

**RANCANG BANGUN SMART BUILDING TERKAIT
PENERANGAN DAN SUHU RUANGAN KELAS BERBASIS
IOT DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

PROYEK AKHIR



**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK NAVIGASI UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2026**

**RANCANG BANGUN SMART BUILDING TERKAIT
PENERANGAN DAN SUHU RUANGAN KELAS BERBASIS
IOT DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

PROYEK AKHIR

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya (A.Md.) pada
Program Studi Diploma III Teknik Navigasi Udara



Oleh :

FIDELIA FERNANDES

NIT : 30223003

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK NAVIGASI UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2026**

HALAMAN PERSTUJUAN

RANCANG BANGUN SMART BUILDING TERKAIT PENERANGAN DAN SUHU RUANGAN KELAS BERBASIS IOT DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

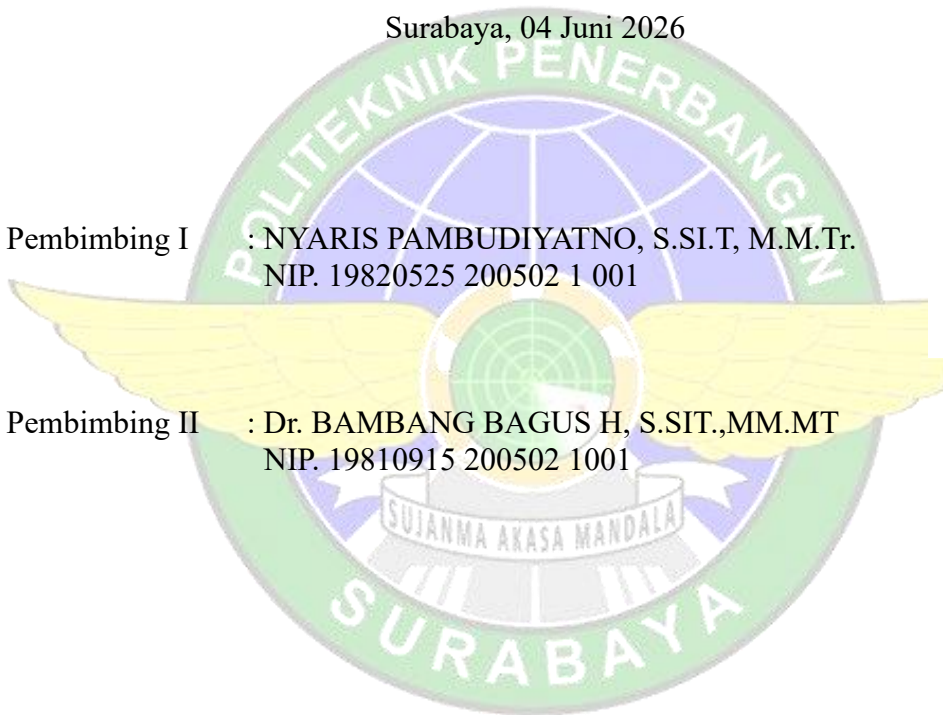
Oleh :
Fidelia Fernandes
NIT : 30223003

Disetujui untuk diujikan pada :

Surabaya, 04 Juni 2026

Pembimbing I : NYARIS PAMBUDIYATNO, S.SI.T, M.M.Tr.
NIP. 19820525 200502 1 001

Pembimbing II : Dr. BAMBANG BAGUS H, S.SIT.,MM.MT
NIP. 19810915 200502 1001



HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SMART BUILDING TERKAIT PENERANGAN DAN SUHU RUANGAN KELAS BERBASIS IOT DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

Oleh:
Fidelia Fernandes
NIT : 30223003

Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus pada Ujian Proyek Akhir/Tugas Akhir
Program Pendidikan Diploma III Teknik Navigasi Udara
Politeknik Penerbangan Surabaya
Pada Tanggal :04 Juni 2026

Panitia Penguji :

1. Ketua : Dr.ADE IRFANSYAH,S.T,M.T
NIP.198011252002121002
2. Sekretaris : TEGUH IMAM,SUHARTO, ST ,MT
NIP.19910913201503103
3. Anggota : NYARIS PAMBUDIYATNO, S.SIT, M.M.Tr
NIP. 19650110 199103 1 004

Ketua Program Studi



Dr.ADE IRFANSYAH, ST.,MT
NIP.198011252002121002



PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fidelia Fernandes
NIT : 30223003
Program Studi : D3 Teknik Navigasi Udara
Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun Smart Building Terkait
Penerangan Dan Suhu Ruangan Kelas Berbasis Iot
Di Politeknik Penerbangan Surabaya

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Proyek Akhir ini adalah karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Politeknik Penerbangan Surabaya maupun di institusi pendidikan tinggi lainnya, dan belum pernah diterbitkan, kecuali jika secara jelas dikutip tertulis sebagai referensi dalam teks, menyebutkan nama penulis dan tercantum dalam daftar pustaka.
2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya setuju untuk memberikan Hak Non-Eksklusif Bebas Royalti kepada Politeknik Penerbangan Surabaya beserta perangkat yang terlibat (jika diperlukan). Dengan hak ini, Politeknik Penerbangan Surabaya berhak menyimpan, mengonversi/memformat, mengelola dalam bentuk database, memelihara, dan menerbitkan Tugas Akhir saya sambil tetap menyebut nama saya sebagai peneliti/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Saya dengan ini membuat pernyataan ini dengan jujur. Jika di masa depan terdapat penyimpangan atau ketidakbenaran, saya bersedia menerima sanksi akademik seperti pencabutan gelar yang telah saya peroleh, serta sanksi lain sesuai dengan norma di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Surabaya, 4 Juni 2026
Yang membuat pernyataan,



Fidelia Fernandes
NIT. 30623014

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SMART BUILDING TERKAIT PENERANGAN DAN SUHU RUANGAN KELAS BERBASIS IOT DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

Oleh:
FIDELIA FERNANDES
NIT. 30223003

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) telah memberikan dampak besar di berbagai sektor, terutama dalam penerapan sistem otomatisasi di gedung pintar. Penelitian ini dilakukan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem gedung pintar yang bisa secara otomatis mengontrol pencahayaan dan suhu ruang kelas berbasis IoT di Politeknik Penerbangan Surabaya. Sistem ini menggunakan mikrokontroler sebagai unit kontrol utama yang terhubung ke beberapa sensor, seperti sensor LDR untuk mengukur intensitas cahaya, sensor DHT22 untuk membaca suhu dan kelembaban ruangan, serta sensor PIR untuk mendeteksi keberadaan orang di ruangan. Semua data dari sensor diproses oleh mikrokontroler untuk mengontrol perangkat seperti lampu dan kipas melalui modul relay, sehingga lingkungan bisa menyesuaikan secara otomatis. Selain itu, sistem ini juga terintegrasi dengan teknologi IoT, memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengontrol sistem secara jarak jauh melalui aplikasi. Sistem ini dirancang agar dapat merespons perubahan kondisi lingkungan dengan cepat dan akurat secara real-time. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini bisa bekerja dengan baik dalam mendeteksi lingkungan dan mengontrol perangkat secara otomatis. Kenyamanan pengguna kelas bisa meningkat dan juga mendukung efisiensi energi dalam penggunaan listrik di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Kata kunci: Gedung Pintar , IoT, otomatis, sensor, mikrokontroler, efisiensi energi.

ABSTRACT

DESIGN AND CONSTRUCTION OF A SMART BUILDING FOR IOT-BASED CLASSROOM LIGHTING AND TEMPERATURE CONTROL AT THE SURABAYA AVIATION POLYTECHNIC

By:
FIDELIA FERNANDES
NIT._30223003

Advances in Internet of Things (IoT) technology have had a significant impact on various sectors, particularly in the implementation of automation systems in smart buildings. This study was conducted to design and implement an IoT-based smart building system capable of automatically controlling lighting and temperature in classrooms at the Surabaya Aviation Polytechnic. This system uses a microcontroller as the main control unit connected to several sensors, such as an LDR sensor to measure light intensity, a DHT22 sensor to read room temperature and humidity, and a PIR sensor to detect the presence of people in the room. All data from the sensors is processed by the microcontroller to control devices such as lights and fans via a relay module, allowing the environment to adjust automatically. Additionally, this system is integrated with IoT technology, allowing users to monitor and control the system remotely via an app. It is designed to respond quickly and accurately to changes in environmental conditions in real time. Test results show that this system works effectively in detecting environmental conditions and automatically controlling devices. It enhances user comfort in the classroom and supports energy efficiency in electricity consumption at the Surabaya Aviation Polytechnic.

Keyword : Smart Building, IoT, Automation, sensor, micro controller, energy efficiency

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis haturkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan petunjuk-Nya yang senantiasa mengiringi perjalanan hidup ini. Berkat kesehatan, pengetahuan, keterampilan, dan pengalaman yang dianugerahkan, penulis berhasil menyelesaikan Proyek Akhir dengan judul RANCANG BANGUN SMART BUILDING TERKAIT PENERANGAN DAN SUHU RUANGAN KELAS BERBASIS IOT DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

Penulis berharap bahwa hasil penelitian ini nantinya tidak hanya menjadi sumbangan ilmiah, tetapi juga dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi para pembaca. Penyusunan Proyek Akhir ini merupakan bagian integral dari persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan Diploma 3 Teknik Navigasi Udara, dengan harapan dapat memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md.).

Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang turut serta mendukung dalam proses penyusunan Proyek Akhir ini, terutama kepada:

1. Bapak Ahmad Bahrawi, S.E., M.T. selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
2. Bapak Dr. Ade Irfansyah, ST, MT selaku Kepala Program Studi Teknik Navigasi Udara di Politeknik Penerbangan Surabaya.
3. Bapak Nyaris Pambudiyatno, S.SiT, M.M.Tr. selaku pembimbing I yang selalu memberikan semangat, ilmu, pengetahuan dukungan moral dalam penyusunan Proyek Akhir.
4. Bapak Dr. Bambang Bagus H, S.SiT., MM.MT selaku Pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.
5. Para dosen dan civitas akademi Prodi D3 Teknik Navigasi Udara Politeknik Penerbangan Surabaya.
6. Bapak Abdul Mufidh dan Ibu Kartiyani atas doa, semangat, restu dan dukungan secara materi maupun moral yang diberikan kepada penulis.
7. Seluruh rekan-rekan Taruna Teknik Navigasi Udara angkatan 16, senior, junior, dan motivator atas semangat dan kerjasamanya selama ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Proyek Akhir ini tidak luput dari kesalahan, oleh karena itu penulis mengharapkan masukan, saran, dan kritik yang membangun, guna meningkatnya mutu penulisan. Semoga laporan ini dapat memberi manfaat bagi seluruh pembaca.

Surabaya, 04 Juni 2026



Fidelia fernandes
30223003

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN COVER	i
HALAMAN PERSTUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Kajian Teori.....	5
2.1.1 Rancang Bangun	5
2.1.2 Internet Of Things	7
2.1.3 Unsur Pembentuk Sistem IoT	8
2.1.4 Mikrokontroler ESP32	8
2.1.5 Sensor DHT22.....	12
2.1.6 Sensor LDR (Light Dependent Resistor)	13
2.1.7 Sensor PIR (passive Infrared)	15
2.1.8 Sistem Penerangan Otomatis	17
2.1.9 Aktuator	17
2.1.10 Relay	18
2.1.11 Monitoring Suhu	19
2.1.12 Kajian penelitian yang Terdahulu yang relevan.....	19
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	23
3.1 Metode Penelitian.....	23
3.2 Perancangan Alat.....	25
3.2.1 Desain system	26
3.2.2 Cara kerja Alat.....	28
3.2.3 Logika Kontrol sistem.....	28
3.2.4 Flowchart	29
3.2.5 Wiring diagram Alat.....	31
3.2.6 Komponen.....	32
3.2.7 Teknik Pengujian.....	33
3.2.8 Pengujian Power Supply	35

3.3 Waktu penelitian.....	41
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	43
4.1 Hasil Perancangan Sistem.....	43
4.1.1 Identifikasi Kebutuhan Awal.....	43
4.1.2 Rancangan Desain Awal.....	44
4.1.3 Pembuatan Prototipe	45
4.2 Hasil Pengujian sistem	51
4.2.1 Pengujian Sistem Deteksi Manusia (Sensor PIR)	52
4.2.2 Pengujian Sistem Pembacaan Intensitas Cahaya (SensorLDR)	40
4.2.3 Pengujian Otomatisasi Lampu	55
4.2.4 Pengujian Sistem Pengendalian Perangkat Lampu dan AC melalui Relay	56
4.2.5 Pengujian Sistem Monitoring melalui Blynk (IoT Dashboard)	59
4.2.6 Pengujian Keseluruhan Sistem Smart Building	60
4.3 Evaluasi Sistem	64
4.4 Pembahasan Hasil Penelitian	65
4.4.1 Pembahasan Hasil Perancangan dan Pembangunan Sistem..	65
4.4.2 Pembahasan Hasil Kinerja Sistem Kendali Otomatis	66
BAB 5 PENUTUP	67
5 .1 Kesimpulan	67
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 ESP 32	9
Gambar 2. 2 Komponen Board ESP32	9
Gambar 2. 3 Sensor suhu dan kelembaban DHT22	13
Gambar 2. 4 Bentuk Fisik Sensor Cahaya LDR	14
Gambar 2. 5 Sensor Gerak(PIR) HC-SR501	15
Gambar 2. 6 Modul sensor Gerak PIR	16
Gambar 2. 7 Modul Relay	18
Gambar 3. 1 Flowchart Alur Penelitian	23
Gambar 3. 2 Blok Diagram Rancangan Alat	26
Gambar 3. 3 Flowchart	30
Gambar 3. 4 Wiring Diagram	31
Gambar 4. 1 Skema rangkaian alat	44
Gambar 4. 2 Rangkaian Sensor DHT22 dengan ESP32	45
Gambar 4. 3 Rangkaian Sensor LDR dengan ESP32	46
Gambar 4. 4 Rangkaian Modul Relay dengan ESP32	47
Gambar 4. 5 Tampilan Software Arduino IDE	48
Gambar 4. 6 Pemilihan Board ESP32 dan Port COM pada Arduino IDE	49
Gambar 4. 7 Penggunaan <i>library</i> dan deklarasi inisialisasi <i>variable</i>	50
Gambar 4. 8 Program yang ada dalam fungsi <i>void setup</i>	50
Gambar 4. 9 Tampilan Dashboard Blynk pada Smartphone	51
Gambar 4. 10 Sensor PIR pada Prototipe Smart Building	52
Gambar 4. 11 Pengujian Sensor PIR pada Prototipe Smart Building	53
Gambar 4. 12 Hasil Pengujian Sensor PIR pada Serial Monitor	54
Gambar 4. 13 Sensor LDR pada Prototipe Smart Building	55
Gambar 4. 14 Pengujian sensor LDR pada prototipe smart building	55
Gambar 4. 15 Pengujian Sensor LDR pada Kondisi Terang dan Gelap	56
Gambar 4. 16 Pengujian relay lampu (ON)	57
Gambar 4. 17 Pengujian relay lampu OFF	58
Gambar 4. 18 Pengujian Relay AC (ON)	58
Gambar 4. 19 Pengujian Relay AC (OFF)	59
Gambar 4. 20 Tampilan Dashboard Blynk (Monitoring Sistem IoT)	60

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Spesifikasi ESP32	12
Tabel 2. 2 Spesifikasi Sensor DHT22	13
Tabel 2. 3 Pengujian Sensor LDR (Light Dependent Resistor)	14
Tabel 2. 4 Kajian Terdahulu Yang Relevan	20
Tabel 3. 1 Pengujian Power Supply	35
Tabel 3. 2 Pengujian Sensor DHT 22	36
Tabel 3. 3 Pengujian Sensor PIR	37
Tabel 3. 4 Pengujian Sensor LDR	39
Tabel 3. 5 Pengujian program Arduino IDE (ESP32)	40
Tabel 3. 6 Waktu Penelitian Dan Perancangan	42
Tabel 4. 1 Pengujian Kondisi Ruangan Kosoong	61
Tabel 4. 2 Pengujian Otomatisasi Lampu	62
Tabel 4. 3 Pengujianefisiensi Penggunaan Listrik	63
Tabel 4. 4 Pengujian Monitoring Real-Time	64



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Rancang Bangun Smart Building Terkait Penerangan Dan Suhu Ruang Kelas Berbasis Iot Di Politeknik Penerbangan Surabaya A- Error! Bookmark not defined.	
Lampiran B. Koding ESP32	B-8



DAFTAR PUSTAKA

- Asriyadi, J., Program, C., Telekomunikasi, S. T., Elektro, J. T., Sriwijaya, N., Srijaya, J., Bukit Besar, N., Studi, P., & Telekomunikasi, T. (2018). Perancangansistem Otomatisasi Tirai Vertical Blind Dan Lampu Ruangan Dengan Sensor Cahaya. *Rang Teknik Journal*, *1*(2). [http://joernal.umsb.ac.id/index.php/RANGTEKNIKJOURNALPalembangTelpon/Fax.:](http://joernal.umsb.ac.id/index.php/RANGTEKNIKJOURNALPalembangTelpon/Fax.)
- Bagaskoro, B., & Pakarti, A. A. (n.d.). *PEMANFAATAN IOT SEBAGAI TEKNOLOGI TERKINI DI KEHIDUPAN MASYARAKAT*.
- Darmawan, M. D. (2023). The Rancang Bangun Prototipe Sistem Otomatis Bangunan Pintar Pada Rumah Kos Bertingkat. *Telekontran : Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Kendali Dan Elektronika Terapan*, *11*(2), 93–104. <https://doi.org/10.34010/telekontran.v11i2.9943>
- Haytsam Muhammad Dzul Qornain, F., Tjahjono, B., Firmansyah, G., & Hadi Arfian, M. (2026). Rancang Bangun Sistem Kontrol Suhu Berbasis Internet of Things (IoT) Untuk Efisiensi Energi Pendingin Ruangan Menggunakan Metode Prototipe. *Jurnal Sosial Dan Teknologi (SOSTECH)*, *6*(1).
- Hendra Saptadi Sekolah Tinggi Teknologi Telematika Telkom Purwokerto Jl I Panjaitan No, A. D. (2014). Perbandingan Akurasi Pengukuran Suhu dan Kelembaban Antara Sensor DHT11 dan DHT22 Studi Komparatif pada Platform ATMEL AVR dan Arduino. In *Jurnal Infotel* (Vol. 6, Number 2).
- Ilman Fiqih, H., Yangindrajat, D., Besar Pengembangan Penjaminan Mutu Pendidikan Vokasi Bidang otomotif dan Elektronika, B., Teluk Mandar, J., & Malang, K. (n.d.). *Pembuatan Media Pembelajaran Smart Building Control Berbasis IoT dengan KKA Menggunakan ESP32*.
- Jumawal, Harianto, Mahpuz, & Muhammad Wasil. (2026). Perbandingan Performa Sensor DHT11, DHT22, dan 808H5V5 terhadap Pengukuran Kelembapan Udara Berbasis Internet Of Things. *Infotek: Jurnal Informatika Dan Teknologi*, *9*(1), 152–162. <https://doi.org/10.29408/jit.v9i1.33069>
- Laksana Putra, R., Wahyu, S., & Hidayah, Q. H. (2025). *Sistem Cerdas IoT untuk Pemantauan Cuaca Real-Time dan Sistem Cerdas IoT untuk Pemantauan Cuaca Real-Time dan Prediksi Kondisi Lingkungan pada Aplikasi Jemuran Pakaian Otomatis*. *7*(2), 259–271.

- Mubarak, M. F., Alfiyantika, N., Candika, N., Sinaga, D. J., & Sinuraya, A. (n.d.). *Jurnal Mesin Industri Sains dan Matematika Harapan Volume 5 Nomor 5 |2025|Edisi Desember “RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN OTOMATIS PADA MESIN PEMOTONG KAYU BERBASIS ARDUINO UNO, SENSOR PIR (PASSIVE INFRARED SENSOR), DAN MOTOR SERVO.”*
- Muriawan, D., Kresna Andana, E., & Hakim, L. (2026). Rancang Bangun Sistem Smart Home Berbasis IOT Untuk Efisien Energi dan Keamanan Rumah. In *Prosiding Seminar Nasional Inovasi dan Riset Multidisiplin* (Vol. 1, Number 1).
- Nahdi, F., & Dhika, H. (2021). *Analisis Dampak Internet of Things (IoT) Pada Perkembangan Teknologi di Masa Yang Akan Datang* 33.
- Nugraha, H. (2025). Efisiensi Energi pada Bangunan Cerdas (Smart Building) Berbasis Teknologi Sensor dan Otomasi. In *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia* (Vol. 01, Number 01). <https://saintek.samudrailmu.com/index.php/jstind>
- Nurfajriyani, I., Fadilatussaniatun, Q., Ridwan Yusup, I., & Kurniati, T. (2020). PENGARUH SUHU RUANGAN KELAS TERHADAP KONSENTRASI BELAJAR MAHASISWA PENDIDIKAN BIOLOGI SEMESTER VII (B). *Jurnal Bio Educatio*, 5(1), 11–15.
- Peningkatan, S., Listrik, E. E., Cerdas, B., & Firdaus, K. (2026). ISSN : XXXX-XXXX. In *Jurnal Teknik Elektro* (Vol. 1, Number 1). <https://teknik.pustakajurnal.web.id/index.php/jte>
- Pratiwi, C. Y., Satria, A., Christanto, U., & Palupi, R. (2025). Efisiensi Penggunaan Internet of Thing (IoT) dan Dampak Sistem dalam Rumah Pintar. In *Jurnal Solo Teknologi* (Vol. 1).
- Rafika, A. S., Febriyanto, E., Safriyati, E., Universitas Raharja, D., Jurusan, M., Informasi, S., & Raharja, U. (2020). Perancangan Modul Trainer Interface Mikrokontroler Berbasis ESP32 Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Kuliah Embeded System. In *Technomedia Journal (TMJ)* (Vol. 5, Number 1).
- Raihan, M., Latief, P., Farisi, H., & Abidin, Z. (2025). *EFISIENSI KONSUMSI ENERGI LISTRIK PADA SISTEM PENCAHAYAAN RUANG KELAS MELALUI PENGEMBANGAN SISTEM KONTROL LAMPU RUANG KELAS BERBASIS INTERNET OF THINGS DAN APLIKASI WEB* (Vol. 9, Number 3). <http://j-ptiik.ub.ac.id>

- Ramadhany, R. P. A., & Sukendar, T. (2026). Prototipe Smartclass: Sistem Pengaturan Suhu AC Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Dan Sensor DHT-22 Di Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma. *JURNAL TEKNOLOGI INDUSTRI*, 15(1), 1–14. <https://doi.org/10.35968/jti.v15i1.1920>
- Sihombing, Y., Sitompul, B., Manurung, D. C., Suryanto, E. D., & Saragi, D. P. (2026). RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN PENGENDALIAN LINGKUNGAN RUANG KELAS BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ESP32. *Jurnal Sains Student Research (JSSR)*, 4(2), 171–184. <https://doi.org/10.61722/jssr.v4i2.9451>



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A

STANDARD OPERATIONAL PROCEDURE (SOP)

PENGUNAAN ALAT SMART BUILDING

TUJUAN

Memberikan panduan langkah demi langkah tentang penggunaan sistem Smart Building berbasis Internet of Things (IoT) untuk mengontrol dan memantau pencahayaan serta suhu kelas secara otomatis. SOP ini bertujuan untuk memastikan sistem bekerja secara optimal, meningkatkan efisiensi energi, menciptakan lingkungan belajar dan mengajar yang nyaman, serta memudahkan pengguna untuk memantau melalui dashboard monitoring.

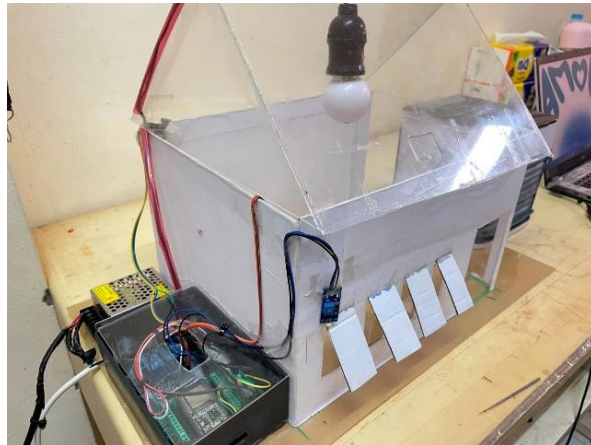
Prosedur Operasional

1. Persiapan Peralatan

- a. Pastikan semua komponen sistem Smart Building, seperti ESP32, sensor suhu dan kelembaban, sensor cahaya, relay, lampu, serta simulasi kipas/AC, terhubung ke sumber daya sesuai rangkaian.
- b. Pastikan jaringan Wi-Fi tersedia dan ESP32 berhasil terhubung ke jaringan untuk mendukung komunikasi data dengan sistem IoT.
- c. Pastikan perangkat pemantau (laptop, komputer, atau smartphone) terhubung ke internet dan dapat mengakses dashboard pemantauan Smart Building.
- d. Pastikan semua sensor dan aktuator berfungsi dengan baik sebelum memulai sistem.
- e. Pastikan aplikasi pemantauan atau dashboard web aktif sehingga suhu ruangan, intensitas cahaya, dan status lampu serta kipas dapat dipantau secara real-time.

1. Persiapan Alat

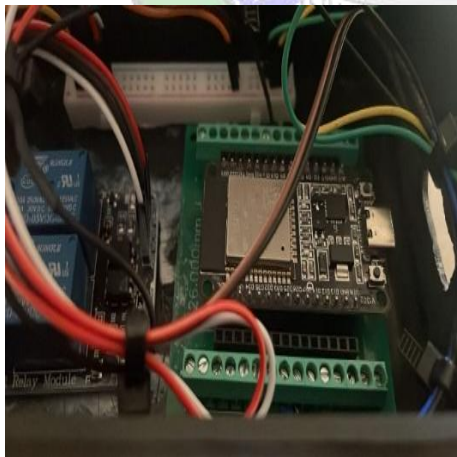
Pastikan seluruh komponen Smart Building telah terhubung dengan sumber daya listrik, ESP32 telah terkoneksi ke jaringan Wi-Fi, dan dashboard Blynk dapat diakses.



Gambar Lampiran A. 1 Persiapan Alat.

2. Prototype Smart Building

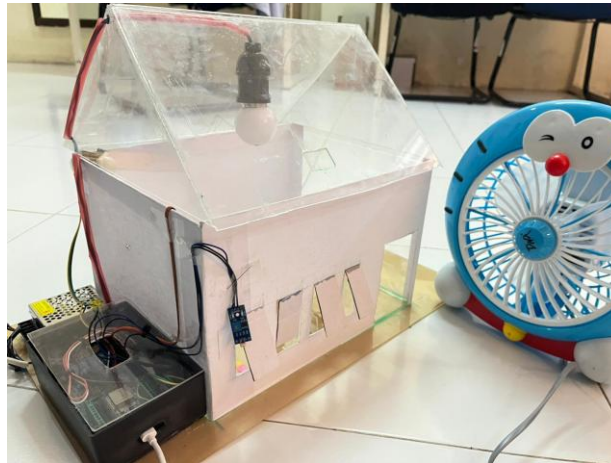
Pastikan prototype Smart Building telah dirakit dengan baik dan seluruh komponen berfungsi sesuai perancangan.



Gambar Lampiran A. 2 Prototype Smart Building

3. Kondisi Awal Sistem

Pastikan lampu dan kipas berada pada kondisi awal sebelum sistem dioperasikan.



Gambar Lampiran A. 3 Kondisi awal sistem

5. Dashboard Blynk

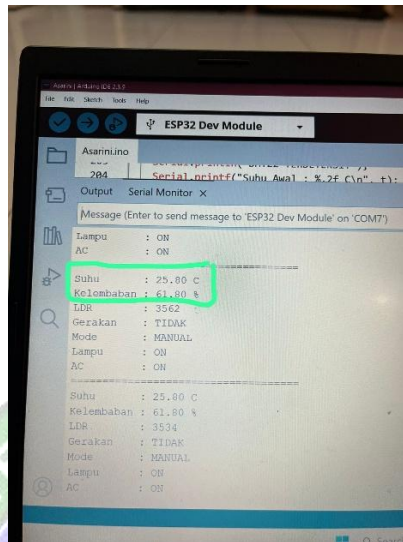
Buka aplikasi Blynk untuk memantau kondisi sistem Smart Building secara real-time.



Gambar Lampiran A. 4 Dashboard Blynk

5. Monitoring Suhu dan Kelembapan

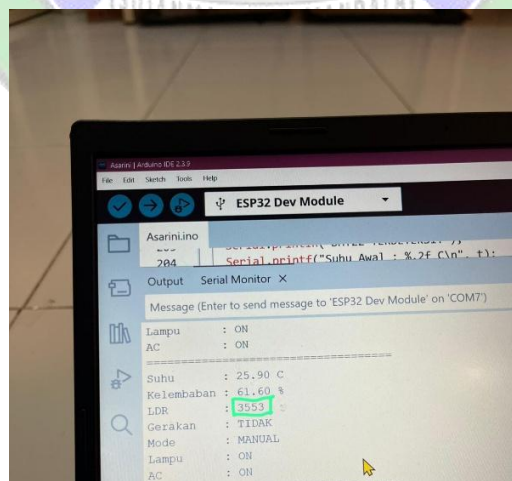
Amati nilai suhu dan kelembapan ruangan yang ditampilkan pada dashboard Blynk.



Gambar Lampiran A. 5 Monitoring suhu dan kelembapan

6. Monitoring Intensitas Cahaya

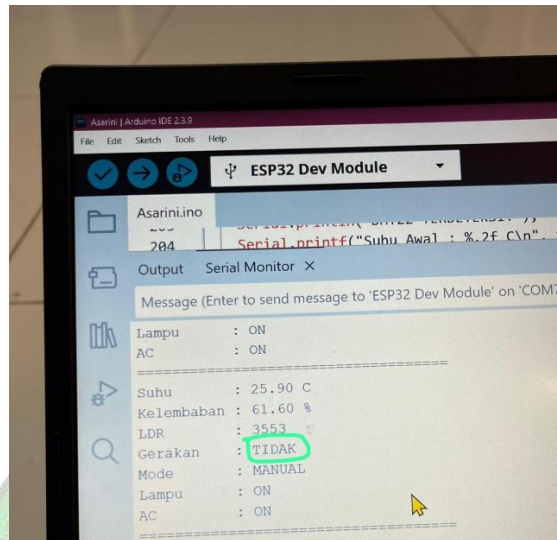
Amati nilai intensitas cahaya yang dibaca sensor LDR melalui Serial Monitor Arduino IDE.



Gambar Lampiran A. 6 Monitoring intensitas cahaya

6. Pengujian Sensor PIR

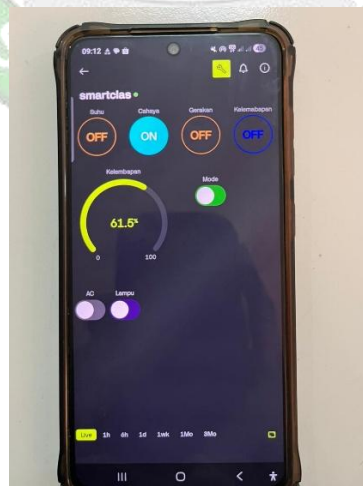
Lakukan pengujian sensor PIR untuk memastikan sensor mampu mendeteksi keberadaan pengguna.



Gambar Lampiran A. 7 Pengujian sensor PIR. (mode manual)

7. Mode Otomatis

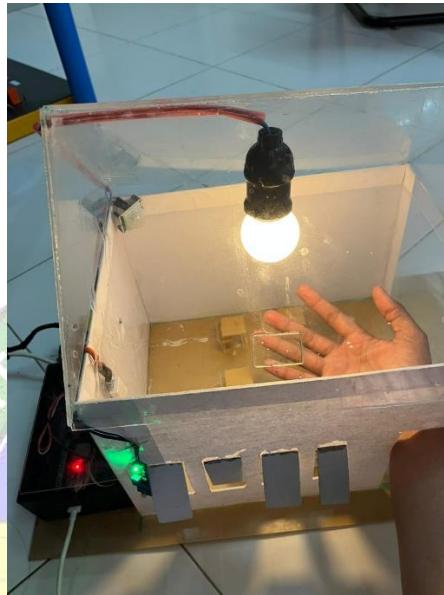
Pastikan tombol Manual Mode pada Blynk berada pada posisi OFF sehingga sistem bekerja secara otomatis.



Gambar Lampiran A. 8 Mode otomatis aktif

9. Lampu Menyala Otomatis

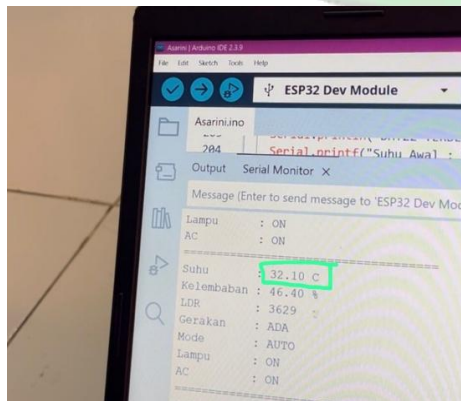
Amati kondisi lampu yang menyala secara otomatis sesuai intensitas cahaya ruangan.



Gambar Lampiran A. 9 Lampu menyala otomatis ketika ada pergerakan

10. Kipas Menyala Otomatis

Amati kondisi kipas yang menyala secara otomatis ketika suhu ruangan melebihi batas yang ditentukan.



Gambar Lampiran A. 10 AC/ Kipas menyala otomatis, ketika suhu ruangan naik

11. Mode Manual

Aktifkan Manual Mode pada aplikasi Blynk untuk mengendalikan perangkat secara manual.



Gambar Lampiran A. 11 Mode manual aktif

12. Kontrol Lampu Manual

Gunakan tombol pada dashboard Blynk untuk menyalakan atau mematikan lampu secara manual.



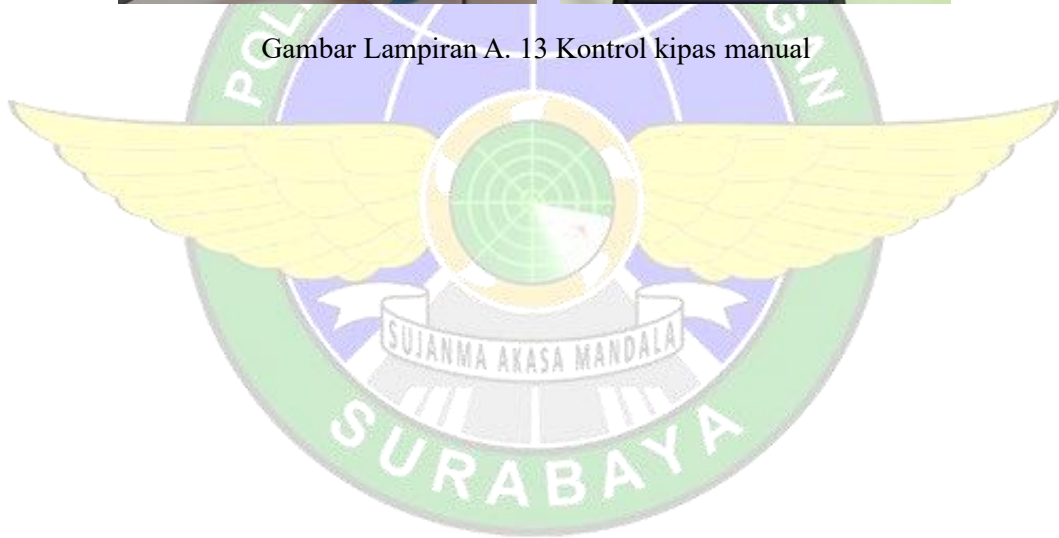
Gambar Lampiran A. 12 Kontrol lampu manual

13. Kontrol Kipas Manual

Gunakan tombol pada dashboard Blynk untuk menyalakan atau mematikan kipas secara manual.



Gambar Lampiran A. 13 Kontrol kipas manual



LAMPIRAN A

Koding ESP32

```
#define BLYNK_PRINT Serial

#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6aQhhjzKh"

#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "CLASSROOM" (template Blynk yang
digunakan selama pengujian)

#define BLYNK_AUTH_TOKEN "7YMdZEFt26UtTHu-xnycKi4lqoYSkITl"
Token autentikasi Blynk (dapat disesuaikan dengan akun Blynk yang digunakan)

#include <WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp32.h>
#include <DHT.h>

// =====
// KONFIGURASI PIN
// =====

#define PIR_PIN    27
#define DHT_PIN    5
#define LDR_PIN    32
#define RELAY1_AC  25
#define RELAY2_LAMP 26
#define DHTTYPE DHT22

// =====
// WIFI
// =====
```

char ssid[] = "Nita Hospot"; Nama jaringan yang digunakan saat pengujian,
(pada implementasi Lingkungan atau kator, SSID dapat disesuaikan dengan
jaringan yang tersedia)

char pass[] = "12345678"; password jaringan wifi yang digunakan saat pengujian
(Password dapat diubah sesuai dengan jaringan yang digunakan)

```
// =====
```

```
// OBJEK
```

```
// =====
```

```
DHT dht(DHT_PIN, DHTTYPE);
```

```
BlynkTimer timer;
```

```
// =====
```

```
// SETTING SISTEM
```

```
// =====
```

```
float batasSuhuAC = 28.30;
```

```
float selisihHisteresis = 0.50;
```

```
int batasCahaya = 1500;
```

```
unsigned long lastMotionTime = 0;
```

```
unsigned long delayLampu = 30000;
```

```
// =====
```

```
// STATUS SISTEM
```

```
// =====
```

```
bool modeManual = false;
```

```
bool lampuManual = false;
```

```
bool acManual = false;
```

```
// =====
```

```
// BLYNK CONNECTED
```

```
// =====
```

```

BLYNK_CONNECTED()
{
    Blynk.syncVirtual(V5, V6, V7);
}

// =====

// BLYNK WRITE

// =====

BLYNK_WRITE(V5)
{
    modeManual = param.asInt();
}

BLYNK_WRITE(V6)
{
    lampuManual = param.asInt();
}

BLYNK_WRITE(V7)
{
    acManual = param.asInt();
}

// =====

// KONTROL SISTEM

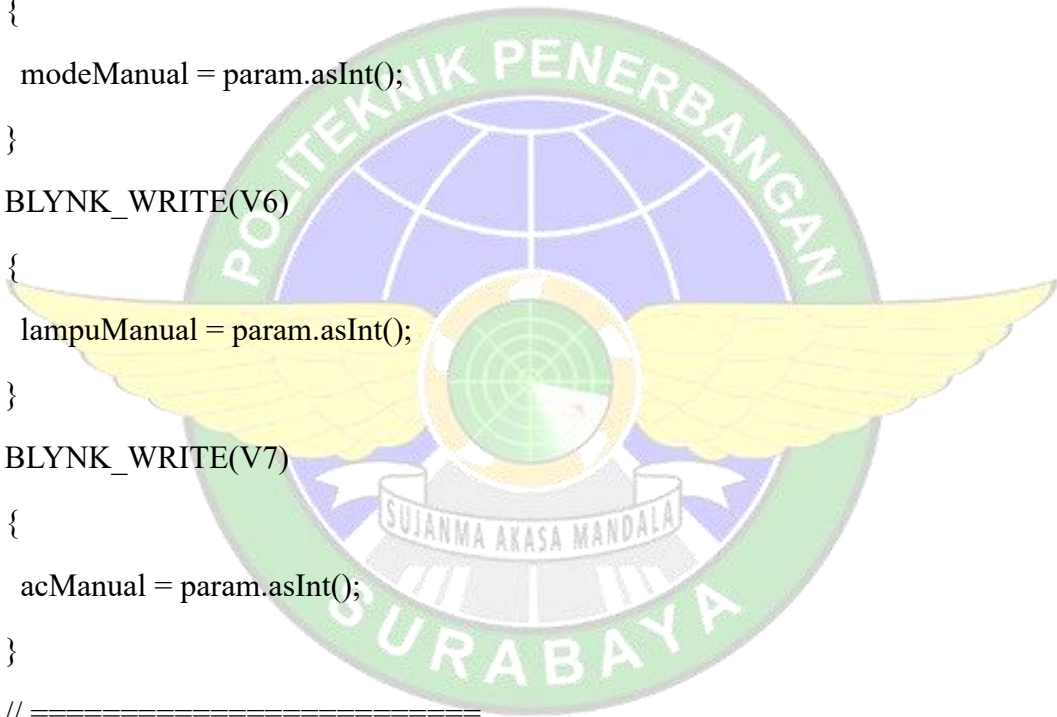
// =====

void kontrolSistem()
{
    // Baca DHT22

    float temp = dht.readTemperature();

    float hum = dht.readHumidity();

```



```

if (isnan(temp) || isnan(hum))
{
    Serial.println("Gagal membaca sensor DHT22!");
    return;
}

// Baca sensor lain

int ldrValue = analogRead(LDR_PIN);
int motion = digitalRead(PIR_PIN);

// Simpan waktu terakhir ada gerakan
if (motion == HIGH)
{
    lastMotionTime = millis();
}
bool adaOrang = (millis() - lastMotionTime < delayLampu);

// =====
// KONTROL LAMPU
// =====

if (modeManual)
{
    digitalWrite(RELAY2_LAMP, lampuManual ? LOW : HIGH);
}
else
{
    if (adaOrang && ldrValue > batasCahaya)
    {

```

```

    digitalWrite(RELAY2_LAMP, LOW);
}
else
{
    digitalWrite(RELAY2_LAMP, HIGH);
}
}

// =====

// KONTROL AC
// =====

if (modeManual)
{
    digitalWrite(RELAY1_AC, acManual ? LOW : HIGH);
}
else
{
    if (adaOrang && temp > batasSuhuAC)
    {
        digitalWrite(RELAY1_AC, LOW);
    }
    else if (!adaOrang || temp < (batasSuhuAC - selisihHisteresis))
    {
        digitalWrite(RELAY1_AC, HIGH);
    }
}

// =====

```

```

// SERIAL MONITOR

// =====

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

Serial.printf("Suhu      : %.2f C\n", temp);

Serial.printf("Kelembaban : %.2f %%\n", hum);

Serial.printf("LDR       : %d\n", ldrValue);

Serial.printf("Gerakan   : %s\n", adaOrang ? "ADA" : "TIDAK");

Serial.printf("Mode      : %s\n", modeManual ? "MANUAL" : "AUTO");

Serial.printf("Lampu     : %s\n",

               digitalRead(RELAY2_LAMP) == LOW ? "ON" : "OFF");

Serial.printf("AC        : %s\n",

               digitalRead(RELAY1_AC) == LOW ? "ON" : "OFF");

// =====

// KIRIM KE BLYNK

// =====

Blynk.virtualWrite(V0, temp);

Blynk.virtualWrite(V1, hum);

Blynk.virtualWrite(V2, ldrValue);

Blynk.virtualWrite(V3, adaOrang ? 1 : 0);

Blynk.virtualWrite(V4,

                   digitalRead(RELAY2_LAMP) == LOW ? 255 : 0);

}

// =====

// SETUP

// =====

void setup()

```

```
{  
  Serial.begin(115200);  
  
  pinMode(PIR_PIN, INPUT);  
  pinMode(RELAY1_AC, OUTPUT);  
  pinMode(RELAY2_LAMP, OUTPUT);  
  
  digitalWrite(RELAY1_AC, HIGH);  
  digitalWrite(RELAY2_LAMP, HIGH);  
  
  Serial.println();  
  Serial.println("Memulai DHT22...");  
  dht.begin();  
  // DHT22 butuh waktu stabil  
  delay(3000);  
  float t = dht.readTemperature();  
  float h = dht.readHumidity();  
  if (isnan(t) || isnan(h))  
  {  
    Serial.println("DHT22 BELUM TERBACA!");  
    Serial.println("Periksa:");  
    Serial.println("1. VCC ke 3.3V");  
    Serial.println("2. GND ke GND");  
    Serial.println("3. DATA ke GPIO 5");  
    Serial.println("4. Resistor Pull-up 10K");  
  }  
  else
```

```

{
  Serial.println("DHT22 TERDETEKSI!");
  Serial.printf("Suhu Awal : %.2f C\n", t);
  Serial.printf("Hum Awal : %.2f %%\n", h);
}

Serial.println("Menghubungkan WiFi...");
Blynk.begin(BLYNK_AUTH_TOKEN, ssid, pass);

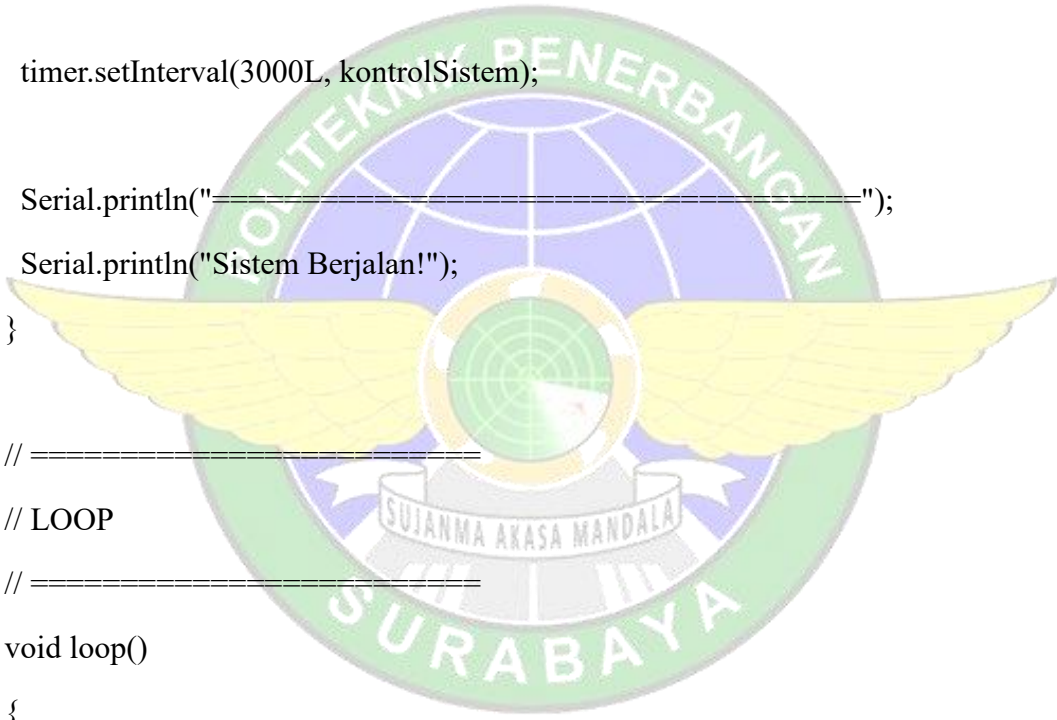
timer.setInterval(3000L, kontrolSistem);

Serial.println("=====");
Serial.println("Sistem Berjalan!");
}

// =====
// LOOP
// =====

void loop()
{
  Blynk.run();
  timer.run();
}

```



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



FIDELIA FERNANDES lahir di Lospalos pada 29 Juni 2003. Merupakan anak keenam dari tujuh bersaudara dari Bapak Américo Fernandes dan Ibu Elizina dos Santos. Bertempat tinggal di Savarika, Kecamatan Lospalos, Kabupaten Lautém, Timor Leste. Mulai pendidikannya di Sekolah Dasar EBF No. 2 Lospalos dan lulus pada tahun 2015. Setelah itu, melanjutkan studi di EBC Centro Lospalos dan lulus pada tahun 2018. Kemudian, melanjutkan belajar di SMA Lere Anan Timur Lospalos dan lulus pada tahun 2021. Kemudian, pada September 2023,

diterima sebagai Taruna di Politeknik Penerbangan Surabaya di Program Studi Teknik Navigasi Udara Sampai dengan saat ini. Selama masa pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya, telah mengikuti On the Job Training (OJT) di Perum LPPNPI Cabang Surabaya dan In Journey Airports di Bandara Internasional Dhoho Kediri.