



© 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 MINIATUR SISTEM *SMART FARMING*
MONITORING MIKROKLIMAT TANAMAN HIAS BERBASIS
FIBER OPTIK**

“RANCANG BANGUN MINIATUR SMART FARMING UNTUK
MONITORING DAN PENGENDALIAN MIKROKLIMAT TANAMAN HIAS
BERBASIS FIBER OPTIK”

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

TUGAS AKHIR

Al Pasyah Putra Auliya Surahman
2303332074

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

2026



© 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 MINIATUR SISTEM *SMART FARMING*
MONITORING MIKROKLIMAT TANAMAN HIAS BERBASIS
FIBER OPTIK**

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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

TUGAS AKHIR

Al Pasyah Putra Auliya Surahman
2303332074

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

2026



© 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

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 : Al Pasyah Putra Auliya Surahman

NIM : 2303332074

Tanda Tangan :

Tanggal : 24 Juli 2026





© 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 : Al Pasyah Putra Auliya Surahman

NIM : 2303332074

Program Studi : D3 Telekomunikasi

Jurusan : Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN MINIATUR SISTEM SMART FARMING MONITORING MIKROKLIMAT TANAMAN HIAS BERBASIS FIBER OPTIK

Sub Judul : RANCANG BANGUN MINIATUR SMART FARMING UNTUK MONITORING DAN PENGENDALIAN MIKROKLIMAT TANAMAN HIAS BERBASIS FIBER OPTIK

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 8 Juli 2026 dan dinyatakan **LULUS**

Pembimbing : Benny Nixon, S.T., M.T.
NIP. 196811072000031001

Depok, 22 Juli 2026

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyaniti, 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 saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.

Tugas Akhir ini berjudul “Rancang Bangun Miniatur Sistem Smart Farming Monitoring Mikroklimat Tanaman Hias Berbasis Fiber Optik”. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Benny Nixon, S.T.,M.T. Selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga untuk mengarahkan kegiatan dan penyusunan laporan tugas akhir ini.
2. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.
3. Desvita Fitriani, selaku rekan Tugas Akhir dan rekan - rekan Rumce yang telah memberikan semangat, motivasi, doa dan dukungannya. Serta semua pihak yang terlibat dalam membantu proses pelaksanaan dan penulisan laporan tugas akhir ini.
4. Seluruh staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta, khususnya Program Studi Telekomunikasi.

Akhir kata, penulis berharap Allah Subhanahuwata'ala membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan tugas akhir ini dapat menambah wawasan dan pengetahuan bagi pembaca.

Depok, 29 Juli 2026

Al Pasyah Putra Auliya Surahman
NIM. 2303332074



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

ABSTRAK

Tanaman hias aglonema memerlukan kondisi iklim mikro yang sesuai agar pertumbuhan dan kualitas daunnya tetap optimal. Penelitian ini bertujuan merancang dan merealisasikan miniatur sistem smart farming untuk monitoring dan pengendalian iklim mikro tanaman hias dengan integrasi jaringan fiber optik. Sistem menggunakan sensor DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembapan udara, sensor BH1750 untuk mengukur intensitas cahaya, serta tiga soil moisture sensor untuk mengukur kelembapan tanah. Data diproses oleh ESP32 Devkit V1, dikirim ke ESP32S3 Devkit V3 melalui komunikasi UART, ditampilkan pada LCD TFT, kemudian dikirim melalui jaringan Wi-Fi yang terhubung ke Optical Network Unit (ONU) menuju Firebase Realtime Database untuk dipantau melalui website secara real-time. Sistem juga mengendalikan kipas DC, growlight, dan water pump secara otomatis sesuai kondisi iklim mikro. Pengujian meliputi catu daya, sensor, komunikasi UART, LCD TFT, relay dan aktuator, konektivitas ONU, sistem secara keseluruhan, serta Quality of Service (QoS). Hasil pengujian menunjukkan rata-rata persentase deviasi sensor DHT22 sebesar 0,76%, sensor BH1750 sebesar 3,54%, dan soil moisture sensor sebesar 2,11%. Komunikasi UART berhasil 100%, sedangkan aktuator bekerja sesuai logika program, yaitu kipas DC aktif pada suhu $\geq 32^{\circ}\text{C}$, growlight pada intensitas cahaya < 50 lux, dan water pump pada kelembapan tanah $< 50\%$. Pengujian QoS menghasilkan delay rata-rata 8,8 ms, packet loss 0%, dan throughput 42,08 Mbps, sehingga sistem mampu melakukan monitoring dan pengendalian iklim mikro tanaman hias secara real-time dengan komunikasi data yang cepat, stabil, dan andal.

Kata kunci: Smart Farming, iklim mikro, tanaman hias, aglonema, fiber optik, ESP32, Internet of Things (IoT).



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

ABSTRACT

Aglaonema ornamental plants require suitable microclimate conditions to maintain optimal growth and leaf quality. This study aimed to design and implement a miniature smart farming system for monitoring and controlling the microclimate of ornamental plants integrated with a fiber optic network. The system employed a DHT22 sensor to measure air temperature and humidity, a BH1750 sensor to measure light intensity, and three soil moisture sensors to monitor soil moisture. Sensor data were processed by an ESP32 Devkit V1, transmitted to an ESP32S3 Devkit V3 via UART communication, displayed on a TFT LCD, and sent through a Wi-Fi connection integrated with an Optical Network Unit (ONU) to the Firebase Realtime Database for real-time web-based monitoring. The system also automatically controlled DC fans, a grow light, and water pumps based on predefined microclimate thresholds. Performance testing was conducted on the power supply, sensors, UART communication, TFT LCD, relays and actuators, ESP32S3-ONU connectivity, the overall system, and Quality of Service (QoS). The results showed that the DHT22 sensor achieved an average deviation of 0.76%, the BH1750 sensor 3.54%, and the soil moisture sensors 2.11%. UART communication achieved a 100% data transmission success rate. The actuators operated according to the programmed logic, with the DC fan activated at temperatures of $\geq 32^{\circ}\text{C}$, the grow light at light intensities of < 50 lux, and the water pump at soil moisture levels of $< 50\%$. QoS testing produced an average delay of 8.8 ms, 0% packet loss, and an average throughput of 42.08 Mbps, indicating that the integration of the fiber optic network through the ONU provided fast, stable, and reliable data communication, enabling real-time monitoring and control of the ornamental plant microclimate. Keywords: Smart Farming, microclimate, ornamental plants, *Aglaonema*, fiber optic, ESP32, Internet of Things (IoT).



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran.....	2
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanaman Hias Aglonema	4
2.2 Fiber Optik.....	5
2.3 Optical Network Unit (ONU).....	6
2.4 ESP32S3 Devkit V3.....	7
2.6 Sensor DHT22.....	8
2.7 Sensor BH1750.....	9
2.8 Sensor Soil Moisture	10
2.9 Growlight.....	11
2.10 Relay.....	12
2.11 Modul Universal Serial Bus (USB).....	13
2.12 Liquid Crystal Display Thin-Film Transistor (LCD TFT).....	14
2.13 Light Emitting Diode (LED)	15
2.14 Kipas Direct Current (DC)	16
2.15 Water Pump DC	17
2.16 Buzzer.....	18
2.17 Resistor	19
2.18 Arduino IDE	20
2.19 Catu Daya	21
2.21 Quality of Service (QoS).....	22
BAB III.....	25
PERANCANGAN DAN REALISASI	25
3.1 Perancangan Alat.....	25
3.1.1 Deskripsi Alat	25
3.1.2 Cara Kerja Alat	26
3.1.3 Spesifikasi Alat.....	27

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

3.1.4	Diagram Blok Sistem Kerja Alat	30
3.2	Perancangan Sistem.....	31
3.2.1	Perancangan Hardware Sistem	31
3.2.2	Perancangan Software Sistem.....	51
3.2.3	Integrasi Pada ONU	75
3.2.4	Perancangan Casing.....	76
3.3	Realisasi Sistem.....	77
3.3.1	Menyiapkan Bahan-Bahan Yang Diperlukan.....	77
BAB IV		79
PEMBAHASAN		79
4.1	Pengujian Catu Daya 12 VDC dan Modul Step-Down	80
4.1.1	Set-up Pengujian Catu Daya 12 VDC dan Modul Step-Down.....	80
4.1.2	Prosedur Pengujian Catu Daya 12 VDC dan Modul Step-Down	81
4.1.3	Hasil Pengujian Catu Daya 12 VDC dan Modul Step-Down.....	82
4.1.4	Analisa Data Hasil Pengujian Catu Daya 12 VDC dan Modul Step-Down	83
4.2	Pengujian Sensor DHT22	83
4.2.1	Set-up Pengujian Sensor DHT22	84
4.2.2	Data Hasil Pengujian Sensor DHT22	84
4.2.3	Analisa Data Sensor DHT22.....	85
4.3	Pengujian Sensor BH1750.....	87
4.3.1	Set-up Pengujian Sensor BH1750.....	88
4.3.2	Data Hasil Pengujian Sensor BH1750	88
4.3.3	Analisa Data Sensor BH1750	89
4.4	Pengujian Soil Moisture Sensor	91
4.4.1	Set-up Pengujian Soil Moisture Sensor	92
4.4.2	Data Hasil Pengujian Soil Moisture Sensor.....	92
4.4.3	Analisa Data Soil Moisture Sensor.....	93
4.5	Pengujian Komunikasi antara ESP32 Devkit V1 dan ESP32S3 Devkit V3	94
4.5.1	Set-up Pengujian Komunikasi UART.....	94
4.5.2	Prosedur Pengujian Komunikasi UART.....	95
4.5.3	Hasil Pengujian Komunikasi UART.....	95
4.5.4	Analisa Data Hasil Pengujian Komunikasi UART	95
4.6	Pengujian LCD TFT sebagai Media Monitoring Lokal	96
4.6.1	Set-up Pengujian LCD TFT	96
4.6.2	Prosedur Pengujian LCD TFT	96
4.6.3	Hasil dan Analisa Pengujian LCD TFT	97
4.7	Pengujian Relay dan Aktuator.....	97
4.7.1	Set-up Pengujian Relay dan Aktuator.....	98
4.7.2	Prosedur Pengujian Relay dan Aktuator.....	98
4.7.3	Hasil Pengujian Relay dan Aktuator.....	100
4.7.4	Analisa Data Hasil Pengujian Relay dan Aktuator.....	100
4.8	Pengujian Konektivitas ESP32S3 dengan ONU	100
4.8.1	Set-up Pengujian Konektivitas ESP32S3 dengan ONU	101
4.8.2	Prosedur Pengujian Konektivitas ESP32S3 dengan ONU	101
4.8.3	Hasil dan Analisa Pengujian Konektivitas ESP32S3 dengan ONU ..	101
4.9	Pengujian Sistem Monitoring dan Pengendalian Secara Keseluruhan ..	102



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

4.9.1	Set-up Pengujian Sistem Monitoring dan Pengendalian Secara Keseluruhan.....	102
4.9.2	Prosedur Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	102
4.9.3	Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	103
4.9.4	Analisa Data Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	104
4.10	Pengujian <i>Quality of Service</i> (QoS)	104
4.10.1	Set Up Alat Pengujian <i>Quality of Service</i> (QoS)	105
4.10.2	Prosedur Pengujian <i>Quality of Service</i> (QoS)	105
4.10.3	Hasil Pengujian <i>Quality of Service</i> (QoS)	106
4.10.4	Analisa Data Hasil Pengujian <i>Quality of Service</i> (QoS)	106
BAB V		108
PENUTUP		108
5.1	Kesimpulan.....	108
5.2	Saran.....	108
DAFTAR PUSTAKA		110
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		111
LAMPIRAN		112

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanaman Hias Aglonema	5
Gambar 2. 2 Fiber Optik	6
Gambar 2. 3 Optical Network Unit (ONU).....	6
Gambar 2. 4 ESP32S3 Devkit V3	7
Gambar 2. 5 ESP32 Devkit V1	8
Gambar 2. 6 Sensor DHT22.....	9
Gambar 2. 7 Sensor BH1750	10
Gambar 2. 8 Sensor Soil Moisture	11
Gambar 2. 9 Growlight	12
Gambar 2. 10 Relay.....	13
Gambar 2. 11 Modul Universal Serial Bus (USB).....	14
Gambar 2. 12 Liquid Crystal Display Thin-Film Transistor (LCD TFT).....	15
Gambar 2. 13 Light Emitting Diode (LED)	16
Gambar 2. 14 Kipas Direct Current (DC).....	17
Gambar 2. 15 Water Pump DC	18
Gambar 2. 16 Buzzer.....	19
Gambar 2. 17 Resistor.....	20
Gambar 3. 1 Ilustrasi Cara Kerja Sistem Monitoring Mikroklimat Tanaman Hias Berbasis Fiber Optik	26
Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem	30
Gambar 3. 3 Flowchart Sistem Moniyoring Mikroklimat	31
Gambar 3. 4 Konfigurasi Pin ESP32S3 Devkit V3	33
Gambar 3. 5 Konfigurasi Pin ESP32 Devkit V1.....	35
Gambar 3. 6 Konfigurasi Sensor DHT22 dengan ESP32 Devkit V1	36
Gambar 3. 7 Konfigurasi Soil Moisture Sensor dengan ESP32 Devkit V1.....	38
Gambar 3. 8 Konfigurasi Sensor BH1750 dengan ESP32 Devkit V1	40
Gambar 3. 9 Konfigurasi Relay dengan ESP32S3 Devkit V3	42
Gambar 3. 10 Konfigurasi Kipas DC	43
Gambar 3. 11 Konfigurasi LCD TFT dengan ESP32 Devkit V1	44
Gambar 3. 12 Konfigurasi Modul USB dengan ESP32 Devkit V1	45
Gambar 3. 13 Konfigurasi LED Red pada Sistem	47
Gambar 3. 14 Konfigurasi LED Green pada Sistem.....	48
Gambar 3. 15 Konfigurasi Buzzer dengan ESP32S3 Devkit V3	49
Gambar 3. 16 Rangkaian Catu Daya.....	50
Gambar 3. 17 Flowchart Program Untuk Program Monitoring Mikroklimat.....	53
Gambar 3. 18 Menambahkan Library pada Arduino IDE.....	54
Gambar 3. 19 Mengunduh Library pada Arduino IDE (a) Sensor DHT22; (b) BH1750; (c) TFT_eSPI.....	55
Gambar 3. 20 Memasukkan Library pada Arduino IDE (a) Sensor DHT22; (b) BH1750; (c) TFT_eSPI.....	56
Gambar 3. 21 Tampilan Sudah memasukkan Library pada Arduino IDE	56
Gambar 3. 22 Menambahkan Library pada Arduino IDE.....	62
Gambar 3. 23 Mengunduh Library pada Arduino IDE Firebase Arduino Client Library for ESP8266 and ESP32.....	63

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

Gambar 3. 24 Memasukkan Library pada Arduino IDE Firebase Arduino Client Library for ESP8266 and ESP32.....	63
Gambar 3. 25 Tampilan Sudah Memasukkan Library pada Arduino IDE	63
Gambar 3. 26 Topologi Integrasi ONU.....	75
Gambar 3. 27 Sketsa Pembuatan Casing.....	77
Gambar 4. 1 Set-up Pengujian Alat.....	80
Gambar 4. 2 Skema Rangkaian Pengukuran Catu Daya.....	81
Gambar 4. 3 Pengujian Rangkaian Catu Daya.....	82
Gambar 4. 4 Hasil Pengujian Awal Sensor DHT22 pada LCD TFT	84
Gambar 4. 5 Hasil Pengujian Awal Sensor BH1750 pada LCD TFT	89
Gambar 4. 6 Hasil Pengujian Awal Sensor DHT22 pada LCD TFT	92
Gambar 4. 7 Tampilan LCD TFT saat Sistem Aktif.....	97





DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Parameter Quality of Service (QoS)	23
Tabel 3. 1 Mikrokontroler, Sensor, dan Perangkat Komunikasi	28
Tabel 3. 2 Aktuator, Indikator, dan Catu Daya	29
Tabel 3. 3 Konfigurasi Pin ESP32S3 Devkit V3	32
Tabel 3. 4 Konfigurasi Pin ESP32 Devkit V1	34
Tabel 3. 5 Konfigurasi Pin Sensor DHT22	36
Tabel 3. 6 Parameter Suhu	37
Tabel 3. 7 Konfigurasi Pin Soil Moisture Sensor	37
Tabel 3. 8 Parameter Kelembaban	39
Tabel 3. 9 Konfigurasi Pin Sensor BH1750	39
Tabel 3. 10 Parameter Intensitas Cahaya	41
Tabel 3. 11 Konfigurasi Pin Relay	41
Tabel 3. 12 Konfigurasi Pin LCD TFT	44
Tabel 3. 13 Konfigurasi Pin LED Red	46
Tabel 3. 14 Konfigurasi Pin LED Green	47
Tabel 3. 15 Konfigurasi Pin Buzzer	49
Tabel 3. 16 Hasil klasifikasi Data Sensor	53
Tabel 3. 17 Bahan-Bahan yang Digunakan Untuk Sistem Mikrokontroler	78
Tabel 4. 1 Alat-Alat yang Digunakan Pengujian Catu Daya	81
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Tegangan Catu Daya dan Modul Step-Down	82
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Sensor DHT22	85
Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan Deviasi Suhu Sensor DHT22	86
Tabel 4. 5 Ringkasan Rata-Rata dan Deviasi Sensor DHT22 pada Setiap Kondisi	87
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Sensor BH1750	89
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan Deviasi Sensor BH1750	90
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Ketiga Soil Moisture Sensor	93
Tabel 4. 9 Ringkasan Rata-Rata Soil Moisture Sensor	94
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Komunikasi UART	95
Tabel 4. 11 Alat-Alat yang Digunakan Pengujian Relay dan Aktuator	99
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Relay dan Aktuator	100
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	103
Tabel 4. 14 Alat yang Digunakan Pengujian QoS	105
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Quality of Service (QoS)	106

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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Code sistem kontrol sensor keseluruhan pada ESP32 Devkit V1 ...	112
Lampiran 2 Code Sistem Kontrol Aktuator dan Pengiriman Data Pada ESP32S3 Devkit V3	99



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 I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman hias aglonema merupakan salah satu komoditas tanaman hias daun bernilai ekonomis tinggi yang banyak diminati karena keindahan warna, corak, dan bentuk daunnya yang beragam. Beberapa varietas, seperti Aglonema Kochin, Aglonema Big Papa, dan Aglonema Lipstick, memiliki karakteristik visual yang khas sehingga memerlukan perawatan yang baik agar kualitas daunnya tetap terjaga. Pertumbuhan dan kesehatan tanaman sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim, terutama suhu udara, kelembapan tanah, dan intensitas cahaya (Putri et al., 2024). Oleh karena itu, pemeliharaan kondisi iklim yang sesuai menjadi salah satu aspek penting dalam budidaya tanaman hias ini.

Secara umum, tanaman aglonema membutuhkan suhu lingkungan pada kisaran 24°C hingga 30°C, kelembapan tanah yang cukup, serta intensitas cahaya yang memadai untuk mendukung proses pertumbuhan dan fotosintesis. Kondisi lingkungan yang tidak sesuai dapat menyebabkan tanaman mengalami stres, menghambat penyerapan nutrisi, menurunkan kualitas warna daun, serta mengganggu pertumbuhan tanaman. Hal tersebut menunjukkan pentingnya pemantauan dan pengendalian iklim secara berkelanjutan (Hidayat et al., 2024).

Pada praktik budidaya, proses pemantauan dan perawatan tanaman masih banyak dilakukan secara manual sehingga kurang efektif dalam mendeteksi perubahan kondisi lingkungan secara cepat dan akurat. Selain membutuhkan waktu dan perhatian yang lebih besar, metode tersebut berpotensi menyebabkan keterlambatan penanganan ketika kondisi lingkungan tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang mampu melakukan monitoring dan pengendalian iklim secara otomatis dan real-time (Rahman et al., 2023).

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) memungkinkan penerapan konsep *smart farming* melalui integrasi sensor, 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dan sistem komunikasi data. Pada penelitian ini digunakan sensor DHT22, BH1750, dan *soil moisture sensor* yang terintegrasi dengan ESP32 untuk melakukan monitoring dan pengendalian mikroklimat tanaman hias. Sistem juga memanfaatkan jaringan fiber optik melalui *Optical Network Unit* (ONU) sebagai media komunikasi data menuju dashboard monitoring. Berdasarkan hal tersebut, dirancang miniatur sistem *smart farming* untuk monitoring dan pengendalian mikroklimat tanaman hias aglonema berbasis jaringan fiber optik (Hossain et al., 2024; Zhang et al., 2022).

1.2 Rumusan Masalah

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

- a. Bagaimana merancang miniatur sistem *smart farming* untuk monitoring dan pengendalian mikroklimat tanaman hias?
- b. Bagaimana mengintegrasikan sensor suhu, cahaya, dan kelembapan tanah dalam satu sistem?
- c. Bagaimana menerapkan pengendalian otomatis pada sistem mikroklimat tanaman hias?
- d. Bagaimana hasil pengujian sistem *smart farming* berbasis jaringan fiber optik?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dan kegunaan yang ingin dicapai dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Merancang miniatur sistem *smart farming* untuk monitoring dan pengendalian mikroklimat tanaman hias.
- b. Mengintegrasikan sensor suhu, cahaya, dan kelembapan tanah dalam satu sistem.
- c. Menerapkan pengendalian otomatis pada sistem mikroklimat tanaman hias.
- d. Menguji kinerja sistem *smart farming* dalam monitoring dan pengendalian mikroklimat tanaman hias.

1.4 Luaran

Luaran yang dihasilkan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :



© 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

- a. Miniatur sistem *smart farming* monitoring dan pengendalian mikroklimat tanaman hias.
- b. Data hasil monitoring suhu, cahaya, dan kelembapan tanah.
- c. Sistem pengendalian otomatis berbasis sensor.
- d. Laporan Tugas Akhir dan artikel ilmiah hasil perancangan dan realisasi sistem.



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 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, realisasi, dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Miniatur sistem smart farming untuk monitoring dan pengendalian mikroklimat tanaman hias telah berhasil dirancang dan direalisasikan. Sistem mampu melakukan monitoring suhu, intensitas cahaya, dan kelembapan tanah secara real-time melalui LCD TFT dan website monitoring. Hasil pengujian catu daya menunjukkan tegangan keluaran sebesar 11,73 V pada catu daya 12 VDC dan 4,9 V pada modul step-down 5 VDC, sehingga seluruh komponen sistem dapat bekerja dengan baik.
2. Integrasi sensor suhu, intensitas cahaya, dan kelembapan tanah dalam satu sistem telah berhasil dilakukan menggunakan sensor DHT22, sensor BH1750, dan tiga buah soil moisture sensor yang terhubung dengan ESP32 Devkit V1. Berdasarkan hasil pengujian, sensor DHT22 memperoleh rata-rata persentase deviasi sebesar 0,76%, sensor BH1750 memperoleh rata-rata persentase deviasi sebesar 3,54%, dan ketiga soil moisture sensor memperoleh rata-rata persentase deviasi sebesar 2,11%, sehingga seluruh sensor menunjukkan hasil pembacaan yang stabil dan konsisten.
3. Pengendalian otomatis pada sistem mikroklimat tanaman hias telah berhasil diterapkan. Berdasarkan hasil pengujian relay dan aktuator, kipas DC aktif ketika suhu mencapai $\geq 32^{\circ}\text{C}$, growlight aktif ketika intensitas cahaya < 50 lux, dan water pump aktif ketika kelembapan tanah $< 50\%$. Seluruh aktuator bekerja sesuai logika program dan memberikan respons yang sesuai pada setiap kondisi pengujian.
4. Kinerja sistem smart farming dalam monitoring dan pengendalian mikroklimat tanaman hias telah berhasil diuji. Hasil pengujian menunjukkan komunikasi data antara ESP32 Devkit V1 dan ESP32S3 Devkit V3 melalui UART berjalan dengan baik, seluruh data berhasil diterima tanpa perubahan, serta data monitoring berhasil dikirim ke Firebase Realtime Database dan ditampilkan pada website secara real-time melalui jaringan fiber optik yang terhubung menggunakan Optical Network Unit (ONU). Dengan demikian, sistem mampu menjalankan fungsi monitoring dan pengendalian mikroklimat tanaman hias sesuai dengan perancangan.

5.2 Saran

Adapun beberapa saran untuk pengembangan sistem pada penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut.



© 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

1. Menambahkan sensor pendukung, seperti sensor pH tanah, sensor Electrical Conductivity (EC), atau sensor curah hujan sehingga parameter monitoring mikroklimat menjadi lebih lengkap.
2. Mengembangkan sistem dengan menambahkan jumlah sensor pada setiap area tanam agar data kondisi lingkungan yang diperoleh lebih representatif ketika sistem diterapkan pada skala budidaya yang lebih luas.



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

- Ahmed, M., Hassan, A., & Ali, R. (2024). Performance Evaluation of Optical Network Unit in GPON-Based Fiber Access Networks. *Journal of Optical Communication Systems*, 19(2), 88–97.
- Annisa Zikri. (2020). Analisis Akurasi Sensor pada Sistem Monitoring Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Teknologi Elektro Indonesia*, 1(2), 45–52.
- Banzi, M., & Shiloh, M. (2022). *Getting Started with Arduino* (4th ed.). Maker Media.
- Chen, L., Wang, Y., & Zhao, H. (2023). Automatic Lighting Control System for Smart Agriculture Using Light Sensors. *Journal of Agricultural Engineering*, 18(3), 101–110.
- Espressif Systems. (2024). *ESP32 Series Datasheet*. Espressif Systems.
- Floyd, T. L. (2023). *Electronic Devices* (11th ed.). Pearson Education.
- Hidayat, A., Prasetyo, D., & Nugroho, R. (2024). Monitoring Mikroklimat Tanaman Hias Berbasis Internet of Things. *Jurnal Teknologi Pertanian Indonesia*, 19(1), 44–53.
- Hossain, M., Islam, S., & Rahman, M. (2024). IoT-Based Smart Farming Monitoring System Using ESP32. *Sensors and Smart Systems Journal*, 12(4), 210–220.
- Kaur, P., Singh, R., & Sharma, V. (2023). Fiber Optic Communication for High-Speed Access Networks. *Optical Fiber Technology*, 72, 102983.
- Kumar, A., Singh, P., & Patel, R. (2024). Environmental Monitoring Using DHT22 Sensor in Smart Farming Applications. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 15(3), 112–119.
- Putri, N., Hidayat, A., & Saputra, D. (2024). Monitoring Kondisi Mikroklimat Tanaman Aglaonema Berbasis Internet of Things. *Jurnal Green House*, 5(1), 15–24.
- Rahman, M., Hossain, S., & Karim, A. (2023). Development of IoT-Based Environmental Monitoring System Using ESP32. *International Journal of Internet of Things*, 12(2), 78–86.
- ROHM Semiconductor. (2023). *BH1750FVI Ambient Light Sensor Datasheet*. ROHM Semiconductor.
- Schubert, E. F. (2022). *Light-Emitting Diodes* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Sharma, R., & Singh, K. (2023). Fiber to the Home (FTTH): Architecture and Future Trends. *Journal of Optical Networks*, 28(2), 134–145.
- Wijaya, D., Pratama, A., & Hidayat, S. (2023). Soil Moisture Sensor Implementation for IoT-Based Smart Farming. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 14(3), 155–164.
- Zhang, Y., Liu, H., & Chen, X. (2022). GPON-Based Fiber Optic Communication for Internet of Things Applications. *IEEE Access*, 10, 85421–85432.
- Hart, D. W. (2022). *Power Electronics*. McGraw-Hill Education.

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 RIWAYAT HIDUP

Al Pasyah Putra Auliya Surahman



Lahir di Kota Depok, 07 April 2006. Lulus dari SD Islam Pondok Duta tahun 2017, lalu melanjutkan Pendidikan di MTs Nurul Falah Areman lulus tahun 2020, melanjutkan Pendidikan di SMA Tugu Ibu Depok lulus tahun 2023, dan sekarang melanjutkan Pendidikan di Politeknik Negeri Jakarta pada Program Studi D3 Telekomunikasi; Jurusan Teknik Elektro dan akan memperoleh Gelar Diploma Tiga (D3) Tahun 2026.



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

Lampiran 1 Code sistem kontrol sensor keseluruhan pada ESP32 Devkit V1

```
#include <TFT_eSPI.h>
#include <Wire.h>
#include <BH1750.h>
#include "DHT.h"
#include "logo_pnj.h"

// ===== TFT =====
TFT_eSPI tft = TFT_eSPI();

// ===== DHT =====
#define DHTPIN 15
#define DHTTYPE DHT22
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

// ===== BH1750 =====
BH1750 lightMeter;
#define BH1750_SDA 21
#define BH1750_SCL 22

// ===== SOIL =====
#define SOIL1 34
#define SOIL2 35
#define SOIL3 32

// ===== TIMER =====
unsigned long lastUpdate = 0;
int interval = 5000;

void setup() {
  Serial.begin(115200);

  // UART ke ESP32-S3
  // RX = 16
  // TX = 17
  Serial2.begin(9600, SERIAL_8N1, 16, 17);

  // ===== TFT =====
  tft.init();
  tft.setRotation(1);

  Serial.print("Width : ");
  Serial.println(tft.width());

  Serial.print("Height : ");
  Serial.println(tft.height());
  tft.fillScreen(TFT_BLACK);
  tft.pushImage(
    390,
    5,
    LOGO_PNJ_WIDTH,
    LOGO_PNJ_HEIGHT,
    logo_pnj
  );
};
```




© 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

```
tft.drawRect(0,0,480,320,TFT_CYAN);
//=====
// HEADER
tft.setTextColor(TFT_GREEN);
tft.setTextSize(2);
tft.drawString("SMART FARMING",20,15);

tft.setTextSize(1);
tft.setTextColor(TFT_CYAN);
tft.drawString("Monitoring Mikroklimat Tanaman Hias
Aglonema",20,42);

tft.drawFastHLine(0,75,480,TFT_BLUE);
//=====
// LABEL SENSOR
//=====

tft.setTextColor(TFT_YELLOW);

tft.setTextColor(TFT_YELLOW);

tft.drawString("TANAMAN",20,165);

tft.drawString("KELEMBAPAN",165,165);

tft.drawString("STATUS",325,165);

// Kotak Suhu
tft.drawRoundRect(10,78,220,70,5,TFT_CYAN);

// Kotak Cahaya
tft.drawRoundRect(250,78,220,70,5,TFT_CYAN);
tft.setTextColor(TFT_YELLOW);

tft.drawCentreString("SUHU",120,83,2);

tft.drawCentreString("CAHAYA",360,83,2);

// HAPUS kotak status kanan
// tft.drawRoundRect(320,105,150,45,5,TFT_CYAN);
tft.setTextColor(TFT_YELLOW);

tft.drawRoundRect(10,180,460,35,5,TFT_CYAN);

tft.drawRoundRect(10,220,460,35,5,TFT_CYAN);

tft.drawRoundRect(10,260,460,35,5,TFT_CYAN);

tft.setTextColor(TFT_GREEN);

tft.drawString("BIG PAPA",20,190);

tft.drawString("LIPSTIK",20,230);

tft.drawString("KOCHIN",20,270);

tft.setTextColor(TFT_CYAN);
```



© 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

```
tft.drawFastHLine(0,300,480,TFT_BLUE);

tft.setTextColor(TFT_CYAN);

tft.drawCentreString(
"POLITEKNIK NEGERI JAKARTA",
240,
307,
2
);

// ===== SENSOR =====
dht.begin();

Wire.begin(BH1750_SDA, BH1750_SCL);
lightMeter.begin();

Serial.println("V1 READY");
}

void loop() {

  if (millis() - lastUpdate >= interval) {

    lastUpdate = millis();

    // =====
    // BACA SENSOR
    // =====

    float suhu = dht.readTemperature();
    float lux = lightMeter.readLightLevel();

    if (isnan(suhu)) {
      Serial.println("DHT Error");
      return;
    }

    int s1 = analogRead(SOIL1);
    int s2 = analogRead(SOIL2);
    int s3 = analogRead(SOIL3);

    int soil1 = map(s1,3000,1500,0,100);
    int soil2 = map(s2,3000,1500,0,100);
    int soil3 = map(s3,3000,1500,0,100);

    soil1 = constrain(soil1,0,100);
    soil2 = constrain(soil2,0,100);
    soil3 = constrain(soil3,0,100);

    // =====
    // STATUS
    // =====

    String statusSuhu;
    if(suhu < 24)
      statusSuhu = "DINGIN";
    else if(suhu <= 30)
```



© 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

```

        statusSuhu = "IDEAL";
    else
        statusSuhu = "PANAS";

    String statusLux;
    if(lux < 500)
        statusLux = "KURANG";
    else if(lux <= 1000)
        statusLux = "IDEAL";
    else
        statusLux = "TERANG";

    String statusSoil1;
    if(soil1 < 60)
        statusSoil1 = "KERING";
    else if(soil1 <= 80)
        statusSoil1 = "IDEAL";
    else
        statusSoil1 = "JENUH";

    String statusSoil2;
    if(soil2 < 60)
        statusSoil2 = "KERING";
    else if(soil2 <= 80)
        statusSoil2 = "IDEAL";
    else
        statusSoil2 = "JENUH";

    String statusSoil3;
    if(soil3 < 60)
        statusSoil3 = "KERING";
    else if(soil3 <= 80)
        statusSoil3 = "IDEAL";
    else
        statusSoil3 = "JENUH";

    // =====
    // HAPUS AREA NILAI SAJA
    // =====

    // Nilai
    tft.setTextColor(TFT_WHITE,TFT_BLACK);
    tft.fillRect(20,95,200,48,TFT_BLACK);
    tft.drawCentreString(String(suhu,1)+" C",120,102,4);

    // Status
    if(statusSuhu=="IDEAL")
        tft.setTextColor(TFT_GREEN,TFT_BLACK);
    else
        tft.setTextColor(TFT_RED,TFT_BLACK);

    tft.drawCentreString(statusSuhu,120,128,2);
    //=====
    // CAHAYA
    //=====

    // Bersihkan
    tft.fillRect(260,95,200,48,TFT_BLACK);
  
```




© 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

```
// Nilai
tft.setTextColor(TFT_WHITE,TFT_BLACK);
tft.drawCentreString(String((int)lux)+" Lux",360,102,4);

// Status
if(statusLux=="IDEAL")
    tft.setTextColor(TFT_GREEN,TFT_BLACK);
else
    tft.setTextColor(TFT_RED,TFT_BLACK);

tft.drawCentreString(statusLux,360,128,2);
//=====
// BIG PAPA
//=====

// Nama tanaman
tft.fillRect(15,185,110,20,TFT_BLACK);

// Warna nama tanaman
if(statusSoil1=="IDEAL")
    tft.setTextColor(TFT_GREEN,TFT_BLACK);
else if(statusSoil1=="JENUH")
    tft.setTextColor(TFT_ORANGE,TFT_BLACK);
else
    tft.setTextColor(TFT_RED,TFT_BLACK);

tft.drawString("BIG PAPA",20,190);

// Nilai
tft.fillRect(150,185,80,20,TFT_BLACK);

if(statusSoil1=="IDEAL")
    tft.setTextColor(TFT_GREEN,TFT_BLACK);
else if(statusSoil1=="JENUH")
    tft.setTextColor(TFT_ORANGE,TFT_BLACK);
else
    tft.setTextColor(TFT_RED,TFT_BLACK);

tft.setCursor(170,190);
tft.printf("%3d %%",soil1);

// Status
tft.fillRect(300,185,90,20,TFT_BLACK);

if(statusSoil1=="IDEAL")
    tft.setTextColor(TFT_GREEN,TFT_BLACK);
else if(statusSoil1=="JENUH")
    tft.setTextColor(TFT_ORANGE,TFT_BLACK);
else
    tft.setTextColor(TFT_RED,TFT_BLACK);

tft.drawCentreString(statusSoil1,340,190,2);

// Bulatan
tft.fillCircle(
445,
197,
5,
statusSoil1=="IDEAL" ? TFT_GREEN :
```



© 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

```

statusSoil1=="JENUH" ? TFT_ORANGE :
TFT_RED
);
//=====
// LIPSTIK
//=====

tft.drawString("LIPSTIK",20,230);

tft.fillRect(150,225,80,20,TFT_BLACK);
tft.setCursor(170,230);
tft.printf("%3d %%",soil2);

tft.fillRect(300,225,90,20,TFT_BLACK);

if(statusSoil2=="IDEAL")
    tft.setTextColor(TFT_GREEN, TFT_BLACK);
else if(statusSoil2=="JENUH")
    tft.setTextColor(TFT_ORANGE, TFT_BLACK);
else
    tft.setTextColor(TFT_RED, TFT_BLACK);

tft.drawCentreString(statusSoil2,340,230,2);

tft.fillCircle(445,237,5,
statusSoil2=="IDEAL"?TFT_GREEN:
statusSoil2=="JENUH"?TFT_ORANGE:TFT_RED);
//=====
// KOCHIN
//=====

tft.drawString("KOCHIN",20,270);

tft.fillRect(150,265,80,20,TFT_BLACK);
tft.setCursor(170,270);
tft.printf("%3d %%",soil3);

tft.fillRect(300,265,90,20,TFT_BLACK);

if(statusSoil3=="IDEAL")
    tft.setTextColor(TFT_GREEN, TFT_BLACK);
else if(statusSoil3=="JENUH")
    tft.setTextColor(TFT_ORANGE, TFT_BLACK);
else
    tft.setTextColor(TFT_RED, TFT_BLACK);

tft.drawCentreString(statusSoil3,340,270,2);

tft.fillCircle(445,277,5,
statusSoil3=="IDEAL"?TFT_GREEN:
statusSoil3=="JENUH"?TFT_ORANGE:TFT_RED);
// =====
// DEBUG
// =====

Serial.println("DATA TERKIRIM");

// =====
// KIRIM KE ESP32-S3

```



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

```
// =====

Serial2.printf("%.1f,%.1f,%d,%d,%d\n",
              suhu,
              lux,
              soil1,
              soil2,
              soil3);

}

}
```

Lampiran 2 Code Sistem Kontrol Aktuator dan Pengiriman Data Pada ESP32S3 Devkit V3

```
#include <WiFi.h>
#include <Firebase_ESP_Client.h>
#include <time.h>

// =====
// WIFI
// =====

#define WIFI_SSID "ONU 1 DEPAN LAB"
#define WIFI_PASSWORD "1fiberoptik"

// =====
// FIREBASE
// =====

#define API_KEY "AIzaSyBE642qv1RzGi_xcOuP5PJwv3zw5ah2IH0"
#define DATABASE_URL "https://monitoring-mikroklimat-default-rtdb.asia-southeast1.firebaseio.com/"

// =====
// FIREBASE OBJECT
// =====

FirebaseData fbdo;
FirebaseAuth auth;
FirebaseConfig config;

// =====
// RELAY
// =====

#define RELAY_FAN1 4
#define RELAY_USB 5
#define RELAY_FAN2 18

// ===== POMPA =====
#define RELAY_PUMP1 8
#define RELAY_PUMP2 9
#define RELAY_PUMP3 10

#define BUZZER 16
```




© 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

```
// ===== LED =====
#define LED_R1 6
#define LED_G1 7

#define LED_R2 11
#define LED_G2 12

#define LED_R3 13
#define LED_G3 14

#define LED_R4 15
#define LED_G4 17

#define LED_R5 21
#define LED_G5 47

String dataMasuk = "";

float suhu;
float lux;

int soil1;
int soil2;
int soil3;

// ===== STATUS =====
bool fanStatusLama = false;
bool usbStatusLama = false;

// ===== MODE POMPA =====
String modePump1 = "auto";
String modePump2 = "auto";
String modePump3 = "auto";

// ===== STATUS MANUAL =====
int manualPump1 = 0;
int manualPump2 = 0;
int manualPump3 = 0;
unsigned long lastControl = 0;

void setup() {

  Serial.begin(115200);

  // RX = GPIO1
  // TX = GPIO2
  Serial2.begin(9600, SERIAL_8N1, 1, 2);

  // =====
  // WIFI CONNECT
  // =====

  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);

  Serial.print("Connecting WiFi");

  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
```



© 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(500);
Serial.print(".");
}

Serial.println();
Serial.println("WiFi Connected");

// =====
// NTP TIME
// =====

configTime(25200, 0, "pool.ntp.org");

Serial.print("Waiting NTP");

time_t now = time(nullptr);
while (now < 100000) {

    delay(500);
    Serial.print(".");

    now = time(nullptr);
}

Serial.println();
Serial.println("NTP OK");

// =====
// FIREBASE
// =====

config.api_key = API_KEY;
config.database_url = DATABASE_URL;

if (Firebase.signUp(&config, &auth, "", "")) {

    Serial.println("Firebase SignUp OK");
}
else {

    Serial.println(config.signer.signupError.message.c_str());
}

Firebase.begin(&config, &auth);

Firebase.reconnectWiFi(true);

Serial.println("Firebase Ready");

pinMode(RELAY_FAN1, OUTPUT);
pinMode(RELAY_USB, OUTPUT);
pinMode(RELAY_FAN2, OUTPUT);

pinMode(RELAY_PUMP1, OUTPUT);
pinMode(RELAY_PUMP2, OUTPUT);
pinMode(RELAY_PUMP3, OUTPUT);

```



© 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

```
pinMode(BUZZER, OUTPUT);

// ===== LED =====
pinMode(LED_R1, OUTPUT);
pinMode(LED_G1, OUTPUT);

pinMode(LED_R2, OUTPUT);
pinMode(LED_G2, OUTPUT);

pinMode(LED_R3, OUTPUT);
pinMode(LED_G3, OUTPUT);

pinMode(LED_R4, OUTPUT);
pinMode(LED_G4, OUTPUT);

pinMode(LED_R5, OUTPUT);
pinMode(LED_G5, OUTPUT);

// ===== DEFAULT =====
digitalWrite(RELAY_FAN1, HIGH);
digitalWrite(RELAY_USB, HIGH);

digitalWrite(RELAY_PUMP1, HIGH);
digitalWrite(RELAY_PUMP2, HIGH);
digitalWrite(RELAY_PUMP3, HIGH);

// FAN2 selalu nyala
digitalWrite(RELAY_FAN2, LOW);

// ===== LED AWAL =====

// FAN mati = hijau
digitalWrite(LED_R1, LOW);
digitalWrite(LED_G1, HIGH);

// USB mati = hijau
digitalWrite(LED_R2, LOW);
digitalWrite(LED_G2, HIGH);

// POMPA mati = hijau
digitalWrite(LED_R3, LOW);
digitalWrite(LED_G3, HIGH);

digitalWrite(LED_R4, LOW);
digitalWrite(LED_G4, HIGH);

digitalWrite(LED_R5, LOW);
digitalWrite(LED_G5, HIGH);

Serial.println("ESP32-S3 READY");
}

void bacaKontrolPompa() {

// =====
// MODE
// =====

if (Firebase.RTDB.getString(&fbdo, "/pumpMode/pump1"))
```




© 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

```

modePump1 = fbdo.stringData();

if (Firebase.RTDB.getString(&fbdo, "/pumpMode/pump2"))
    modePump2 = fbdo.stringData();

if (Firebase.RTDB.getString(&fbdo, "/pumpMode/pump3"))
    modePump3 = fbdo.stringData();

// =====
// STATUS MANUAL
// =====

if (Firebase.RTDB.getInt(&fbdo, "/pump/pump1"))
    manualPump1 = fbdo.intData();

if (Firebase.RTDB.getInt(&fbdo, "/pump/pump2"))
    manualPump2 = fbdo.intData();

if (Firebase.RTDB.getInt(&fbdo, "/pump/pump3"))
    manualPump3 = fbdo.intData();
}

void kontrolPompa() {

// =====
// POMPA1
// =====

if (modePump1 == "manual") {

    if (manualPump1 == 1) {

        digitalWrite(RELAY_PUMP1, LOW);
        digitalWrite(LED_R3, HIGH);
        digitalWrite(LED_G3, LOW);

    } else {

        digitalWrite(RELAY_PUMP1, HIGH);
        digitalWrite(LED_R3, LOW);
        digitalWrite(LED_G3, HIGH);

    }

} else {

    if (soil1 < 50) {

        digitalWrite(RELAY_PUMP1, LOW);
        digitalWrite(LED_R3, HIGH);
        digitalWrite(LED_G3, LOW);

    } else {

        digitalWrite(RELAY_PUMP1, HIGH);
        digitalWrite(LED_R3, LOW);
        digitalWrite(LED_G3, HIGH);
    }
}
}

```



© 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

```

    }

}

// =====
// POMPA2
// =====

if (modePump2 == "manual") {

    if (manualPump2 == 1) {

        digitalWrite(RELAY_PUMP2, LOW);
        digitalWrite(LED_R4, HIGH);
        digitalWrite(LED_G4, LOW);

    } else {

        digitalWrite(RELAY_PUMP2, HIGH);
        digitalWrite(LED_R4, LOW);
        digitalWrite(LED_G4, HIGH);

    }

} else {

    if (soil2 < 50) {

        digitalWrite(RELAY_PUMP2, LOW);
        digitalWrite(LED_R4, HIGH);
        digitalWrite(LED_G4, LOW);

    } else {

        digitalWrite(RELAY_PUMP2, HIGH);
        digitalWrite(LED_R4, LOW);
        digitalWrite(LED_G4, HIGH);

    }

}

// =====
// POMPA3
// =====

if (modePump3 == "manual") {

    if (manualPump3 == 1) {

        digitalWrite(RELAY_PUMP3, LOW);
        digitalWrite(LED_R5, HIGH);
        digitalWrite(LED_G5, LOW);

    } else {

        digitalWrite(RELAY_PUMP3, HIGH);
        digitalWrite(LED_R5, LOW);

```



© 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

```

digitalWrite(LED_G5, HIGH);

}

} else {

    if (soil3 < 50) {

        digitalWrite(RELAY_PUMP3, LOW);
        digitalWrite(LED_R5, HIGH);
        digitalWrite(LED_G5, LOW);

    } else {

        digitalWrite(RELAY_PUMP3, HIGH);
        digitalWrite(LED_R5, LOW);
        digitalWrite(LED_G5, HIGH);

    }

}

}

void loop() {

    if (millis() - lastControl >= 300) {

        lastControl = millis();

        bacaKontrolPompa();

        kontrolPompa();

    }

    while (Serial2.available()) {

        char c = Serial2.read();

        if (c == '\n') {

            // ===== PARSING DATA =====
            dataMasuk.trim();
            int hasil = sscanf(
                dataMasuk.c_str(),
                "%f,%f,%d,%d,%d",
                &suhu,
                &lux,
                &soil1,
                &soil2,
                &soil3
            );

            if (hasil != 5) {
                Serial.println("FORMAT DATA SALAH");
                dataMasuk = "";
                continue;
            }

```




© 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

```

}

// ===== DEBUG =====
Serial.println("===== DATA =====");

Serial.print("Suhu: ");
Serial.println(suhu);

Serial.print("Lux: ");
Serial.println(lux);

Serial.print("Soil1: ");
Serial.println(soil1);

Serial.print("Soil2: ");
Serial.println(soil2);

Serial.print("Soil3: ");
Serial.println(soil3);

// =====
// FAN1 CONTROL
// =====

if (suhu >= 32.0) {

    // relay ON
    digitalWrite(RELAY_FAN1, LOW);

    // LED merah ON
    digitalWrite(LED_G1, LOW);
    digitalWrite(LED_R1, HIGH);

    // buzzer fan
    if (!fanStatusLama) {

        tone(BUZZER, 1000);
        delay (200);
        noTone(BUZZER);

        fanStatusLama = true;
    }

    Serial.println("FAN1 NYALA");
}
else {

    // relay OFF
    digitalWrite(RELAY_FAN1, HIGH);

    // LED hijau ON
    digitalWrite(LED_G1, HIGH);
    digitalWrite(LED_R1, LOW);

    fanStatusLama = false;

    Serial.println("FAN1 MATI");
}

```



© 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

```
// =====
// USB CONTROL
// =====

Serial.print("Lux = ");
Serial.println(lux);

if (lux < 500.0) {

    digitalWrite(RELAY_USB, LOW);

    digitalWrite(LED_R2, HIGH);
    digitalWrite(LED_G2, LOW);

    if (!usbStatusLama) {
        tone(BUZZER, 2000);
        delay(400);
        noTone(BUZZER);
        usbStatusLama = true;
    }

    Serial.println("USB NYALA");
} else {

    digitalWrite(RELAY_USB, HIGH);

    digitalWrite(LED_R2, LOW);
    digitalWrite(LED_G2, HIGH);

    usbStatusLama = false;

    Serial.println("USB MATI");
}

Serial.print("Relay USB = ");
Serial.println(digitalRead(RELAY_USB));

// =====
// =====
// FIREBASE UPLOAD
// =====

bool ok = true;

ok &= Firebase.RTDB.setFloat(
    &fbdo,
    "/global/suhu",
    suhu
);

ok &= Firebase.RTDB.setFloat(
    &fbdo,
    "/global/lux",
    lux
);

ok &= Firebase.RTDB.setInt(
```



© 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

```

        &fbdo,
        "/plants/plant1/soil",
        soil1
    );

    ok &= Firebase.RTDB.setInt(
        &fbdo,
        "/plants/plant2/soil",
        soil2
    );

    ok &= Firebase.RTDB.setInt(
        &fbdo,
        "/plants/plant3/soil",
        soil3
    );

    ok &= Firebase.RTDB.setBool(
        &fbdo,
        "/plants/plant1/pump",
        soil1 < 50
    );

    ok &= Firebase.RTDB.setBool(
        &fbdo,
        "/plants/plant2/pump",
        soil2 < 50
    );

    ok &= Firebase.RTDB.setBool(
        &fbdo,
        "/plants/plant3/pump",
        soil3 < 50
    );

    if (ok) {

        Serial.println("UPLOAD FIREBASE BERHASIL");

        // =====
        // SIMPAN HISTORY
        // =====

        time_t now = time(nullptr);
        struct tm *tm_info = localtime(&now);

        char tanggal[20];
        char jam[20];

        strftime(tanggal, sizeof(tanggal), "%d-%m-%Y", tm_info);
        strftime(jam, sizeof(jam), "%H:%M:%S", tm_info);

        FirebaseJson history;

        history.set("date", String(tanggal));
        history.set("time", String(jam));
        history.set("suhu", suhu);
        history.set("lux", lux);
        history.set("soil1", soil1);
    }

```




© 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

```

history.set("soil2", soil2);
history.set("soil3", soil3);

if (Firebase.RTDB.pushJSON(&fbdo, "/history", &history)) {

    Serial.println("History tersimpan");

} else {

    Serial.println("Gagal simpan history");
    Serial.println(fbdo.errorReason());

}

}
else {

    Serial.println("UPLOAD FIREBASE GAGAL");

    Serial.print("Reason: ");
    Serial.println(fbdo.errorReason());

    Serial.print("HTTP CODE: ");
    Serial.println(fbdo.httpCode());

}

    Serial.println("=====");

    dataMasuk = "";
}

else {

    dataMasuk += c;
    if (dataMasuk.length() > 80) {
        dataMasuk = "";
    }

}

}

}

```