

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE *INTRUSION DETECTION*
SYSTEM PADA *RESTRICTED AREA* FASILITAS NAVIGASI
UDARA BERBASIS MILIMETER-WAVE RADAR
DAN *INTERNET OF THINGS***

PROYEK AKHIR



Oleh:

RUNI MUTHIA MUGNIY
NIT. 30223007

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

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE *INTRUSION DETECTION*
SYSTEM PADA *RESTRICTED AREA* FASILITAS NAVIGASI
UDARA BERBASIS MILIMETER-WAVE RADAR
DAN *INTERNET OF THINGS***

PROYEK AKHIR

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya
(A.Md.) pada Program Studi Diploma 3 Teknik Navigasi Udara



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

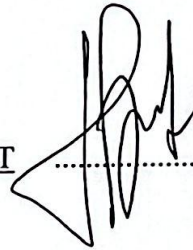
HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN PROTOTIPE *INTRUSION DETECTION SYSTEM*
PADA *RESTRICTED AREA* FASILITAS NAVIGASI UDARA BERBASIS
MILIMETER-WAVE RADAR DAN *INTERNET OF THINGS*

Oleh :
RUNI MUTHIA MUGNIY
NIT. 30223007

Disetujui untuk diujikan pada :
Surabaya, 05 Juni 2026

Pembimbing I : Dr. BAMBANG BAGUS H., S.SiT,MM, MT
NIP. 19910915 200502 1 001



Pembimbing II : NYARIS PAMBUDIYATNO, S.SiT, M.MTr
NIP. 19820525 200502 1 001



HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN PROTOTIPE *INTRUSION DETECTION SYSTEM* PADA *RESTRICTED AREA* FASILITAS NAVIGASI UDARA BERBASIS MILIMETER-WAVE RADAR DAN *INTERNET OF THINGS*

Oleh :
RUNI MUTHIA MUGNIY
NIT. 30223007

Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus pada Ujian Proyek Akhir
Program Pendidikan Diploma 3 Teknik Navigasi Udara
Politeknik Penerbangan Surabaya
Pada tanggal : 05 Juni 2026

Panitia Penguji :

1. Ketua : Dr. PARJAN, S.SiT, MT
NIP. 19770127 200212 1 001
2. Sekretaris : Dr. ADE IRFANSYAH, S.T., M.T.
NIP. 19801125 200212 1 002
3. Anggota : NYARIS PAMBUDIYATNO, S.SiT, M.MTr
NIP. 19910915 200502 1 001



Ketua Program Studi
D3 Teknik Navigasi Penerbangan



Dr. ADE IRFANSYAH, S.T., M.T.
NIP. 19801125 200212 1 002

ABSTRAK

RANCANG BANGUN PROTOTIPE INTRUSION DETECTION SYSTEM PADA RESTRICTED AREA FASILITAS NAVIGASI UDARA BERBASIS MILIMETER-WAVE RADAR DAN INTERNET OF THINGS

Oleh:

RUNI MUTHIA MUGNIY

NIT. 30223007

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) membuka peluang untuk meningkatkan sistem keamanan pada infrastruktur kritis penerbangan, termasuk fasilitas navigasi udara. Salah satu fasilitas yang memerlukan perlindungan khusus adalah shelter DVOR yang terletak di area terbatas (Restricted Area). Kehadiran individu yang tidak berkepentingan di area tersebut dapat mengganggu keamanan fasilitas dan keandalan layanan navigasi udara. Pengawasan yang masih bergantung pada patroli berkala memiliki keterbatasan dalam memberikan deteksi dan peringatan secara cepat ketika terjadi intrusi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun prototipe Intrusion Detection System (IDS) berbasis Internet of Things (IoT) yang dapat mendeteksi keberadaan manusia di area terbatas sekitar shelter DVOR. Metode penelitian yang digunakan adalah metode Prototype yang terdiri dari tahapan Communication, Quick Plan, Modeling Quick Design, Construction of Prototype, Deployment and Testing, serta Refinement. Pengujian dilakukan terhadap kemampuan deteksi sensor berdasarkan jarak, sektor radar, keberadaan manusia, pengiriman notifikasi Telegram, pemantauan Blynk, dan fungsi buzzer. . Sistem ini menggunakan empat sensor radar gelombang milimeter (Millimeter-Wave Radar) HLK-LD2410 sebagai perangkat pendeteksi utama yang diintegrasikan dengan mikrokontroler ESP32. Data hasil deteksi diproses oleh ESP32 dan dikirimkan secara real-time ke aplikasi Blynk sebagai media pemantauan serta Telegram Bot sebagai media notifikasi peringatan dini. Selain itu,

sistem ini dilengkapi dengan active buzzer sebagai alarm lokal ketika terjadi intrusi. Hasil pengujian dan validasi digunakan untuk mengevaluasi kinerja sistem dalam mendeteksi intrusi dan memberikan peringatan secara real-time. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah terciptanya prototipe sistem deteksi intrusi yang dapat membantu pengawasan area terbatas dengan lebih efektif, meningkatkan kemampuan peringatan dini, serta mendukung keamanan operasional fasilitas berbasis IoT.

Kata Kunci: Intrusion Detection System, ESP32, Internet of Things, HLK-LD2410, Millimeter-Wave Radar, Shelter DVOR.



ABSTRACT

RANCANG BANGUN PROTOTIPE INTRUSION DETECTION SYSTEM PADA RESTRICTED AREA FASILITAS NAVIGASI UDARA BERBASIS MILIMETER-WAVE RADAR DAN INTERNET OF THINGS

By:

RUNI MUTHIA MUGNIY
NIT. 30223007

The development of Internet of Things (IoT) technology provides opportunities to enhance security systems for critical aviation infrastructure, including air navigation facilities. One of the facilities requiring special protection is the DVOR shelter located within a Restricted Area. The presence of unauthorized individuals in this area may compromise facility security and affect the reliability of air navigation services. Security monitoring that still relies on periodic patrols has limitations in providing rapid detection and warning when an intrusion occurs. This research aims to design and develop a prototype of an Internet of Things (IoT)-based Intrusion Detection System (IDS) capable of detecting human presence within the restricted area surrounding the DVOR shelter. The system utilizes four HLK-LD2410 Millimeter-Wave Radar sensors as the primary detection devices integrated with an ESP32 microcontroller. Detection data are processed by the ESP32 and transmitted in real time to the Blynk application for monitoring purposes and to a Telegram Bot for early warning notifications. In addition, the system is equipped with an active buzzer that functions as a local alarm whenever an intrusion is detected. The research employs the Prototype development method, which consists of the stages of Communication, Quick Plan, Modeling Quick Design, Construction of Prototype, Deployment and Testing, and Refinement. System testing is conducted to evaluate sensor detection performance based on distance, radar sectors, human presence detection, Telegram notification delivery, Blynk monitoring functionality, and buzzer operation. The testing and validation results are used to assess the system's capability in detecting intrusions and providing real-time alerts. The expected outcome of this research is the development of an

intrusion detection system prototype capable of improving the monitoring of restricted areas, enhancing early warning capabilities, and supporting the operational security of IoT-based air navigation facilities.

Keywords: Intrusion Detection System, ESP32, Internet of Things, HLK-LD2410, Millimeter-Wave Radar, Shelter DVOR.



PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

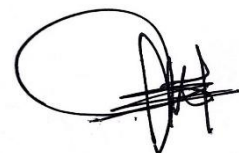
Nama : Runi Muthia Mugniy
NIT : 30223007
Program Studi : D3 Teknik Navigasi Udara
Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun Prototipe Intrusion Detection System Pada Restricted Area Fasilitas Navigasi Udara Berbasis Milimeter-Wave Radar Dan Internet Of Things.

dengan ini menyatakan bahwa :

1. Proyek Akhir ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Politeknik Penerbangan Surabaya maupun di Perguruan Tinggi lain, serta dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif kepada Politeknik Penerbangan Surabaya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Politeknik Penerbangan Surabaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data, merawat, dan mempublikasikan Proyek Akhir saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya. Apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan tidak benaran, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi dan Akademik Penerbangan.

Surabaya, 05 Juni 2026
Yang membuat pernyataan



Runi Muthia Mugniy
NIT. 30223007

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah hirobbil'alamin, Puji Syukur penulis haturkan kepada Allah SWT atas segala Rahmat dan Kasih Sayang-Nya karena telah memberikan kesehatan, keberkahan, kemudahan, kelancaran, serta berbagai keajaiban dalam hidup sehingga, penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul Rancang Bangun Prototipe Intrusion Detection System pada Restricted Area Fasilitas Navigasi Udara Berbasis MiliMeter-Wave Radar dan IoT.

Penyusunan Proyek Akhir ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md).

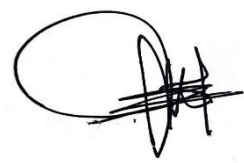
Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada segenap pihak yang telah membantu selama proses penyusunan Proyek Akhir ini, terutama kepada :

1. Allah SWT, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menjalani kehidupan di dunia dan mengizinkan penulis mendapatkan segala bentuk cinta, rahmat, ridha, dan kasih sayang-Nya.
2. Kedua Orang Tua Penulis, dan Keluarga Ibu Laga yang senantiasa mendampingi, membantu, dan mengiringi penulis melalui do'a.
3. Ahmad Bahrawi, S.E., M.T. selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
4. Dr. Parjan, S.SiT, MT. Selaku Kepala Bagian Administrasi Akademik Dan Ketarunaan dan selaku Ketua Penguji dalam Sidang Proyek Akhir.
5. Dr. Ade Irfansyah, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Navigasi Udara dan Sekretaris Penguji pada Sidang Proyek Akhir.
6. Dr. Bambang Bagus H., S.SiT,MM, MT selaku Dosen Pembimbing I dalam penyusunan laporan Proyek Akhir.
7. Nyaris Pambudiyatno, S.SiT, M.MTr selaku Dosen Pembimbing II dalam penyusunan Proyek Akhir dan selaku Anggota Penguji Dalam Sidang Proyek Akhir.

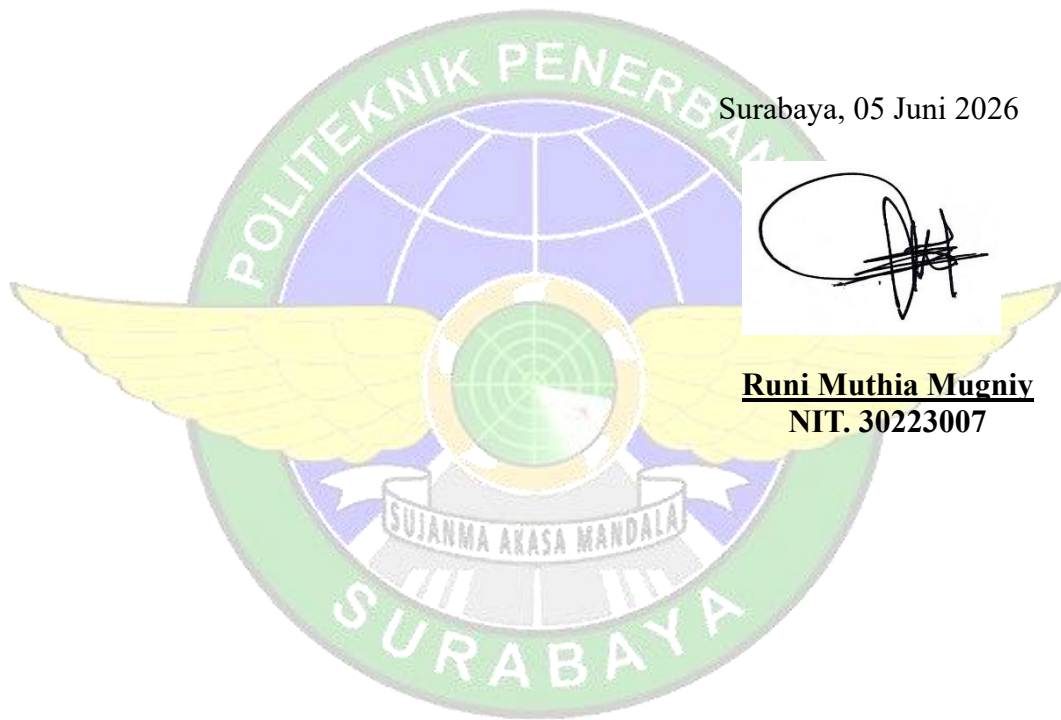
8. Seluruh dosen dan civitas akademika Politeknik Penerbangan Surabaya, khususnya pada Prodi D3 Teknik Navigasi Udara.
9. Rekan Bantuan atas segala dukungan yang telah diberikan, rekan TNU XVI, adik adik TNU XVII dan TNU XVIII serta para senior yang telah memberikan motivasi.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Proyek Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis berharap Tugas Akhir ini dapat disempurnakan serta memberikan manfaat baik bagi penulis maupun para pembaca.

Surabaya, 05 Juni 2026



Runi Muthia Mugniy
NIT. 30223007



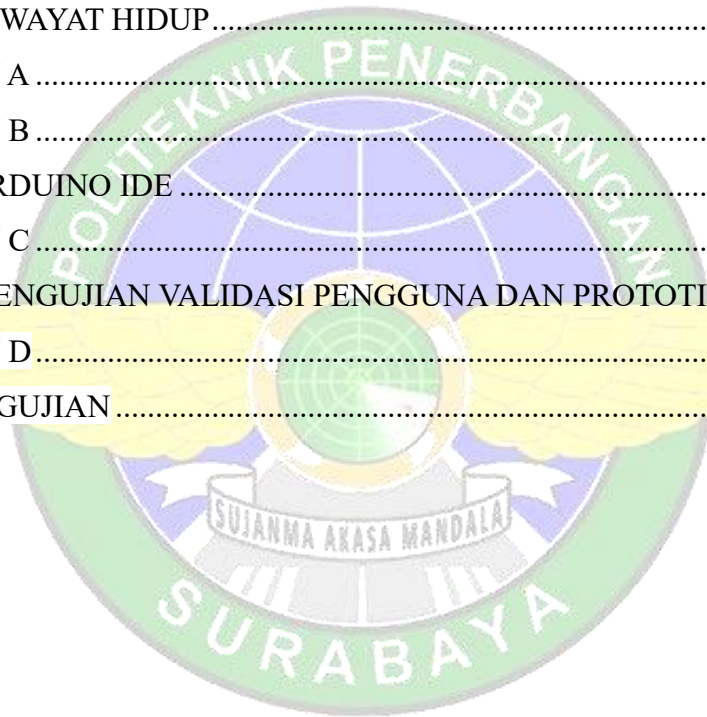
DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	vi
PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
31.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Teori-teori Penunjang	6
2.1.1 Metode Prototipe.....	7
2.1.2 Teori Restricted Area	8
2.1.3 Keamanan Fasilitas Navigasi Udara	10
2.1.4 <i>Intrusion Detection System</i> (IDS)	11
2.1.5 Teori Gelombang dan Efek Doppler	12
2.1.6 Beamwidth Sensor Radar HLK-LD2410.....	13
2.1.7 Internet of Things (IoT)	14

2.1.8 Mikrokontroler ESP32	14
2.1.9 Sensor MiliMeterWave HLK-LD2410	16
2.1.10 Active Buzzer.....	18
2.1.11 PCB	19
2.1.12 <i>Power Supply</i>	20
2.1.13 Arduino IDE.....	20
2.1.14 Aplikasi <i>Mobile Blynk</i>	22
2.1.15 Telegram	23
2.2 Kajian Pustaka Terdahulu yang Relevan (<i>State of the art</i>).....	24
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	29
3.1 Metode Penelitian.....	29
3.2 Analisis Kebutuhan.....	30
3.3 Quick Design.....	31
3.4 <i>Construction of Prototype</i>	32
3.4.1 Komponen Alat Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	33
3.4.2 Komponen Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	34
3.4.3 Spesifikasi Sistem.....	34
3.4.4 Perancangan Implementasi Hardware	38
3.4.5 Perancangan Implementasi Software.....	38
3.4.6 Perancangan Integrasi Sistem	39
3.5 Deployment and Testing	40
3.5.1 Teknik Pengujian Alat.....	41
3.6 <i>Refinement</i>	42
3.7 Cara Uji Validasi dan Kelayakan.....	43
3.8 Waktu dan Tempat Penelitian	49

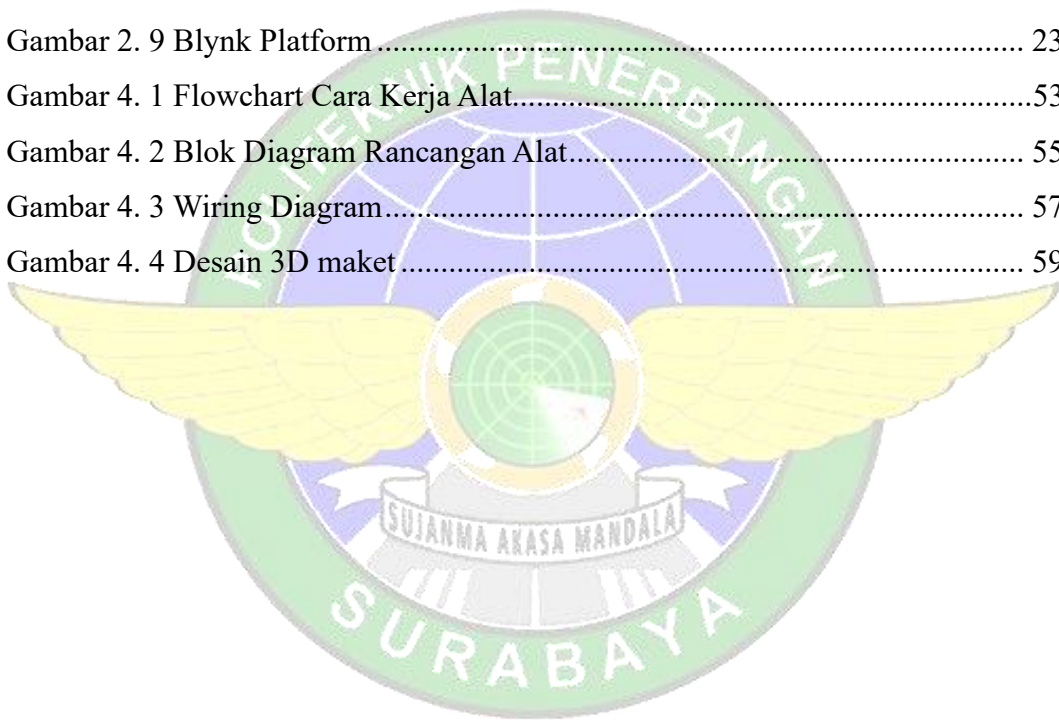
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	51
4.1 Hasil Analisis Kebutuhan	51
4.2 Hasil Quick Design	52
4.2.1 <i>Flowchart</i> Cara Kerja Alat.....	53
4.2.2 Cara Kerja Alat	55
4.2.3 Desain Alat.....	56
4.2.4 Desain <i>Board</i> Monitoring	58
4.3 Hasil Contruction of Prototype.....	59
4.3.1 Dimensi Fisik dan Konstruksi Maket Simulasi	59
4.3.2 Konfigurasi Penempatan dan Sudut Cakupan Radar	60
4.3.3 Analisis <i>Beamwidth</i> dan Sudut Pancaran.....	61
4.3.4 Penentuan <i>Range Gating</i> (Jarak Deteksi Efektif).....	62
4.4 Hasil Deployment and Testing	63
4.4.1 Hasil Pengujian Jarak Deteksi Sensor	63
4.4.2 Hasil Pengujian Sektor Radar	65
4.4.3 Hasil Pengujian Human Presence	66
4.4.4 Hasil Pengujian Telegram.....	68
4.4.5 Hasil Pengujian Blynk	69
4.4.6 Hasil Pengujian Buzzer.....	70
4.5 Refinement	71
4.6 Hasil Pengujian Validasi dan Kelayakan	72
4.6.1 Hasil Validasi Ahli	76
4.6.2 Hasil Validasi Pengguna	77
4.5 Pembahasan Hasil Analisis Kebutuhan	77
4.6 Pembahasan Hasil Quick Design	78

4.7 Pembahasan Hasil Contruction of Prototype.....	79
4.8 Pembahasan Hasil Deployment and Testing	79
4.9 Pembahasan Hasil Refinement	80
4.10 Pembahasan Hasil Validasi dan Kelayakan	80
BAB 5 PENUTUP	82
5.1 Kesimpulan.....	82
5.2 Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	84
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	87
LAMPIRAN A	88
LAMPIRAN B	99
CODING ARDUINO IDE	99
LAMPIRAN C	105
LEMBAR PENGUJIAN VALIDASI PENGGUNA DAN PROTOTIPE.....	105
LAMPIRAN D	109
HASIL PENGUJIAN	109



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Metode Protipe	8
Gambar 2. 2 ESP32 Micro USB	15
Gambar 2. 3 Datasheet Sensor HLK-LD2410	17
Gambar 2. 4 Sensor MiliMeterWave HLK-LD2410.....	18
Gambar 2. 5 Active Buzzer	19
Gambar 2. 6 PCB	19
Gambar 2. 7 Power Supply 5V 5A.....	20
Gambar 2. 8 Arduino IDE	21
Gambar 2. 9 Blynk Platform	23
Gambar 4. 1 Flowchart Cara Kerja Alat.....	53
Gambar 4. 2 Blok Diagram Rancangan Alat.....	55
Gambar 4. 3 Wiring Diagram.....	57
Gambar 4. 4 Desain 3D maket.....	59



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kajian Pustaka Terdahulu.....	24
Tabel 3. 1 Spefikasi Komponen.....	35
Tabel 3. 2 Aspek Pengujian Alat	41
Tabel 3. 3 Aspek Penilaian Prototipe	45
Tabel 3. 4 Penilaian Aspek Penilaian Prototipe	47
Tabel 3. 5 Aspek Penilaian Pengguna	47
Tabel 3. 6 Penilaian Kategori Validasi Pengguna	48
Tabel 3. 7 Presentase Kelayakan	49
Tabel 3. 8 Jadwal Penelitian.....	50
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Jarak Deteksi Sensor.....	64
Tabel 4. 2 Hasil perhitungan persentase keberhasilan deteksi sensor	64
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Sektor Radar	66
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Human Presence	67
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Telegram	68
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Blynk.....	69
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Blynk.....	70
Tabel 4. 8 Hasil Penilaian Prototipe.....	72
Tabel 4. 9 Tabel Penilaian Aspek Penilaian Prototipe.....	74
Tabel 4. 10 Tabel Aspek Penilaian Pengguna	74
Tabel 4. 11 Tabel Penilaian Kategori Validasi Pengguna.....	75
Tabel 4. 12 Presentase Kelayakan	76

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, R. (2024). *Perspektif Hukum Pesawat Udara Tanpa Awak Menurut Hukum Nasional dan Internasional, Serta Perbandingannya di Negara Lain* (R. Amin, Ed.). Deepublish.
- Darsiman, D. (2025). Rancang Bangun Sistem Peringatan Sabuk Pengaman Berbasis Arduino dengan Radar Sensor HLK-LD2410C. *AL JAZARI: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 10(1). <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.31602/al-jazari.v10i1.16504>
- Desmira, D., Aribowo, D., Nugroho, W. D., & Sutarti, S. (2020). Penerapan Sensor Passive Infrared (Pir) Pada Pintu Otomatis Di Pt Lg Electronic Indonesia. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer*, 7(1). <https://doi.org/10.30656/prosisko.v7i1.2123>
- Dian Eka Putra, S. K. M. K., Edwar Rosman, S. K. M. K., Hidra Amnur, S. K. S. E. M. K., Katrina Flomina G, S. P. M. K., Miftahul Hasanah, S. K. M. K., Riyan Ikhbal Salam, S. K. M. K., & Ikhsan, S. K. M. K. (2025a). *Konsep Dasar Internet Of Things (IoT) dengan Mikrokontroler Esp32* (M. K. Dian Eka Putra, S.Kom., M.Kom , Edwar Rosman, S.Kom., M.Kom, Hidra Amnur, S.Kom., S.E., M.Kom, Katrina Flomina G, S.Pd., M.Kom, Miftahul Hasanah, S.Kom., Ed.). Pustaka Galeri Mandiri. <https://books.google.co.id/books?id=c5hQEQAQBAJ>
- Dian Eka Putra, S. K. M. K., Edwar Rosman, S. K. M. K., Hidra Amnur, S. K. S. E. M. K., Katrina Flomina G, S. P. M. K., Miftahul Hasanah, S. K. M. K., Riyan Ikhbal Salam, S. K. M. K., & Ikhsan, S. K. M. K. (2025b). *Konsep Dasar Internet Of Things (IoT) dengan Mikrokontroler Esp32* (M. K. Dian Eka Putra, S.Kom., M.Kom , Edwar Rosman, S.Kom., M.Kom, Hidra Amnur, S.Kom., S.E., M.Kom, Katrina Flomina G, S.Pd., M.Kom, Miftahul Hasanah, S.Kom., Ed.). Pustaka Galeri Mandiri.
- Dwinanto, B., Afiif Lubis, A., Karjadi, M., Yulianto, B., & Harianto, B. (2023). Prototype Smart Car Mecanum Wheel Fire Extinguisher Based On Esp 32 Cam With Bluetooth Combination. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 4(8), 1110–1122. <https://doi.org/10.59141/jist.v4i8.689>
- García-Gutiérrez, G., Aparicio-Esteve, E., Ureña, J., Villadangos, J. M., Jiménez-Martín, A., & García-Domínguez, J. J. (2025). UWB and mmWave-Radar Indoor Localization System to Support Elderly Routine Analysis. *International Conference on Indoor Positioning and Indoor Navigation (IPIN)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/IPIN66788.2025.11212984>

- Irfansyah, A., Yuniar, Y. T. K., & Harianto, B. B. (2023). internet of Things (IoT) Based Trash Can Monitoring System Using Web Services with the CodeIgniter Framework in the Surabaya Aviation Polytechnic Environment. *Proceeding of International Conference of Advanced Transportation, Engineering, and Applied Social Science*, 5(1), 115–124. <https://doi.org/10.46491/icateas.v2i1.1836>
- Januar, I. J. (n.d.). *Membuat Pcb Dgn Traxmaker +cd*. Elex Media Komputindo. Retrieved <https://books.google.co.id/books?id=CgIEJbLj7l4C>
- Khuriati, A., Samsudewa, D., Yuwono, T., Alwan Leksana, M., & Aqsaraya, M. (2023). Pembelajaran IoT menggunakan Aplikasi Telegram dan Blynk Bagi Siswa Jurusan Ipa Sma Negeri I Nguter. *Berkala Fisika*, 26(2), 66–70.
- Kusumaningrum, A., & Putra, W. V. (2019). *Hukum Udara: Kepentingan Indonesia di Ruang Udara Nasional* (W. V. P. Adi Kusumaningrum, Ed.). Universitas Brawijaya Press.
- Nova, A. D., Pambudiyatno, N., & Moonlight, L. S. (2023). Rancangan Sistem Pengawasan Berbasis Human Detection Menggunakan Telegram Mobile Pada Area. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan (SNITP)*, 1–7.
- Pakpahan, D. (2025). Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Data Berbasis Internet of Things. In *Jurnal Teknologi Komputer Modern* (Vol. 01, Number 1). <https://ojs.nexusjurnal.com/index.php/jtkm>
- Patrick, D., & Fardo, S. W. (1999). *Understanding DC Circuits* (S. W. F. Dale Patrick, Ed.). Elsevier Science.
- Pratama, Moh. R., Lamasitudju, C., Pusadan, M. Y., Laila, R., & Pratama, S. A. (2025). Pengembangan Sistem Keamanan Kamera Pengawas Berbasis Internet Of Things (Iot) Dengan Teknologi Deteksi Objek Menggunakan Raspberry Pi Dan Notifikasi Telegram. *JIPi (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 10(4), 3443–3456. <https://doi.org/10.29100/jipi.v10i4.6562>
- Presence, H., & Module, S. (2022). *Human Presence Sensing Module*.
- Prof. Dr. Yuni Pantiwati, M. M. M. P., Fendy Hardian Permana, M. P., Aminudin, S. K. M. C., & Tasya Novian Indah Sari, M. P. (2024). *PROTOTYPE E-MODUL MODEL PEMBELAJARAN LI-PRO-GP* (M. P. Prof. Dr. Yuni Pantiwati, MM., M.Pd, Fendy Hardian Permana, M.Pd, Aminudin, S.Kom., M.Cs, Tasya Novian Indah Sari, Ed.). UMMPress.
- R, P. B., R, S. T., Thomas, L., & C, A. (2026). *Kickstart IoT Systems Engineering: Build Intelligent IoT Systems from Embedded Devices to Cloud and Edge AI (English Edition)* (Dr. L. T. Mr. Pavan Bendre R, Mr. Sandeep Telkar R, Ed.). Orange Education Pvt Limited.

- Rachman, B., Suppa, R., & Dani, A. A. H. (2025). Rancang Bangun Smart Lamp Menggunakan Nodemcu Berbasis Internet Of Things (Iot). *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 13(1). <https://doi.org/10.23960/jitet.v13i1.5591>
- Rahayu Dewi, N. L. A. M., Hartati, R. S., & Divayana, Y. (2021). Penerapan Metode Prototype dalam Perancangan Sistem Informasi Penerimaan Karyawan Berbasis Website pada Berlian Agency. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 20(1), 147. <https://doi.org/10.24843/mite.2021.v20i01.p17>
- Ramdhan, J. C. (2026). *Membuat Kontrol IoT dengan Mudah + Blynk* (M. Pd. Jimi C. Ramdhan, S.ST., Ed.). Jimi C ramdhan.
- Rosaly, R., Prasetyo, A., & Kom, M. (2019). *Pengertian Flowchart Beserta Fungsi dan Simbol-simbol Flowchart yang Paling Umum Digunakan*.
- Salpina, S., Suppa, R., & Muhallim, M. (2025). Prototype Sistem Keamanan Rumah Pintar Berbasis Iot. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 13(1). <https://doi.org/10.23960/jitet.v13i1.5782>
- Shenzhen Hi-Link Electronic Co., Ltd. (2022). *Human Presence Motion Module User Manual HLK-LD2410C*. <https://www.hlktech.net>
- Wisnu Wiraditama, Dedi Candra, Ami Prasena Nugraha, & Sulartopo Sulartopo. (2023). Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor Passive Infrared. *Seminar Nasional Teknologi Dan Multidisiplin Ilmu (SEMNASTEKMU)*, 3(1), 200–210. <https://doi.org/10.51903/semnastekmu.v3i1.215>
- Zidan, F., Badarudin, R., & Badarudin, R. (2024). Prototype Sistem Presensi Mahasiswa Menggunakan Sensor RFID Berbasis Arduino Uno Dengan Program PLX-DAQ. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 12(3). <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i3.4500>

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



RUNI MUTHIA MUGNIY, Lahir di Surabaya pada 17 Januari 2005. Anak Tunggal dari pasangan Alm Bapak Dani Iskandar dan Ibu Sitti Hajrah. Bertempat tinggal di Kel. Perak Utara, Kec. Pabean Cantian, Kota Surabaya, Jawa Timur. Memulai Pendidikan di TK Mujahiddin pada tahun 2009-2011 kemudian melanjutkan pendidikan di SDN Deli Surabaya pada Tahun 2011-2017. Setelah itu melanjutkan pendidikan di SMPS Barunawati Surabaya pada Tahun 2017 dan lulus pada Tahun 2020. Kemudian tamat SMPS dan melanjutkan ke SMAS Barunawati Surabaya Surabaya pada Tahun 2020-2023. Memulai pendidikan D-III Teknik Navigasi Udara Angkatan XVI pada tahun 2023 hingga sekarang di Politeknik Penerbangan Surabaya. Selama masa Pendidikan telah mengikuti *On the Job Training* I (OJT) di Perum LPPNPI Cabang Surabaya selama tiga bulan dari bulan Oktober 2025 sampai Desember 2025, dan *On the Job Training* II (OJT) di *Injourney Airports* Cabang Bandar Udara Internasional Dhoho Kediri selama tiga bulan dari bulan Januari 2026 sampai Maret 2026.