

**RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI SUARA *EMERGENCY*
BUTTON LIFT BERBASIS LORA DAN *INTERNET OF THINGS* PADA
GEDUNG D KAMPUS UPI DI PURWAKARTA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari persyaratan dalam memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada Program Studi Sistem Telekomunikasi Universitas
Pendidikan Indonesia



Oleh
Kiara Audrey Kinanti
2009987

**PROGRAM STUDI S1 SISTEM TELEKOMUNIKASI
KAMPUS UPI DI PURWAKARTA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2024**

**RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI SUARA *EMERGENCY*
BUTTON LIFT BERBASIS LORA DAN *INTERNET OF THINGS* PADA
GEDUNG D KAMPUS UPI DI PURWAKARTA**

Oleh
Kiara Audrey Kinanti

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada Program Studi Sistem Telekomunikasi

© Kiara Audrey Kinanti 2024
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2024

Hak cipta dilindungi Undang-Undang.
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak
ulang, difoto kopi atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI SUARA *EMERGENCY*
BUTTON LIFT BERBASIS LORA DAN *INTERNET OF THINGS* PADA
GEDUNG D KAMPUS UPI DI PURWAKARTA**

Oleh
Kiara Audrey Kinanti
NIM. 2009987

Disetujui dan Disahkan Oleh Pembimbing

Pembimbing I,



Galura Muhammad Suranegara, S.Pd., M.T.

NIP. 92019021990111101

Pembimbing II,



Ichwan Nul Ichsan, S.T., M.T.

NIP. 920200119900330101

Mengetahui,

Ketua Program Studi Sistem Telekomunikasi



Galura Muhammad Suranegara, S.Pd., M.T.

NIP. 92019021990111101

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Suara *Emergency Button Lift* Berbasis LoRa dan *Internet of Things* pada Gedung D Kampus UPI di Purwakarta**” ini beserta seluruh isinya merupakan karya saya sepenuhnya. Tidak ada bentuk plagiat dari karya orang lain serta pengutipan yang tidak sesuai dengan etika penelitian yang berlaku. Dengan adanya surat ini, saya siap menanggung resiko jika ditemukan adanya pelanggaran dari etika penelitian dalam skripsi saya.

Purwakarta, 5 Agustus 2024

Penulis,



Kiara Audrey Kinanti

NIM. 2009987

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Suara *Emergency Button Lift* Berbasis LoRa dan *Internet of Things* pada Gedung D Kampus UPI di Purwakarta" ini dengan baik. Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Sistem Telekomunikasi, Universitas Pendidikan Indonesia Kampus di Purwakarta. Proses penyusunan skripsi ini tidak lepas dari berbagai tantangan dan hambatan yang memerlukan kerja keras, ketekunan, serta bimbingan dan dukungan dari banyak pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga dan mempersembahkan skripsi ini untuk :

1. Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*, yang telah memberikan rahmat dan karunianya dalam memberikan kelancaran dan kemudahan di setiap langkah penulis selama menduduki bangku perkuliahan hingga dapat menyelesaikan skripsi ini untuk menggapai cita-cita penulis.
2. Papa Denni Setiawan dan Mama Rini Purnama serta Adik Kayla Anindita selaku keluarga penulis serta anggota keluarga lainnya yang memberikan dukungan penuh setiap harinya baik doa, kasih sayang, moral maupun materi kepada penulis selama menduduki bangku perkuliahan.
3. Bapak Galura Muhammad Suranegara, S.Pd., M.T., sebagai Kepala Program Studi serta Dosen Pembimbing I yang selalu memberikan arahan, pelajaran dan motivasi selama pengerjaan skripsi.
4. Bapak Ichwan Nul Ichsan, S.T., M.T., sebagai Dosen Pembimbing II yang memberikan arahan serta semangat selama pengerjaan skripsi.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Program Studi Sistem Telekomunikasi, Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Purwakarta, yang telah memberikan ilmu dan pengalaman selama 4 tahun masa perkuliahan.
6. Bapak Agus selaku Staff Akademik UPI Purwakarta yang membantu penulis memberikan kelancaran dalam pelaksanaan penelitian.

7. Petugas Keamanan UPI Kampus di Purwakarta yang turut serta membantu dan memberi akses pos petugas keamanan sebagai tempat untuk dijadikan tempat penelitian.
8. Teman-teman terdekat sekaligus keluarga kos teh Mimin; Tasya, Ara, Verra, Tray, Rahad, Dika dan Alpiyan yang selalu mendengarkan keluh kesah, bertukar cerita dan memberikan dukungan serta semangat dari awal hingga semester akhir.
9. Iqbal Naufal Ramadhan yang senantiasa membantu, memberi apresiasi dan mendukung tanpa henti untuk mencapai kesuksesan penulis, sebagai teman berbagi kesenangan maupun keluhan sehari-hari dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini dan telah menjadi bagian dari perjalanan masa kuliah.
10. Azzam dan teman-teman lainnya yang membantu penulis dalam melakukan uji coba untuk menyelesaikan penelitian.
11. Teman-teman seperjuangan di Program Studi S1 Sistem Telekomunikasi UPI Kampus di Purwakarta Angkatan 2020.
12. Serta kepada semua pihak lain yang turut berperan, meski tidak dapat disebutkan satu persatu.
13. Terakhir, terima kasih untuk diri sendiri. Terima kasih sudah berusaha keras dan semaksimal mungkin untuk menyelesaikan skripsi ini, menepikan ego dan memilih untuk kembali bangkit dan menyelesaikan semua ini. Terima kasih telah mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar, bertahan sampai di titik ini dan tidak pernah memutuskan untuk menyerah. Apapun kurang dan lebihmu, mari kita rayakan diri ini. *You did well, Kiara.*

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

Purwakarta, 5 Agustus 2024

Penulis,
Kiara Audrey Kinanti

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem pendeteksi suara *emergency button lift* berbasis LoRa dan *Internet of Things* (IoT) di Gedung D Universitas Pendidikan Indonesia Kampus di Purwakarta. Sistem ini dirancang untuk mendeteksi suara alarm darurat dengan pengaturan nilai ambang batas di dalam *lift* menggunakan sensor KY-037 dan memberikan notifikasi secara *real-time* kepada petugas keamanan. Sistem menggunakan modul komunikasi LoRa Ra-02 433 MHz untuk mengirimkan data dengan kecepatan dan keandalan yang memadai, bahkan dalam kondisi sinyal yang buruk dan adanya interferensi lingkungan. Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan penelitian *research and development* dengan model ADDIE. Alur pengujian dilakukan dengan menguji parameter LoRa dalam transmisi data dengan *QoS* seperti RSSI, SNR, *Delay* dan *Packet Loss* pada lingkungan operasional. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini efektif dalam mendeteksi dan menanggapi suara alarm darurat, meskipun terdapat sedikit *delay* yang tidak signifikan dalam pemrosesan output. Implementasi sistem di Gedung D UPI Purwakarta berhasil menunjukkan bahwa sistem ini dapat berfungsi dengan baik di lingkungan kampus, memungkinkan petugas keamanan untuk merespons cepat terhadap keadaan darurat.

Kata kunci: LoRa, *Internet of Things*, Deteksi Suara, Sensor KY-037, Telegram, *Lift*

ABSTRACT

This study aims to design and develop an emergency button elevator sound detection system based on LoRa and the Internet of Things (IoT) in Building D, Universitas Pendidikan Indonesia Campus in Purwakarta. This system is designed to detect emergency alarm sounds in the elevator using the KY-037 sensor with threshold value settings and provide real-time notifications to security officers. The system uses the LoRa Ra-02 433 MHz communication module to transmit data with adequate speed and reliability, even in poor signal conditions and environmental interference. The method used in this study uses research and development research with the ADDIE model. The test flow is carried out by testing LoRa parameters in data transmission with QoS such as RSSI, SNR, Delay and Packet Loss in an operational environment. The test results show that the system is effective in detecting and responding to emergency alarm sounds, although there is a slight delay that is not significant in output processing. The implementation of the system in Building D UPI Purwakarta has successfully shown that this system can function well in a campus environment, allowing security officers to respond quickly to emergencies.

Keywords: LoRa, Internet of Things, Voice Detection, KY-037 Sensor, Telegram, Lift

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Internet of Things (IoT).....	6
2.1.1 Pengertian Internet of Things (IoT)	6
2.1.2 Arsitektur Internet of Things (IoT)	6
2.2 Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Purwakarta	7
2.2.1 Lift Gedung	8
2.3 Perangkat Keras.....	9
2.3.1 Arduino Uno ATmega 328P	9
2.3.2 NodeMCU ESP8266	10

2.3.3	LoRa (Long Range) Ra-02.....	10
2.3.4	Sensor Suara KY-037.....	14
2.3.5	Buzzer	15
2.3.6	Lampu Bohlam.....	15
2.3.7	Relay 1 Channel	16
2.4	Perangkat Lunak.....	16
2.4.1	Arduino IDE.....	16
2.4.2	Telegram Bot.....	17
2.5	Penelitian Relevan	18
BAB III METODE PENELITIAN		21
3.1	Jenis Penelitian	21
3.2	Alur Penelitian.....	21
3.2.1	Analysis.....	22
3.2.2	Design	23
3.2.3	Development	29
3.2.4	Implementation	30
3.2.5	Evaluation	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		31
4.1	Hasil.....	31
4.1.1	Perangkaian Sistem	31
4.1.2	Pengujian Fungsionalitas Sistem.....	35
4.1.3	Implementasi Sistem	37
4.1.4	Pengujian Sensor KY-037.....	38
4.1.5	Pengujian Parameter LoRa.....	40
4.1.6	Pengujian Bot Telegram.....	45
4.2	Pembahasan	47
4.2.1	Pembahasan Parameter Pengujian LoRa pada Sistem	47
4.2.2	Pembahasan Pengujian Nilai Suara dan Bot Telegram.....	50
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI		51

5.1	Simpulan	51
5.2	Implikasi.....	52
5.3	Rekomendasi.....	52
	DAFTAR PUSTAKA	54
	LAMPIRAN-LAMPIRAN	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Arsitektur Internet of Things (IoT).....	7
Gambar 2. 2	Gedung D Kampus UPI Purwakarta.....	8
Gambar 2. 3	Arduino Uno ATmega 328P	9
Gambar 2. 4	NodeMCU ESP8266.....	10
Gambar 2. 5	LoRa Ra-02.....	11
Gambar 2. 6	Sensor KY-037	14
Gambar 2. 7	Buzzer	15
Gambar 2. 8	Lampu Bohlam	15
Gambar 2. 9	Relay 1 Channel.....	16
Gambar 3. 1	Model Pengembangan ADDIE	21
Gambar 3. 2	Flowchart Alur Penelitian.....	22
Gambar 3. 3	Jarak Node Sensor dan Node Actuator Sistem	24
Gambar 3. 4	Skema Sistem.....	26
Gambar 3. 5	Diagram Blok Sistem Pendeteksi Suara Emergency Button Lift ...	27
Gambar 3. 6	Rancangan Node Sensor	27
Gambar 3. 7	Rancangan Node Actuator	28
Gambar 3. 8	Tampilan Bot Telegram	29
Gambar 4. 1	Rangkaian Hardware Node Sensor	31
Gambar 4. 2	Node Sensor	32
Gambar 4. 3	Antena Transmitter LoRa	33
Gambar 4. 4	Rangkaian Hardware Sistem Node Actuator	33
Gambar 4. 5	Node Actuator.....	34
Gambar 4. 6	Lokasi Implementasi Node Sensor	37
Gambar 4. 7	Lokasi Implementasi Node Actuator	38
Gambar 4. 8	Tampilan Serial Monitor Node Sensor	39
Gambar 4. 9	Grafik RSSI	41
Gambar 4. 10	Grafik SNR	41
Gambar 4. 11	Packet Loss	43
Gambar 4. 12	Tampilan Bot Telegram Pesan 1-15	46
Gambar 4. 13	Tampilan Bot Telegram Pesan 16-20	46
Gambar 4. 14	RSSI Skenario Kabel Ekstensi.....	48

Gambar 4. 15 Nilai RSSI Skenario A.....	48
Gambar 4. 16 Nilai RSSI Skenario B.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standar Signal Strength menurut TIPHON	12
Tabel 2. 2 Standar SNR menurut TIPHON	12
Tabel 2. 3 Standar Delay menurut TIPHON	13
Tabel 2. 4 Penelitian Relevan	18
Tabel 3. 1 Komponen Penyusun Sistem.....	25
Tabel 4. 1 Koneksi Pin Node Sensor.....	32
Tabel 4. 2 Koneksi Pin Sistem Node Actuator.....	34
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Node Sensor	35
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Node Actuator.....	35
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Telegram	36
Tabel 4. 6 Nilai Suara Terdeteksi Sensor	40
Tabel 4. 7 Nilai Delay	42
Tabel 4. 8 Nilai Packet Loss Skenario Pertama	43
Tabel 4. 9 Nilai Packet Loss Skenario Kedua	44
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Bot Telegram	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 SK Pengangkatan Pembimbing Skripsi	58
Lampiran 2 Kartu Bimbingan Pembimbing 1	61
Lampiran 3 Kartu Bimbingan Pembimbing 2	62
Lampiran 4 Dokumentasi Serial Monitor Node Actuator (Pengujian 1 – 4)	63
Lampiran 5 Data Pengujian	64
Lampiran 6 Source Code (Node Sensor).....	64
Lampiran 7 Source Code (Node Actuator).....	66
Lampiran 8 KY-037 Datasheet.....	69

DAFTAR PUSTAKA

- Adani, F., & Salsabil, S. (2019). INTERNET OF THINGS: SEJARAH TEKNOLOGI DAN PENERAPANNYA. *ISU TEKNOLOGI STT MANDALA*, 14(2).
- Arnomo, S. A. (2014). ANALISIS QUALITY OF SIGNAL WIFI (QSW) PADA JARINGAN HOTSPOT RT/RW BERDASARKAN JENIS HALANGAN DAN LOKASI. *Batam: Universitas Putera Batam*.
- Auliq, M. A., & Zamroni, F. R. (2021). Prototype Alat Pendeteksi Dini Gangguan Fuse Cut Out (FCO) Sistem Kelistrikan PLN Berbasis IoT. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputasi (ELKOM)*, 3(2), 95–103. <https://doi.org/10.32528/elkom.v3i2.5569>
- Batong, A. R., Murdiyati, P., & Kurniawan, A. H. (2020a). Analisis Kelayakan LoRa Untuk Jaringan Komunikasi Sistem Monitoring Listrik Di Politeknik Negeri Samarinda. *PoliGrid*, 1(2), 55. <https://doi.org/10.46964/poligrid.v1i2.602>
- Bobkov, I., Rolich, A., Denisova, M., & Voskov, L. (2020). Study of LoRa Performance at 433 MHz and 868 MHz Bands Inside a Multistory Building. *2020 Moscow Workshop on Electronic and Networking Technologies (MWENT)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/MWENT47943.2020.9067427>
- Darmawan, A., Krisnadi, I., & Sarjana, P. P. (2021). *Early Warning System banjir berbasis LoRa dengan Smart Meter PLN*.
- De Camargo, E. T., Spanhol, F. A., & Castro E Souza, Á. R. (2021). Deployment of a LoRaWAN network and evaluation of tracking devices in the context

- of smart cities. *Journal of Internet Services and Applications*, 12(1), 8.
<https://doi.org/10.1186/s13174-021-00138-7>
- Effendi, S. Z., & Oktawati, U. Y. (2022). Implementasi dan Analisis Performa Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Kondisi Ruang Server pada Jaringan Berbasis Lora. *Journal of Internet and Software Engineering (JISE)*, 3(1).
- Imran, A., & Rasul, M. (2020). PENGEMBANGAN TEMPAT SAMPAH PINTAR MENGGUNAKAN ESP32. *Jurnal MEDIA ELEKTRIK*, 17(2).
- Irfan. (2023, August 15). Bagaimana Cara Kerja Lampu Bohlam? *Cahaya Rancamaya*. <https://scr.sch.id/bagaimana-cara-kerja-lampu-bohlam/>
- Lubis, Z., Saputra, L. A., Winata, H. N., Annisa, S., & Muhazzir, A. (2019). KONTROL MESIN AIR OTOMATIS BERBASIS ARDUINO DENGAN SMARTPHONE. *Buletin Utama Teknik*, 14(3).
- Murdyantoro, E., Rosyadi, I., & Septian, H. (2019). *STUDI PERFORMANSI JARAK JANGKAUAN LORA OLG01 SEBAGAI INFRASTRUKTUR KONEKTIVITAS NIRKABEL IOT*. 15(1).
- Nadziroh, F., & Syafira, F. (2021). ALAT DETEKSI INTENSITAS CAHAYA BERBASIS ARDUINO UNO SEBAGAI PENANDA PERGANTIAN WAKTU SIANG-MALAM BAGI TUNANETRA. *Indonesian Journal of Intellectual Publication (IJI Publication)*, 1(3).
<https://doi.org/10.51577/ijipublication.v1i3.92>
- Okpatrioka. (2023). Research And Development (R&D) Penelitian Yang Inovatif Dalam Pendidikan. *DHARMA ACARIYA NUSANTARA : Jurnal Pendidikan, Bahasa Dan Budaya*, 1, 86–100.

- Perdana, A. W., & Sirait, F. (2019). Rancang Bangun Alat Transportasi Vertikal Menggunakan Atmega328. *Jurnal Teknologi Elektro*, 10(1), 9. <https://doi.org/10.22441/jte.v10i1.002>
- Prahara, I. N. A., & Widiyanti, I. R. (2023). Implementasi Metode Received Signal Strength Indication dan Quality of Service Terhadap Analisis Kualitas Jaringan Wireless di CV Java Media Perdana Pati. *Jurnal JTIC (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, 7(4), 528–535. <https://doi.org/10.35870/jtik.v7i4.1025>
- Rayanto, Y. H., & Sugianti. (2020). *Penelitian Pengembangan Model ADDIE dan R2D2: Teori dan Praktek* (1st ed.). Lembaga Academic & Research Institute.
- Shobari, I., Mp, I., Sulistyono, J. B., & Gunawan, U. S. (2021). IMPLEMENTASI MIKROKONTROLER BERBASIS ARDUINO SEBAGAI KUNCI (DONGLE) APLIKASI PERANGKAT LUNAK. *PRIMA : Aplikasi dan Rekayasa Dalam Bidang Iptek Nuklir*, 18(2).
- Subektiningsih, S., Renaldi, R., & Ferdiansyah, P. (2022). Analisis Perbandingan Parameter QoS Standar TIPHON Pada Jaringan Nirkabel Dalam Penerapan Metode PCQ. *EXPLORE*, 12(1), 57. <https://doi.org/10.35200/explore.v12i1.527>
- Suhardi, Y. N., Dedi Triyanto. (2020). PROTOTYPE SISTEM MONITORING DAN PENGISIAN TOKEN LISTRIK PRABAYAR MENGGUNAKAN ARDUINO UNO BERBASIS WEBSITE. *Coding Jurnal Komputer dan Aplikasi*, 8(3), 61. <https://doi.org/10.26418/coding.v8i3.43320>

- Susanto, F., Prasiani, N. K., & Darmawan, P. (2022). IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI. *Jurnal Imagine*, 2(1), 35–40. <https://doi.org/10.35886/imagine.v2i1.329>
- Taha, A. A., Feteiha, M. F., & Abdul, W. (2019). *Performance Evaluation for LoRa Transceiver*. 8(2).
- Tri Sulistyorini, Nelly Sofi, & Erma Sova. (2022). PEMANFAATAN NODEMCU ESP8266 BERBASIS ANDROID (BLYNK) SEBAGAI ALAT ALAT MEMATIKAN DAN MENGHIDUPKAN LAMPU. *Jurnal Ilmiah Teknik*, 1(3), 40–53. <https://doi.org/10.56127/juit.v1i3.334>