



© 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 SISTEM KONTROL DAN
PEMANTAUAN AKUAPONIK PINTAR UNTUK BUDIDAYA
TANAMAN KANGKUNG DAN IKAN NILA BERBASIS
ANDROID**

“Perancangan Alat Sistem Kontrol dan Pemantauan Akuaponik Pintar
Untuk Budidaya Tanaman Kangkung dan Ikan Nila Berbasis Android”

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Gading Rahmadhani Wildan
2203332013

**PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2025**



© 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



**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN
PEMANTAUAN AKUAPONIK PINTAR UNTUK BUDIDAYA
TANAMAN KANGKUNG DAN IKAN NILA BERBASIS
ANDROID**

“Perancangan Alat Sistem Kontrol dan Pemantauan Akuaponik Pintar
Untuk Budidaya Tanaman Kangkung dan Ikan Nila Berbasis Android”

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Diploma tiga**

Gading Rahmadhani Wildan
2203332013

**PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2025**



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

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 : Gading Rahmadhani Wildan

NIM : 2203332013

Tanda Tangan :

Tanggal : 1 Juli 2025

**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

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :
Nama : Gading Rahmadhani Wildan
NIM : 2203332013
Program Studi : Telekomunikasi
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Kontrol dan Pemantauan
Akuaponik Pintar Untuk Budidaya Tanaman
Kangkung dan Ikan Nila Berbasis Android

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Rabu, 2 Juli 2025 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Toto Supriyanto, S.T., M. T.
NIP. 196603061990031001 ()

Pembimbing II : Irwan Prasetya, S.Sos., M.Pd.
NIP. 199404082022031010 ()

Depok,

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murni Dwiyanti, S.T., M.T.

NIP. 197803312003122002



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 Sistem Kontrol dan Pemantauan Akuaponik Pintar Untuk Budidaya Tanaman Kangkung dan 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. & Irwan Prasetya, S.Sos., M.Pd., selaku dosen pembimbing;
2. Seluruh staff pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta, khususnya Program Studi Telekomunikasi;
3. Kamila Destri Syeharani selaku rekan dalam mengerjakan tugas akhir;
4. Orang tua, keluarga dan teman-teman yang telah banyak membantu penulis 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, 2 Juli 2025

Penulis

Gading Rahmadhani Wildan



RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN PEMANTAUAN AKUAPONIK PINTAR UNTUK BUDIDAYA TANAMAN KANGKUNG DAN IKAN NILA BERBASIS ANDROID

“Perancangan Alat Sistem Kontrol dan Pemantauan Akuaponik Pintar Untuk
Budidaya Tanaman Kangkung dan Ikan Nila Berbasis Android”

ABSTRAK

Sistem akuaponik tradisional yang masih dikendalikan secara manual dinilai kurang efisien dalam menjaga kestabilan lingkungan budidaya. Oleh karena itu, dikembangkan sistem akuaponik pintar berbasis Android yang dapat bekerja secara otomatis maupun manual. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terhubung dengan sensor DS18B20 (suhu air), sensor pH analog (keasaman air), sensor turbidity (kekeruhan air), serta DHT22 (suhu dan kelembapan udara). ESP32-CAM digunakan untuk memantau perkembangan visual tanaman dan mengirimkan gambar ke Firebase Realtime Database. Sistem juga dilengkapi modul RTC untuk pemberian pakan otomatis pada pukul 08.00 dan 16.00 WIB, serta fitur pemberian pakan manual melalui aplikasi Android. Data dikirim melalui jaringan 4G menggunakan modul SIM7600 dan ditampilkan secara real-time pada aplikasi. Hasil pengujian menunjukkan suhu air berkisar 24,55 °C–28,80 °C, pH 6,37–6,87, dan kekeruhan 15–57 NTU, yang masih berada dalam batas ideal untuk budidaya ikan nila. Suhu udara tercatat 29,50 °C–32,00 °C dengan kelembapan 70%–84,50%. Ketika data sensor di luar batas ideal, sistem akan mengaktifkan buzzer dan memungkinkan kontrol manual lampu serta pemanas (heater). Pengujian jaringan 4G di dua lokasi menunjukkan nilai RSRP di atas –90 dBm dan RSRQ lebih dari –15 dB, yang mendukung pengiriman data secara real-time tanpa gangguan.

Kata Kunci: *Akuaponik, ESP32, Firebase, Sensor pH, Sensor Kekeruhan, SIM7600 4G, Otomatisasi Pakan.*

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 mengumunkan 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

DESIGN AND BUILD A SMART AQUAPONIC CONTROL AND MONITORING SYSTEM FOR ANDROID-BASED KALE AND TILAPIA CULTIVATION

“Design of Smart Aquaponics Control and Monitoring System Tool for Water Spinach and Tilapia Cultivation Based on Android”

ABSTRACT

Traditional aquaponic systems that rely on manual monitoring and control are often inefficient in maintaining stable environmental conditions. Therefore, a smart Android-based aquaponic system was developed to operate both automatically and manually. This system uses an ESP32 microcontroller connected to various sensors, including DS18B20 (water temperature), analog pH sensor (water acidity), turbidity sensor (water clarity), and DHT22 (air temperature and humidity). An ESP32-CAM module is used to visually monitor plant growth and send real-time images to Firebase Realtime Database. The system also includes an RTC module to automate fish feeding at 08:00 and 16:00 WIB, with manual feeding available via the Android app. Data is transmitted over a 4G network using the SIM7600 module and displayed in real-time on the application. Testing results show that the water temperature ranged from 24.55 °C to 28.80 °C, pH from 6.37 to 6.87, and turbidity between 15 and 57 NTU—all within the ideal ranges for Nile tilapia cultivation. Air temperature was recorded between 29.50 °C and 32.00 °C, with humidity ranging from 70% to 84.50%. When sensor readings fall outside the ideal parameters, the system activates a buzzer and allows manual control of lighting and heating (heater). 4G network tests at two different locations showed RSRP values above -90 dBm and RSRQ better than -15 dB, confirming reliable real-time data transmission to Firebase without disruptions.

Keywords: Aquaponics, ESP32, Firebase, pH Sensor, Turbidity Sensor, 4G SIM7600, Automatic Feeding.



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Luaran	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Akuaponik	3
2.2. Kangkung.....	4
2.3. Ikan Nila	4
2.4. Arduino IDE	5
2.5. ESP32	7
2.6. ESP32-CAM.....	8
2.7. Modul SIM 7600	9
2.8. Sensor Turbidity	11
2.9. Sensor Suhu Air (DS18B20).....	11
2.10. Sensor PH	12
2.11. DHT22	13
2.12. Relay.....	14
2.13. Motor Servo SG-90	14
2.14. Water Heater.....	15
2.15. Firebase	15
2.16. Performa Jaringan Seluler.....	16
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI.....	17
3.1. Perancangan Alat	17
3.2. Deskripsi Alat	17
3.3. Cara Kerja Alat	18
3.4. Spesifikasi Alat.....	19
3.5. Diagram Blok Sistem Kontrol dan Pemantauan Akuaponik Pintar.....	20
3.6. Flowchart.....	21
3.7. Realisasi Alat	23
3.7.1 Realisasi Sistem Akuaponik Pintar	23
3.7.2 Perancangan Power Supply	33
3.7.3 Pemograman di Arduino IDE.....	35
BAB IV PEMBAHASAN.....	42
4.1. Pengujian Power Supply	42
4.1.1 Deskripsi Pengujian	42
4.1.2 Alat-alat Pengujian Power Supply	43
4.1.3 Set-Up Pengujian power supply.....	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 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

4.1.4	Prosedur Pengujian	43
4.1.5	Hasil Pengujian Power Supply	44
4.2	Pengujian Sensor <i>Turbidity</i>	45
4.2.1	Deskripsi Pengujian Sensor <i>Turbidity</i>	45
4.2.2	Alat-alat Pengujian Sensor <i>Turbidity</i>	45
4.2.3	<i>Set-Up</i> Pengujian Sensor <i>Turbidity</i>	45
4.2.4	Prosedur Pengujian Sensor <i>Turbidity</i>	46
4.2.5	Hasil Pengujian Sensor <i>Turbidity</i>	46
4.3	Pengujian Sensor pH.....	48
4.3.1	Deskripsi Pengujian Sensor pH	48
4.3.2	Alat-alat Pengujian Sensor pH.....	48
4.3.3	<i>Set-Up</i> Pengujian Sensor pH	49
4.3.4	Prosedur Pengujian Sensor pH	49
4.3.5	Hasil Pengujian Sensor pH	49
4.4	Pengujian Sensor DHT22.....	51
4.4.1	Deskripsi Pengujian DHT22.....	51
4.4.2	Alat-alat Pengujian DHT22	51
4.4.3	<i>Set-Up</i> Pengujian DHT22.....	51
4.4.4	Prosedur Pengujian DHT22	52
4.4.5	Hasil Pengujian Sensor DHT22.....	52
4.5	Pengujian Sensor Suhu Air DS18B20.....	53
4.5.1	Deskripsi Pengujian Sensor Suhu Air DS18B20	54
4.5.2	Alat-alat Pengujian Sensor Suhu Air DS18B20	54
4.5.3	<i>Set-Up Pengujian Sensor Suhu Air DS18B20</i>	54
4.5.4	Prosedur Pengujian Sensor Suhu Air DS18B20	54
4.5.5	Hasil Pengujian Sensor Suhu Air DS18B20	55
4.6	Pengujian ESP32-CAM.....	56
4.6.1	Deskripsi Pengujian ESP32-CAM	56
4.6.2	Alat-alat Pengujian ESP32-CAM	56
4.6.3	<i>Set-Up</i> Pengujian ESP32-CAM	57
4.6.4	Prosedur Pengujian ESP32-CAM	57
4.6.5	Hasil Pengujian ESP32-CAM	57
4.7	Pengujian Relay	58
4.7.1	Deskripsi Pengujian Relay.....	58
4.7.2	Alat-alat Pengujian Relay	58
4.7.3	<i>Set-Up</i> Pengujian Relay	58
4.7.4	Prosedur Pengujian Relay.....	59
4.7.5	Hasil Pengujian Relay	59
4.8	Pengujian Servo	61
4.8.1	Deskripsi Pengujian.....	61
4.8.2	Alat-alat Pengujian	61
4.8.3	<i>Set-Up</i> Rangkaian Pengujian	61
4.8.4	Prosedur Pengujian	62
4.8.5	Hasil Pengujian Motor Servo	62
4.9	Pengujian Performansi Jaringan Seluler	63
4.9.1	Deskripsi Pengujian SIM7600 4G	64
4.9.2	Alat dan bahan yang digunakan.....	64
4.9.3	<i>Set-up</i> Pengujian SIM7600 4G	64



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

4.9.4	Prosedur Pengujian SIM7600 4G	65
4.9.5	Hasil Pengujian SIM7600 4G	67
4.10	Analisis Keseluruhan Sistem	73
BAB V PENUTUP		77
5.1.	Kesimpulan	77
5.2.	Saran	78
DAFTAR PUSTAKA		79
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		81
LAMPIRAN		82





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1.	Akuaponik	3
Gambar 2. 2.	Kangkung	4
Gambar 2. 3.	Ikan Nila.....	5
Gambar 2. 4.	ESP32-32D.....	8
Gambar 2. 5.	ESP 32-Cam	9
Gambar 2. 6.	Modul SIM7600G-H.....	9
Gambar 2. 7.	Modul TS-300B dan Turbidity Sensor Probe.....	11
Gambar 2. 8.	Sensor Suhu DS18B20	12
Gambar 2. 9.	Sensor pH	13
Gambar 2. 10.	Sensor DHT22.....	13
Gambar 2. 11.	Relay 2 Channel	14
Gambar 2. 12.	Motor Servo SG-90	14
Gambar 2. 13.	Water Heater.....	15
Gambar 3. 1	Ilustrasi Alat Sistem Kontrol dan Pemantauan Akuaponik Pintar..	18
Gambar 3. 2	Diagram Blok Sistem Kontrol dan Pemantauan Akuaponik Pintar	20
Gambar 3. 3.	Flowchart Pemograman Sistem Kontrol dan Pemantauan Akuaponik Pintar.....	22
Gambar 3. 4	Rangkaian Skematik Sensor Turbidity	25
Gambar 3. 5	Rangkaian Skematik Sensor pH.....	26
Gambar 3. 6	Rangkaian Skematik Sensor DHT22.....	27
Gambar 3. 7	Rangkaian Skematik Sensor Suhu Air DS18B20.....	28
Gambar 3. 8	Rangkaian Skematik Modul Relay dengan ESP32	29
Gambar 3. 9	Rangkaian Skematik Motor Servo	30
Gambar 4. 1	Set-Up Pengujian power supply	43
Gambar 4. 2	Pengukuran Output Tegangan	44
Gambar 4. 3	Pengukuran Output Ampere	44
Gambar 4. 4	Set-Up Pengujian Sensor Turbidity	46
Gambar 4. 5	Set-Up Pengujian Sensor pH	49
Gambar 4. 6	Set-Up Pengujian Sensor DHT22.....	51
Gambar 4. 7	Set-Up Skematik Rangkaian Pengujian Sensor DS18B20	54
Gambar 4. 8	Set-Up Kamera ESP32	57
Gambar 4. 9	Set-Up Pengujian Relay 2 Channel.....	58
Gambar 4. 10	Pengujian Relay 1 Untuk Lampu ON	59
Gambar 4. 11	Pengujian Relay 1 untuk lampu OFF	60
Gambar 4. 12	Pengujian Relay 2 untuk heater ON	60
Gambar 4. 13	Pengujian Relay 2 untuk heater OFF	61
Gambar 4. 14	Pengujian Motor Servo.....	62
Gambar 4. 15	Pengujian Kontrol Motor Servo	62
Gambar 4. 16	Pengujian Otomatis Motor Servo	63
Gambar 4. 17	Pengujian Kontrol Motor Servo	63
Gambar 4. 19	Set-Up Pengujian SIM7600 4G.....	64
Gambar 4. 20	Aplikasi QNavigator.....	65
Gambar 4. 21	Tampilan select module QNavigator.....	65

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 mengumunkan 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 4. 22	Tampilan pemilihan port	66
Gambar 4. 23	Tampilan Spesifikasi modul dan SIM Card	66
Gambar 4. 24	Hasil Pengujian Malam Hari di Jalan Mandor Sanim, Kukusan Beji, Depok.....	67
Gambar 4. 25	Hasil Pengujian Sore Hari di Jalan Mandor Sanim, Kukusan Beji, Depok	68
Gambar 4. 26	Hasil Pengujian Siang Hari di Jalan Mandor Sanim, Kukusan Beji, Depok	68
Gambar 4. 27	Hasil Pengujian Pagi Hari di Jalan Mandor Sanim, Kukusan Beji, Depok	69
Gambar 4. 28	Hasil Pengujian Malam Hari di Jalan Haji Rosib, Grand Depok City, Depok.....	69
Gambar 4. 29	Hasil Pengujian Sore Hari di Jalan Haji Rosib, Grand Depok City, Depok	70
Gambar 4. 30	Hasil Pengujian Siang Hari di Jalan Haji Rosib, Grand Depok City, Depok	70
Gambar 4. 31	Hasil Pengujian Pagi Hari di Jalan Haji Rosib, Grand Depok City, Depok	71

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 RSRP	16
Tabel 2. 2 RSRQ	17
Tabel 3. 1 Spesifikasi Komponen.....	19
Tabel 3. 2 Konfigurasi Pin pada ESP32	23
Tabel 3. 3 Pin yang terhubung dengan ESP32	25
Tabel 3. 4 Rangkaian Skematik Sensor pH.....	26
Tabel 3. 5 Pin DHT22 yang terhubung dengan ESP32	27
Tabel 3. 6 Pin DS18B20 yang terhubung dengan ESP32	28
Tabel 3. 7 Pin Modul Relay yang terhubung dengan ESP32	29
Tabel 3. 8 Pin Motor Servo yang terhubung dengan ESP32.....	30
Tabel 4. 1 Hasil Kalibrasi Sensor Turbidity.....	46
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Sensor Turbidity.....	47
Tabel 4. 3 Hasil Kalibrasi Akurasi Sensor pH.....	49
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Sensor pH.....	50
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Sensor DHT22	52
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Sensor DS18B20 dan Thermometer Digital	55
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian di Jalan Mandor Sanim, Kukusan Beji, Depok.....	71
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian di Jalan Haji Rosib, Grand Depok City, Depok	72

Hak Cipta :

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

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR LAMPIRAN

L- 1.	Rangkaian Skematik Sistem Kontrol dan Pemantauan Akuaponik Untuk Budidaya Tanaman Kangkung dan Ikan Nila Berbasis Android	82
L- 2	Rangkaian Skematik Power Supply	83
L- 3	Ilustrasi Alat Sistem Kontrol dan Pemantauan Akuaponik Pintar Berbasis Android.....	84
L- 4	Pengujian Air Sampel dengan Turbidimeter HACH-2100Q.....	85
L- 5	Realisasi Alat Sistem Kontrol dan Pemantauan Akuaponik Pintar	86
L- 6	Layout PCB Alat Sistem Kontrol dan Pemantauan Akuaponik Pintar.....	87
L- 7	Layout PCB Power Supply.....	88
L- 8	Realisasi PCB Power Supply	89
L- 9	Realisasi PCB Alat Sistem Kontrol dan Pemantauan Akuaponik Pintar ...	90
L- 10	Alat Sistem Kontrol dan Pemantauan Akuaponik Pintar.....	91
L- 11	<i>Source Code</i> Sistem Akuaponik Pintar.....	92

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 mengumunkan 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

Akuaponik (aquaponics) merupakan metode penggabungan budidaya ikan air tawar yang biasa disebut sebagai akuakultur dengan budidaya sayur dengan metode hidroponik, yang memanfaatkan media menggunakan air. Air limbah akuakultural mengandung nitrogen (dalam bentuk amonia) dan fosfor (terutama dalam bentuk fosfat), yang merupakan nutrisi penting untuk pertumbuhan tanaman. *Biofilter* membantu mengurangi limbah berlebih dan menguraikan amonia menjadi senyawa yang lebih aman bagi ikan dan tanaman. Faktor-faktor kualitas air (suhu, pH, dan kekeruhan), serta kondisi lingkungan (suhu dan kelembapan udara) sangat memengaruhi sistem akuaponik.

Seiring berkembangnya teknologi *Internet of Things* (IoT), kini sistem akuaponik dapat dibuat lebih efisien dan mudah dipantau dari jarak jauh. Salah satu teknologi yang digunakan adalah mikrokontroler ESP32, yang berfungsi untuk mengatur dan membaca data dari berbagai sensor yaitu suhu air, pH, kekeruhan, serta suhu dan kelembapan udara. Agar sistem tetap terhubung ke internet tanpa bergantung pada jaringan Wi-Fi, digunakan modul 4G LTE. Selain itu, sistem ini juga dilengkapi dengan fitur pemberian pakan otomatis menggunakan motor servo yang dijadwalkan melalui modul RTC. Perangkat tambahan yaitu lampu dan pemanas air digunakan untuk menjaga kestabilan suhu lingkungan. Untuk memudahkan pemantauan visual, sistem ini juga dilengkapi dengan kamera ESP32-CAM yang bisa diakses melalui aplikasi *android*. Semua data dan pengendalian alat diatur melalui aplikasi yang terhubung ke *Firebase* sebagai media penyimpanan dan komunikasi. Dengan teknologi ini, pengelolaan akuaponik menjadi lebih praktis, otomatis, dan dapat dikontrol kapan saja dari perangkat seluler.

Oleh karena itu, dibuatlah alat dengan judul "Rancang Bangun Sistem Kontrol dan Pemantauan Akuaponik Pintar untuk Budidaya Tanaman Kangkung dan Ikan Nila Berbasis Android". Diharapkan sistem ini dapat membantu pengguna dalam memantau dan mengelola budidaya ikan dan tanaman secara lebih efisien, sehingga meningkatkan produktivitas serta mengurangi risiko kegagalan panen.

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

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, realisasi, dan pengujian sistem yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Sistem kontrol dan pemantauan akuaponik pintar berbasis Android berhasil dirancang dan dikembangkan menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan berbagai sensor lingkungan serta modul komunikasi. Seluruh data hasil pembacaan sensor berhasil dikirim dan tersimpan dengan baik ke *Firestore* dengan indikator “*true*” & “*false*”, *string*, dan lainnya, serta dapat diakses dan ditampilkan melalui aplikasi *Android*.
2. Sistem berhasil direalisasikan secara fungsional dan menunjukkan kinerja yang baik selama pengujian. Suhu air tercatat berada dalam rentang 24,55–28,80 °C, pH 6,37–6,87, dan tingkat kekeruhan antara 15–57 NTU. Ketika suhu air berada di bawah batas ideal, kontrol *heater* diaktifkan secara manual melalui sistem. Sementara itu, jika kekeruhan melebihi 50 NTU, sistem secara otomatis mengaktifkan buzzer sebagai bentuk notifikasi. Suhu udara tercatat antara 29,50–32,00 °C dengan kelembapan 70%–84,50%; jika kelembapan melebihi 80%, sistem juga mengaktifkan buzzer dan menyalakan lampu sebagai peringatan terhadap kondisi lingkungan yang tidak normal. Pemberian pakan dilakukan secara otomatis pada pukul 08.00 dan 16.00 WIB menggunakan motor servo, namun tetap dapat dikendalikan secara manual melalui aplikasi *Android*. Seluruh data sensor berhasil dikirim ke *Firestore* secara *real-time*, dan kontrol yang dilakukan mampu mengembalikan parameter kondisi akuaponik menjadi normal. Seluruh aktuator lampu, *heater*, dan motor servo merespon dengan baik terhadap perintah sistem melalui *Firestore*.
3. Pengujian performa jaringan 4G LTE menggunakan modul SIM7600 menunjukkan hasil yang baik dan mendukung transmisi data secara *real-time*. Nilai RSRP yang diperoleh berada di atas -90 dBm dan RSRQ di atas -15 dB di dua lokasi pengujian, yang menandakan koneksi stabil dan layak untuk pengiriman data sensor serta kontrol perangkat.



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

5.2. Saran

Tambahkan sistem pompa cairan nutrisi otomatis untuk tanaman, untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman dalam sistem akuaponik, disarankan menambahkan pompa cairan yang menyuplai nutrisi secara teratur. Pompa ini dapat dikontrol dengan logika otomatis menggunakan RTC atau kelembapan tanah (jika sensor ditambahkan), atau secara manual melalui *Firebase*. Ini memungkinkan pemberian cairan nutrisi secara konsisten dan efisien.





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

DAFTAR PUSTAKA

- Berliani, D. B., Saragih, Y., Latifa, Ulinuha. (2021). *Pemanfaatan 4G LTE Dalam Implementasi NodeMCU ESP8266 Pada Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG*. Journal of Electrical Technology. 6 (1). 2598-1099.
- Elga Aris Prastyo. (2022). Pengertian Mikrokontroler ESP32-CAM, <https://www.arduino.biz.id/2022/08/penjelasan-tentang-esp32-cam.html>, diakses pada Rabu, 12 Februari 2025.
- Fatah, A. (2016). *Pengukuran Tingkat Kekeruhan Air Menggunakan Turbiditi Meter Berdasarkan Prinsip Hamburan Cahaya*. Fakultas Ilmu Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sanata Dharma.
- Febriani, I., Sunarsan, D. F., Riskierdi, F., & Fevria, R. (2022). Penanaman kangkung (*Ipomoea* sp.) dan tanaman hias dengan hidroponik sistem wick dari botol kaca [Planting kale and ornamental plants with wick system hydroponics from glass bottles]. Prosiding SEMNAS BIO 2022, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. ISSN: 2809-8447.
- Indriati, P. A., & Hafiludin, H. (2022). Manajemen kualitas air pada pembenihan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di Balai Benih Ikan Teja Timur Pamekasan. *Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 3(1), 1–7.
- Mursid, R. A., Usman, I. K., & Vidyaningtyas, H. (2019). Analisis performansi dan optimisasi jaringan 4G LTE pada kawasan Telkom University. *e-Proceeding of Engineering*, 6(1), 339-348.
- Nizam, M., Yuana, H., & Wulansari, Z. (2022). *Mikrokontroler ESP32 sebagai alat monitoring pintu berbasis web*. JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 6(2).
- Rahayu, N., Utami, W. S., Razabi, M. M. (2018). *Rancang bangun Sistem Kontrol dan Pemantauan Aquaponic Berbasis IoT Pada Kelurahan Kutajaya*. STMIK Raharja Tangerang. 4 (2). 2356-5195.
- Saleh, M., & Hayyani, M. (2017). Rancang bangun sistem keamanan rumah menggunakan relay. *Jurnal Teknologi Elektro*, Universitas Mercu Buana, 8(3), 181.



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

- Sandy, Y. A., Endryansyah, Suprianto, B., & Rusimanto, P. W. (2022). Sistem kendali suhu dan pengganti air otomatis pada akuarium menggunakan *Fuzzy Logic Controller* berbasis *Internet of Things*. *Jurnal Teknik Elektro*, 11(1), 163–173.
- Santoso, S. P., & Wijayanto, F. (2022). Rancang bangun akses pintu dengan sensor suhu dan handsanitizer otomatis berbasis *Arduino*. *Jurnal Elektro*, 10(1), 1–6.
- Saputra, D. A., Amarudin, & Rubiyah. (2020). Rancang bangun alat pemberi pakan ikan menggunakan mikrokontroler. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali dan Listrik*, 1(1), 7–13.
- Setiawan, B., Styawati., Alim, S. (2024). *Implementasi Sistem IoT Pada Akuakultur dan Hydroponik (Akuaponik) Modern Untuk Pertumbuhan Ikan Nila*. *Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*. 9 (1).
- Setiawan, N. D. (2020). *Perancangan sistem Perawatan Aquaponik Tanaman Cabe Rawit dan Ikan Lele Menggunakan Arduino Berbasis Internet of Things*. *Jurnal Teknik Informatika Unika St. Thomas (JTIUST)*. 5 (1).

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Gading Rahmadhani Wildan

Lahir di Bekasi, 8 November 2003. Lulus dari SDN Lubang Buaya 06 Pagi Jakarta Timur 2015. Lalu melanjutkan Pendidikan di Boarding School Sya'airullah 2018. Lalu melanjutkan ke jenjang menengah di SMK Negeri 3 Bogor dan lulus tahun 2022. Lalu melanjutkan pendidikan perguruan tinggi di Politeknik Negeri Jakarta pada Program Studi Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro dan memperoleh Gelar Diploma Tiga (D3) tahun 2025.

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



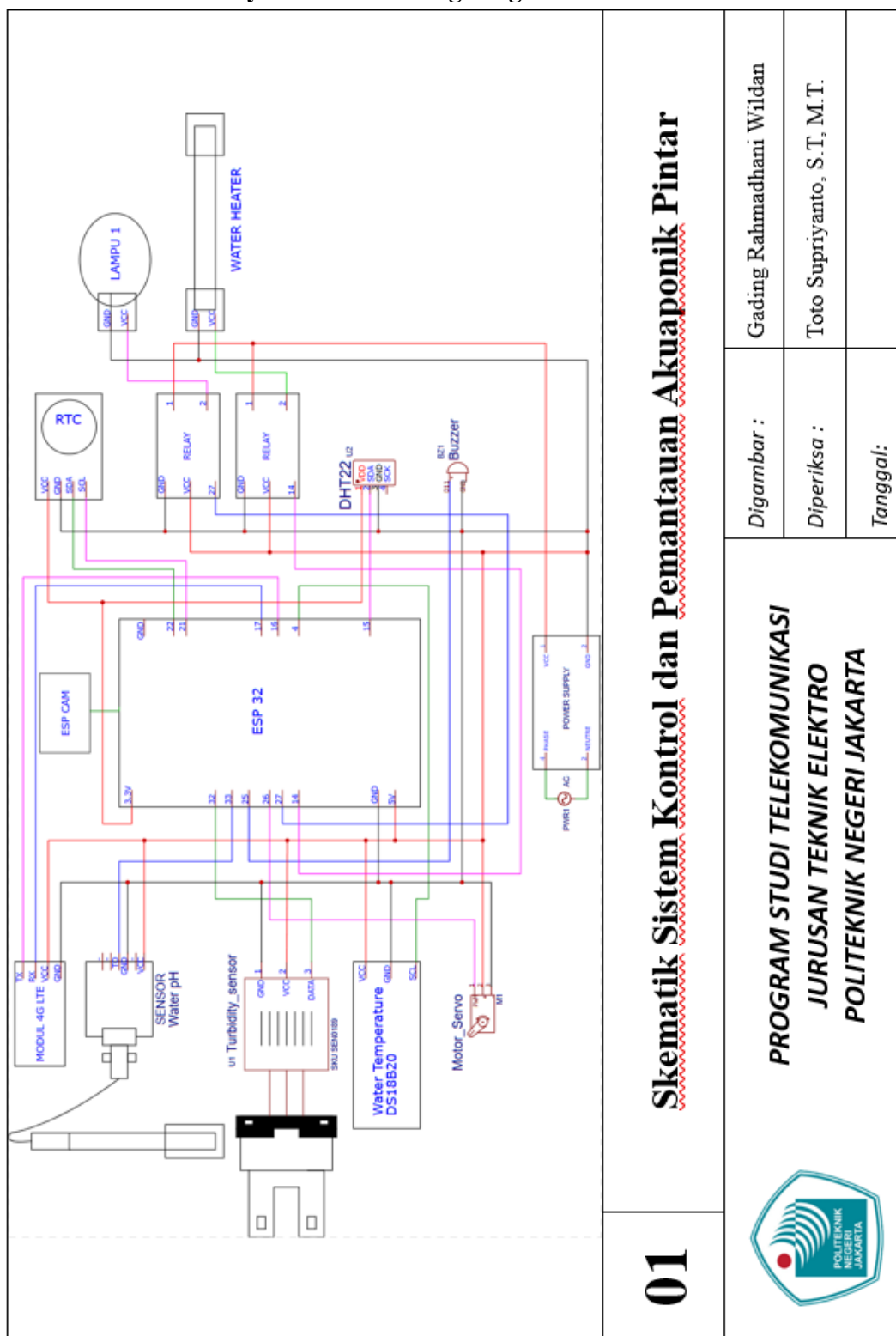


LAMPIRAN

L- 1. Rangkaian Skematik Sistem Kontrol dan Pemantauan Akuaponik Untuk Budidaya Tanaman Kangkung dan Ikan Nila Berbasis Android

Hak Cipta :

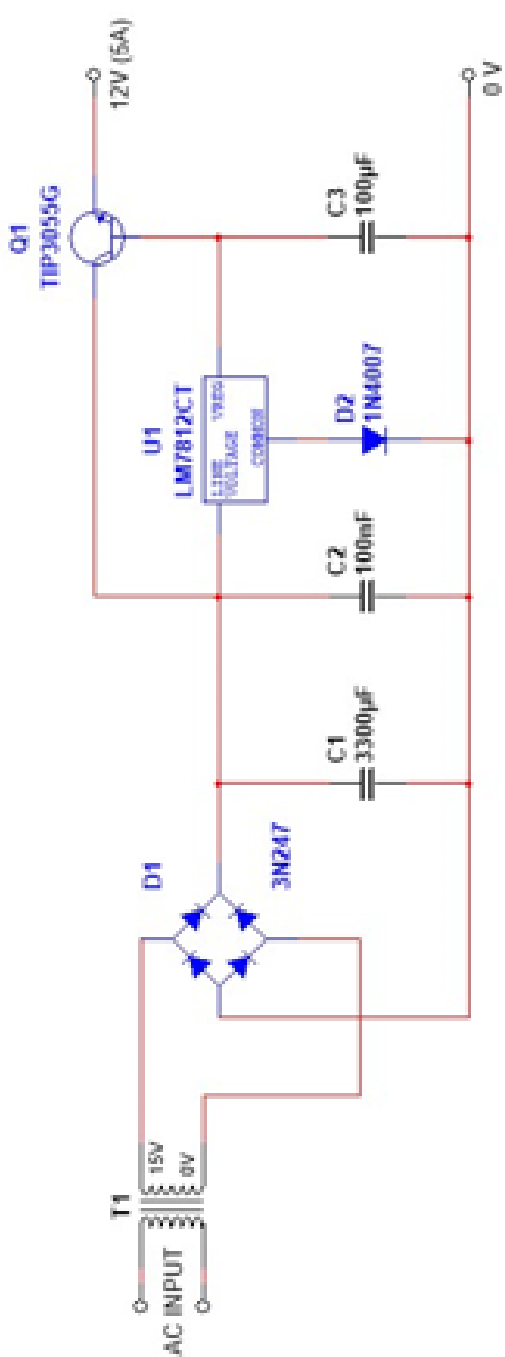
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

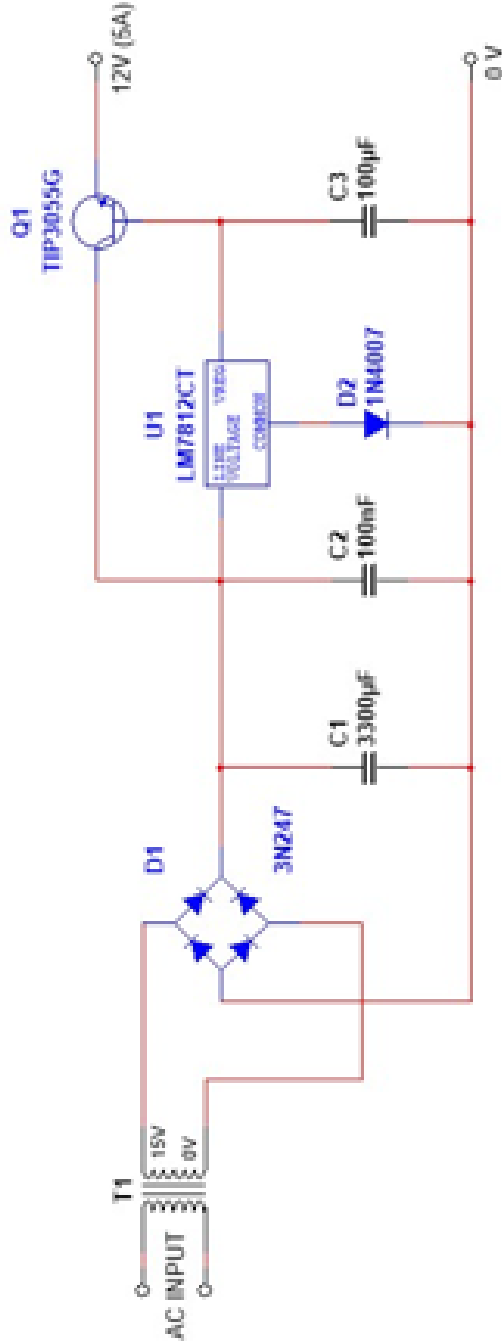


Hak Cipta :

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

L- 2 Rangkaian Skematik Power Supply

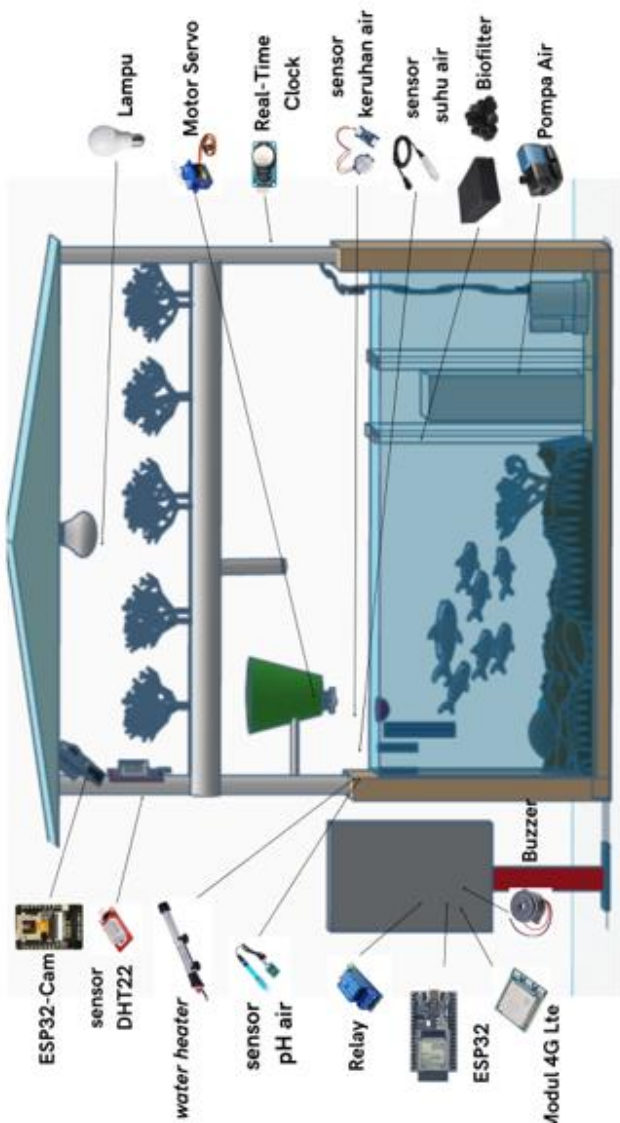
	PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO POLITEKNIK NEGERI JAKARTA		
	Skematik Power Supply		
	Digambar :	Gading Rahmadhani Wildan	
	Diperiksa :	Toto Supriyanto, S.T., M.T. Irwani Prasetya, S. Soa., M.Pd.	
Tanggal:			



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 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

L- 3 Ilustrasi Alat Sistem Kontrol dan Pemantauan Akuaponik Pintar Berbasis Android

	03	Ilustrasi Alat Sistem Kontrol dan Pemantauan Akuaponik Pintar
		PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
		Digambar : Gading Rahmadhani Wildan Diperiksa : Toto Supriyanto, S.T, M.T. Irwan Prasetya, S.sos., M.Pd. Tanggal:

L- 4 Pengujian Air Sampel dengan Turbidimeter HACH-2100Q

04	Pengujian Air Sampel dengan Turbidimeter HACH-2100Q						
 PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO POLITEKNIK NEGERI JAKARTA <table border="1" data-bbox="1176 275 1386 913"><tr><td>Digambar :</td><td>Gading Rahmadhani Wildan</td></tr><tr><td>Diperiksa :</td><td>Toto Supriyanto, S.T., M.T. Irwan Prasetya, S. Soa., M.Pd.</td></tr><tr><td>Tanggal:</td><td></td></tr></table>	Digambar :	Gading Rahmadhani Wildan	Diperiksa :	Toto Supriyanto, S.T., M.T. Irwan Prasetya, S. Soa., M.Pd.	Tanggal:		
Digambar :	Gading Rahmadhani Wildan						
Diperiksa :	Toto Supriyanto, S.T., M.T. Irwan Prasetya, S. Soa., M.Pd.						
Tanggal:							

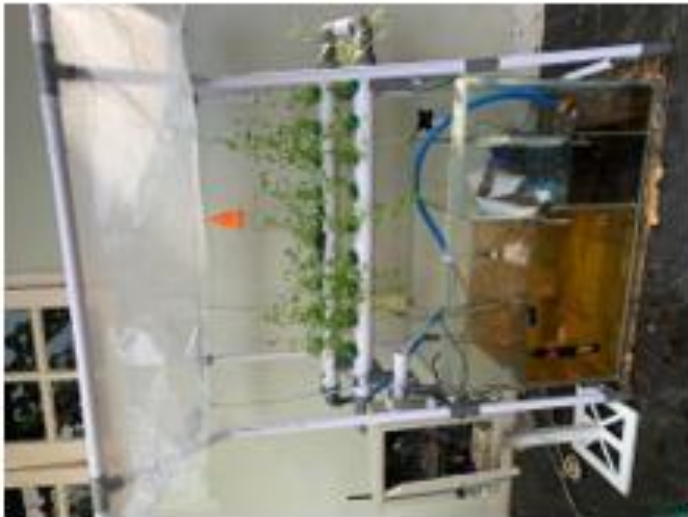


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

L- 5 Realisasi Alat Sistem Kontrol dan Pemantauan Akuaponik Pintar

	05	 PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO POLITEKNIK NEGERI JAKARTA <table><tr><td>Digambar :</td><td>Gading Rahmadhani Wildan</td></tr><tr><td>Diperiksa :</td><td>Toto Supriyanto, S.T., M.T. Irwani Prasetya, S. Sos., M.Pd.</td></tr><tr><td>Tanggal:</td><td></td></tr></table>	Digambar :	Gading Rahmadhani Wildan	Diperiksa :	Toto Supriyanto, S.T., M.T. Irwani Prasetya, S. Sos., M.Pd.	Tanggal:	
Digambar :	Gading Rahmadhani Wildan							
Diperiksa :	Toto Supriyanto, S.T., M.T. Irwani Prasetya, S. Sos., M.Pd.							
Tanggal:								

© 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



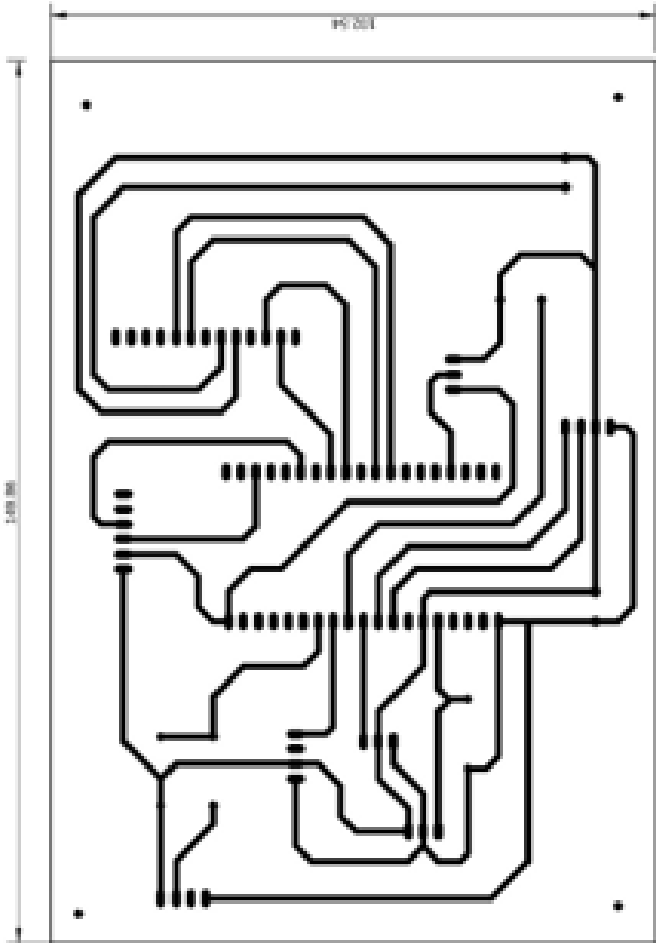


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

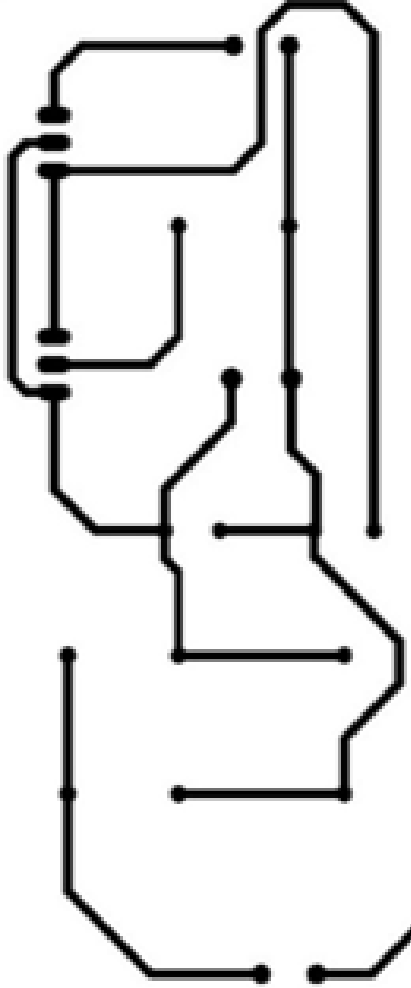
L- 6 Layout PCB Alat Sistem Kontrol dan Pemantauan Akuaponik Pintar

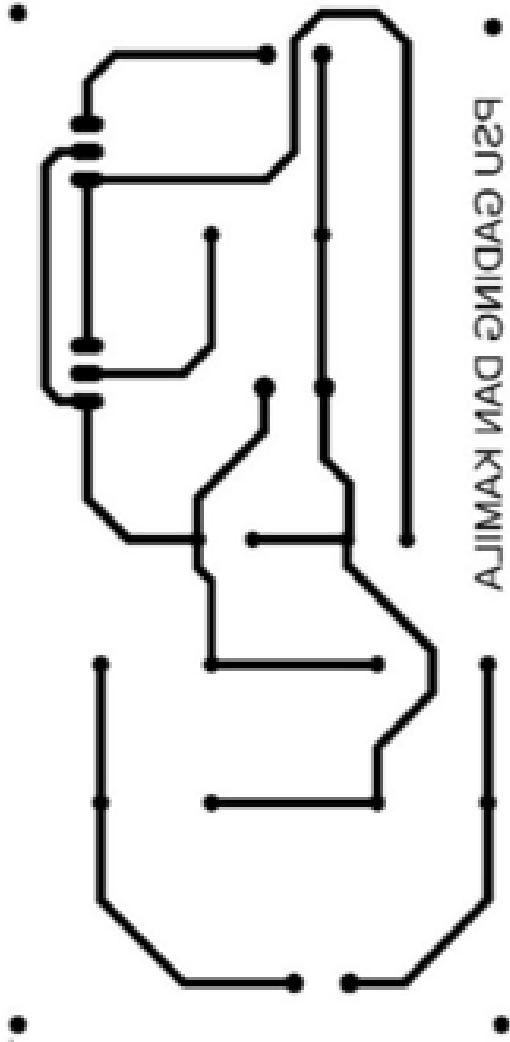
		06		Layout PCB Alat Sistem Kontrol dan Pemantauan Akuaponik Pintar	
 PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				Digambar :	Gading Rahmadhani Wildan
				Diperiksa :	Toto Supriyanto, S.T., M.T. Irwani Prasetya, S. Soa., M.Pd.
				Tanggal:	

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

L- 7 Layout PCB Power Supply

 AJIMAK NAD GNIDAG U29	07	Layout PCB Power Supply		
		PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO POLITEKNIK NEGERI JAKARTA		
		Digambar :	Gading Rahmadhani Wildan	
		Diperiksa :	Toto Supriyanto, S.T., M.T. Irwan Prasetya, S. Sos., M.Pd.	
		Tanggal:		



L- 8 Realisasi PCB Power Supply

© 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



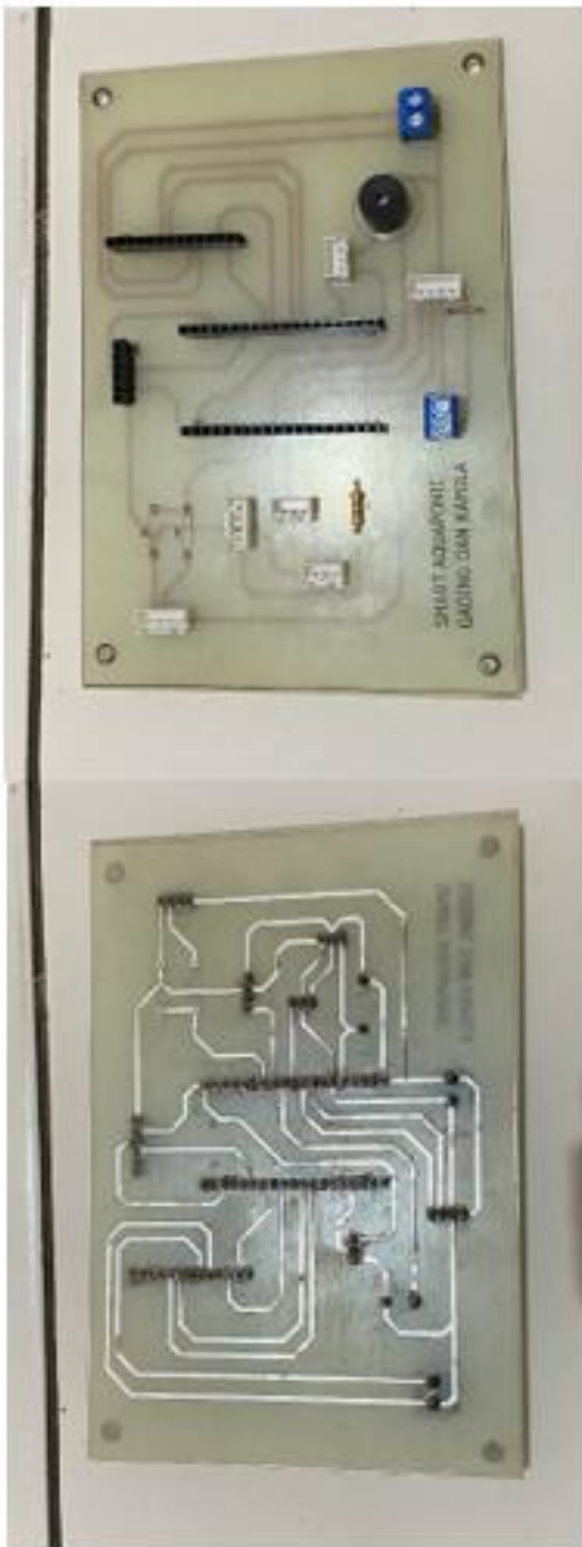
07	Realisasi PCB Power Supply	 PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO POLITEKNIK NEGERI JAKARTA		
		Digambar :	Gading Rahmadhani Wildan	Toto Supriyanto, S.T., M.T. Irwan Prasetya, S. Sos., M.Pd.
		Diperiksa :		
		Tanggal:		



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

L- 9 Realisasi PCB Alat Sistem Kontrol dan Pemantauan Akuaponik Pintar

	08 Realisasi PCB Alat Sistem Kontrol dan Pemantauan Akuaponik Pintar	 PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO POLITEKNIK NEGERI JAKARTA			Digambar : Gading Rahmadhani Wildan
		Diperiksa : Toto Supriyanto, S.T., M.T. Irwan Prasetya, S. Sos., M.Pd.			
		Tanggal:			

L- 10 Alat Sistem Kontrol dan Pemantauan Akuaponik Pintar

		09		Alat Sistem Kontrol dan Pemantauan Akuaponik Pintar	
PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO POLITEKNIK NEGERI JAKARTA		Digambar :	Gading Rahmadhani Wildan		
		Diperiksa :	Toto Supriyanto, S.T, M.T. Irwan Prasetya, S.sos, M.Pd.		
		Tanggal:			



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

L- 11 Source Code Sistem Akuaponik Pintar

```
#include <Arduino.h>
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>
#include <DHT.h>
#include <Wire.h>
#include <RTCLib.h>

RTC_DS3231 rtc;

#include <HardwareSerial.h>

HardwareSerial sim7600(1);
const char* APN = "internet";
const char* FIREBASE_HOST = "esp32-firebase-ta-default-rtdb.asia-southeast1.firebaseio.com";
const char* API_KEY = "axcyGcHhIYXMHFTqvlzHEzRWpveV55omPDkCzPpr"; // "AIzaSyCopWwSeuBc9dckYDe7E7439KN_CgOW5_g";

// Variabel Task
TaskHandle_t TaskSensorHandle = NULL;
TaskHandle_t TaskFirebaseHandle = NULL;

// Variabel status jemuran
bool jemuranMasuk = false;

// Mode manual atau otomatis
bool isManualMode = false; // dikontrol dari Firebase
bool manualControlMasuk = false; // dikontrol dari Firebase

// Millis Function Declaration
// For Multitasking
unsigned long prevTime1 = 0;
unsigned long interval1 = 1000; // Interval 1000 ms = 1s
unsigned long prevTime2 = 0;
unsigned long interval2 = 2000; // Interval 1000 ms = 1s

#define DHTPIN 15
#define DHTTYPE DHT22
#define PH_AIR 33
#define KERUHAN_AIR 32
#define SUHU_AIR 13
#define RELAY_LAMPU 27
#define RELAY_HEATER 14
#define BUZZER_PIN 25
#define SERVO_PIN 26

#include <ESP32Servo.h>
Servo myServo;
const int bukaPos = 0; // posisi buka
const int tutupPos = 180; // posisi tutup

bool sudahPakanPagi = false;
bool sudahPakanSore = false;

unsigned long buzzerTimer = 0;
bool buzzerState = 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

unsigned long buzzerDuration = 500;

DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
OneWire oneWire(SUHU_AIR);
DallasTemperature sensorsuhuAir(&oneWire);

// Kalibrasi pH
float voltagePH4_01 = 3.15;
float voltagePH6_86 = 2.5;
float toleransi = 2.14;
float calibrationSlope;
float calibrationIntercept;

int analogValue = 0;
int turbidityNTU = 0;

float hum,tem,ph,NTU,suh;

bool Manual_Heater = false;
bool Manual_Lampu = false;
bool Manual_Servo = false;
bool kondisi_servo = false;
bool lastAlarmStatus = false;
bool pagi = false;
bool sore = false;

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  Wire.begin(22, 21);
  dht.begin();
  sensorsuhuAir.begin();
  myServo.attach(SERVO_PIN);
  myServo.write(tutupPos); // posisi awal tutup

  if (!rtc.begin()) {
    Serial.println("RTC tidak terdeteksi!");
    while (1);
  }

  if (rtc.lostPower()) {
    Serial.println("RTC kehilangan daya, set waktu manual!");
    rtc.adjust(DateTime(F(__DATE__), F(__TIME__)));
  }

  // Inisialisasi Mode Pin Relay
  pinMode(RELAY_LAMPU, OUTPUT);
  pinMode(RELAY_HEATER, OUTPUT);

  // Relay Aktif LOW
  digitalWrite(RELAY_LAMPU, HIGH);
  digitalWrite(RELAY_HEATER, HIGH);

  // Inisialisasi buzzer
  pinMode(BUZZER_PIN, OUTPUT);

  // Kalibrasi pH
  calibrationSlope = (6.86 - 4.01) / (voltagePH6_86 -
voltagePH4_01);

```



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

```

    calibrationIntercept = 6.86 - (calibrationSlope *
voltagePH6_86);
    toleransi = 2.14;
    Serial.println("Kalibrasi Sensor pH Selesai!");

    // Info kekeruhan
    Serial.println("Kalibrasi Sensor Kekeruhan Selesai");

    setupSIM7600();
    xTaskCreatePinnedToCore(taskSensor, "TaskSensor", 10000, NULL,
3, &TaskSensorHandle, 1);
    xTaskCreatePinnedToCore(taskFirebase, "TaskFirebase", 10000,
NULL, 3, &TaskFirebaseHandle, 0);
}

void loop() {
    delay(1000);
}

void sendATCommand(const char* cmd, int timeout = 1000) {
    sim7600.println(cmd);
    long t0 = millis();
    while (millis() - t0 < timeout) {
        while (sim7600.available()) {
            Serial.write(sim7600.read());
        }
        vTaskDelay(10 / portTICK_PERIOD_MS);
    }
}

void setupSIM7600(){
    Serial.println("Setup SIM7600 ...");
    sim7600.begin(115200, SERIAL_8N1, 16, 17);
    delay(500);

    sendATCommand("AT+CFUN=1,1", 3000);
    delay(2000);
    sendATCommand("AT");
    sendATCommand("AT+CPIN?");
    sendATCommand("AT+CGATT?");

    String cmd = "AT+CGDCONT=1,\"IP\", \"\" + String(APN) + "\"";
    sendATCommand(cmd.c_str());
    sendATCommand("AT+CGACT=1,1", 2000);
    Serial.println("SIM7600 ready.");
}

void taskSensor(void *parameter) {
    while (1) {

        DateTime now = rtc.now();
        int jam = now.hour();
        int menit = now.minute();
        int detik = now.second();

        Serial.print("Jam: ");
        Serial.print(jam);

```



© 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(":");
Serial.print(menit);
Serial.print(":");
Serial.println(detik);

if(Manual_Servo==false){
    // --- PAKAN PAGI 08:00:00 ---
    if (jam == 17 && menit == 35 && detik <=4 &&
!sudahPakanPagi) {
        kasihPakan();
        sudahPakanPagi = true;
        pagi=true;
    }

    if (jam == 17 && menit == 35 && detik > 6) {
        sudahPakanPagi = false;
    }

    // --- PAKAN SORE 16:00:00 ---
    if (jam == 17 && menit == 30 && detik <=4 &&
!sudahPakanSore) {
        kasihPakan();
        sudahPakanSore = true;
        sore=true;
    }

    if (jam == 17 && menit == 30 && detik > 6) {
        sudahPakanSore = false;
    }

    if ( jam == 0 && menit == 0){
        pagi=false;
        sore=false;
    }
}

if(Manual_Servo==true && kondisi_servo==false){
    kondisi_servo=true;
    kasihPakan();
}

float humidity = dht.readHumidity();
float temperature = dht.readTemperature();
bool validDHT = !isnan(humidity) && !isnan(temperature);

sensorsuhuAir.requestTemperatures();
float suhuAir = sensorsuhuAir.getTempCByIndex(0);

analogValue = analogRead(KERUHAN_AIR);
int mappedAnalog = constrain(analogValue, 0, 3000.0);
turbidityNTU = map(mappedAnalog, 0, 3000.0, 1000.0, 0);
// 0=keruh, 3000=jernih

int pH_raw = analogRead(PH_AIR);
float pH_voltage = pH_raw * (3.3 / 4095.0);
float pH = (calibrationSlope * pH_voltage) +
calibrationIntercept + toleransi;

hum = humidity;

```



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

```

    tem = temperature;
    ph = pH;
    NTU = turbidityNTU;
    suh = suhuAir;

    bool isTemperatureLow = (temperature < 25 || temperature >
32);
    bool isHumidityLow = (humidity < 60 || humidity > 80);
    bool isSuhuAirLow = (suhuAir < 25 || suhuAir > 30);
    bool isPHLow = (pH < 6 || pH > 8);
    bool isKeruhanHigh = (turbidityNTU > 50);

    if (isTemperatureLow || isSuhuAirLow || isPHLow ||
isKeruhanHigh) {
        if (!buzzerState) {
            digitalWrite(BUZZER_PIN, HIGH);
            buzzerState = true;
            buzzerTimer = millis();
            Serial.println("Kondisi tidak normal! Buzzer menyala!");
        }
        else {
            if (buzzerState) {
                digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);
                buzzerState = false;
                Serial.println("Semua kondisi normal. Buzzer
dimatikan.");
            }
        }
        if (buzzerState && (millis() - buzzerTimer >=
buzzerDuration)) {
            digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW); // Matikan buzzer
setelah durasi
            buzzerState = false; // Tandai buzzer mati
            Serial.println("Buzzer dimatikan setelah durasi.");
        }

        if(Manual_Lampu==false){
            digitalWrite(RELAY_LAMPU, HIGH);
        }
        if(Manual_Lampu==true){
            digitalWrite(RELAY_LAMPU, LOW);
        }
        if(Manual_Heater==false){
            digitalWrite(RELAY_HEATER, HIGH);
        }
        if(Manual_Heater==true){
            digitalWrite(RELAY_HEATER, LOW);
        }
    }

    vTaskDelay(1000 / portTICK_PERIOD_MS);
}

void kasihPakan() {
    Serial.println("Kasih pakan mulai!");

    int repeat = 4; // jumlah siklus buka-tutup

    for (int i = 0; i < repeat; i++) {

```



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

```

Serial.print("Siklus ke-");
Serial.println(i + 1);

myServo.write(bukaPos);
delay(1000);
myServo.write(tutupPos);
delay(1000);
}

Serial.println("Kasih pakan selesai!");
}

void sendSensorDataToFirebase(float hum,float tem,float ph,float
NTU,float suh) {
    DateTime now = rtc.now(); // Ambil waktu dari RTC

    // Format waktu
    char timestamp[25];
    sprintf(timestamp, "%04d-%02d-%02d %02d:%02d:%02d",
        now.year(), now.month(), now.day(),
        now.hour(), now.minute(), now.second());

    String sensorData = "{";
    sensorData += "\"Kekeruhan\":" + String(NTU, 1) + ",";
    sensorData += "\"Kelembapan\":" + String(hum, 1) +
    ",";

    sensorData += "\"Suhu\":" + String(tem, 1) + ",";
    sensorData += "\"SuhuAir\":" + String(suh, 1) + ",";
    sensorData += "\"pH\":" + String(ph, 2) + ",";
    sensorData += "\"Timestamp\":" + String(timestamp) +
    "\"";

    sensorData += "}";
    sendFirebaseRequest("/sensor_data.json", sensorData);

    String servoData = "{";
    servoData += "\"Servo_pagi\":" + String(pagi) + ",";
    servoData += "\"Servo_sore\":" + String(sore);
    servoData += "}";
    sensorData += "}";

    // Kirim ke root node
    sendFirebaseRequest("/servo_data.json", servoData);
}

void readControlDataFromFirebase() {
    String response = "";
    // Kosongkan buffer dulu
    while (sim7600.available()) sim7600.read();

    // --- INIT SESSION ---
    sim7600.println("AT+HTTPTERM");
    delay(100); // Kosongkan sisa sesi

    sim7600.println("AT+HTTPINIT");
    delay(100);
    sim7600.println("AT+HTTPPARA=\"CID\",1");
    delay(100);

    String url = "https://" + String(FIREBASE_HOST) +
    "/control_data/Heater.json?auth=" + API_KEY;
    sim7600.println("AT+HTTPPARA=\"URL\",\"" + url + "\"");

```



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

```

delay(100);
sim7600.println("AT+HTTPACTION=0"); // GET
delay(100);

String hasil = "";
unsigned long timeout = millis() + 5000; // timeout 5 detik

while (millis() < timeout) {
  if (sim7600.available()) {
    char c = sim7600.read();
    hasil += c;

    if (hasil.indexOf("+HTTPACTION:") != -1) {
      break;
    }
  }
}

if (hasil.indexOf("+HTTPACTION:") != -1) {

  while (sim7600.available()) {
    response += sim7600.readString();
  }

  sim7600.println("AT+HTTPTERM");
  delay(100);

  Serial.println("RESPON DARI FIREBASE:" + response);
  int idx1 = response.indexOf(',');
  int idx2 = response.indexOf(',', idx1 + 1);
  int dataTerakhir = response.substring(idx2 + 1).toInt();
  Serial.println("Data terakhir: " + dataTerakhir);

  if (dataTerakhir == 5) {
    Serial.println("False Heater");
    Manual_Heater= false;
  }
  else if (dataTerakhir == 4) {
    Serial.println("True Heater");
    Manual_Heater= true;
  }
  else{

  }

  delay(100);

// ----- GET LAMPU -----

String hasil2 = "";
String respons2e = "";

while (sim7600.available()) sim7600.read();
sim7600.println("AT+HTTPTERM");
delay(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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

sim7600.println("AT+HTTPIPINIT");
delay(100);
sim7600.println("AT+HTTTPARA=\"CID\",1");
delay(100);

url = "https://" + String(FIREBASE_HOST) +
"/control_data/Lampu.json?auth=" + API_KEY;
sim7600.println("AT+HTTTPARA=\"URL\", \"\" + url + "\"");
delay(100);
sim7600.println("AT+HTTTPACTION=0");
delay(100);

unsigned long timeout2 = millis() + 5000;

while (millis() < timeout2) {
  if (sim7600.available()) {
    char c2 = sim7600.read();
    hasil2 += c2;

    if (hasil2.indexOf("+HTTTPACTION:") != -1) {
      break;
    }
  }
}
// WAJIB AT+HTTTPREAD!
sim7600.println("AT+HTTTPREAD");
delay(200);
while (sim7600.available()) {
  respons2e += sim7600.readString();
}
sim7600.println("AT+HTTPTERM");
delay(100);
Serial.println("RESPON DARI FIREBASE 2: " + respons2e);

// Kalau response 0,200,5 format sama → parsing koma
int idx12 = respons2e.indexOf(',');
int idx22 = respons2e.indexOf(',', idx12 + 1);
int dataTerakhir2 = respons2e.substring(idx22 +
1).toInt();

Serial.println("Data terakhir 2: " +
String(dataTerakhir2));
if (dataTerakhir2 == 5) {
  Serial.println("False Lampu");
  Manual_Lampu= false;
}

else if (dataTerakhir2 == 4) {
  Serial.println("True Lampu");
  Manual_Lampu= true;
}

// ----- GET SERVO-----

String hasil3 = "";
String respons3 = "";

while (sim7600.available()) sim7600.read();
sim7600.println("AT+HTTPTERM");

```



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

```

delay(100);
sim7600.println("AT+HTTPIPINIT");
delay(100);
sim7600.println("AT+HTTTPARA=\"CID\",1");
delay(100);

url = "https://" + String(FIREBASE_HOST) +
"/servo_mode/Servo.json?auth=" + API_KEY;
sim7600.println("AT+HTTTPARA=\"URL\", \"\" + url + "\"");
delay(100);
sim7600.println("AT+HTTTPACTION=0");
delay(100);

unsigned long timeout3 = millis() + 5000;

while (millis() < timeout3) {
  if (sim7600.available()) {
    char c3 = sim7600.read();
    hasil3 += c3;

    if (hasil3.indexOf("+HTTTPACTION:") != -1) {
      break;
    }
  }
}

// WAJIB AT+HTTTPREAD!
sim7600.println("AT+HTTTPREAD");
delay(200);
while (sim7600.available()) {
  respons3 += sim7600.readString();
}

sim7600.println("AT+HTTPTERM");
delay(100);
Serial.println("RESPON DARI FIREBASE 3: " + respons3);

// Kalau response 0,200,5 format sama → parsing koma
int idx13 = respons3.indexOf(',');
int idx23 = respons3.indexOf(',', idx13 + 1);
int dataTerakhir3 = respons3.substring(idx23 + 1).toInt();

Serial.println("Data terakhir 3: " +
String(dataTerakhir3));
if (dataTerakhir3 == 5) {
  Serial.println("False Servo");
  Manual_Servo= false;
  kondisi_servo=false;
}

else if (dataTerakhir3 == 4) {
  Serial.println("True Servo");
  Manual_Servo= true;
}
}

void sendFirebaseRequest(String path, String json){
  sendATCommand("AT+HTTPIPINIT");
  sendATCommand("AT+HTTTPARA=\"CID\",1");

```



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

```
String url = "https://" + String(FIREBASE_HOST) + path +
"?auth=" + API_KEY +
"&x-http-method-override=PATCH";

sendATCommand(String("AT+HTTTPARA=\"URL\", \""+url+"\"").c_str())
;
  sendATCommand("AT+HTTTPARA=\"CONTENT\", \"application/json\"");
  sendATCommand("AT+HTTTPARA=\"USERDATA\", \"X-HTTP-Method-
Override: PATCH\"");

  sendATCommand(String("AT+HTTTPDATA=" + String(json.length()) +
",5000").c_str()); // Timeout dikurangi
  delay(50);
  sim7600.print(json);
  delay(200);

  sendATCommand("AT+HTTPACTION=1", 5000);
  delay(500);
  sendATCommand("AT+HTTPREAD", 1000);
  sendATCommand("AT+HTTPTERM");
}

void taskFirebase(void *parameter) {
  while (1) {
    vTaskDelay(5000 / portTICK_PERIOD_MS); // Delay sementara
    readControlDataFromFirebase(); // Baca data kontrol dari
    Firebase
    vTaskDelay(5000 / portTICK_PERIOD_MS); // Delay sementara
    sendSensorDataToFirebase(hum,tem,ph,NTU,suh);
  }
}
```

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**