

# Sistem Aplikasi Terintegrasi Pelaporan Keadaan Darurat di Jalan tol Berbasis NodeMCU

Griffani Megiyanto Rahmatullah<sup>1</sup>, Andry Haidar<sup>2</sup>, Idhamartya Wulani<sup>3</sup>, Aldiyans Nurcahyo<sup>4</sup>, dan Ajeng Denita Khoerunnisa<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Telekomunikasi, Politeknik Negeri Bandung, Bandung, Indonesia

<sup>1</sup>[griffani.megiyanto@polban.ac.id](mailto:griffani.megiyanto@polban.ac.id), <sup>2</sup>[andry.haidar@polban.ac.id](mailto:andry.haidar@polban.ac.id), <sup>3</sup>[idhamartya.wulani.tkom18@polban.ac.id](mailto:idhamartya.wulani.tkom18@polban.ac.id),

<sup>4</sup>[aldiyans.nurcahyo.tkom19@polban.ac.id](mailto:aldiyans.nurcahyo.tkom19@polban.ac.id), <sup>5</sup>[ajeng.denita.khoerunnisa.tkom19@polban.ac.id](mailto:ajeng.denita.khoerunnisa.tkom19@polban.ac.id)

## Abstrak

Keadaan darurat di jalan tol merupakan sebuah kejadian yang terjadi secara tiba-tiba dan diperlukan proses penanganan yang cepat dan tepat. Nomor *hotline* di jalan raya masih digunakan sebagai sistem pelaporan, tetapi sering mengalami nada sibuk dan hanya mengandalkan mode GSM. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat inovasi untuk mempermudah melaporkan keadaan darurat dengan cepat dan tepat di jalan tol. Teknologi internet dipilih karena internet merupakan komunikasi global jarak jauh yang terbuka dan GSM dipilih karena tidak semua lokasi terdapat jaringan internet. Cara kerja sistem ini yaitu pengguna jalan tol menekan salah satu *push button* sesuai keadaan darurat yang dialami, lalu mikrokontroler akan mengaktifkan GPS untuk mendeteksi lokasi pelapor, dan mengirimkan ke instansi terkait melalui aplikasi android, SMS, atau *e-mail*. Ketika data berhasil dikirim, maka pada LCD menampilkan pemberitahuan. Pada pengujian didapatkan hasil kesalahan GPS sebesar 34%, sedangkan *push button* sebesar 0%, proses pengiriman dan penerimaan data memiliki toleransi waktu yang tidak lebih dari 15 detik. Dari pengujian dapat disimpulkan bahwa realisasi alat dan aplikasi sudah sesuai dengan spesifikasi yang dirancang.

Kata kunci: GPS, GSM, Jalan tol, Keadaan Darurat, NodeMCU

## Abstract

An emergency on a highway is an incident that occurs suddenly and requires a fast and precise handling process. Hotline numbers on highways are still used as a reporting system but often experience busy tones and only rely on GSM mode. The purpose of this research is to make innovations to make it easier to report emergencies quickly and accurately on highways. Internet technology was chosen because the internet is an open long-distance global communication and GSM was chosen because not all locations have internet networks. The system works is that the highway users press one of the pushbuttons according to the emergency experience, then the microcontroller will activate the GPS to detect the location of the reporter and send it to the relevant agencies via the android application, SMS, or email. When the data is successfully sent, the LCD displays a notification. In testing, the results of the GPS error were 34%, while the push button was 0%, the process of sending and receiving data has a time tolerance of no more than 15 seconds. From the test, it can be concluded that the realization of the tools and applications is in accordance with the designed specifications.

Keywords: Emergency, GPS, GSM, Highway, NodeMCU

## 1. Pendahuluan

Keadaan Darurat adalah berubahnya suatu kegiatan/keadaan atau situasi yang semula normal menjadi tidak normal sebagai akibat dari suatu peristiwa atau kejadian yang tidak diduga atau tidak dikehendaki terjadi secara mendadak dan tidak terduga, dapat terjadi dimana saja, dan kapan saja yang dapat menimbulkan dampak negatif, dapat menghentikan atau mengganggu jalannya proses operasi, untuk itu diperlukan operasi penanggulangan segera (Anon., 2019). Mengutip situs Kominfo “Setiap jam, rata-rata 3 orang meninggal akibat kecelakaan jalan di Indonesia. Faktor penyebab terbesar kecelakaan lalu lintas adalah 61% karena faktor manusia (terkait dengan kemampuan serta karakter pengemudi) karena faktor kendaraan (terkait dengan pemenuhan persyaratan teknik laik jalan), dan disebabkan oleh faktor prasarana dan lingkungan” (Marroli, 2018). Mengingat kejadian tak terduga bisa menimpa kapan pun, maka menyimpan nomor darurat mobil menjadi hal yang wajib dilakukan. Pada jalan tol tersedia nomor *hotline* agar

penanganan keadaan darurat tidak terhambat. Namun, sering sekali *hotline* yang berada di jalan tol dalam keadaan sibuk sehingga tidak dapat dilaporkan situasi yang terjadi. Adapun hambatan lain yang terjadi ketika pengendara yang tidak memiliki pulsa untuk melakukan panggilan tersebut atau kondisi pengendara tidak dapat mengingat nomor *hotline*, sehingga tidak dapat menyampaikan situasi daruratnya.

Penerapan mekanisme pelaporan keadaan darurat pada jalan tol sebagai komponen teknologi utama dalam modernisasi infrastruktur

### Info Makalah:

Dikirim : 02-10-21;

Revisi 1 : 03-26-21;

Revisi 2 : 04-23-21;

Revisi 3 : 05-16-21;

Revisi 4 : 07-26-21;

Diterima : 07-31-21.

### Penulis Korespondensi:

Telp : +62-857-946-694-451

e-mail : [idhamartya.wulani.tkom18@polban.ac.id](mailto:idhamartya.wulani.tkom18@polban.ac.id)

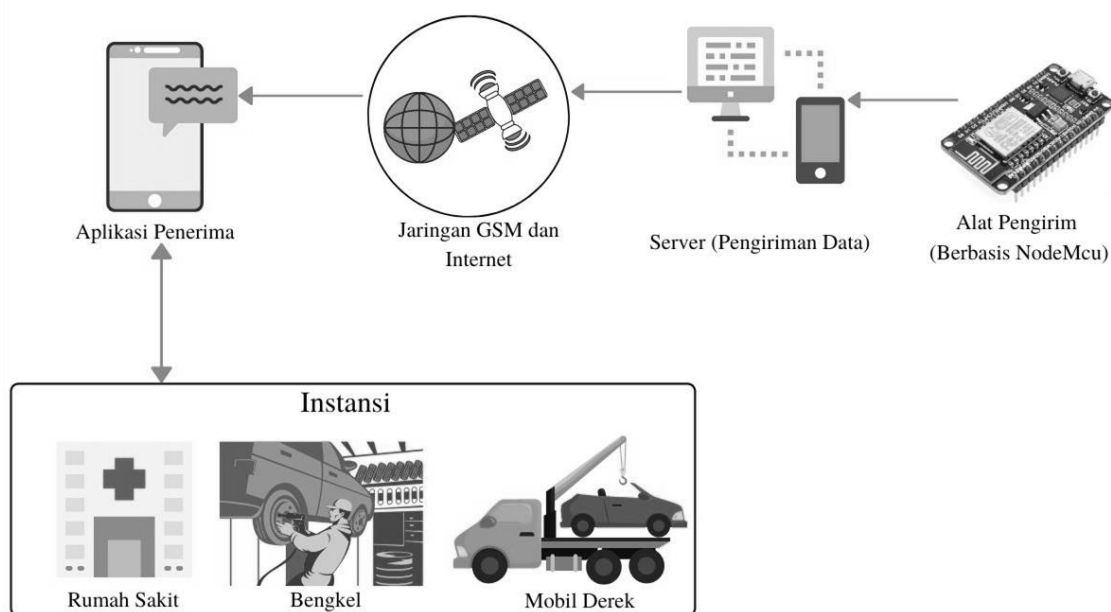
jalan tol untuk mempercepat proses penanganan pernah dilakukan dengan beberapa teknologi, diantaranya penggunaan aplikasi android (Hidayat, 2016) (Anshari, 2015) (Saputra & Supangkat, 2019), *Service Oriented Architecture* (Taufik & Widodo, 2015), VoIP (Maulana & MT, 2015), *Location Based Services* (Retnoningsih, 2016) (Wijaya, 2019) (Supriyadi, 2015), *Government Radio Network* (Riza, et al., 2019). Solusi yang pertama diterapkan pada lingkungan rumah. Sistem yang digunakan sangat mudah dan cukup sederhana. Namun, belum ada *client server* yang bertugas menghubungkan pengguna aplikasi dengan pihak yang sedang dibutuhkan sesuai dengan kondisi darurat saat itu. Solusi kedua, sistem mampu meminimalkan kegagalan notifikasi dengan melakukan pemanggilan ulang secara otomatis. Namun, belum ada sistem keamanan kepada pihak yang mengakses sistem tersebut. Sistem ini diimplementasikan pada tempat keramaian, yaitu bandara. Solusi ketiga diimplementasikan pada lingkungan rumah. Sistem yang dirancang sangat mudah dikembangkan dan dikonfigurasi sesuai kebutuhan serta memiliki cakupan jaringan yang cukup luas. Namun, proses pembuatan system ini cukup sulit dan memerlukan biaya yang cukup besar. Solusi keempat dapat berkerja dalam kondisi *hybrid* dan *offline* secara optimal. Namun, dalam mendeteksi lokasi masih cukup lama dan dibutuhkan pengurangan kapasitas *file*. Sistem yang dirancang ini diimplementasikan pada lingkungan rumah. Solusi kelima, sistem yang digunakan sudah cukup baik karena hanya dengan satu *Base Station* dapat melayani cakupan jaringan yang cukup luas. Namun, proses pembuatannya cukup rumit dan memerlukan biaya yang cukup besar. Sistem ini dirancang hanya untuk lingkungan rumah. Solusi-solusi yang pernah ada memiliki kesamaan yaitu sistem yang dirancang tidak diimplementasikan.

Tujuan penelitian yang dilakukan adalah membuat *prototype* alat pelaporan keadaan darurat yang dapat mengirimkan laporan data dan titik lokasi keadaan darurat yang terjadi dengan cepat. *Prototype* alat pelaporan keadaan darurat merupakan inovasi dalam mengatasi permasalahan pengguna jalan tol untuk pelaporan keadaan darurat. Dapat dikatakan bahwa inovasi tersebut mendukung Peraturan Pemerintah No. 15 Tahun 2005 Pasal 7 Ayat 1 yang berisi “Pada setiap jalan tol harus tersedia sarana komunikasi, sarana deteksi pengamanan lain yang memungkinkan pertolongan dengan segera sampai ke tempat kejadian, serta upaya pengamanan terhadap pelanggaran, kecelakaan, dan gangguan keamanan lainnya”.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Persiapan Realisasi Perangkat Keras

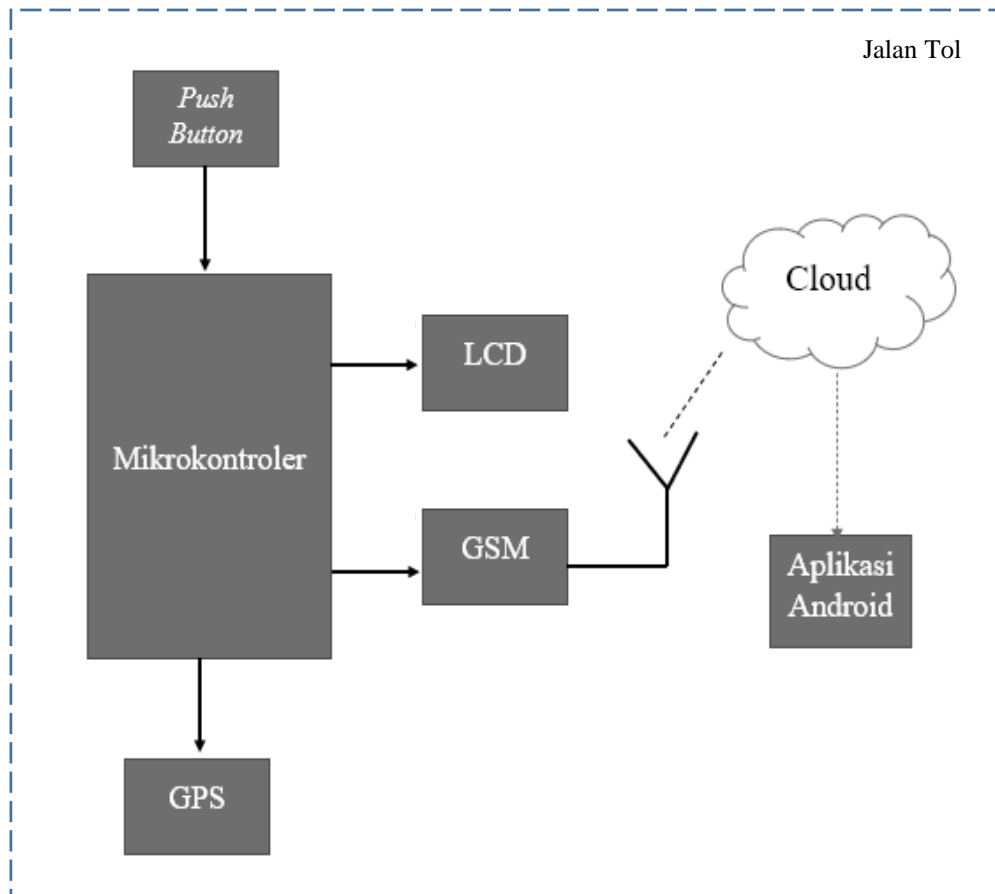
Dilakukan identifikasi masalah terlebih dahulu untuk menemukan pemecahan masalah pada alat yang akan dibuat. Mengetahui cara aplikasi android dapat menerima pelaporan keadaan darurat di jalan tol dari alat yang akan dibuat. Dalam perancangan, terdapat beberapa bagian yang perlu dirancang, yaitu perancangan casing, penempatan *push button*, mikrokontroler, GSM, GPS, dan komponen lainnya. Perancangan aplikasi yang digunakan pada pembuatan sistem. Adapun terdapat beberapa prasyarat dalam merancang sistem ini yang meliputi alat berbentuk kotak serta kuat terhadap guncangan namun mudah jika ingin dilakukan *troubleshooting* rangkaian, sistem dapat membaca data keadaan darurat yang diinputkan pengguna, sistem selalu *available* pada setiap keadaan, dan sistem bisa membaca *longtitude* dan *latitude* secara akurat serta mengirimkan data tersebut ke aplikasi penerima setiap ada pelaporan keadaan darurat.



Gambar 1. Ilustrasi Sistem Keseluruhan

Ilustrasi sistem kerja dari alat yang dirancang ditunjukkan pada Gambar 1, pada saat data laporan keadaan darurat sudah diolah oleh mikrokontroler yaitu komponen nodeMCU. Berikutnya, dengan memanfaatkan *server* yang dimiliki oleh aplikasi Blynk, jenis keadaan darurat di kirimkan melalui jaringan GSM dan Internet. Data yang dikirimkan akan diterima oleh instansi terkait sesuai dengan keadaan darurat yang di alami. Instansi tersebut diantaranya adalah rumah sakit yang diperlukan untuk keadaan darurat orang sakit, bengkel (layanan bantuan jalan) untuk keadaan darurat pecah ban, dan mobil derek untuk keperluan keadaan darurat kecelakaan. Adapun instansi tersebut akan memberi respons balik pada aplikasi berupa pemberitahuan bahwa pelaporan sudah diterima.

Metode pada tahap persiapan, semua komponen disiapkan dan diuji untuk memastikan keandalannya. Pada perancangan perangkat keras dilakukan sistem penginputan data dengan *push button* dan pembacaan titik lokasi dengan modul GPS. Berikutnya, dilakukan pengiriman data melalui modul GSM dan memanfaatkan jaringan Internet untuk selanjutnya diterima oleh aplikasi penerima. Blok sistem perancangan perangkat keras, lebih jelasnya, ditunjukkan pada Gambar 2.



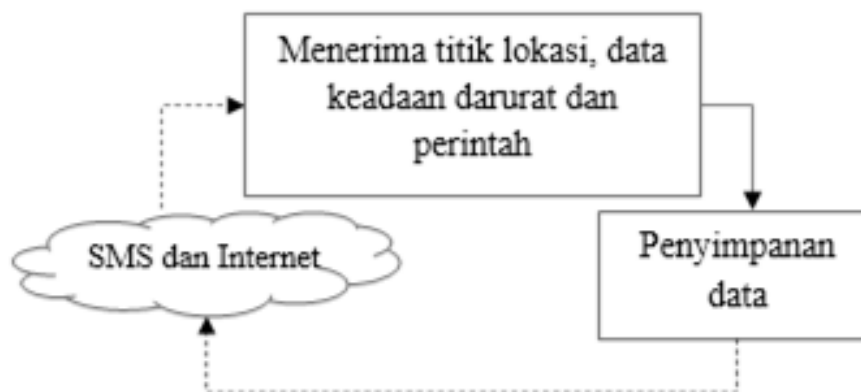
Gambar 2. Diagram Blok Sistem

Pada bagian mikrokontroler yang berupa nodeMCU, berfungsi sebagai pengolahan dari 2 proses yang masuk ke mikrokontroler dan keluar dari mikrokontroler. Pada proses data masuk oleh *push button* dan GPS, *push button* sebagai input data keadaan darurat dan GPS sebagai titik lokasi keadaan darurat. Sedangkan, untuk proses keluar data berupa tampilan yang dilakukan oleh komponen LCD dan modul GSM. LCD sebagai *output* indikator keberhasilan proses pengiriman data, sedangkan modul GSM sebagai media pengiriman. Data dikirimkan ke aplikasi penerima dengan memanfaatkan jaringan internet dan modul GSM. Seluruh sistem yang dirancang akan diimplementasikan pada jalan tol yang bertujuan untuk memudahkan dan mempercepat proses pelaporan keadaan darurat. Keseluruhan proses yang terjadi pada sistem merupakan komunikasi *wireless*, sehingga diberi garis putus-putus pada Gambar 2 yang menandakan sistem yang dirancang merupakan komunikasi *wireless*.

## 2.2 Persiapan Realisasi Perangkat Lunak

Persiapan realisasi perangkat lunak digunakan *software* arduino IDE yang berfungsi sebagai program untuk mikrokontroler yang akan digunakan. Seluruh komponen yang terhubung dengan mikrokontroler, agar dapat berjalan sesuai dengan fungsinya, perlu dilakukan pemrograman terlebih dahulu dengan bahasa pemrograman yang digunakan

adalah bahasa C. Pada tahap persiapan, aplikasi memerlukan komponen berupa *smartphone*. Sistem yang dibuat memanfaatkan aplikasi Blynk untuk dapat melakukan proses seperti pada Gambar 2.



Gambar 3. Diagram Blok Sistem Penerima

Proses pada aplikasi dimulai dengan menerima notifikasi berupa titik lokasi dan keadaan darurat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3. Data pelaporan yang masuk kemudian dilakukan penyimpanan data sebagai bukti atau arsip pada server yang dimiliki oleh aplikasi Blynk. Kegunaan penyimpanan data tersebut sebagai riwayat keadaan darurat yang terjadi di jalan tol, baik yang dapat ditangani maupun yang tidak. Semua proses tersebut dilakukan dengan memanfaatkan jaringan GSM dan Internet. Untuk dapat melakukannya, sistem tersebut memanfaatkan aplikasi Blynk.

Pada bagian aplikasi Blynk, dilakukan desain pada peletakan menu-menu yang dibutuhkan seperti menu *latitude* dan *longitude*, menu keadaan darurat, dan peta lokasi yang secara otomatis, apabila peta tersebut diklik, maka akan tersambung pada google maps.

```

BlynkTimer timer;

float spd;
float sats;
String bearing;

char auth[] = "gsz00Wb0l5wqIFJnhL4rz-Xx4z3JctTr";
char ssid[] = "AndroidAP";
char pass[] = "dihati16";

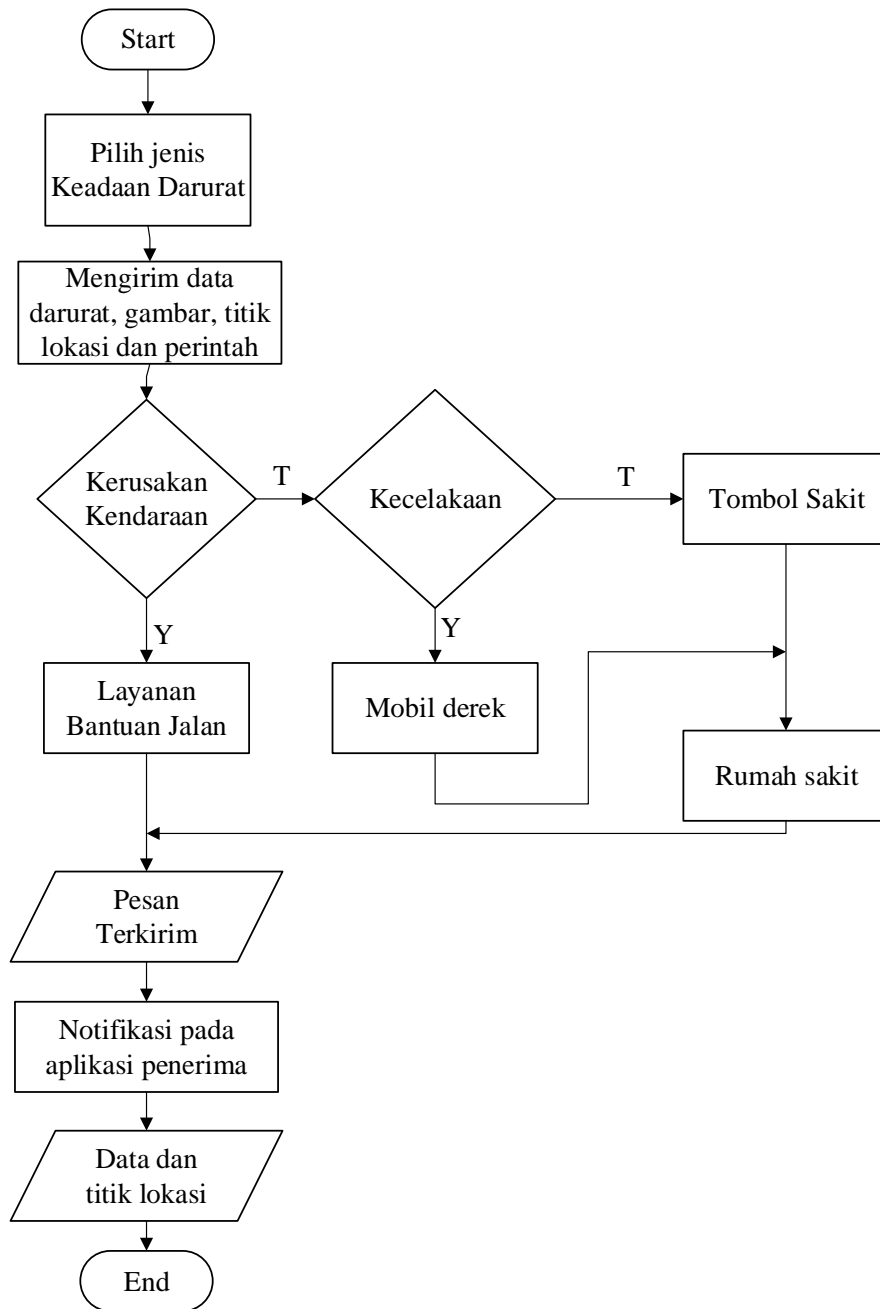
//unsigned int move_index;
unsigned int move_index = 1;
  
```

Gambar 4. Cara terhubung Alat dengan Aplikasi Blynk

Alat yang akan dibuat tidak dapat berfungsi dengan baik apabila tidak terhubung dengan aplikasi Blynk. Pada *software* IDE dilakukan penulisan *token* dari aplikasi Blynk seperti pada Gambar 4. Fungsi dari token tersebut menghubungkan aplikasi Blynk yang sudah dibuat dengan perangkat keras karena sistem yang dirancang berupa aplikasi instansi terkait saja yang menerima notifikasi, maka dari itu setiap instansi memiliki token yang berbeda. Selain menuliskan token pada *software* arduino IDE, sistem yang dirancang mengirimkan juga data ke *e-mail* instansi terkait, maka alamat email dari instansi terkait perlu dituliskan pula pada program di *software* arduino IDE.

### 2.3 Algoritma yang Digunakan

Pada suatu perancangan dibutuhkan skema algoritma yang akan dirancang. Algoritma tersebut menjelaskan dimulai dari sistem dinyalakan, memproses data, hingga pada tahap pengiriman data. Pada sistem pelaporan keadaan darurat yang dirancang dibuatlah algoritma dengan menggunakan *flowchart*.



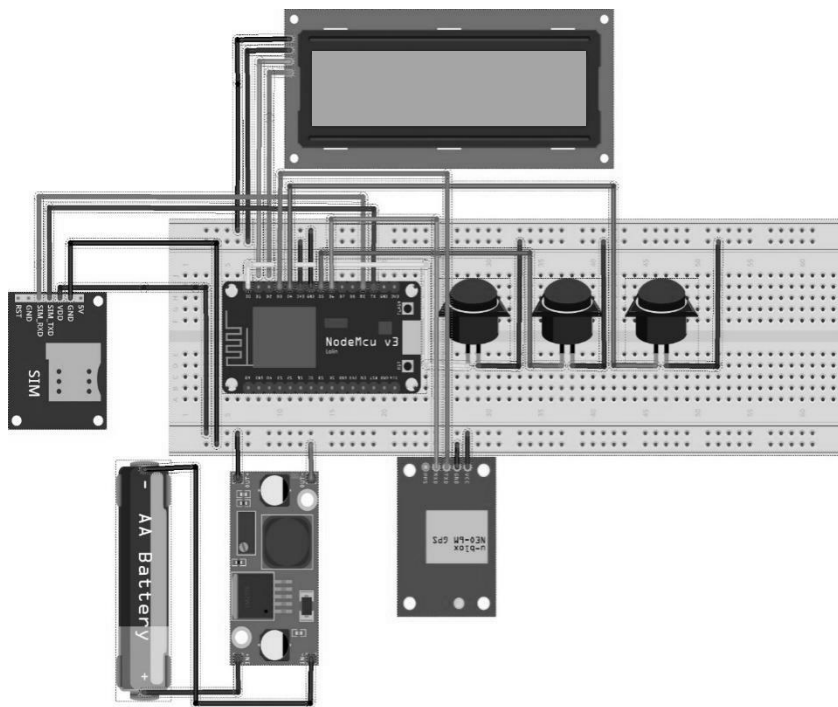
Gambar 5. Flowchart Keseluruhan Sistem

Gambar 5 merupakan *flowchart* logika keseluruhan sistem yang telah dibuat. Proses ini dimulai dengan sistem dihidupkan, yaitu ketika catu daya diaktifkan serta keadaan aman akan terdeteksi karena tidak ada penginputan data keadaan darurat. Ketika terjadi pelaporan keadaan darurat, maka pelapor akan memilih jenis keadaan darurat yang dialami. Pada alat yang dirancang, jenis keadaan darurat yang tersedia diantaranya kerusakan kendaraan, kecelakaan, dan sakit. Bersamaan dengan proses pemilihan jenis keadaan darurat, GPS akan membaca titik lokasi. Setelah jenis darurat dipilih, data tersebut dikirimkan, serta aplikasi penerima sudah siap untuk menerima data.

Adapun pada saat proses pengiriman, sistem akan membaca data keadaan darurat dan titik lokasi terlebih dahulu sebagai acuan tujuan data tersebut dikirimkan agar penerima menerima notifikasi. Penerima notifikasi adalah instansi yang terkait langsung dengan keadaan darurat dan jaraknya paling dekat dengan lokasi kejadian. Untuk instansi terkait pada alat yang dirancang, diantaranya layanan bantuan jalan untuk kondisi keadaan darurat kerusakan kendaraan seperti pecah ban atau ban bocor, mobil derek dan rumah sakit untuk kondisi darurat kecelakaan, serta rumah sakit khusus untuk keadaan darurat pengguna jalan tol yang mengalami sakit. Pada aplikasi penerima akan mendapatkan notifikasi berupa jenis keadaan darurat dan titik lokasi darurat tersebut terjadi

Pada jenis keadaan darurat yang tidak dipilih maka alat tidak akan melakukan proses pembacaan data jenis darurat dan tidak pula melakukan pengiriman ke instansi terkait. Sebagai indikator bahwa pengiriman berhasil dilakukan, maka dirancang *output* pada LCD dengan menampilkan “Pesan Terkirim”. Pesan tersebut tidak dapat ditampilkan ketika pengiriman gagal dilakukan. Ketika pengiriman gagal dilakukan, maka yang muncul pada LCD berupa layar kosong. Ketika alat sudah berhasil melakukan pengiriman data, sistem pada alat akan kembali seperti awal atau posisi siap menerima laporan keadaan darurat.

2.4 Realisasi



Gambar 6. Wiring Diagram Keseluruhan

Tabel 1. Keterangan Gambar 6

Modul GPS	Modul GSM	Push Button	LCD
TX = D3	TX = RX	1 = D0	SDA = D1
RX = D6	RX = TX	2 = D5	SCL = D2
		3 = D6	

Rancangan *wiring* diagram dilakukan dengan aplikasi *fritzing* menggunakan komponen nodeMCU, SIM 800L, GPS, *push button*, Catu daya baterai, modul *step-down*, dan LCD seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6. Adapun proses pengiriman ditandai dengan tampilan pada LCD. Proses pengiriman dan pembacaan data tidak dapat dilakukan secara bersama-sama dikarenakan nodeMCU bekerja secara serial, artinya program akan dilakukan secara berurutan.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada saat proses perancangan sudah dilakukan, tahap pengujian kehandalan dari alat yang sudah dirancang perlu dilakukan yang bertujuan untuk mengetahui apakah alat yang dirancang masih diperlukan perbaikan atau tidak.

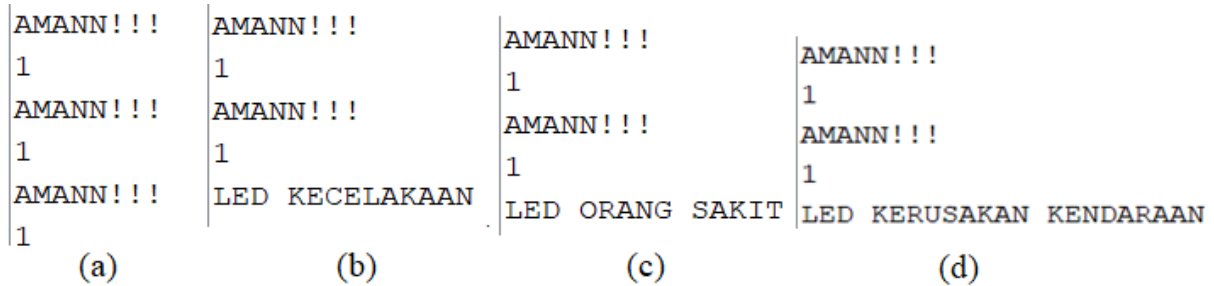
Pengujian Push Button

Pengujian *push button* diperlukan karena *push button* merupakan komponen yang cukup penting dalam alat yang dirancang ini. *Push button* berfungsi sebagai *trigger* untuk keseluruhan komponen. Apabila pada *push button* tidak dilakukan pengujian terlebih dahulu, maka dikhawatirkan sistem yang dirancang tidak akan dapat bekerja atau berfungsi sesuai dengan yang diinginkan.

Pengujian *push button* dilakukan untuk mengetahui akurasi dari pembacaan *push button* serta kecepatan waktu pembacaan data. Skenario pengujian dilakukan sebanyak 6 kali dan hasil pengujian ditunjukkan oleh Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian *Push Button*

No	<i>Push Button</i>	Waktu terbaca
1	Kecelakaan	6 detik
2	Kerusakan Kendaraan	7 detik
3	Orang Sakit	6 detik
4	Dua Kali Ditekan	1 detik
5	2 <i>Push Button</i> Ditekan	2 detik
6	Tidak ditekan	1 detik



Gambar 7. Tampilan di *Software* (a) kondisi aman, (b) kondisi kecelakaan, (c) kondisi orang sakit, dan (d) kondisi kerusakan kendaraan

Dari hasil pengujian, diperoleh hasil yang sesuai yaitu penekanan salah satu *push button* akan menginputkan salah satu keadaan darurat dan menyalakan LED dengan waktu pembacaan data rata-rata 6 detik. Apabila dilakukan penekanan lebih dari 1 *push button* maka data keadaan darurat tidak dapat dibaca atau kondisi yang terbaca adalah aman dengan waktu pembacaan data selama 1 detik seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.

### Pengujian GPS

Pengujian GPS diperlukan untuk mengetahui akurasi dari pembacaan titik lokasi yang sudah diprogram sebelumnya. Pengujian telah dilakukan pada 3 tempat yang berbeda dan hasilnya ditunjukkan oleh Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian GPS

No	Tempat	GPS Pada Aplikasi Google Maps	GPS Sistem	Waktu penerimaan	Error
1	Jl. Kartawigenda No. 16 Subang	-6,5653351 107,7590373	-6,5653351 107,7590373	14 detik	0%
2	Pada ruangan tertutup	-6.4593248 107.7555888	0.00,0.00	16 detik	100%
3	Perumahan BTN Subang	-7.12696554 108.53818269	-7.12696554 108.53818269	15 detik	0%

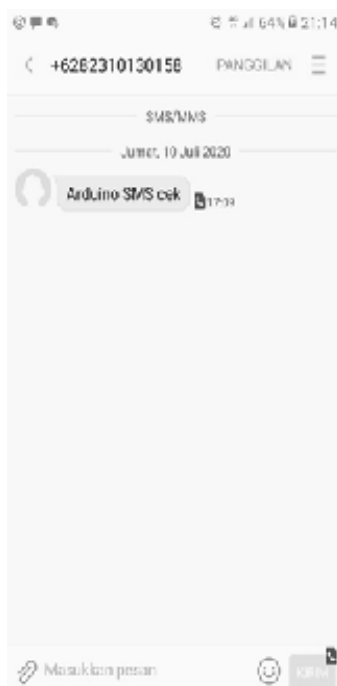
Dari ketiga variasi pengujian GPS yakni pada ruangan terbuka dan tertutup, didapatkan rata-rata kesalahan pada pembacaan GPS sebesar 34% bila dibandingkan dengan GPS pada aplikasi Google Maps. Kesalahan 100% pada percobaan terjadi karena modul GPS yang sulit mendapatkan sinyal pada ruangan tertutup sehingga kerja dari modul GPS tidak maksimal.

### Pengujian SMS Menggunakan SIM800 dan LCD

Pengujian modul GSM SIM 800 dan LCD bertujuan untuk mengetahui kinerja dan kecepatan respon dalam penerimaan serta pengiriman laporan keadaan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian GSM

No	<i>Push Button</i>	Waktu Pengiriman	Waktu Penerimaan	Keterangan
1	Kecelakaan	6 detik	6 detik	Menerima pesan
2	Kerusakan Kendaraan	7 detik	8 detik	Menerima pesan
3	Orang Sakit	6 detik	7 detik	Menerima pesan



Gambar 8. Hasil Pengujian SMS

Dari hasil pengujian diperoleh data kecepatan pengiriman dan penerimaan SMS, bahwa proses pengiriman dan penerimaan SMS terjadi *delay* meskipun tidak terlalu besar. Waktu pengiriman dan penerimaan pada 3 kali pengujian didapatkan hasil yang berbeda-beda, hal ini dikarenakan modul GSM SIM 800 memerlukan sinyal yang cukup stabil untuk melakukan pengiriman dan penerimaan data.

**Pengujian Aplikasi dan LCD**

Pengujian dilakukan untuk mengetahui keluaran dari LCD dan aplikasi android yang sudah di program sebelumnya. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian Aplikasi dan LCD

No	Push Button	Waktu Pemberitahuan Pesan Terkirim (LCD)	Waktu pesan diterima oleh aplikasi	Perbandingan Waktu
1	Kecelakaan	6 detik	14 detik	0,57%
2	Kerusakan Kendaraan	7 detik	16 detik	0,56%
3	Orang Sakit	6 detik	15 detik	0,6%
4	Dua Kali Ditekan	-	-	-
5	2 Push Button Ditekan	-	-	-
6	Tidak ditekan	-	-	-

Dari hasil pengujian didapatkan bahwa komponen LCD sudah berfungsi dengan baik. Hal ini dibuktikan ketika terjadi proses pengiriman, pada LCD akan menampilkan “Pesan Terkirim” yang berarti pesan terkirim dengan waktu rata-rata 6 detik. Kemudian, pada aplikasi android, instansi akan menerima data dengan waktu penerimaan data rata-rata 15 detik, perbandingan dari waktu pemberitahuan dengan pesan yang diterima tidak melebihi dari 1% yang berarti kecepatan proses pengiriman cukup baik. Namun, ketika tidak terjadi proses pengiriman maka pada layar LCD tidak menampilkan pesan apapun atau dapat dikatakan posisi alat sedang dalam posisi siap menerima input jenis keadaan darurat karena alat tidak sedang melakukan proses pengiriman data. Dengan kondisi LCD yang berfungsi dengan baik maka pengguna bisa membedakan keadaan alat pelaporan ketika sedang dalam proses pengiriman data atau sedang siap melakukan input laporan keadaan darurat. Jika tidak ada indikator tersebut, maka akan menyulitkan pengguna karena penginputan laporan keadaan darurat yang dilakukan secara bersamaan tidak akan di proses oleh alat. Ketika kondisi LCD tersebut mati, maka aplikasi android menampilkan data kondisi aman.

**Pengujian Keseluruhan**

Pengujian dilakukan untuk mengetahui seluruh komponen sudah saling terhubung dan dapat mengeluarkan *output* sesuai fungsinya. Pengujian keseluruhan dilakukan sebanyak 4 kali seperti yang ditunjukkan pada Tabel 6.



Tabel 6. Hasil Pengujian Keseluruhan

No	Push Button	Waktu Pembacaan GPS	Waktu Penerimaan data (SIM800)	Waktu Pengiriman data (LCD)
1	Kecelakaan	14 detik	6 detik	6 detik
2	Kerusakan Kendaraan	16 detik	8 detik	7 detik
3	Orang Sakit	15 detik	7 detik	6 detik
4	Tidak ditekan	-	-	-

```
LED ORANG SAKIT
www.google.com/maps/place/0.00,0.00
DEBUG:SMS TEST
ATT: >
RIC:

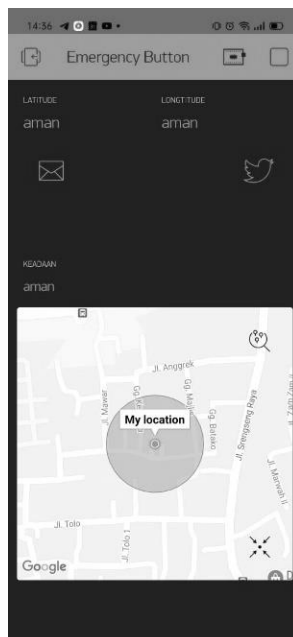
SMS sent OK
```

Gambar 9. Tampilan di Software untuk Pengujian Keseluruhan

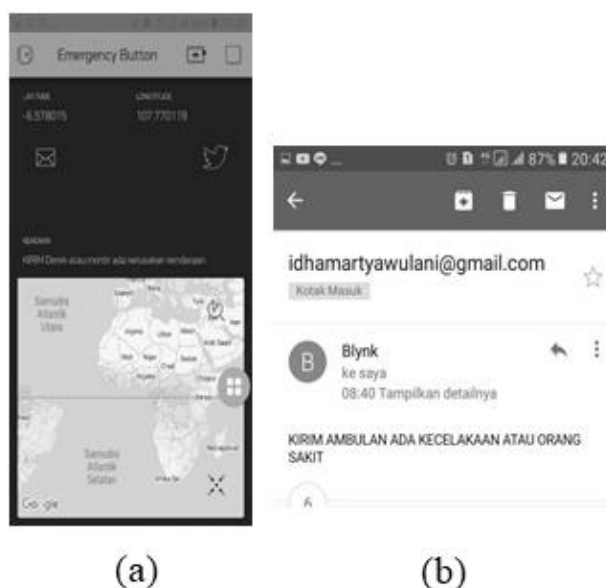
Hasil pengujian menunjukkan bahwa setiap komponen sudah berfungsi sesuai yang diharapkan. Hal tersebut dibuktikan ketika adanya laporan keadaan darurat yang diinputkan melalui *push button* akan mengaktifkan GPS untuk membaca titik lokasi pelapor. Sedangkan modul GSM akan bersiap melakukan pengiriman data dan mengaktifkan LCD sebagai indikator ketika pengiriman data berhasil dilakukan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9. Selain itu dari hasil pengujian didapatkan setiap komponen dalam melakukan proses fungsinya memerlukan waktu yang berbeda-beda.

**Penerimaan Data Pada Aplikasi**

Aplikasi yang telah dibuat pada penerima memanfaatkan aplikasi Blynk yaitu pada halaman utama terdiri dari *latitude*, *longtitude*, keadaan, dan google maps. Gambar 10 menunjukkan halaman utama atau kondisi ketika tidak ada pelaporan keadaan darurat, sedangkan pada Gambar 11 menunjukkan hasil pengujian ketika ada pelaporan keadaan darurat. Berdasarkan hasil pengujian, aplikasi memiliki kehandalan yang tinggi karena lokasi sebagai parameter utama menunjukkan posisi akurat.



Gambar 10. Halaman Utama Aplikasi



Gambar 11. Tampilan di Aplikasi (a) Blynk, (b) e-mail

## Kesimpulan

Dari perancangan dan simulasi sistem pelaporan keadaan darurat di jalan tol, dapat disimpulkan bahwa waktu pengiriman data memiliki toleransi waktu sebesar 6 detik. Untuk waktu penerimaan data melalui GSM memiliki toleransi waktu sebesar 7 detik. Sedangkan untuk aplikasi android, data dapat diterima dengan toleransi waktu 15 detik. Hal tersebut dipengaruhi oleh sinyal dari modul GSM. Tingkat akurasi dari modul GPS dapat dikatakan cukup baik dengan besar kesalahan rata-rata 34% yang terjadi pada ruangan tertutup. Sedangkan untuk pengujian *push button*, besar kesalahan sebesar 0% dari 6 kali pengujian. Dengan melihat parameter tersebut dapat dikatakan sistem pelaporan keadaan darurat yang dirancang sudah dapat berkerja sesuai dengan fungsinya. Pengembangan lebih lanjut dapat memilih pencatutan daya yang tepat agar semua komponen pada sistem dapat beroperasi dengan stabil dan dilakukan dengan cara memanfaatkan teknologi *cloud based*.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Bandung atas dukungan finansialnya pada penelitian ini. Penulis juga berterima kasih kepada teman – teman dan Dosen Program Studi Telekomunikasi Politeknik Negeri Bandung atas diskusinya yang bermanfaat.

## Daftar Pustaka

- Anon., 2019. *Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3)*. URL: <https://www.jasamargabalitol.co.id/tata-kelola/k3/>. Diakses 26 Maret 2021.
- Anshari, S., 2015. *Rancang Bangun Aplikasi Darurat Kota Makassar Berbasis Android*, Makassar: s.n.
- Hidayat, N., 2016. *Aplikasi Kondisi Darurat Lalu Lintas Di Perangkat Cerdas Android*, Yogyakarta: Amikom.
- Marroli, 2018. *Kominfo*. URL: [https://kominfo.go.id/index.php/content/detail/10368/rata-rata-tiga-orang-meninggal-setiap-jam-akibat-kecelakaan-jalan/0/artikel\\_gpr](https://kominfo.go.id/index.php/content/detail/10368/rata-rata-tiga-orang-meninggal-setiap-jam-akibat-kecelakaan-jalan/0/artikel_gpr). Diakses 23 Maret 2021.
- Maulana, M. R. & MT, P. K., 2015. *Aplikasi VoIP Based Emergency- Call dengan Pengaksesan IVR*, Surabaya: s.n.
- Presiden, R. I., 2005. *Peraturan Pemerintah Nomor 15 Tahun 2005 Tentang Jalan Tol*. Jakarta, bpjt.pu.
- Retnoningsih, 2016. *Aplikasi Informasi Telepon Darurat Menggunakan Android Berbasis Location Based Service (LBS)*, Bekasi: Semnastek.
- Riza, T. A., Mulyana, A. & Munadi, R., 2019. Analisis Penggunaan Government Radio Network (GRN) untuk Integrasi Sistem Komunikasi Public Protection and Disaster Relief (PPDR) di Kota Bandung. *TEKNIK*, Issue 2, pp. 99-105.
- Saputra, R. W. & Supangkat, S. H., 2019. *Quick Disaster Emergency Responses pada Pengembangan Kota Cerdas*. Bandung, Publication.
- Setyawibawa, I. & Goeritno, A., 2017. Rancang Bangun Sistem Komunikasi Radio Berbasis Digital Trunking Untuk Sarana Komunikasi Pada Pengelola Jalan Tol Trans Sumatera. *Prosiding SNATIF*, Volume IV, pp. 181-193.
- Supriyadi, T., 2015. Pemanfaatan Jaringan Seluler dan Jaringan Internet Untuk Sistem Keamanan Rumah dengan User Interface Berbasis Handpone Android. *Industrial Research Workshop dan National Seminar 2012*, pp. 186-194.

- Taufik, S. B. & Widodo, P. P., 2015. Perancangan Sistem Emergency Operation Center Berdasarkan Service Oriented Architecture : Kasus Bandar Udara Juanda Surabaya. *Seminar Nasional Inovasi dan Teknologi (SNIT)*, pp. 123-127.
- Wijaya, A., 2019. Pembuatan Aplikasi Panggilan Darurat Berbasis Android Menggunakan Location Based Services. *JSAI*, II(1), pp. 97-104.