



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



**RANCANG BANGUN ALAT INKUBATOR TELUR AYAM
MENGUNAKAN SENSOR *DHT22* BERBASIS LOGIKA
FUZZY DENGAN INTEGRASI *WEBSITE* MONITORING**

TUGAS AKHIR

Melkior Gosta Christi Samadya
2203321047

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT INKUBATOR
TELUR AYAM DENGAN SENSOR *DHT22* DAN LOGIKA
*FUZZY***

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

**Melkior Gosta Christi Samadya
2203321047**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
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 sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar.

Nama : Melkior Gosta Christi Samadya

NIM : 2203321047

Tanda Tangan :

Tanggal : 14 Juni 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 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 : Melkior Gosta Christi Samadya
NIM : 2203321047
Program Studi : Elektronika Industri
Judul Tugas Akhir : Rancang bangun Alat Inkubator Telur Ayam Menggunakan Sensor DHT22 Berbasis Logika Fuzzy dengan Integrasi *Website Monitoring*
Sub Judul Tugas Akhir : Perancangan dan Pembuatan Alat Inkubator Telur Ayam dengan sensor DHT22 dan Logika Fuzzy

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Hari Rabu, Tanggal 25 Juni 2025 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : **Rika Novita Wardhani S.T., M.T.** ()
NIP. 197011142008122001

Depok, 3 Juli 2025

Disahkan oleh
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

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga. Tugas Akhir yang penulis buat adalah *Rancang Bangun Sistem Penetasan Telur dengan Sensor Suhu dan Kelembapan Menggunakan Sensor DHT22 Berbasis Logika Fuzzy dengan Integrasi Web Monitoring*.

Penulis menyadari bahwa, penyusunan Tugas Akhir ini tidak akan dapat terlaksana dengan baik tanpa adanya bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak, baik selama masa perkuliahan maupun dalam proses penyusunan laporan ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro;
2. Bapak Ihsan Auditia Akhinov, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi D3-Elektronika Industri;
3. Ibu Rika Novita Wardhani, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan dukungan dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini;
4. Amellia Tri Wulandari selaku rekan satu tim yang telah banyak membantu serta memberikan dukungan dalam penyusunan dan penyelesaian Tugas Akhir ini;
5. Orang tua, adik, dan rekan – rekan penulis yang senantiasa memberikan doa, dukungan moral, dan bantuan material.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Teknik Elektro.

Depok, Juni 2025


Penulis



Hak Cipta :

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

Rancang Bangun Alat Inkubator Telur Ayam Menggunakan Sensor DHT22 Berbasis Logika Fuzzy dengan Integrasi Website Monitoring

ABSTRAK

Penetasan telur ayam secara alami memiliki keterbatasan efisiensi dan akurasi lingkungan inkubasi. Oleh karena itu, laporan tugas akhir ini merancang dan merealisasikan alat inkubator otomatis berbasis mikrokontroler ESP32 dengan sensor DHT22 untuk mendeteksi suhu dan kelembapan, serta Logika Fuzzy Mamdani untuk pengaturan adaptif pemanas. Lampu pijar 15W dikontrol melalui modul RobotDyn AC dimmer yang dijalankan oleh Arduino Uno dengan input logika dari ESP32 melalui komunikasi serial, kipas DC 12V diaktifkan berdasarkan suhu ambang menggunakan relay, dan rotasi baki telur dikendalikan servo MG995 berdasarkan waktu dari RTC DS3231. Sistem mendukung mode otomatis dan manual, dengan antarmuka LCD I2C 16x2 serta pemantauan dan kendali jarak jauh melalui website berbasis Wi-Fi. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi akurasi sensor, performa logika fuzzy, kestabilan suhu dan kelembapan, fungsionalitas mode kerja, efektivitas rotasi servo, serta integrasi website. Hasil pengujian kalibrasi menunjukkan rata-rata deviasi suhu sebesar $+0,23\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan kelembapan $+6,22\%$ RH dibandingkan alat digital standar. Sistem berhasil menjaga suhu inkubasi pada kisaran stabil $37,7\text{--}38,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan kelembapan $59\text{--}60,4\%$ RH. Logika fuzzy menghasilkan nilai kendali lampu dengan rata-rata 115, cukup untuk mempertahankan suhu optimal. Kipas tercatat menyala sebanyak 51 kali selama pengujian, dan lampu tetap aktif. Mode otomatis dan manual dapat berjalan dengan baik dan efektif, sedangkan website dapat menampilkan data dan memberikan kontrol pengguna dari jarak jauh. Pengujian rotasi servo dipercepat menjadi setiap 1 menit untuk keperluan pengujian, dan hasilnya menunjukkan bahwa servo bergerak tepat sesuai pembacaan waktu terakhir dari Real Time Clock (RTC).

Kata Kunci: inkubator otomatis, ESP32, DHT22, logika fuzzy, Internet of Things.

**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 Development of an Egg Incubator Using a DHT22 Sensor Based on Fuzzy Logic with Integrated Website Monitoring

ABSTRACT

Natural incubation of chicken eggs has limitations in terms of efficiency and environmental accuracy. Therefore, this final project report presents the design and implementation of an automatic egg incubator based on the ESP32 microcontroller, equipped with a DHT22 sensor to detection temperature and humidity, and Mamdani fuzzy logic for adaptive heating control. A 15W incandescent lamp is regulated via a RobotDyn AC dimmer module operated by an Arduino Uno, receiving logic input from the ESP32 via serial communication, a 12V DC fan is activated based on temperature thresholds using a relay, and the egg tray rotation is controlled by an MG995 servo motor based on timing from the RTC DS3231. The system supports both automatic and manual modes, featuring a 16x2 I2C LCD for local display, and remote monitoring and control via a Wi-Fi-based website. Tests were conducted to evaluate sensor accuracy, fuzzy logic performance, temperature and humidity stability, mode functionality, servo rotation effectiveness, and website integration. Calibration results showed an average temperature difference of +0.23 °C and a humidity difference of +6.22% RH compared to a standard digital measuring device. The system successfully maintained incubation temperature in a stable range of 37.7–38.2 °C and humidity between 59–60.4% RH. The fuzzy logic produced an average lamp control value of 115, which was sufficient to maintain optimal temperature. The fan was recorded to activate 51 times during testing, while the lamp remained continuously active. Both automatic and manual modes operated effectively, and the website successfully displayed data and provided remote user control. For testing purposes, the servo rotation interval was accelerated to every 1 minute, and the results showed accurate movement according to the latest time read from the Real Time Clock (RTC).

Keywords: *automatic incubator, ESP32, DHT22, fuzzy logic, Internet Of Things.*

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	4
1.5 Luaran	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Sistem Penetasan Telur	6
2.1.1 Seleksi Telur	7
2.2 Mikrokontroler ESP32	8
2.3 Sensor <i>DHT22</i>	8
2.4 Logika <i>Fuzzy</i> dalam Sistem Kontrol	9
2.5 Arduino Uno	10
2.6 Lampu Pijar dan <i>Dimmer RobotDyn AC Light</i>	11
2.7 Kipas DC dan Modul <i>Relay</i>	12
2.9 Servo Motor MG995	14
2.10 LCD I2C 16x2	15
2.11 Sistem Mode Otomatis dan Manual	16
2.12 Arduino IDE	16
2.12.1 Pemrograman <i>ESP32</i>	17
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI	18
3.1 Rancangan Alat	18
3.1.1 Deskripsi Alat	18
3.1.2 Spesifikasi Alat	19
3.1.3 Spesifikasi Komponen	22
3.1.4 Spesifikasi Software	29
3.1.4 Cara Kerja Alat	30
3.1.5 Diagram Blok Sistem	32
3.1.6 Flowchart Seluruh Sistem	33
3.1.7 Flowchart Sub-Sistem	34
3.2 Realisasi Alat	35
3.2.1 Wiring Diagram	36
3.2.2 Perancangan Mekanik	37
3.2.3 Implementasi dan Perhitungan <i>Fuzzy Logic</i>	38
3.2.4 Program	45
BAB IV PEMBAHASAN	59
4.1 Pengujian – Kalibrasi Sensor	59
4.1.1 Deskripsi Pengujian	59



© 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

4.1.2	Prosedur Pengujian	59
4.1.3	Data Hasil Pengujian.....	60
4.1.4	Analisa Data/Evaluasi	61
4.2	Pengujian – Output Sistem <i>Fuzzy Logic</i>	62
4.2.1	Deskripsi Pengujian	62
4.2.2	Prosedur Pengujian	63
4.2.3	Data Hasil Pengujian.....	63
4.2.4	Analisa Data dan Evaluasi	64
4.3	Pengujian – Kestabilan Suhu dan Kelembapan	65
4.3.1	Deskripsi Pengujian	65
4.3.2	Prosedur Pengujian	65
4.3.3	Data Hasil Pengujian.....	66
4.3.4	Analisa Data dan Evaluasi.....	67
4.4	Pengujian – Kontrol Mode Dan Kontrol Operasi Manual	68
4.4.1	Deskripsi Pengujian	68
4.4.2	Prosedur Pengujian	69
4.4.3	Data Hasil Pengujian.....	69
6.....		70
Otomatis		70
Ubah nilai kecerahan lampu.....		70
Tidak ada respon, lampu tetap dikontrol Fuzzy		70
Berhasil		70
4.4.4	Analisa Data dan Evaluasi	71
4.5	Pengujian – Rotasi Servo	71
4.5.1	Deskripsi Pengujian	72
4.5.2	Prosedur Pengujian	73
4.5.3	Data Hasil Pengujian.....	73
4.5.4	Analisa Data dan Evaluasi	74
BAB V PENUTUP		75
5.1	Kesimpulan	75
5.2	Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA.....		77
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		81
LAMPIRAN.....		81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Seleksi Telur	7
Gambar 2. 2 Mikrokontroler ESP32	8
Gambar 2. 3 Sensor DHT22	9
Gambar 2. 4 Mikrokontroler Arduino Uno	11
Gambar 2. 5 Lampu Pijar 15W	11
Gambar 2. 6 RobotDyn AC Light Dimmer	12
Gambar 2. 7 Fan 12V	13
Gambar 2. 8 Relay Active Low	13
Gambar 2. 9 RTC DS3231	14
Gambar 2. 10 Motor MG995	15
Gambar 2. 11 LCD I2C 16x2	15
Gambar 2. 12 Arduino IDE	16
Gambar 3. 1 Desain Visual Tampak Depan	21
Gambar 3. 2 Desain Visual Tampak Belakang	21
Gambar 3. 3 Jalur PCB ESP32	21
Gambar 3. 4 Jalur PCB Sensor DHT22	22
Gambar 3. 5 Jalur PCB RTC dan Motor Servo	22
Gambar 3. 6 Diagram Blok	32
Gambar 3. 7 Flowchart Seluruh Sistem	33
Gambar 3. 8 Flowchart Sub-Sistem	34
Gambar 3. 9 Wiring Diagram	36
Gambar 3. 10 Mekanik Alat	37
Gambar 3. 11 Fungsi Keanggotaan Suhu	39
Gambar 3. 12 Fungsi Keanggotaan Kelembapan	40
Gambar 3. 13 Fungsi Keanggotaan Output Kendali Kecerahan	41
Gambar 3. 14 Program Library	45
Gambar 3. 15 Konfigurasi Pin	45
Gambar 3. 16 Koneksi Wifi	46
Gambar 3. 17 Inisialisasi Port	46
Gambar 3. 18 Program Variabel	47
Gambar 3. 19 Program Fuzzy Logic Trapezium	48
Gambar 3. 20 Program Pendekatan	49
Gambar 3. 21 Program Pengaturan Kecerahan	50
Gambar 3. 22 Program Kontrol Relay	51
Gambar 3. 23 Program ambil data server	51
Gambar 3. 24 Program kirim data ke server	52
Gambar 3. 25 Program Setup ESP32	53
Gambar 3. 26 Program Loop ESP32	54
Gambar 3. 27 Program Mode	55
Gambar 3. 28 Program Servo	56
Gambar 3. 29 Program Inisialisasi Arduino Uno	56
Gambar 3. 30 Program Variabel Arduino Uno	57
Gambar 3. 31 Program Setup Arduino Uno	57
Gambar 3. 32 Program Loop Arduino Uno	57

Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

DAFTAR TABEL

Table 3.1 Spesifikasi Alat.....	19
Table 3.2 Spesifikasi Komponen.....	22
Table 3.3 Spesifikasi Software.....	29
Table 3.4 Spesifikasi Mekanik	37
Table 3.5 Nilai Parameter Suhu	39
Table 3.6 Nilai Parameter Kelembapan	40
Table 3.7 Fungsi Keanggotaan Kendali Kececerahan Lampu.....	41
Table 3.8 Rule Base.....	41
Table 3.9 Derajat Keanggotaan Suhu.....	42
Table 3.10 Derajat Keanggotaan Kelembapan.....	43
Table 4.1 Alat dan Bahan Pengujian I	59
Table 4.2 Data Hasil Pengujian II	60
Table 4.3 Alat dan Bahan Pengujian II.....	62
Table 4.4 Data Hasil Pengujian II	64
Table 4.5 Alat dan Bahan Pengujian III	65
Table 4.6 Hasil Pengujian III	66
Table 4.7 Alat dan Bahan Pengujian IV	68
Table 4.8 Hasil Pengujian IV (Mode)	69
Table 4.9 Hasil Pengujian IV (Aktuator)	70
Table 4.10 Alat dan Bahan Pengujian V	72
Table 4.11 Hasil Pengujian V.....	73



Hak Cipta :

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

DAFTAR LAMPIRAN

L-1 Daftar Riwayat Hidup	81
L-2 Dokumentasi Alat	82
L-3 Source Code Program.....	83
L-4 Dokumentasi Perbandingan Uji Kalibrasi Sensor	94
L-5 Dokumentasi Kalibrasi Sensor	95
L-6 Tabel Pengujian Uji Output <i>Fuzzy Logic</i>	98
L-7 Dokumentasi Pengujian Mode Otomatisl.....	100
L-8 Dokumentasi Pengujian Pengoperasian	115
L-9 Dokumentasi Perbandingan Telur	118
L-10 Dokumentasi Pergerakan Motor Servo	119
L-11 Poster dann SOP	121
L-12 Datasheet Komponen	123

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

Salah satu usaha peternakan yang memiliki nilai jual tinggi dan mendukung untuk meningkatkan perekonomian masyarakat adalah ternak ayam. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan tingginya permintaan masyarakat terhadap telur ayam sebagai salah satu kebutuhan pokok. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2024, konsumsi telur ayam ras mencapai 1,8167 butir per kapita per minggu, sedangkan konsumsi telur ayam kampung hanya 0,0714 butir per kapita per minggu. Meskipun konsumsi telur ayam kampung tergolong kecil, pasarnya tetap diminati oleh masyarakat yang menghargai nilai gizi serta kepercayaan terhadap khasiat tradisional dari telur ayam kampung. Namun demikian, berdasarkan data BPS, produksi telur ayam kampung mengalami penurunan dari tahun 2022-2024, yaitu sebesar 389.271,80 ton pada tahun 2022, menjadi 388.461,90 ton pada tahun 2023 dan kembali turun menjadi 236.648,28 ton pada tahun 2024. Penurunan ini menjadi perhatian karena berpotensi mengganggu ketersediaan telur kampung di pasar.

Selain untuk konsumsi, telur ayam juga ditetaskan guna menghasilkan bibit ayam baru. Proses penetasan dapat dilakukan secara alami menggunakan induk ayam maupun secara buatan menggunakan mesin penetas. Namun, apabila hanya mengandalkan metode alami, tingkat keberhasilan penetasan cenderung rendah, berkisar antara 50% hingga 60% (Karsid, 2024). Oleh karena itu, penggunaan mesin tetas menjadi solusi alternatif yang lebih efisien, terutama untuk menetas telur dalam jumlah besar dengan hasil yang lebih konsisten. Mesin tetas bekerja dengan menjaga kondisi lingkungan, khususnya suhu dan kelembapan, agar tetap ideal selama proses inkubasi berlangsung.

Meskipun teknologi mesin penetas telah banyak membantu peternak, pada kenyataannya sebagian besar alat tersebut masih bersifat manual. Proses seperti pembalikan telur atau pengaturan suhu dan kelembapan sering kali masih dilakukan secara langsung oleh peternak, misalnya dengan



© 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

membuka pintu mesin, yang justru berpotensi mengganggu kestabilan suhu di dalam inkubator. Situasi ini tentu menyulitkan peternak yang tidak dapat melakukan pengawasan secara terus-menerus.

Melihat permasalahan tersebut, dibutuhkan inovasi yang mampu mengatur suhu dan kelembapan secara otomatis sekaligus memberikan kemudahan dalam pemantauan jarak jauh. Beberapa penelitian sebelumnya telah merancang sistem inkubator otomatis berbasis mikrokontroler dan *Internet of Things (IoT)*, seperti yang dilakukan oleh Mentari (2022), Nasruddin et al. (2024), serta Nur Iksan et al. (2022) yang mengembangkan sistem menggunakan *ESP32* dan *Fuzzy logic Mamdani*. Namun, sistem-sistem tersebut umumnya masih terbatas pada pemantauan lokal atau *notifikasi*, dan belum menyertakan interaktivitas *antarmuka website*, kendali jarak jauh secara *real-time*, serta kemampuan akses oleh banyak pengguna sekaligus.

Berdasarkan latar belakang di atas, tugas akhir ini merancang dan membangun sistem inkubator telur ayam otomatis berbasis mikrokontroler *ESP32* yang dilengkapi dengan sensor *DHT22* untuk memantau suhu dan kelembapan. Sistem ini menggunakan *Fuzzy logic* sebagai kendali utama untuk mengatur intensitas pemanas secara bertahap melalui *dimmer*, serta mengaktifkan kipas pendingin bila suhu melebihi ambang batas. Penerapan *Fuzzy logic* memungkinkan sistem merespons perubahan kondisi lingkungan secara halus dan adaptif, tidak sekadar *on/off* seperti sistem konvensional. Selain itu, sistem juga dilengkapi dengan modul *RTC* untuk menjadwalkan rotasi otomatis baki telur menggunakan motor *servo*, dan diperkaya fitur pemantauan visual menggunakan *ESP32-CAM*. Untuk kenyamanan pengguna, *antarmuka web* disediakan agar proses pemantauan dan pengendalian alat dapat dilakukan dari jarak jauh melalui jaringan *Wi-Fi*. Dengan rancangan ini, sistem inkubator tidak hanya bersifat otomatis dan efisien, tetapi juga fleksibel serta mudah diakses oleh pengguna dari berbagai lokasi, sehingga sangat mendukung praktik peternakan modern yang berbasis teknologi.



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

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam tugas akhir ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang alat inkubator berbasis *mikrokontroler ESP32* yang mampu memantau dan mengatur kestabilan suhu serta kelembapan secara otomatis menggunakan *sensor DHT22*?
2. Bagaimana akurasi pembacaan sensor *DHT22* dibandingkan alat ukur standar dalam lingkungan inkubasi tertutup, terutama pada kondisi ekstrem perubahan suhu dan kelembapan?
3. Bagaimana mengimplementasikan *logika Fuzzy* untuk mengatur tingkat kecerahan lampu pijar 15W melalui *RobotDyn AC Light Dimmer* agar suhu inkubator tetap stabil?
4. Bagaimana merancang sistem pendinginan menggunakan kipas DC 12V yang dikendalikan secara *on/off* melalui *Relay*, berdasarkan ambang batas suhu?
5. Bagaimana kinerja dual mode otomatis dan manual pada sistem inkubator dalam memberikan fleksibilitas dan keandalan kontrol suhu dan kelembapan?
6. Bagaimana mengatur rotasi otomatis baki telur menggunakan *servo MG995* yang dikendalikan oleh *RTC DS3231* sesuai interval waktu yang ditentukan?

1.3 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan perancangan sistem dan mempermudah proses pengujian, maka batasan masalah dalam tugas akhir ini ditentukan sebagai berikut:

1. Sensor *DHT22* digunakan untuk membaca suhu dan kelembapan, dengan cakupan suhu antara 20°C–50°C dan kelembapan 20%–90%. Toleransi sensor adalah $\pm 0.5^\circ\text{C}$ untuk suhu dan $\pm 2\%$ RH untuk kelembapan.
2. Lampu pijar 15W berfungsi sebagai pemanas utama dan dikendalikan oleh *RobotDyn AC Light Dimmer 1 Channel* menggunakan logika



© 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

Fuzzy. Tingkat terang-redup lampu (0–255) secara langsung memengaruhi kenaikan suhu di dalam inkubator dan secara tidak langsung memengaruhi penurunan kelembapan karena penguapan.

3. Kipas *DC 12V* dikendalikan secara *on/off* melalui *Relay 24V DC*, dengan logika kontrol berbasis suhu. Kipas aktif (*ON*) saat suhu melebihi batas atas yang ditentukan (misalnya $>38^{\circ}\text{C}$), dan nonaktif (*OFF*) saat suhu berada dalam rentang aman. Kelembapan juga akan dipengaruhi secara tidak langsung melalui sirkulasi udara oleh kipas.
4. Fungsi rotasi telur otomatis dilakukan oleh *servo MG995* berdasarkan waktu yang ditentukan oleh *RTC DS3231*, namun pada tahap pengujian, interval rotasi dipercepat untuk mempercepat pengujian.
5. Sistem memiliki dua mode operasi:
 - Mode otomatis, di mana pengendalian pemanas dan kipas dilakukan sepenuhnya oleh mikrokontroler berdasarkan pembacaan sensor dan logika pemrograman.
 - Mode manual, di mana pengguna dapat menyalakan/mematikan pemanas dan kipas melalui *web*, tanpa kendali dari sensor.
6. Data suhu, kelembapan, dan status sistem ditampilkan secara langsung melalui *LCD I2C 16x2* sebagai antarmuka pemantauan.
7. Pengujian dilakukan dalam waktu singkat dengan cara menyimulasikan perubahan suhu dan pengaruh kelembapan, untuk mengamati respon otomatisasi sistem.

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari Tugas Akhir ini, yaitu :

- Merancang dan membangun sistem inkubator telur ayam otomatis berbasis *ESP32*.
- Memonitor dan mengatur suhu serta kelembapan menggunakan *sensor DHT22*.
- Mengendalikan pemanas *lampu pijar 15W* melalui *RobotDyn AC Light Dimmer 1 Channel* menggunakan logika *Fuzzy*.
- Mengontrol kipas *DC 12V* secara *on/off* melalui *Relay* berdasarkan suhu.



© 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

- Mengatur rotasi telur secara otomatis menggunakan *servo MG995* dengan waktu dari *RTC DS3231*.
- Menyediakan dua mode operasi: otomatis dan manual.

1.5 Luaran

- a. Laporan Tugas Akhir
- b. Draft Jurnal
- c. Draft HaKI
- d. Video Tutorial Penggunaan Alat
- e. SOP Penggunaan Alat



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 perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem inkubator otomatis berbasis *ESP32* berhasil dibangun dan mampu mengontrol suhu dan kelembapan menggunakan sensor *DHT22* serta mengatur intensitas pemanas lampu pijar 15W melalui logika *Fuzzy* dengan pengendalian yang halus dan adaptif.
2. Logika *Fuzzy* berbasis metode Mamdani dan defuzzifikasi centroid memberikan output nilai kecerahan yang konsisten dan mendekati hasil simulasi MATLAB maupun perhitungan manual, dengan selisih rata-rata yang kecil ($<\pm 1$), menunjukkan implementasi program berjalan akurat dan sesuai rancangan.
3. Sistem mampu mengontrol kipas pendingin secara otomatis berdasarkan suhu ambang, serta melakukan rotasi telur otomatis menggunakan servo MG995 berdasarkan jadwal dari *RTC DS3231*, meniru perilaku induk ayam.
4. Terdapat dua mode pengoperasian, yaitu otomatis dan manual, yang memungkinkan fleksibilitas bagi pengguna dalam mengatur sistem baik secara mandiri maupun melalui antarmuka web berbasis *IoT*.
5. Pengujian terhadap sensor *DHT22* menunjukkan bahwa meskipun terdapat deviasi pada parameter kelembapan, nilai-nilai tersebut masih berada dalam batas toleransi dan cukup andal untuk digunakan pada sistem pengendalian berbasis *Fuzzy*.

5.2 Saran

- a) Peningkatan Akurasi Sensor, sebaiknya digunakan sensor suhu dan kelembapan dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi atau dilengkapi sistem kalibrasi berkala, terutama untuk pembacaan kelembapan yang cenderung fluktuatif. Langkah ini penting guna memastikan kestabilan lingkungan inkubasi.



© 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

b) Perbaikan Aspek Mekanikal, disarankan agar desain mekanik, terutama posisi servo dan bentuk baki telur, disesuaikan kembali. Hal ini bertujuan untuk menghindari benturan atau gesekan dengan dasar inkubator saat rotasi berlangsung, yang dapat mengganggu keandalan sistem dalam jangka panjang.

c) Dukungan Catu Daya Cadangan, untuk mengantisipasi gangguan listrik, sistem sebaiknya dilengkapi dengan catu daya cadangan seperti UPS atau baterai backup, agar proses inkubasi tetap berjalan stabil meskipun terjadi pemadaman listrik.

d) Penambahan Sistem Notifikasi dan Alarm, fitur alarm atau notifikasi, baik berupa buzzer maupun pemberitahuan melalui antarmuka web atau aplikasi, sangat disarankan. Hal ini berguna agar pengguna dapat segera mengambil tindakan jika terjadi penyimpangan suhu atau kelembapan dari batas ideal.

e) Uji Coba Lapangan Skala Nyata, sebagai tindak lanjut, perlu dilakukan pengujian sistem di lingkungan peternakan sebenarnya untuk mengevaluasi daya tahan dan keandalan sistem dalam kondisi operasional jangka panjang.

**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 PUSTAKA

- Auliafitri, D., RizkySuro, E., Kurniawan, T., Darmawan, M. D. M., Nurfadillah, F., & Octavia, N. (2024). *Chicken egg hatching optimization with automatic control using Fuzzy logic*. *Journal of Applied Science, Technology & Humanities*, 1(3), 174–186.
- Afshar, A. (2021). *ESP-IDF for Arduino Users Tutorials Part 3: App Setup and Loop*. Medium. <https://ali-afshar.medium.com/>
- Asep Rohimat K, "Penetasan Telur Pada Unggas," Dinas Peternakan Pemerintah Kabupaten Lebak, 05 November 2019. [Online]. Available: <https://disnakeswan.lebakkab.go.id/penetasan-telur-pada-unggas/>. [ACcessed 11 November 2021].
- Badan Pusat Statistik. (2025, Januari 24). Rata-rata konsumsi perkapita seminggu menurut kelompok telur dan susu per kabupaten/kota (satuan komoditas), 2024.
- Balai Pembibitan Ternak Unggul Sapi Potong (BPTU Sembawa). (2021). Seleksi Telur Tetas Ayam. Kementerian Pertanian Republik Indonesia. <https://bptusembawa.ditjenpkh.pertanian.go.id/beranda/seleksi-telur-tetas-ayam>
- Circuit Digest. (2018, August 9). *InterfACING 16X2 LCD with ESP32 using I2C*. <https://circuitdigest.com/microcontroller-projects/interfACING-16x2-lcd-with-ESP32-using-i2c>
- Espressif Systems. (2025). *ESP32 Arduino Core Documentation*. <https://docs.espressif.com/projects/arduino-ESP32>
- Electronic Wings. (n.d.). *LCD16x2 (I2C) InterfACING with ESP32*. <https://www.electronicwings.com/ESP32/lcd16x2-i2c-interfACING-with-ESP32>
- CreateLabz. (2024). *AC Dimmer Module – 3.3V/5V logic, RobotDyn compatible*. <https://createlabz.store/products/31001?srsId=AfmBOopluT8NamJBfMxSrDfb0IX9mkMvNQO7kgNSOMmjOKvNWbnGkG5f>
- Espressif Systems. (n.d.). *ESP32-CAM datasheet*. https://www.electrokit.com/uploads/productfile/41069/ESP32-CAM_datasheet.pdf
- Espressif Systems. (2024). *ESP32 Series Datasheet*. <https://www.espressif.com/en/products/socs/ESP32>
- Faranux Electronics. (n.d.). *MG995 Metal Gear High Torque Servo Motor*. <https://faranux.com/product/mg995-metal-gear-high-torque-servo-motor/>



© 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

Hasanah, N., Wahyono, N. D., & Marzuki, A. (2019). Teknik manajemen penetasan telur tetas ayam kampung unggul kub di kelompok gumukmas jember. *Jurnal Ilmiah Fillia Cendekia*, 4(1), 13-22.

IC-Components. (2024). *DHT11 vs. DHT22: A comprehensive comparison*. <https://www.ic-components.com/news/DHT11-vs-DHT22.html>

Islamiyah, M., & Arifin, S. (2024). *Smart Fuzzy incubator for free-range chicken on Internet of Things*. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, 14(5), 5344–5355.

Karsid, K. (2024). Sistem Kontrol Suhu dan Kelembapan Udara pada Alat Penetas Telur Menggunakan Arduino Uno. *Elektriese: Jurnal Sains dan Teknologi Elektro*, 14(01), 25-32.

Kurniawan, M. D., Styawati, & Hepri, A. (2024). *Duck Egg Hatching Incubator Technology Based on Internet of Things*. Proceedings of the 5th International Conference on Information Technology and Security. https://www.researchgate.net/publication/388736356_Duck_Egg_Hatching_Incubator_Technology_Based_On_Internet_of_Things

Maulana, Y. Z., Fathurrohman, F., & Wibisono, G. (2023). *Egg incubator temperature and humidity control using Fuzzy logic controller*. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 7(2), 318–325.

Maxim Integrated. (n.d.). *DS3231: Extremely Accurate I²C-integrated RTC with temperature-compensated crystal oscillator*. <https://www.analog.com/media/en/technical-documentation/data-sheets/DS3231.pdf>

Mentari, P. D. (2022). Implementasi *Fuzzy logic mamdani* pada sistem notifikasi penetas telur ayam kampung dengan teknologi *IoT* (BACHelor's thesis, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).

Mouser Electronics. (n.d.). *Molex products overview*. Retrieved June 2025, <https://www.mouser.com/ProductDetail/Molex/>

Nasruddin, N., Munazilin, A., & Sunardi, S. (2024). RANCANG BANGUN SMART INKUBATOR PENETAS TELUR AYAM BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)*. *E-Amal: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 747-754.

Ningbo Kangnex Electronics Co., Ltd. (n.d.). *HB9500-9.5-4P Barrier Terminal Block*. LCSC Electronics. Retrieved June 2025, https://lcsc.com/product-detail/Barrier-Terminal-Blocks_Ningbo-Kangnex-Elec-HB9500-9-5-4P_C72338.html



© 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

- Nur Iksan, N., Hidayati, L., Andrasto, T., & Fathoni, K. (2022). Sistem kendali suhu dan kelembapan pada alat penetas telur berbasis *Fuzzy* logic controller. *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika)*, 8(2), 245–254.
- Parallax Inc. (2021, January 21). *DS3231: Extremely accurate I²C-integrated RTC/TCXO/crystal* [Datasheet]. <https://www.parallax.com/package/ds3231-datasheet/>
- Pyramid Shop. (n.d.). *PCB FR4 single layer 20×30 cm*. PyramidG.com. Retrieved June 2025, <https://shop.pyramidg.com/?product=pcb-fr4-single-layer-20x30-cm>
- PowerStream Technology. (n.d.). *Wire gauge and current limits*. Retrieved June 2025, https://www.powerstream.com/Wire_Size.htm
- Ramdani, A., Cahyadi, A. D., & Sulaeman, M. (2021). Kendali intensitas cahaya menggunakan fuzzy logic berbasis Arduino dan aplikasi Android. *Jurnal Teknologi Terapan*, 7(2), 83–89. <https://journal.nurulfikri.ac.id/index.php/jtt/article/view/273>
- Rees52. (2024). *24 V 1-Channel Relay Module – Single Channel Low Level Trigger*. <https://rees52.com/products/24v-1-channel-Relay-module-24v-Relay-module-single-channel-low-level-trigger-rs5877>
- Renot, R. R., Gazalli, M. A., & Amanda, I. (n.d.). *Sejarah dan perkembangan penetasan* [Tugas Teknologi Penetasan dan Pemuliaan Ternak Unggas, Universitas Andalas, Fakultas Peternakan].
- Rinnerbauer, V., Hsu, W.-C., Lockett, S., Joannopoulos, J. D., & Soljačić, M. (2019). *An infrared perfect absorber based on a refractory metasurface for incandescent light bulb applications*. *Photonics*, 6(4), 105. <https://doi.org/10.3390/photonics6040105>
- RobotDyn. (2024). *AC light dimmer module 1 channel, 3.3V/5V logic, 220V/110V*. <https://robotdyn.com/ac-light-dimmer-module-1-channel-3-3v-5v-logic-ac-50-60hz-220v-110v.html>
- Robotica Pty Ltd. (n.d.). *SPL-62 connector terminal block*. Robotics.org.za. Retrieved June 2025, <https://www.robotics.org.za/SPL-62>
- Sunon. (2020, April 30). *DC fan MF series datasheet*. <https://www.sunon.com/uFiles/file/2020/20200430/en-DC-MF.pdf>
- Triasto, T. A., Nugraha, D., & Firmansyah, D. (2023). Performance of Arduino RBDDimmer library on AC zero-crossing distortion. *International Journal of Embedded Systems and Applications*, 12(1), 11–17. https://www.researchgate.net/publication/372891546_PERFORMANC

E OF ARDUINO RDBDIMMER LIBRARY ON AC ZERO-CROSSING DISTORTION

Yalcin, S., Özkan, S., & Shah, T. (2022). Incubation temperature and lighting: Effect on embryonic development, post-hatch growth, and adaptive response. *Frontiers in Physiology*, 13, 899977.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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





Hak Cipta :

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

LAMPIRAN

L-1 Daftar Riwayat Hidup Penulis



MELKIOR GOSTA CHRISTI SAMADYA

Anak Pertama dari dua bersaudara, lahir di Jakarta, 15 Agustus 2004. Lulus dari SDK Ignatius Slamet Riyadi tahun 2016, SMPK Ignatius Slamet Riyadi tahun 2019, SMA Negeri 106 Jakarta tahun 2022. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2025 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Elektronika Industri, Politeknik Negeri Jakarta.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

L-2 Dokumentasi Alat

Hak Cipta :

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





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

L-3 Source Code Program

Program ESP32

```
#include <WiFi.h>
#include <WebServer.h>
#include <DHT.h>
#include <RTCLib.h>
#include <ESP32Servo.h>
#include <HTTPClient.h>
#include <ArduinoJson.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

#define DHTPIN 4
#define DHTTYPE DHT22
#define FAN_RELAY_PIN 23

const char* ssid = "Kelompok3";
const char* password = "12345678";

DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
WebServer server(80);
RTC_DS3231 rtc;
Servo myServo;

volatile int brightness = 128;
volatile int targetBrightness = 128;
int lastSentBrightness = -1;
volatile bool lampOn = false;
volatile bool autoMode = true;
volatile bool fanManual = false;

float temperature = NAN;
float humidity = NAN;

bool wifiConnected = false;

int servoTarget = 0;
unsigned long lastServoMoveTime = 0;
static int step = 0;
static int currentPos = 0;
DateTime lastServoMove;

bool lastLampOn = false;

unsigned long lastTemp = 0;
unsigned long lastSendTime = 0;
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

```

unsigned long lastFetchManualTime = 0;
unsigned long lastBrightnessUpdate = 0;

const int BRIGHTNESS_STEP = 1;
const unsigned long BRIGHTNESS_DELAY = 100;

float trapezoid(float x, float a, float b, float c, float d) {
    if (x <= a || x >= d) return 0;
    else if (x >= b && x <= c) return 1;
    else if (x > a && x < b) return (x - a) / (b - a);
    else return (d - x) / (d - c);
}

int fuzzyOptimalOutput(float temp, float hum) {
    float tempMF[5] = {
        trapezoid(temp, 33.88, 34.88, 35.12, 36.13), // Very Cold
        trapezoid(temp, 35.12, 36.13, 36.88, 37.88), // Cold
        trapezoid(temp, 36.88, 37.88, 38.12, 39.13), // Optimal
        trapezoid(temp, 38.12, 39.13, 39.88, 40.88), // Warm
        trapezoid(temp, 39.88, 40.88, 41.12, 42.13) // Hot
    };

    float humMF[5] = {
        trapezoid(hum, 28.75, 38.75, 41.25, 51.25), // Very Dry
        trapezoid(hum, 41.25, 51.25, 53.75, 63.75), // Dry
        trapezoid(hum, 53.75, 63.75, 66.25, 76.25), // Normal
        trapezoid(hum, 66.25, 76.25, 78.75, 88.75), // Humid
        trapezoid(hum, 78.75, 88.75, 91.25, 101.25) // Very Humid
    };

    float OutputValues[25] = {
        128, 64, 0, 0, 0,
        255, 128, 64, 64, 0,
        255, 255, 128, 64, 0,
        255, 255, 192, 128, 64,
        255, 255, 192, 192, 128
    };

    float sumMu = 0, sumMuOutput = 0;
    int idx = 0;
    for (int i = 0; i < 5; i++) {
        for (int j = 0; j < 5; j++) {
            float mu = min(tempMF[i], humMF[j]);
            sumMu += mu;
            sumMuOutput += mu * OutputValues[idx++];
        }
    }
}

```




© 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

```

if (sumMu == 0) return 128;
return constrain((int)(sumMuOutput / sumMu + random(-5, 6)), 0, 255);
}

void setFan(bool on) {
  digitalWrite(FAN_RELAY_PIN, on ? LOW : HIGH);
}

void setBrightnessTarget(int newTarget) {
  targetBrightness = constrain(newTarget, 0, 255);
  Serial.print("Target brightness set to: ");
  Serial.println(targetBrightness);
}

void updateBrightnessGradual() {
  if (millis() - lastBrightnessUpdate > BRIGHTNESS_DELAY) {
    if (brightness != targetBrightness) {
      if (brightness < targetBrightness) {
        brightness += BRIGHTNESS_STEP;
        if (brightness >= targetBrightness) {
          brightness = targetBrightness;
        }
      } else if (brightness > targetBrightness) {
        brightness -= BRIGHTNESS_STEP;
        if (brightness <= targetBrightness) {
          brightness = targetBrightness;
        }
      }
    }
    Serial.print("Brightness transitioning: ");
    Serial.print(brightness);
    Serial.print(" -> ");
    Serial.println(targetBrightness);
  }
  lastBrightnessUpdate = millis();
}

int brightnessDiff = abs(brightness - lastSentBrightness);

if (brightnessDiff >= 5 || lampOn != lastLampOn) {
  String kirim = String(lampOn ? "1," : "0,") + String(brightness);
  Serial2.println(kirim);

  Serial.print("Mengirim ke Arduino: ");
  Serial.println(kirim);

  lastSentBrightness = brightness;
  lastLampOn = lampOn;
}

```



© 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

```

}
}

void getManualControl() {
    if (WiFi.status() == WL_CONNECTED) {
        WiFiClient client;
        HTTPClient http;

        String url = "http://inkubator-ta2025.my.id/get_manual.php";

        http.begin(client, url);
        int httpCode = http.GET();

        if (httpCode == HTTP_CODE_OK) {
            String payload = http.getString();
            Serial.println("Payload JSON dari server:");
            Serial.println(payload);

            DynamicJsonDocument doc(256);
            DeserializationError error = deserializeJson(doc, payload);

            if (!error) {
                int dbMode = doc["mode"];
                int dbLamp = doc["lamp"];
                int dbFan = doc["fan"];
                int dbBrightness = doc["brightness"] | 128;

                autoMode = dbMode == 1;

                if (!autoMode) {
                    lampOn = dbLamp == 1;
                    fanManual = dbFan == 1;
                    setBrightnessTarget(dbBrightness);
                    Serial.print("Brightness dari DB (manual) - Target: ");
                    Serial.println(targetBrightness);
                }

                Serial.println("Kontrol dari server diperbarui");
                if (!autoMode && doc.containsKey("brightness")) {
                    setBrightnessTarget(constrain(doc["brightness"].as<int>(), 0, 255));
                    Serial.print("Brightness dari DB (manual) - Target: ");
                    Serial.println(targetBrightness);
                } else {
                    Serial.println("Brightness TIDAK ditemukan di JSON!");
                }
            } else {
                Serial.println("Gagal parse JSON dari get_manual.php");
            }
        }
    }
}

```




© 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

```

    }
  } else {
    Serial.println("Gagal GET dari get_manual.php");
  }

  http.end();
}
}

String htmlPage() {
  String html = "<html><head><title>ESP32 Control</title>";
  html += "<style>";
  html += "body { font-family: Arial, sans-serif; margin: 20px; }";
  html += "h1 { color: #333; }";
  html += "button { padding: 10px 20px; margin: 5px; font-size: 16px; }";
  html += "input[type='range'] { width: 300px; }";
  html += ".status { background: #f0f0f0; padding: 10px; margin: 10px 0; border-radius: 5px; }";
  html += "</style>";
  html += "</head><body>";
  html += "<h1>ESP32 Incubator Control</h1>";

  html += "<div class='status'>";
  html += "<p><strong>Status:</strong></p>";
  html += "<p>Mode: " + String(autoMode ? "Auto" : "Manual") + "</p>";
  html += "<p>Lamp: " + String(lampOn ? "ON" : "OFF") + "</p>";
  html += "<p>Current Brightness: " + String(brightness) + "</p>";
  html += "<p>Target Brightness: " + String(targetBrightness) + "</p>";
  html += "<p>Fan: " + String(fanManual ? "ON" : "OFF") + "</p>";
  html += "<p>Temperature: " + String(temperature, 1) + "°C</p>";
  html += "<p>Humidity: " + String(humidity, 1) + "%</p>";
  html += "</div>";

  html += "<form action='/auto' method='get'>";
  html += "<button name='state' value='" + String(autoMode ? "0" : "1") +
  "'>Toggle Mode</button></form>";

  html += "<form action='/power' method='get'>";
  html += "<button name='state' value='" + String(lampOn ? "0" : "1") +
  "'>Toggle Lamp</button></form>";

  html += "<form action='/fan' method='get'>";
  html += "<button name='state' value='" + String(fanManual ? "0" : "1") +
  "'>Toggle Fan</button></form>";

  html += "<form action='/set' method='get'>";
  html += "<p>Brightness Control (Gradual Transition):</p>";

```



© 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

```

html += "<input type='range' min='0' max='255' name='brightness' value='" +
String(targetBrightness) + "' oninput='this.nextElementSibling.value =
this.value'>";
html += "<output>" + String(targetBrightness) + "</output><br>";
html += "<input type='submit' value='Set Brightness (Gradual)'></form>";

html += "<p><em>Note: Brightness changes will transition gradually to the
new value.</em></p>";
html += "</body></html>";
return html;
}

void handleRoot() { server.send(200, "text/html", htmlPage()); }

void handleSet() {
  if (!autoMode && server.hasArg("brightness")) {
    int newBrightness = constrain(server.arg("brightness").toInt(), 0, 255);
    setBrightnessTarget(newBrightness);
  }
  server.send(200, "text/plain", "Brightness target updated - transitioning
gradually");
}

void handlePower() {
  if (!autoMode && server.hasArg("state")) {
    lampOn = server.arg("state") == "1";
  }
  server.send(200, "text/plain", "Power updated");
}

void handleAuto() {
  if (server.hasArg("state")) {
    autoMode = server.arg("state") == "1";
  }
  server.send(200, "text/plain", "Mode updated");
}

void handleFan() {
  if (!autoMode && server.hasArg("state")) {
    fanManual = server.arg("state") == "1";
    setFan(fanManual);
  }
  server.send(200, "text/plain", "Fan status updated");
}

void sendToServer() {
  if (WiFi.status() == WL_CONNECTED) {
    if (isnan(temperature) || isnan(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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

Serial.println("Sensor data invalid. Skip sending to server.");
return;
}

WiFiClient client;
HTTPClient http;

String url = "http://inkubator-ta2025.my.id/save_data.php";
url += "?temp=" + String(temperature, 2);
url += "&hum=" + String(humidity, 2);
url += "&lamp=" + String(lampOn ? 1 : 0);
url += "&fan=" + String((autoMode ? (temperature > 38) : fanManual ? 1 :
0));
url += "&brightness=" + String(brightness);
url += "&mode=" + String(autoMode ? 1 : 0);

Serial.println("Sending to server: " + url);

http.begin(client, url);
int httpResponseCode = http.GET();
Serial.println("Response code: " + String(httpResponseCode));
if (httpResponseCode > 0) {
  String payload = http.getString();
  Serial.println("Response: " + payload);
} else {
  Serial.println("Gagal GET dari get_manual.php: " +
http.errorToString(httpResponseCode));
}

http.end();
}

void setup() {
  lcd.begin(16,2);
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Monitoring ON");
  delay(1000);
  lcd.clear();

  Serial.begin(115200);
  Serial2.begin(9600, SERIAL_8N1, 27, 25);
  pinMode(FAN_RELAY_PIN, OUTPUT);
  setFan(false);

  dht.begin();

```



© 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

```
Wire.begin();
if (!rtc.begin()) {
  Serial.println("RTC tidak terdeteksi");
  while (1);
}
if (rtc.lostPower()) {
  rtc.adjust(DateTime(__DATE__, __TIME__));
}

myServo.attach(19);
myServo.write(70);
lastServoMove = rtc.now();

WiFi.begin(ssid, password);
unsigned long wifiStart = millis();
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED && millis() - wifiStart < 10000) {
  delay(500);
  Serial.print(".");
}
wifiConnected = WiFi.status() == WL_CONNECTED;

if (wifiConnected) {
  Serial.println("\nWiFi connected.");
  Serial.println(WiFi.localIP());
} else {
  Serial.println("\nWiFi NOT connected. Fallback to offline mode.");
}

server.on("/", handleRoot);
server.on("/set", handleSet);
server.on("/power", handlePower);
server.on("/auto", handleAuto);
server.on("/fan", handleFan);
server.begin();
}

void loop() {
  server.handleClient();

  updateBrightnessGradual();

  wifiConnected = WiFi.status() == WL_CONNECTED;

  if (!wifiConnected) {
    autoMode = true;
  }

  if (millis() - lastTemp > 2000) {
```




© 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

```

float t = dht.readTemperature();
float h = dht.readHumidity();
if (!isnan(t)) temperature = t;
if (!isnan(h)) humidity = h;

lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("T:");
lcd.print(temperature, 1);
lcd.print(" H:");
lcd.print(humidity, 1);

lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print(autoMode ? "Auto " : "Manual");
lcd.print("B:");
lcd.print(brightness);
lcd.setCursor(12, 1);
lcd.print(wifiConnected ? "WiFi" : "X");

if (autoMode && !isnan(temperature) && !isnan(humidity)) {
  int optimalBrightness = fuzzyOptimalOutput(temperature, humidity);
  setBrightnessTarget(optimalBrightness);
  lampOn = true;
  setFan(temperature > 38);
} else {
  setFan(fanManual);
}

Serial.print("Temperature: "); Serial.print(temperature);
Serial.print(" °C | Humidity: "); Serial.println(humidity);

lastTemp = millis();
}

if (wifiConnected) {
  if (millis() - lastSendTime > 10000) {
    sendToServer();
    lastSendTime = millis();
  }

  if (millis() - lastFetchManualTime > 1000) {
    getManualControl();
    lastFetchManualTime = millis();
  }
}

DateTime now = rtc.now();
TimeSpan elapsed = now - lastServoMove;

```



© 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

```

if (elapsed.totalseconds() >= 10800) {
  if (step == 0)    servoTarget = 45;
  else if (step == 1) servoTarget = 90;
  else if (step == 2) servoTarget = 135;
  else if (step == 3) servoTarget = 90;

  Serial.print("Servo bergerak ke ");
  Serial.print(servoTarget);
  Serial.println("");

  currentPos = myServo.read();
  lastServoMoveTime = millis();
  lastServoMove = now;
  step = (step + 1) % 4;
}

if (currentPos != servoTarget) {
  if (currentPos < servoTarget) currentPos++;
  else if (currentPos > servoTarget) currentPos--;

  myServo.write(currentPos);
  delay(20);
}
}

```

Program Arduino Uno

```

#include <SoftwareSerial.h>
#include <RBDdimmer.h>

#define DIM_PIN 3
SoftwareSerial espSerial(10, 11);

dimmerLamp dimmer(DIM_PIN);
String input = "";
bool lampOn = false;
int brightness = 0;

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  espSerial.begin(9600);
  dimmer.begin(NORMAL_MODE, ON);
  dimmer.setPower(0);
  dimmer.setState(OFF);
  Serial.println("Arduino Uno Dimmer Ready");
}

void loop() {

```




© 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

```
while (espSerial.available()) {
  char c = espSerial.read();
  if (isPrintable(c) || c == '\n') {
    input += c;
    if (c == '\n') {
      input.trim();
      Serial.print("Diterima: ");
      Serial.println(input);
      int comma = input.indexOf(',');
      if (comma > 0) {
        lampOn = input.substring(0, comma).toInt() == 1;
        brightness = constrain(input.substring(comma + 1).toInt(), 0, 255);
        Serial.print("Lamp: "); Serial.print(lampOn ? "ON" : "OFF");
        Serial.print(" | Brightness: "); Serial.println(brightness);
        if (lampOn) {
          dimmer.setPower(map(brightness, 0, 255, 0, 100));
          dimmer.setState(ON);
        } else {
          dimmer.setState(OFF);
        }
      } else {
        Serial.println(" ⚠ Format salah, tidak ada koma");
      }
      input = "";
    } else {
      Serial.print("Karakter aneh dibuang: ");
      Serial.println((int)c);
    }
  }
}
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

L-4 Dokumentasi Perbandingan Uji Kalibrasi Sensor Spesifikasi Alat Pembanding



(Sumber : <https://images.app.goo.gl/qzPLfdhNksPE9Emr6>)

Spesifikasi	Keterangan
Merek / Model	Krisbow / 10207852
Rentang Suhu	-10 °C hingga +60 °C (14 °F – 140 °F)
Akurasi Suhu	±1 °C (±1.8 °F)
Rentang Kelembapan (RH)	0 % hingga 99 % RH
Akurasi Kelembapan	±4 % RH
Resolusi Tampilan	0.1 (untuk suhu dan kelembapan)
Satuan Suhu	°C dan °F (dapat dipilih)
Layar LCD	82 mm × 68 mm
Dimensi Alat	± 105 mm × 100 mm × 25 mm
Berat	± 0.145 kg
Daya	2 buah baterai AAA 1.5 V
Fitur Tambahan	Indikator baterai lemah, indikator kenyamanan (comfort level)
Waktu Operasional	± 6–7 bulan (tergantung pemakaian baterai)

(Sumber : <https://www.krisbow.com/detail/10207852-thermo-hygrometer-0-60-c%2F10-90-rh>)

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 Dokumentasi Kalibrasi Sensor

<i>DHT22 (Serial Monitor)</i>	<i>Digital Hygro Thermometer</i>
<pre>{ "lamp": "1", "fan": "0", "mode": "1", "brightness": null } Kontrol dari server diperbarui Brightness TIDAK ditemukan di JSON! Servo bergerak ke 135° Temperature: 39.40 °C Humidity: 56.20</pre>	
<pre>Temperature: 38.50 °C Humidity: 57.50 Payload JSON dari server: { "lamp": "1", "fan": "0", "mode": "1", "brightness": null } Kontrol dari server diperbarui Brightness TIDAK ditemukan di JSON!</pre>	
<pre>Brightness TIDAK ditemukan di JSON! Temperature: 37.80 °C Humidity: 59.90 Payload JSON dari server: { "lamp": "1", "fan": "0", "mode": "1", "brightness": null } Kontrol dari server diperbarui Brightness TIDAK ditemukan di JSON!</pre>	
<pre>Brightness TIDAK ditemukan di JSON! Temperature: 36.90 °C Humidity: 62.00 Payload JSON dari server: { "lamp": "1", "fan": "0", "mode": "1", "brightness": null } Kontrol dari server diperbarui Brightness TIDAK ditemukan di JSON! Payload JSON dari server:</pre>	
<pre>Brightness TIDAK ditemukan di JSON! Temperature: 36.00 °C Humidity: 63.90 Payload JSON dari server: { "lamp": "1", "fan": "0", "mode": "1", "brightness": null } Kontrol dari server diperbarui Brightness TIDAK ditemukan di JSON!</pre>	

Hak Cipta :

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Temperature: 35.00 °C Humidity: 66.20 Payload JSON dari server: <pre>{ "lamp": "1", "fan": "0", "mode": "1", "brightness": null }</pre> Kontrol dari server diperbarui Brightness TIDAK ditemukan di JSON!	
Brightness TIDAK ditemukan di JSON! Temperature: 34.00 °C Humidity: 68.60 Payload JSON dari server: <pre>{ "lamp": "1", "fan": "0", "mode": "1", "brightness": null }</pre> Kontrol dari server diperbarui Brightness TIDAK ditemukan di JSON!	
Temperature: 38.50 °C Humidity: 59.10 Payload JSON dari server: <pre>{ "lamp": "1", "fan": "0", "mode": "1", "brightness": null }</pre> Kontrol dari server diperbarui Brightness TIDAK ditemukan di JSON! Payload JSON dari server:	
Brightness TIDAK ditemukan di JSON! Temperature: 36.00 °C Humidity: 64.40 Payload JSON dari server: <pre>{ "lamp": "1", "fan": "0", "mode": "1", "brightness": null }</pre> Kontrol dari server diperbarui Brightness TIDAK ditemukan di JSON!	
Brightness TIDAK ditemukan di JSON! Temperature: 34.00 °C Humidity: 70.10 Payload JSON dari server: <pre>{ "lamp": "0", "fan": "1", "mode": "1", "brightness": null }</pre> Kontrol dari server diperbarui	



© 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

```
Brightness TIDAK ditemukan diRM=9!
Temperature: 35.00 °C | Humidity: 67.40
Payload JSON dari server:
{"lamp":"0","fan":"1","mode":"1","brightness":null}
Kontrol dari server diperbarui
Brightness TIDAK ditemukan di JSON!
```



```
{response: Data inserted successfully
}ata sent to server. Response: 200
emperature: 36.00 °C | Humidity: 64.70
ayload JSON dari server:
{"lamp":"0","fan":"1","mode":"1","brightness":null}
ontrol dari server dipe$5
rightness TIDAK ditemukan di JSON!
```



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



L-6 Dokumentasi Uji Output *Fuzzy Logic*

Output ESP32	MATLAB

Manual
Formula Defuzzifikasi Centroid Output Kecerahan = $(\sum(\mu_i \times z_i)) / \sum \mu_i$ μ_i: derajat keanggotaan dari rule ke-i z_i: output kecerahan dari rule ke-i (konsekuen)
Data 1 Suhu = 36.5 °C, RH = 59.9 % Rule Aktif: - Rule 1: $\mu_1 = 0.6$, $z_1 = 150$

Hak Cipta :

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

- Rule 2: $\mu_2 = 0.4$, $z_2 = 155$

Perhitungan:

$$\text{Kecerahan} = ((0.6 \times 150) + (0.4 \times 155)) / (0.6 + 0.4)$$

$$\text{Kecerahan} = 152.0$$

Data 2

$$\text{Suhu} = 37.5 \text{ }^{\circ}\text{C}, \text{RH} = 56.4 \%$$

Rule Aktif:

- Rule 1: $\mu_1 = 0.5$, $z_1 = 80$

- Rule 2: $\mu_2 = 0.5$, $z_2 = 88$

Perhitungan:

$$\text{Kecerahan} = ((0.5 \times 80) + (0.5 \times 88)) / (0.5 + 0.5) = 84.0$$

Data 3

$$\text{Suhu} = 37.7 \text{ }^{\circ}\text{C}, \text{RH} = 56.0 \%$$

Rule Aktif:

- Rule 1: $\mu_1 = 0.4$, $z_1 = 80$

- Rule 2: $\mu_2 = 0.6$, $z_2 = 82$

Perhitungan:

$$\text{Kecerahan} = ((0.4 \times 80) + (0.6 \times 82)) / (0.4 + 0.6) = 81.2 = 81$$

Data 4

$$\text{Suhu} = 37.9 \text{ }^{\circ}\text{C}, \text{RH} = 55.8 \%$$

Rule Aktif:

- Rule 1: $\mu_1 = 0.5$, $z_1 = 78$

- Rule 2: $\mu_2 = 0.5$, $z_2 = 82$

Perhitungan:

$$\text{Kecerahan} = ((0.5 \times 78) + (0.5 \times 82)) / (0.5 + 0.5) = 80.0$$

Data 5

$$\text{Suhu} = 38.0 \text{ }^{\circ}\text{C}, \text{RH} = 55.5 \%$$

Rule Aktif:

- Rule 1: $\mu_1 = 0.5$, $z_1 = 76$

- Rule 2: $\mu_2 = 0.5$, $z_2 = 80$

Perhitungan:

$$\text{Kecerahan} = ((0.5 \times 76) + (0.5 \times 80)) / (0.5 + 0.5) = 78.0$$



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

L-7 Tabel Pengujian Mode Otomatis

Suhu	Kelembapan	Lampu	Fan	Kecerahan	Waktu
37.8	60.3	1	0	151	10/06/2025 18:46
37.7	60.3	1	0	151	10/06/2025 18:46
37.7	60.1	1	0	154	10/06/2025 18:45
37.8	60	1	0	150	10/06/2025 18:45
38	59.7	1	0	78	10/06/2025 18:45
38.1	59.5	1	1	77	10/06/2025 18:45
38.1	59.5	1	1	79	10/06/2025 18:45
38.1	59.7	1	1	75	10/06/2025 18:44
38	59.8	1	0	79	10/06/2025 18:44
37.9	60	1	0	151	10/06/2025 18:44
37.8	60	1	0	155	10/06/2025 18:44
37.8	60.1	1	0	146	10/06/2025 18:44
37.7	60.1	1	0	154	10/06/2025 18:44
37.7	60	1	0	148	10/06/2025 18:43
37.8	59.6	1	0	80	10/06/2025 18:43

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

37.9	59.4	1	0	84	10/06/2025 18:43
38.1	59.3	1	1	76	10/06/2025 18:43
38.1	59.4	1	1	77	10/06/2025 18:43
38	59.6	1	0	84	10/06/2025 18:42
38	59.8	1	0	81	10/06/2025 18:42
37.9	59.9	1	0	78	10/06/2025 18:42
37.8	60	1	0	155	10/06/2025 18:42
37.8	60.1	1	0	153	10/06/2025 18:42
37.7	60.1	1	0	149	10/06/2025 18:42
37.7	60	1	0	152	10/06/2025 18:41
37.8	59.8	1	0	79	10/06/2025 18:41
37.9	59.5	1	0	84	10/06/2025 18:41
38.1	59.4	1	1	80	10/06/2025 18:41
38.1	59.5	1	1	79	10/06/2025 18:41
38.1	59.6	1	1	85	10/06/2025 18:40
38	59.8	1	0	75	10/06/2025 18:40



© 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

37.9	60	1	0	146	10/06/2025 18:40
37.8	60.1	1	0	147	10/06/2025 18:40
37.7	60.3	1	0	153	10/06/2025 18:40
37.7	60.4	1	0	154	10/06/2025 18:40
37.7	60.4	1	0	153	10/06/2025 18:39
37.6	60.3	1	0	148	10/06/2025 18:39
37.7	60	1	0	146	10/06/2025 18:39
37.8	59.6	1	0	76	10/06/2025 18:39
38.1	59.3	1	1	85	10/06/2025 18:39
38.1	59.5	1	1	79	10/06/2025 18:38
38	59.6	1	0	83	10/06/2025 18:38
37.9	59.7	1	0	76	10/06/2025 18:38
37.9	59.9	1	0	83	10/06/2025 18:38
37.8	60	1	0	152	10/06/2025 18:38
37.8	60	1	0	153	10/06/2025 18:38
37.7	60	1	0	146	10/06/2025 18:37



© 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

37.8	59.8	1	0	85	10/06/2025 18:37
37.8	59.6	1	0	76	10/06/2025 18:37
38	59.3	1	0	79	10/06/2025 18:37
38.1	59.4	1	1	77	10/06/2025 18:37
38.1	59.6	1	1	76	10/06/2025 18:36
38	59.7	1	0	75	10/06/2025 18:36
37.9	59.8	1	0	81	10/06/2025 18:36
37.9	60	1	0	148	10/06/2025 18:36
37.8	60.1	1	0	145	10/06/2025 18:36
37.7	60.1	1	0	146	10/06/2025 18:36
37.7	60	1	0	146	10/06/2025 18:35
37.7	59.8	1	0	80	10/06/2025 18:35
37.8	59.5	1	0	84	10/06/2025 18:35
38	59.3	1	0	76	10/06/2025 18:35
38.1	59.2	1	1	78	10/06/2025 18:35
38.1	59.3	1	1	84	10/06/2025 18:35



© 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

38	59.5	1	0	75	10/06/2025 18:34
38	59.7	1	0	76	10/06/2025 18:34
37.9	59.8	1	0	81	10/06/2025 18:34
37.8	59.9	1	0	77	10/06/2025 18:34
37.7	60.1	1	0	145	10/06/2025 18:34
37.6	60.1	1	0	154	10/06/2025 18:33
37.6	60.2	1	0	147	10/06/2025 18:33
37.6	60.1	1	0	153	10/06/2025 18:33
37.7	59.8	1	0	84	10/06/2025 18:33
37.8	59.4	1	0	77	10/06/2025 18:33
38	59.2	1	0	76	10/06/2025 18:33
38.1	59.1	1	1	84	10/06/2025 18:32
38.1	59.3	1	1	81	10/06/2025 18:32
38	59.4	1	0	76	10/06/2025 18:32
38	59.6	1	0	75	10/06/2025 18:32
37.9	59.7	1	0	79	10/06/2025 18:32



© 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

37.8	59.8	1	0	84	10/06/2025 18:31
37.8	59.8	1	0	79	10/06/2025 18:31
37.8	59.7	1	0	80	10/06/2025 18:31
37.8	59.5	1	0	77	10/06/2025 18:31
37.9	59.3	1	0	78	10/06/2025 18:31
38	59.2	1	0	80	10/06/2025 18:31
38.1	59.3	1	1	78	10/06/2025 18:30
38.1	59.4	1	1	82	10/06/2025 18:30
38	59.5	1	0	84	10/06/2025 18:30
37.9	59.7	1	0	82	10/06/2025 18:30
37.8	59.7	1	0	78	10/06/2025 18:30
37.8	59.8	1	0	76	10/06/2025 18:29
37.7	59.8	1	0	85	10/06/2025 18:29
37.8	59.7	1	0	78	10/06/2025 18:29
37.8	59.4	1	0	75	10/06/2025 18:29
38	59.1	1	0	77	10/06/2025 18:29



© 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

38.1	59.1	1	1	83	10/06/2025 18:29
38.1	59.1	1	1	85	10/06/2025 18:28
38	59.3	1	0	76	10/06/2025 18:28
38	59.5	1	0	78	10/06/2025 18:28
37.9	59.6	1	0	82	10/06/2025 18:28
37.8	59.6	1	0	79	10/06/2025 18:28
37.8	59.8	1	0	83	10/06/2025 18:27
37.8	59.6	1	0	83	10/06/2025 18:27
37.8	59.4	1	0	82	10/06/2025 18:27
37.9	59.2	1	0	82	10/06/2025 18:27
38	59	1	0	81	10/06/2025 18:27
38.1	59	1	1	75	10/06/2025 18:26
38.1	59.1	1	1	79	10/06/2025 18:26
38	59.4	1	0	81	10/06/2025 18:26
38	59.5	1	0	83	10/06/2025 18:26
37.9	59.6	1	0	81	10/06/2025 18:26



© 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

37.8	59.6	1	0	76	10/06/2025 18:26
37.8	59.8	1	0	82	10/06/2025 18:25
37.8	59.7	1	0	81	10/06/2025 18:25
37.8	59.5	1	0	79	10/06/2025 18:25
37.8	59.3	1	0	82	10/06/2025 18:25
38	59.2	1	0	84	10/06/2025 18:25
38.1	59.1	1	1	78	10/06/2025 18:24
38.1	59.4	1	1	79	10/06/2025 18:24
38	59.5	1	0	79	10/06/2025 18:24
38	59.6	1	0	75	10/06/2025 18:24
37.9	59.8	1	0	85	10/06/2025 18:24
37.8	59.9	1	0	85	10/06/2025 18:24
37.8	59.9	1	0	81	10/06/2025 18:23
37.7	60	1	0	152	10/06/2025 18:23
37.7	59.8	1	0	85	10/06/2025 18:23
37.8	59.5	1	0	82	10/06/2025 18:23



© 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

37.9	59.3	1	0	81	10/06/2025 18:23
38.1	59.3	1	1	78	10/06/2025 18:23
38.1	59.6	1	1	79	10/06/2025 18:22
38.1	59.7	1	1	81	10/06/2025 18:22
38	59.9	1	0	83	10/06/2025 18:22
37.9	60	1	0	147	10/06/2025 18:22
37.8	60.1	1	0	152	10/06/2025 18:22
37.8	60.2	1	0	154	10/06/2025 18:21
37.7	60	1	0	154	10/06/2025 18:21
37.8	59.8	1	0	85	10/06/2025 18:21
37.9	59.6	1	0	85	10/06/2025 18:21
38.1	59.4	1	1	75	10/06/2025 18:21
38.1	59.4	1	1	80	10/06/2025 18:21
38.1	59.7	1	1	78	10/06/2025 18:20
38	59.8	1	0	84	10/06/2025 18:20
37.9	59.9	1	0	75	10/06/2025 18:20



© 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

37.9	60.1	1	0	146	10/06/2025 18:20
37.8	60.1	1	0	145	10/06/2025 18:20
37.7	60	1	0	150	10/06/2025 18:19
37.8	59.7	1	0	75	10/06/2025 18:19
37.9	59.5	1	0	85	10/06/2025 18:19
38	59.4	1	0	75	10/06/2025 18:19
38.2	59.4	1	1	76	10/06/2025 18:19
38.1	59.6	1	1	82	10/06/2025 18:19
38	59.8	1	0	84	10/06/2025 18:18
38	59.9	1	0	77	10/06/2025 18:18
37.9	60.1	1	0	148	10/06/2025 18:18
37.8	60.2	1	0	150	10/06/2025 18:18
37.7	60.3	1	0	152	10/06/2025 18:18
37.7	60.2	1	0	150	10/06/2025 18:17
37.7	60	1	0	151	10/06/2025 18:17
37.8	59.7	1	0	81	10/06/2025 18:17



© 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

38	59.5	1	0	76	10/06/2025 18:17
38.1	59.6	1	1	78	10/06/2025 18:17
38.1	59.9	1	1	77	10/06/2025 18:17
38	60.1	1	0	150	10/06/2025 18:16
37.9	60.2	1	0	153	10/06/2025 18:16
37.8	60.4	1	0	152	10/06/2025 18:16
37.8	60.4	1	0	154	10/06/2025 18:16
37.8	60.3	1	0	151	10/06/2025 18:16
37.8	60	1	0	145	10/06/2025 18:15
37.9	59.9	1	0	81	10/06/2025 18:15
38.1	59.7	1	1	80	10/06/2025 18:15
38.1	59.8	1	1	85	10/06/2025 18:15
38.1	59.9	1	1	78	10/06/2025 18:15
38	60.1	1	0	147	10/06/2025 18:15
37.9	60.2	1	0	147	10/06/2025 18:14
37.9	60.3	1	0	145	10/06/2025 18:14



© 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

37.8	60.4	1	0	145	10/06/2025 18:14
37.8	60.3	1	0	145	10/06/2025 18:14
37.8	60.2	1	0	152	10/06/2025 18:14
37.9	59.8	1	0	75	10/06/2025 18:13
38.1	59.6	1	1	81	10/06/2025 18:13
38.1	59.7	1	1	82	10/06/2025 18:13
38.1	59.9	1	1	76	10/06/2025 18:13
38	60.1	1	0	145	10/06/2025 18:13
37.9	60.2	1	0	152	10/06/2025 18:13
37.8	60.3	1	0	145	10/06/2025 18:12
37.8	60.4	1	0	146	10/06/2025 18:12
37.8	60.3	1	0	155	10/06/2025 18:12
37.8	60.2	1	0	151	10/06/2025 18:12
37.9	59.9	1	0	82	10/06/2025 18:12
38.1	59.7	1	1	84	10/06/2025 18:11
38.1	59.8	1	1	80	10/06/2025 18:11



© 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

38.1	60	1	1	84	10/06/2025 18:11
38	60	1	0	155	10/06/2025 18:11
37.9	60.2	1	0	151	10/06/2025 18:11
37.9	60.3	1	0	154	10/06/2025 18:11
37.8	60.3	1	0	153	10/06/2025 18:10
37.8	60.3	1	0	155	10/06/2025 18:10
37.8	60	1	0	149	10/06/2025 18:10
38	59.8	1	0	75	10/06/2025 18:10
38.1	59.7	1	1	77	10/06/2025 18:10
38.1	59.7	1	1	84	10/06/2025 18:10
38.1	59.8	1	1	78	10/06/2025 18:09
37.9	60	1	0	147	10/06/2025 18:09
37.9	60.1	1	0	148	10/06/2025 18:09
37.8	60.1	1	0	150	10/06/2025 18:09
37.8	60.2	1	0	152	10/06/2025 18:09
37.8	60	1	0	147	10/06/2025 18:08



© 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

37.9	59.8	1	0	76	10/06/2025 18:08
38	59.7	1	0	79	10/06/2025 18:08
38.1	59.6	1	1	77	10/06/2025 18:08
38.1	59.7	1	1	78	10/06/2025 18:08
38	60	1	0	149	10/06/2025 18:08
37.9	60.1	1	0	146	10/06/2025 18:07
37.9	60.2	1	0	149	10/06/2025 18:07
37.8	60.3	1	0	149	10/06/2025 18:07
37.8	60.2	1	0	149	10/06/2025 18:07
37.7	60.1	1	0	153	10/06/2025 18:07
37.9	59.7	1	0	77	10/06/2025 18:07
38	59.5	1	0	84	10/06/2025 18:06
38.1	59.6	1	1	81	10/06/2025 18:06
38.1	59.7	1	1	75	10/06/2025 18:06
38	59.9	1	0	79	10/06/2025 18:06
37.9	60.1	1	0	150	10/06/2025 18:06



© 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

37.9	60.1	1	0	152	10/06/2025 18:06
37.8	60.3	1	0	151	10/06/2025 18:05
37.8	60.2	1	0	153	10/06/2025 18:05
37.8	60	1	0	145	10/06/2025 18:05
37.9	59.8	1	0	77	10/06/2025 18:05
38	59.5	1	0	77	10/06/2025 18:05
38.1	59.5	1	1	80	10/06/2025 18:04
38.1	59.5	1	1	81	10/06/2025 18:04

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

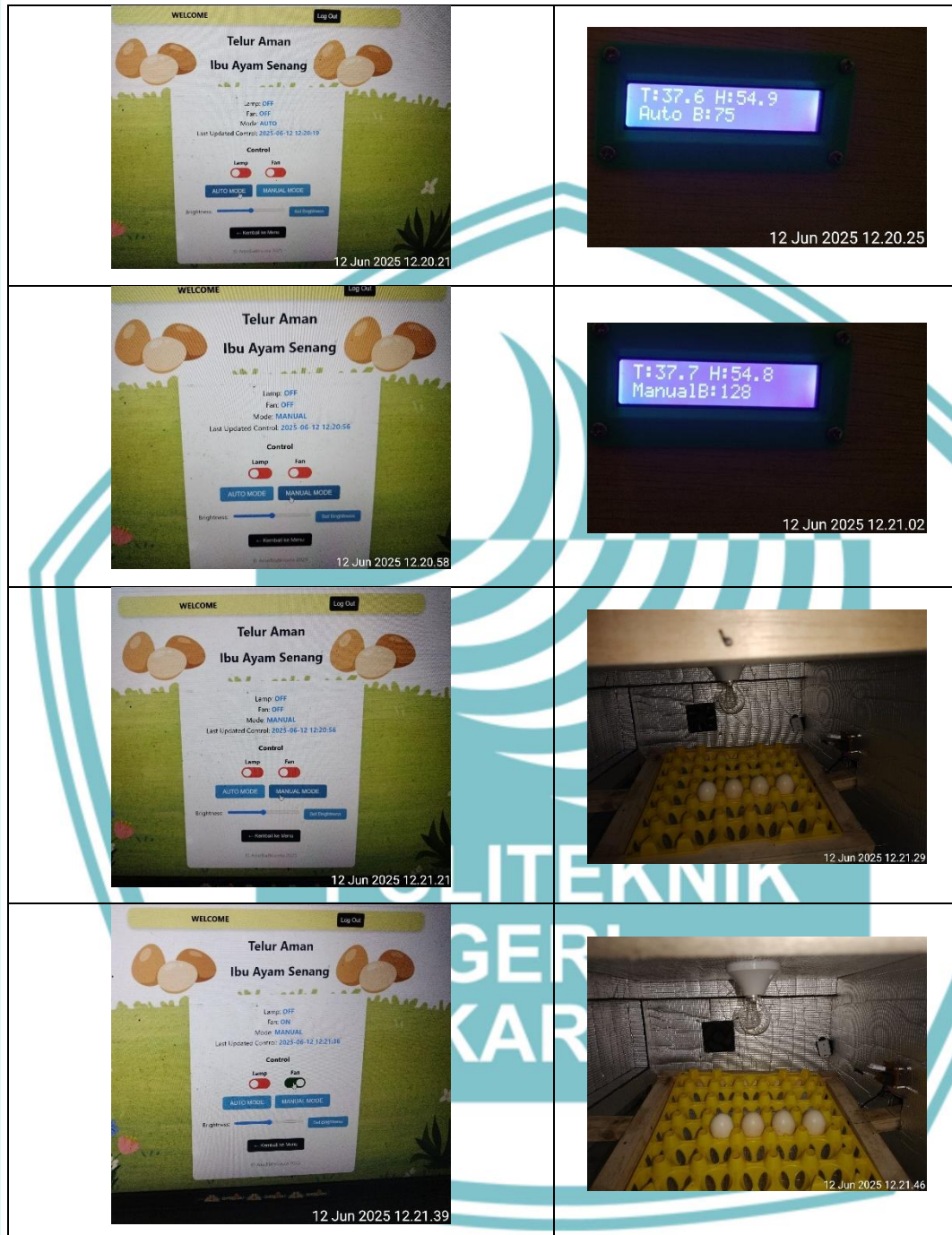


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

L-8 Dokumentasi Pengujian Pengoperasian

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

NO	ID	TEMPERATURE (°C)	HUMIDITY (%)	LAMPU	FAN	Brightness	TIME
1	70547	34.3	63.7	1	1	53	2025-06-12 12:21:57

NO	ID	TEMPERATURE (°C)	HUMIDITY (%)	LAMPU	FAN	Brightness	TIME
1	70547	34	64.7	1	1	90	2025-06-12 13:00:29

NO	ID	TEMPERATURE (°C)	HUMIDITY (%)	LAMPU	FAN	Brightness	TIME
1	70582	34.2	64.2	1	1	118	2025-06-12 13:03:46

NO	ID	TEMPERATURE (°C)	HUMIDITY (%)	LAMPU	FAN	Brightness	TIME
1	70601	36.5	59	1	1	170	2025-06-12 13:07:00



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

NO	ID	TEMPERATURE (°C)	HUMIDITY (%)	LAMPU	FAN	Brightness	TIME
1	70619	36	59.1	1	1	245	2025-06-12 13:10:23





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

L-9 Dokumentasi Perbandingan Telur

Sebelum masuk ke inkubator	Setelah masuk ke inkubator	
	Hari ke-10	Hari ke-18
		
		
		
		

Hak Cipta :

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

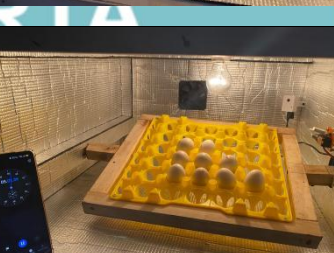


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

L-10 Dokumentasi Pergerakan Motor Servo

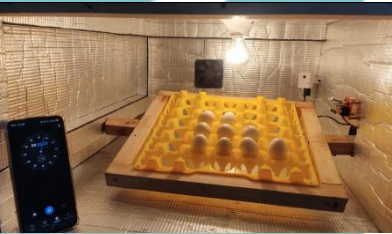
Waktu	Dokumentasi
Menit ke -1	
Menit ke -2	
Menit ke -3	
Menit ke -4	
Menit ke -5	



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

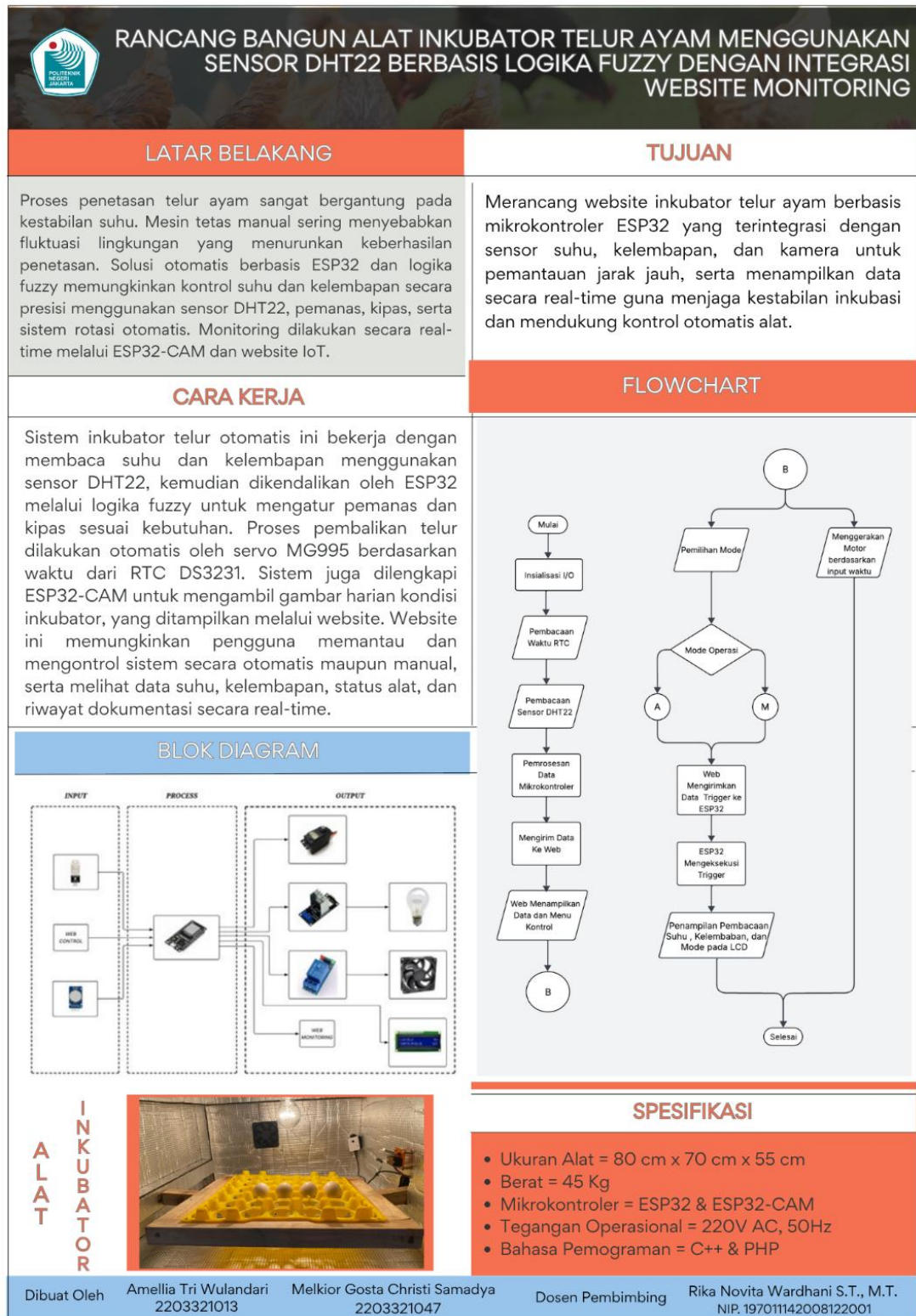
Menit ke -6	
Menit ke -7	
Menit ke -8	
Menit ke -9	
Menit ke -10	



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

L-11 Poster dan SOP

Poster



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



SOP

RANCANG BANGUN ALAT INKUBATOR TELUR AYAM MENGGUNAKAN SENSOR DHT22 BERBASIS LOGIKA FUZZY DENGAN INTEGRASI WEBSITE MONITORING

ALAT & BAHAN	Dibuat Oleh
- Smart Device (Handphone/Laptop) - Jaringan Internet - Sensor DHT22 - ESP32 & ESP32-CAM - Lampu Pijar 15W - Kipas DC 12V - Motor Servo MG995	Amellia Tri Wulandari 2203321013 Melkior Gosta Christy Samadya 2203321047 Dosen Pembimbing Rika Novita Wardhani S.T., M.T. NIP. 197011142008122001

CARA PENGOPERASIAN ALAT

1. Pastikan kabel power telah terhubung dengan baik ke sumber daya listrik, Nyalakan power supply ke sistem inkubator.
2. Pastikan ESP32 dan ESP32-CAM terhubung ke jaringan Wi-Fi yang telah dikonfigurasi serta pastikan koneksi jaringan stabil.
3. Buka Browser untuk mengakses Website, sistem akan menampilkan data suhu serta kelembapan yang sama antara LCD dan Web dari DHT22.
4. Sistem akan membaca suhu dan kelembapan secara otomatis berdasarkan logika fuzzy.
5. Pastikan nilai PWM lampu sesuai dengan logika fuzzy agar nilai suhu berada di kisaran 37-38°C, dan kelembapan 50-60% untuk inkubasi awal. Di hari ke-18 sampai ke-21, naikan kelembapan menjadi 65-70%, dengan mengatur pengoperasian secara manual

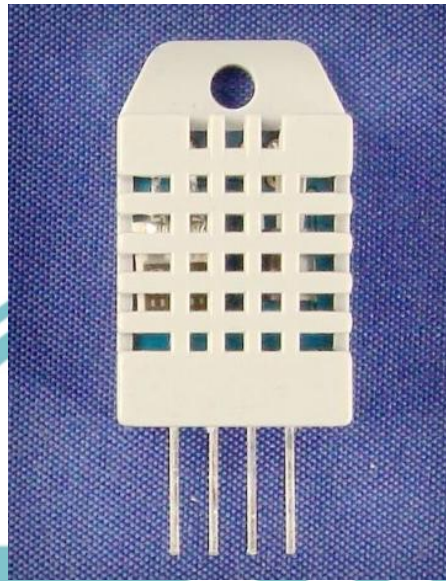
TAMPILAN WEBSITE

EGG CHICKEN INCUBATOR



L-12 Datasheet Komponen

DATASHEET DHT22



Spesification :

- Model : DHT22
- Power Supply : 3.3-6V DC
- Output signal : digital signal via single-bus
- Sensing element : Polymer capacitor
- Operating range : humidity 0-100%RH;temperature -40~80Celsius
- Accuracy : humidity $\pm 2\%RH$ (Max $\pm 5\%RH$); temperature $\pm 0.5Celsius$
- Resolution or sensitivity : humidity 0.1%RH;temperature 0.1Celsius
- Repeatability : humidity $\pm 1\%RH$; temperature $\pm 0.2Celsius$
- Humidity hysteresis : $\pm 0.3\%RH$
- Long-term Stability : $\pm 0.5\%RH/year$
- Sensing period : Average: 2s
- Interchangeability : fully interchangeable
- Dimensions : small size 14*18*5.5mm; big size 22*28*5mm

Hak Cipta :

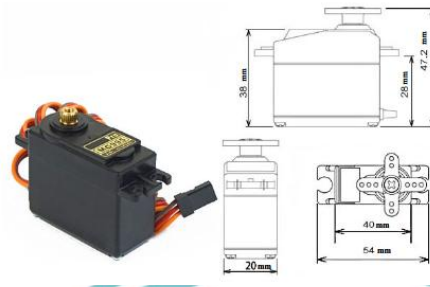
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



Hak Cipta :

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

DATASHEET MOTOR SERVO MG995



Specifications :

- Weight: 55 g
- Dimension: 40.7 x 19.7 x 42.9 mm approx.
- Stall torque: 8.5 kgf·cm (4.8 V), 10 kgf·cm (6 V)
- Operating speed: 0.2 s/60° (4.8 V), 0.16 s/60° (6 V)
- Operating voltage: 4.8 V to 7.2 V
- Dead band width: 5 μ s
- Stable and shock proof double ball bearing design
- Temperature range: 0 °C – 55 °C
- Rotation Angle: 120deg. (+- 60 from center)
- Metal Gears for longer life

DATASHEET RELAY 1 CHANNEL



Specifications :

- Supply voltage – 3.75V to 6V
- Quiescent current: 2mA
- Current when the relay is active: ~70mA
- Relay maximum contact voltage – 250VAC or 30VDC
- Relay maximum current – 10A

DATASHEET ESP32 DEV KIT 1



Specifications :

- MCU : Tensilica 32-bit Single-/DUal core CPU Xtensa LX6
- Operating voltage : 3.3V
- Input voltage : 7-12V (Vin)
- Digital IO Pin (DIO) : 25
- Analog Input Pin (ADC) : 6
- Analog Output Pin (DAC) : 2
- UART : 3
- SPI : 2
- I2C : 3
- Flash Memory 4 MB
- SRAM : 520 KB
- Clock Speed : 240 Mhz
- Wi Fi : IEEE 802.11 b/g/n/e/i
- Mode supported : AP, STA, AP+STA
- CP2102 USB ccontroller

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

DATASHEET DIMMER ROBOTDYN



Specifications :

- Manufacture: RobotDyn
- Tipe TRIAC: Tri-Ad BTA16
- Max AC Load Current : Continuous max 2A, peak max 5A
- AC Voltage: 110V / 220V
- AC Frequency: 50/60Hz.
- Zero-Cross detection (with zero/cross output via pin Z/C).
- Kontrol sudut fasa (phase-angle control) melalui pin kontrol logika, bukan PWM konvensional
- Input pin: TTL level 3,3V to 5V (Arduino & Raspberry Pi Compatible)
- Module Size: 63mm x 30mm x 30mm