



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



**RANCANG BANGUN SISTEM KOMUNIKASI DARURAT
UNTUK KORBAN BENCANA ALAM BERBASIS LORA
TERINTEGRASI APLIKASI ANDROID**

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**Rafa Banafsaj Maulana
2203421014**

**PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN SISTEM KOMUNIKASI DARURAT
UNTUK KORBAN BENCANA ALAM BERBASIS LORA
TERINTEGRASI APLIKASI ANDROID**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan**

Rafa Banafsaj Maulana

2203421014

**PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



Hak Cipta :

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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar :

Nama : Rafa Banafsaj Maulana

NIM : 2203421014

Tanda Tangan : 

Tanggal : Jumat, 17 Juli 2026

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

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Rafa Banafsaj Maulana
NIM : 2203421014
Program Studi : Broadband Multimedia
Judul : Rancang Bangun Sistem Komunikasi
Darurat Untuk Korban Bencana Alam
Berbasis LoRa Terintegrasi Aplikasi
Android

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada (29 Juni 2026) dan telah dinyatakan **LULUS**

Pembimbing 1 : Agus Wagyana, S.T., M.T.
NIP.196808241999031002

Pembimbing 2 : Shita Fitria Nurjihan, S.T., M.T.
NIP. 199206202019032028

Depok, 20 Juli 2026

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyantri, 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan laporan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Empat Politeknik. Bantuan dan bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah berarti bagi penulis untuk menyelesaikan laporan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada;

1. Bapak Agus Wag yana, S.T., M.T. dan Ibu Shita Fitria Nurji han, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini;
2. Teristimewa kepada Ayah, Ibu dan kedua adik penulis serta seluruh keluarga penulis yang amat sangat penulis cintai atas semangat, motivasi dan dukungan baik moral maupun materil serta doa yang tiada hentinya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini;
3. Sahabat dan teman-teman penulis yang telah banyak membantu serta memotivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Depok, 17 Juli 2026


Rafa Banafsaj Maulana



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

Rancang Bangun Sistem Komunikasi Darurat Untuk Korban Bencana Alam Berbasis
LoRa Terintegrasi Aplikasi Android

Abstrak

Pada kondisi bencana, infrastruktur telekomunikasi sering menjadi titik kendala dalam memberikan informasi terkini sehingga menyulitkan korban untuk menyampaikan informasi kondisi dan lokasi kepada tim penyelamat. Dengan itu, sistem komunikasi darurat sangat dibutuhkan pada saat bencana dan mampu beroperasi secara mandiri dengan konsumsi daya rendah serta jangkauan yang luas. Penelitian ini merancang dan membangun sistem komunikasi darurat berbasis teknologi LoRa (*Long Range*) yang digunakan untuk membantu korban bencana dalam mengirimkan informasi lokasi dan sinyal pertolongan sebagai bagian dari upaya mitigasi bencana. Alat yang dirancang pada sisi korban berbasis Heltec Wifi LoRa 32 V3 yang telah terintegrasi LoRa dan modul GPS Neo 6M sebagai sensor GPS, *push button* serta indikator *buzzer* dan LED yang terintegrasi aplikasi untuk mengaktifkan sinyal pertolongan dan pengiriman pesan. Data dikirimkan ke gateway menggunakan LoRa yang akan ditampilkan pada web tim penyelamat atau koordinator pusat. Hasil Pengujian GPS memiliki selisih terjauh kurang dari 16m dengan Google Earth. NLOS mampu hingga jarak maksimal 250m dengan *packet loss* terbesar 20% dan *delay* 1478ms pada node 1. Kondisi LOS mampu menjangkau hingga 750m dengan *packet loss* maksimum 66% dan *delay* 1598ms pada node 1. Hal ini menindikasikan semakin jauh jarak antara gateway dan node maka *delay* dan *packet loss* semakin tinggi. Jarak terjauh BLE adalah 9m dan seluruh fungsionalitas aplikasi berhasil dengan pengkoneksian *Bluetooth dedicated*.

Kata kunci: Aplikasi Android; GPS Neo 6M; Heltech 32 3V; Komunikasi Darurat; LoRa.



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

Design and Construction of an Emergency Communication System for Natural Disaster Victims Based on LoRa Integrated with Android Application

Abstract

In disaster conditions, telecommunications infrastructure often becomes a point of constraint in providing the latest information, making it difficult for victims to convey information on conditions and locations to rescue teams. Therefore, an emergency communication system is very much needed during disasters and is able to operate independently with low power consumption and wide range. This study designs and builds an emergency communication system based on LoRa (Long Range) technology which is used to help disaster victims in sending location information and help signals as part of disaster mitigation efforts. The tool designed on the victim side is based on Heltec Wifi LoRa 32 V3 which has integrated LoRa and the Neo 6M GPS module as a GPS sensor, push button and Buzzer and LED indicators integrated with the application to activate help signals and message sending. Data is sent to the gateway using LoRa which will be displayed on the rescue team's website or central coordinator. The GPS test results have the furthest difference of less than 16m with Google Earth. NLOS is capable of up to a maximum distance of 250m with the largest packet loss of 20% and a delay of 1478ms at node 1. LOS conditions are capable of reaching up to 750m with a maximum packet loss of 66% and a delay of 1598ms at node 1. This indicates that the further the distance between the gateway and the node, the higher the delay and packet loss. The furthest BLE distance is 9m and all application functionality is successful with a dedicated Bluetooth connection.

Keywords: *Application Android; Emergency Communication; GPS Neo 6M; Heltech 32 3V, LoRa.*

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	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 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Luaran	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 State of Art.....	5
2.2 Sistem Komunikasi Bencana Alam.....	8
2.3 <i>Long Range (LoRa)</i>	8
2.4 <i>Time Division Multiple Access</i>	10
2.5 Heltec Wifi Lora 32 V3	12
2.6 Sensor GPS Neo 6M.....	13
2.7 Push Button.....	14
2.8 Buzzer	15
2.9 Baterai Lithium Ion 18650.....	16
2.10 Arduino IDE	17
2.11 Android Studio.....	18
2.12 Java	19
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	20
3.1 Perancangan Alat.....	20
3.2 Perancangan Aplikasi.....	26



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

3.3	Realisasi Alat	29
3.4	Realisasi Aplikasi.....	33
BAB IV PEMBAHASAN.....		35
4.1	Pengujian GPS NEO-6M.....	35
4.2	Pengujian <i>Delay</i> Transmisi LoRa	37
4.3	Pengujian <i>Packet Loss</i> LoRa	42
4.4	Pengujian Aplikasi Android	46
4.5	Pengujian BLE Aplikasi.....	48
4.6	Pengujian Multi-User Aplikasi pada <i>Node</i>	50
BAB V KESIMPULAN.....		53
5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran	54
DAFTAR PUSTAKA.....		55
LAMPIRAN.....		viii

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Arsitektur LoRaWAN.....	9
Gambar 2. 2. Slot Waktu TDMA	11
Gambar 2. 3. Pembagian Slot TDMA.....	11
Gambar 2. 4. Heltec Wifi LoRa 32 3V.....	12
Gambar 3. 1. Diagram <i>node</i> Korban	21
Gambar 3. 2. <i>Flowchart</i> cara kerja <i>node</i> korban.....	23
Gambar 3. 3. Diagram Blok Cara Kerja <i>node</i> Korban	24
Gambar 3. 4. <i>Flowchart</i> Cara Kerja <i>gateway</i>	25
Gambar 3. 5. Diagram blok <i>gateway</i>	26
Gambar 3. 6. Tampilan Aplikasi.....	28
Gambar 3. 7. <i>Flowchart</i> Cara Kerja Aplikasi	29
Gambar 3. 8. <i>Flowchart</i> Realisasi Cara kerja <i>node</i>	30
Gambar 3. 9. Kode Slot <i>node</i> 1 korban.....	31
Gambar 3. 10. Kode Slot <i>node</i> 2 korban.....	31
Gambar 3. 11. <i>Flowchart</i> Realisasi Cara kerja <i>gateway</i>	32
Gambar 3. 12. Kode <i>gateway</i> membaca <i>node</i>	32
Gambar 3. 13. Realisasi Aplikasi	34

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Spesifikasi Heltec Wifi LoRa 32 3V	13
Tabel 2. 2. Spesifikasi GPS Neo 6M.....	14
Tabel 2. 3. Spesifikasi <i>Push Button</i>	15
Tabel 2. 4. Spesifikasi <i>Buzzer</i>	16
Tabel 2. 5. Spesifikasi Baterai 18650.....	17
Tabel 4. 1. Pengujian Akurasi GPS Neo 6M.....	36
Tabel 4. 2. Pengujian Delay NLOS	39
Tabel 4. 3. Pengujian Delay LoRa LOS	40
Tabel 4. 4. Pengujian Packet Loss LoRa NLOS	43
Tabel 4. 5. Pengujian Packet Loss LoRa LOS	44
Tabel 4. 6. Pengujian Fungsionalitas Aplikasi	47
Tabel 4. 7. Pengujian Hasil BLE.....	49
Tabel 4. 8. Pengujian Multi-user Aplikasi.....	51

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

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

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

DAFTAR LAMPIRAN

L. 1. Pengujian Fungsionalitas Aplikasi.....	viii
--	------





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

Indonesia menjadi salah satu negara dengan tingkat kerawanan bencana alam yang tinggi seperti gempa bumi, banjir, gunung meletus, tanah longsor maupun tsunami (Afriyanto *et al.*, 2025). kejadian tersebut sering menyebabkan kerusakan infrastruktur termasuk jaringan komunikasi terestrial dan listrik. Kondisi ini sangat menghambat proses evakuasi dan penanganan korban karena sulitnya memperoleh informasi mengenai lokasi dan kondisi terkini korban secara cepat dan akurat. Dalam situasi darurat, komunikasi menjadi peranan penting sebagai sarana dalam menyampaikan informasi permohonan bantuan, lokasi korban bencana dan kondisi lingkungan sekitar. Menurut data Bencana Indonesia 2025 yang dikeluarkan oleh BNPB, per tanggal 31 Desember 2025 terdapat 4.727 titik bencana. dengan dampak kerusakan terbanyak rumah dengan kategori ringan sebanyak 149.663 unit, fasilitas Pendidikan sebanyak 2.206 unit serta jembatan rusak sebanyak 1.080 titik dan dengan jumlah bencana terbanyak adalah banjir sebanyak 2.009 titik, kebakaran hutan sebanyak 1.329 titik dan cuaca ekstrim dengan jumlah 958 titik, dengan dampak korban bencana 12.1 juta menungsi dan menderita, 1.666 meninggal dunia, 214 hilang dan 6.799 luka-luka (BNPB & PDSI Pusdatinkom, 2025). Kondisi ini menjadi cerminan bahwa diperlukanya mitigasi bencana dalam menghadapi dan meminimalisir kerusakan serta penanganan evakuasi korban dengan memastikan sistem pertolongan darurat dapat diperoleh korban bencana.

Salah satu teknologi yang mandiri dan dapat mengirimkan dengan jarak yang jauh adalah LoRa. Berbeda dengan Wifi yang memiliki jangkauan yang tidak jauh dan selular yang masih mengandalkan infrastruktur terestrial, LoRa memiliki keunggulan dengan beroperasi secara mandiri dan jangkauan komunikasi yang dapat mengirimkan dan mendapatkan data dalam jarak yang jauh hingga beberapa puluh kilometre dengan konsumsi daya yang rendah (Batong, Murdiyat and Kurniawan, 2020). Penelitian Wardhana dalam



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

merancang alat komunikasi darurat berbasis LoRa RFM95W dengan MCU ESP 32 membuktikan bahwa LoRa dapat bekerja dengan jarak yang jauh. Dengan ini penerapan LoRa dalam sistem komunikasi darurat menjadi potensi yang cukup dapat diandalkan (Wardhana et al., 2021). Namun pada penelitian sebelum, efisiensi alat masih belum dikembangkan, penelitian Wardhana masih menggunakan LoRa yang belum terintegrasi dengan Mikrokontroler utama dan menggunakan frekuensi diluar regulasi Indonesia yaitu 915MHz serta tidak mengabungkan sistem *gateway* yang mmenggabungkan dua *node* kepada satu penerima atau komunikasi *Point-to-Point* dan belum adanya sistem pemicu manual sehingga seluruh control dikendalikan penuh oleh aplikasi.

Pada penelitian ini alat pada sisi korban menggunakan Heltec WiFi LoRa 32 3V sebagai mikrokontroler utama yang secara standard sudah terintegrasi dengan ESP 32 dan LoRa SX1262, membuat alat pada penelitian ini lebih ringkas dibandingkan penelitian sebelumnya. Heltec 32 3V akan diintegrasikan dengan aplikasi yang dirancang menggunakan Android Studio pada *smartphone* dan dilengkapi sensor GPS Neo 6M untuk membaca titik lokasi korban yang nantinya akan dikirim sebagai informasi pertolongan ke pusat. Alat juga dilengkapi *push button* untuk mengirimkan sinyal bantuan jika *smartphone* tidak dapat digunakan membuat alat ini lebih *komprehensif* dengan komunikasi *Point-to-Multipoint*, sehingga terdapat dua *node* dan *gateway* penerima.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan perancangan dan pembangunan sistem komunikasi darurat berbasis LoRa yang dapat digunakan oleh korban bencana alam untuk mengirimkan sinyal pertolongan dan informasi lokasi ke pusat pemantauan atau bantuan. Sistem ini diharapkan dapat membantu mempercepat proses evakuasi dan penyelamatan serta pencarian korban dan meningkatkan efektivitas penanganan bencana.

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

1.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas pada skripsi ini adalah :

- a. Bagaimana merancang sistem komunikasi darurat berbasis LoRa yang terintegrasi dengan aplikasi Android Studio dan pemicu konvensional?
- b. Bagaimana mekanisme pengiriman data lokasi dan sinyal pertolongan dari perangkat korban ke *gateway* melalui LoRa?
- c. Bagaimana kinerja sistem komunikasi LoRa berdasarkan parameter *delay* dan *packet loss* pada kondisi lingkungan NLOS dan LOS?
- d. Bagaimana merancang dan membangun aplikasi Android untuk menunjang kebutuhan *node* korban yang lebih komprehensif

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian skripsi ini adalah :

- a. Menghasilkan rancangan sistem komunikasi darurat berbasis LoRa untuk membantu korban bencana alam yang terintegrasi aplikasi dan trigger konvensional.
- b. Mengimplementasikan sistem komunikasi darurat antara *node* korban dengan *gateway* menggunakan LoRa.
- c. Menganalisis dan mengetahui kinerja serta jangkauan komunikasi LoRa berdasarkan parameter *delay* dan *packet loss* pada kondisi lingkungan NLOS dan LOS
- d. Menghasilkan aplikasi Android untuk menunjang kebutuhan darurat korban dalam mengirimkan sinyal bantuan yang lebih menyeluruh.

1.4 Luaran

Luaran yang ingin dicapai pada proposal ini adalah :

- a. Menghasilkan sistem komunikasi darurat berbasis lora dengan integrasi aplikasi dan trigger konvensional dan menghasilkan sistem komunikasi LoRa antara *node* korban dengan *gateway*.
- b. Modul praktikum sistem komunikasi darurat berbasis LoRa Terintegrasi



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Aplikasi Android

- c. Menghasilkan artikel jurnal SNIV 2026 yang bertujuan untuk mempublikasikan hasil penelitian dan pengembangan sistem kepada khalayak umum.
- d. Menghasilkan laporan skripsi sebagai hasil akhir dari proses penelitian sistem komunikasi darurat berbasis LoRa yang dirancang.



Hak Cipta :

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

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Alat komunikasi korban berbasis LoRa berhasil dibangun menggunakan mikrokontroler utama Heltec Wifi LoRa 32 3V dengan GPS Neo 6M pada sisi *node* yang dapat mengirimkan lokasi korban dari *node* ke *gateway* dengan metode TDMA untuk mekanisme pengiriman antara *node* satu dan *node* dua untuk menghindari tabrakan pada saat proses pengiriman data. Pengintegrasian antara *node*, *gateway* dan aplikasi Android RESQ menunjukkan bahwa sistem dapat berfungsi sebagai kesatuan komunikasi darurat yang saling terhubung, baik melalui jalur LoRa antara *node* dan *gateway* maupun jalur BLE antara *node* dengan aplikasi.
2. Pengiriman data lokasi dan sinyal pertolongan dari *node* ke *gateway* dilakukan menggunakan metode TDMA, yang mengatur kanal pengiriman antara *node* satu dengan *node* dua untuk menghindari terjadinya tabrakan data (*collison*) saat kedua *node* mengirim secara bersamaan. *Gateway* berhasil menerima data dari kedua *node* hingga jarak maksimal 250m pada kondisi NLOS dan 750m pada kondisi LOS. Dari sisi akurasi lokasi, GPS Neo 6M menunjukkan performa yang cukup baik untuk kebutuhan sistem, dengan selisih jarak terjauh 15m dan rata-rata selisih jarak 8,5m terhadap posisi referensi yaitu Google Earth, hal ini merupakan hasil yang wajar untuk modul GPS standalone dan masih dapat diandalkan mengingat adanya sinyal tambahan *buzzer* dan LED pada *node*.
3. Sistem komunikasi Lora pada kondisi NLOS nilai *delay* tidak selalu dipengaruhi oleh jarak melainkan juga oleh kondisi lingkungan sekitar dan skema pengiriman yang digunakan. Hasil *delay* terbesar diperoleh dengan nilai 1478ms pada *node* dua dengan jarak 150m dan 1191ms pada *node* satu dengan jarak 100m. Packet Loss pada kondisi NLOS memiliki nilai terbesar 20% pada *node* satu dengan jarak 250m dan 10% pada *node* dua dengan jarak 200m. pada kondisi LOS *delay* terbesar diperoleh nilai sebesar 1595ms pada *node* dua

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

dengan jarak 650m dan 1255ms pada *node* satu dengan jarak 750m. Packet Loss pada kondisi LOS diperoleh nilai terbesar yaitu 66% pada *node* satu dengan jarak 750m dan 36% pada *node* dua dengan jarak 600m dan 650m. hasil tersebut dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, komponen, geografis serta posisi antenna baik *node* maupun *gateway*.

4. Aplikasi Android RESQ berhasil dirancang dan dibangun dengan fitur-fitur yang menunjang kebutuhan *node* korban secara komprehensif, meliputi tombol SOS, riwayat SOS, pengiriman pesan, serta koneksi BLE ke perangkat *node*. Hasil pengujian fungsionalitas aplikasi menunjukkan bahwa seluruh fitur dan tombol pada aplikasi berfungsi dengan baik sesuai rancangan dengan seluruh skenario pengujian berstatus berhasil. Fitur BLE terbukti berfungsi optimal hingga jarak 9m, sesuai dengan karakteristik BLE yang memang dirancang untuk komunikasi jarak pendek. Selain itu, aplikasi juga mampu melayani akses bergantian dari beberapa pengguna dengan stabilitas yang baik, meskipun hanya dapat menangani satu koneksi aktif dalam satu waktu, sehingga percobaan koneksi kedua secara bersamaan akan ditolak oleh sistem.

5.2 Saran

Dengan adanya Rancang Bangun Sistem Komunikasi Darurat Untuk Korban Bencana Alam Berbasis Lora Terintegrasi Aplikasi Android, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan lebih lanjut :

1. Penggunaan sensor GPS yang lebih baik, seperti sensor GPS Neo 8M untuk memperluas jangkauan penerimaan lokasi korban dan memungkinkan GPS lebih cepat menangkap sinyal dan lebih kuat terhadap gangguan sinyal.
2. Mengintegrasikan sistem alert berbasis SMS, Whatsapp ataupun telegram agar tim evakuasi dapat menerima pesan secara langsung dan cepat.
3. Mengembangkan aplikasi mobile yang lebih rinci dan komprehensif baik dari sisi tampilan maupun kegunaan.
4. Menggunakan LoRaWAN *gateway* sebagai penerima untuk menunjang kebutuhan *node* yang lebih banyak dan jarak yang lebih jauh.



DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanto, N. A., Fatkhurrozak, F., & Prasetyo, D. (2022). Rancang Bangun Battery Pack Lithium 48V 50 Ah. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*.
- Batong, A. R., Murdiyat, P., & Kurniawan, A. H. (2020). 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>
- BNPB, & PDSI Pusdatinkom. (2025, June 20). *Sebaran Kejadian Bencana Alam Periode 1 Januari - 31 Desember 2025*. Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Gebyhu, Z. G., Demilew, S. A., & Tewelgne, M. F. (2026). Energy efficient modified TDMA schedule for reducing energy consumption in Wireless Sensor Networks. *Discover Applied Sciences*, 8(5). <https://doi.org/10.1007/s42452-025-08055-1>
- Greitans, M., Gaigals, G., & Levinskis, A. (2025). Implementation of LoRa TDMA-Based Mobile Cell Broadcast Protocol for Vehicular Networks. *Information (Switzerland)*, 16(6). <https://doi.org/10.3390/info16060447>
- Hamid, F., Ratuloli, E., Setia Budi, A., & Bhawiyuga, A. (2021). *Implementasi Skema Anti-Collision Menggunakan Metode TDMA dan TPSN pada Sistem WSN Berbasis LoRa* (Vol. 5, Number 1). <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Jawad, H. F., Al-Askery, A., & Ali, A. H. (2022). Design and Implementation of a Healthcare Monitoring Sistem Based on LoRa. In *Journal of Techniques* (Vol. 4, Number 4). <http://journal.mtu.edu.iq>
- Kamal, Firdayanti, Mahanin Tyas, U., Apri Buckhari, A., & Pattasang. (2023). *Implementasi Aplikasi Arduino Ide Pada Mata Kuliah Sistem Digital* (Vol. 1, Number 1).
- Kementerian Komunikasi dan Informatika. (2019). *Peraturan Menteri Kominfo Nomor 1 Tahun 2019*.
- Kementerian Komunikasi dan Informatika, & Direktur Jendral Sumber Daya dan Perangkat Pos dan Informatika. (2019). *Peraturan Direktur Jendral SDPPI No3 Tahun 2019 - Persyaratan Teknis Alat Dan/Atau Perangkat Telekomunikasi Low Power Wide Area*.

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

- Rajagukguk, I., Padini, D., Iqram, M., & Purba, A. Y. (2025). Perancangan Aplikasi Edukasi Untuk Siswa Sekolah Dasar Menggunakan Android Studio. In *Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Aplikasi Komputer (JRSIKOM)* (Vol. 1, Number 1).
- Sun, Z., Yang, H., Liu, K., Yin, Z., Li, Z., & Xu, W. (2022). Recent Advances in LoRa: A Comprehensive Survey. *ACM Transactions on Sensor Networks*, 18(4). <https://doi.org/10.1145/3543856>
- Sutono, & Nursoparisa, A. (2019). Perancangan Sistem Kendali Automatisasi Control Debit Air pada Pengisian Galon Menggunakan Modul Arduino. *Media Jurnal Informatika*, 11(1). <http://jurnal.unsur.ac.id/mjinformatika>
- Syafi'i, I., Ashada, I., & Husain, F. (2023). Sistem Deteksi Gas dan Kebakaran Dini ESP8266 dengan Notifikasi Telegram, Buzzer, dan Pemantauan Suhu dan Kelembapan. *Jurnal Edu Elektromatika (JEE)*.
- Triwidyastuti, Y. (2019). Performance Analysis of Point-to-Point LoRa End Device Communication. *Lontar Komputer*, 10(3).
- Wardhana, G. W., Hariyanto, T., & Utomo, T. B. (2021). *Perancangan dan Realisasi Sistem Komunikasi Darurat Menggunakan Radio LoRa yang Terintegrasi dengan Smartphone Melalui Bluetooth*.

**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 RIWAYAT HIDUP PENULIS



Rafa Banafsaj Maulana

Lulus dari MI Al-Muhajirien Jakapermai pada tahun 2016, MTS Negeri 21 Jakarta pada tahun 2019, dan SMK Paramitha Jakarta pada tahun 2022, lalu melanjutkan Pendidikan Diploma IV pada tahun 2022 di Politeknik Negeri Jakarta.





Hak Cipta :

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

LAMPIRAN

L. 1. Pengujian Fungsionalitas Aplikasi

No	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Keberhasilan	Status
				Ya/Tidak	
1	SOS Button Home Page	Membuka halaman SOS	Berhasil masuk ke halaman SOS	Ya	Berhasil
2	Panduan Button Home Page	Membuka halaman Panduan	Berhasil masuk ke halaman Panduan	Ya	Berhasil
3	Scan Button	Mendeteksi perangkat yang terbaca disekitar <i>smartphone</i> via BLE	Tertampil rincian perangkat yang terscanning	Ya	Berhasil
4	SOS Button	Mengirimkan sinyal, lokasi serta pesan korban dengan Aplikasi	Sinyal darurat, koordinat longitude dan latitude korban serta pesan terkirim ke <i>Gateway</i>	Ya	Berhasil
5	Connect Button	Menghubungkan Alat dengan Aplikasi	Alat dan Aplikasi Terhubung	Ya	Berhasil
6	Disconnect Button	Memutuskan alat dengan aplikasi	Alat dan aplikasi terputus	Ya	Berhasil
7	Lokasi Button	Menampilkan Longitude dan Latitude Korban	Longitude dan latitude korban terlihat	Ya	Berhasil



© 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	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Keberhasilan	Status
				Ya / Tidak	
7	Lokasi Button	Menampilkan Longitude dan Latitude Korban	Longitude dan latitude korban terlihat	Ya	Berhasil
8	Teks Box	Menuliskan Pesan dari Korban	Pesan tertulis pada box	Ya	Berhasil
19	Kirim Button	Mengirimkan pesan korban	Pesan korban terkirim	Ya	Berhasil
20	Riwayat Button	Menampilkan Riwayat SOS	Riwayat SOS Terlihat	Ya	Berhasil
21	Riwayat Page	Menuju halaman Riwayat SOS	Berhasil masuk ke halaman Riwayat	Ya	Berhasil