadahan) + "ppm");

Message = "SDS1 " + pagi + ":00" + sore + ":00";

Serial.println("Mengirim pesan ke ESP32 Slave " +
String(Slv) + " : " + Message);
sendMessage(Message, Destination_ESP32_Slave_1);
}

// Clear the LCD at intervals to prevent ghosting
if (currentMillis_SendMSG - previousMillis_SendMSG >= 1000) {
    lcd.clear();
}

// Handle incoming LoRa messages
onReceive(LoRa.parsePacket());
}
```