



© 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 *INTERNET OF THINGS* (IOT)
KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN KOMUNIKASI
LONG RANGE (LORA) PADA PERUMAHAN CLUSTER
DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM**

SKRIPSI

Muhammad Rafi Zulkifli 2203423006

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JUNI 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 *INTERNET OF THINGS* (IOT)
KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN KOMUNIKASI
LONG RANGE (LORA) PADA PERUMAHAN CLUSTER
DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM**

SKRIPSI

Muhammad Rafi Zulkifli 2203423006

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Empat

**PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JUNI 2025**



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 : Muhammad Rafi Zulkifli

NIM : 2203423006

Tanda Tangan :

Tanggal : 25 Juni 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

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Muhammad Rafi Zulkifli
 NIM : 2203423006
 Program Studi : Broadband Multimedia
 Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Internet of Things Keamanan Rumah Menggunakan Komunikasi Long Range (LoRa) Pada Perumahan Cluster Dengan Notifikasi Telegram.

Telah diuji oleh tim penguji dalam sidang Tugas Akhir pada 16 Juli 2025 dan dinyatakan LULUS

Pembimbing 1 : Zulhelman S.T.,M.T.
 NIP. 19640302 198903 1 002

Depok, 4... Agustus 2025
 Disahkan Oleh
 Ketua Jurusan Teknik Elektro

Dr. Murie Dwiyaniti, 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 dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena atas segala karunia dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan ini. Penulisan skripsi ini dibuat untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk mencapai gelar diploma empat politeknik.

Skripsi ini berjudul “Rancang Bangun Sistem *Internet Of Things* (IoT) Keamanan Rumah Menggunakan Komunikasi *Long Range* (LoRa) Pada Perumahan Cluster Dengan Notifikasi Telegram”. Penulis menyadari bahwa terselesaikannya tugas akhir ini sangat tidak mungkin tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Zulhelman S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
2. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
3. Patar Christoper Marpaung selaku teman BM RPL atas semangat, bantuan, dan berbagi suka-duka selama mengerjakan skripsi ini;

Akhir kata, penulis berharap semoga kebaikan semua pihak yang membantu akan dibalas berkali-kali lipat oleh Allah SWT. Harapan penulis adalah agar tugas akhir ini bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan.

Depok, 25 Juni 2025

Penulis



Rancang Bangun Sistem *Internet of Things* (IoT) Keamanan Rumah Menggunakan Komunikasi *Long Range* (LoRa) Pada Perumahan Cluster Dengan Notifikasi Telegram.

ABSTRAK

Rumah merupakan tempat tinggal yang menjadi kebutuhan utama bagi setiap masyarakat. Rumah beserta barang didalamnya harus dijaga dan pelihara dari hal – hal yang tidak diinginkan seperti pencurian. Pencurian terhadap properti rumah terjadi ketika rumah dalam keadaan kosong dimana pemilik rumah harus meninggalkan rumah untuk kegiatan sehari – hari atau terlebih lagi ketika pemilik rumah harus meninggalkan rumah dalam waktu yang lama. Perancangan sistem mikrokontroler pengirim terdapat ESP32 sebagai mikrokontroler yang dapat menjalankan program. LoRa sebagai pengirim data informasi, keypad untuk memasukan password, magnetic switch dan buzzer sebagai alarm penanda. Dari hasil pengujian pengukuran LoRa dengan jarak yang berbeda-beda sesuai dengan titik pengujian. Jarak titik pengujian 1 adalah 10 m. pada pengujian 1 berhasil karena pada serial monitor sudah tampil bahwa 6 data dari pengirim berhasil di transmisikan ke LoRa sisi penerima. Pengujian 2 dilakukan dengan jarak 40 m. Pengujian 2 sudah berhasil karena notifikasi telegram menampilkan 6 data dari pengirim berhasil di transmisikan ke LoRa sisi penerima. Pengujian 3 dilakukan dengan jarak 100 m. Pengujian 3 sudah berhasil karena pada notifikasi telegram sudah tampil bahwa 6 data dari pengirim berhasil di transmisikan ke LoRa sisi penerima. Pengujian 4 dilakukan dengan jarak 500 m. Pada pengujian 4 sudah berhasil karena pada notifikasi telegram sudah tampil bahwa 6 data dari pengirim berhasil di transmisikan ke LoRa sisi penerima. Pada pengujian 5 dilakukan dengan jarak NLOS 550 m. Pada pengujian 4 sudah berhasil karena pada notifikasi telegram sudah tampil bahwa 6 data dari pengirim namun pada LoRa tidak mendapatkan paket dikarenakan obstacle.

Kata Kunci : Keamanan Rumah, ESP32, LoRa, Kunci Solenoid, Magnetic Switch, Relay, Keypad

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



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 Build a Internet of Things Home Security System Using Long Range Communication (LoRa) in Cluster Residence With Telegram Notifications

ABSTRACT

A house is a place of residence that is a primary need for every community. Houses and the items inside them must be protected and maintained from unwanted events such as theft. Theft of household property occurs when the house is empty, where the owner must leave the house for daily activities or, even more so, when the owner must leave the house for an extended period of time. The design of the microcontroller-based transmission system includes an ESP32 microcontroller capable of running programs. LoRa serves as the data transmitter, a keypad for entering passwords, a magnetic switch, and a buzzer as an alarm indicator. The results of LoRa transmission tests were measured at various distances corresponding to the test points. Test point 1 was at a distance of 10 m. Test 1 was successful because the serial monitor displayed that 6 data from the transmitter were successfully transmitted to the LoRa receiver side. Test 2 was conducted at a distance of 40 m. Test 2 was successful because the Telegram notification displayed that 6 data from the transmitter were successfully transmitted to the LoRa receiver side. Test 3 was conducted at a distance of 100 m. Test 3 was successful because the Telegram notification showed that 6 data packets from the sender were successfully transmitted to the LoRa receiver. Test 4 was conducted at a distance of 500 m. Test 4 was successful because the Telegram notification showed that 6 data packets from the sender were successfully transmitted to the LoRa receiver. Test 5 was conducted at a distance of 550 meters NLOS. Test 4 was successful because the Telegram notification showed that 6 data packets from the sender were transmitted, but the LoRa receiver did not receive the packets due to obstacles.

Keywords : Home Security, Arduino, LoRa, Solenoid Lock, Magnetic Switch, Relay, Keypad

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	III
KATA PENGANTAR	V
ABSTRAK	VI
ABSTRACT	VII
DAFTAR ISI	VIII
DAFTAR GAMBAR	X
DAFTAR TABEL	XI
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 TUJUAN	2
1.4 LUARAN	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 RUMAH	3
2.2 <i>LONG RANGE</i> (LoRa)	3
2.3 MIKROKONTROLER ESP32	5
2.4 ARDUINO IDE	6
2.5 <i>KEYPAD</i>	6
2.6 <i>MAGNETIC SWITCH</i>	7
2.7 <i>BUZZER</i>	8
2.8 KUNCI PINTU <i>SELENOID</i>	8
2.9 <i>PUSH BUTTON SWITCH</i>	9
2.10 <i>LIQUID CRYSTAL DIGITAL (LCD)</i>	9
2.11 <i>FLAME DETECTOR</i>	10
2.12 APLIKASI TELEGRAM	11
2.13 <i>DELAY</i>	11
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	13
3.1 RANCANGAN ALAT	13
3.1.1 Deskripsi Alat	13
3.1.2 Cara Kerja Alat	14
3.1.3 Diagram Blok	14
3.1.4 <i>Flowchart</i>	17
3.1.5 Spesifikasi Alat	20
3.2 PERANCANGAN SISTEM	21
3.2.1 Perancangan Sistem Mikrokontroler Pada Sisi Tx	21
3.2.2 Perancangan Sistem Mikrokontroler Pada Sisi Rx	27

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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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

3.2.3	Penjelasan Kode Sistem Penerima Alarm (LoRa Receiver)	27
3.2.4	Definisi Pin dan Variabel Global	28
BAB IV PEMBAHASAN		36
4.1	PENGUJIAN APLIKASI ARDUINO IDE	36
4.1.1	Deskripsi Pengujian Aplikasi	37
4.1.2	Prosedur Pengujian Alat	37
4.1.3	Prosedur Pengujian Aplikasi	37
4.2	PENGUJIAN <i>MAGNETIC SWITCH</i>	38
4.2.1	Deskripsi Pengujian Alat	38
4.2.2	Prosedur Pengujian Alat	39
4.2.3	Hasil Pengujian	39
4.3	PENGUJIAN <i>FLAME SENSOR</i>	40
4.3.1	Deskripsi Pengujian Alat	40
4.3.2	Prosedur Pengujian Alat	41
4.3.3	Hasil Pengujian	41
4.4	PENGUJIAN <i>PUSH BUTTON</i>	41
4.4.1	Deskripsi Pengujian Alat	42
4.4.2	Prosedur Pengujian Alat	42
4.4.3	Hasil Pengujian Alat	42
4.5	PENGUJIAN TELEGRAM	43
4.5.1	Deskripsi Pengujian Alat	43
4.5.2	Prosedur Pengujian Alat	44
4.5.3	Hasil Pengujian Alat	44
4.6	PENGUJIAN LORA	45
4.6.1	Deskripsi Pengujian Komunikasi LoRa	45
4.6.2	Alat - Alat Pengujian Komunikasi LoRa	45
4.6.3	Prosedur Pengujian Komunikasi LoRa	46
4.7	ANALISA DATA	55
BAB V PENUTUP		57
5.1	KESIMPULAN	57
5.2	SARAN	58
DAFTAR PUSTAKA		59
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		61
LAMPIRAN		62
	LAMPIRAN SKETCH PROGRAM ARDUINO IDE SISI TX	62
	LAMPIRAN SKETCH PROGRAM ARDUINO IDE SISI RX	75
	LAMPIRAN SKEMATIK ALAT SISI Tx DAN RX	80
	DOKUMENTASI ALAT	81



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Rumah	3
Gambar 2. 2 Modul LoRa	4
Gambar 2. 3 ESP32	6
Gambar 2. 4 Arduino IDE	6
Gambar 2. 5 Keypad	7
Gambar 2. 6 Magnetic Switch	7
Gambar 2. 7 Buzzer	8
Gambar 2. 8 Kunci Pintu Selenoid	8
Gambar 2. 9 Push Button Switch	9
Gambar 2. 10 LCD 16x4	10
Gambar 2. 11 Sensor Flame Detector	10
Gambar 3. 1 Ilustrasi sistem sisi pengirim (Tx) keamanan rumah	13
Gambar 3. 2 Ilustrasi sistem sisi penerima (Rx) keamanan rumah	14
Gambar 3. 3 Diagram Blok Rancang Bangun Sistem IoT Keamanan Rumah Menggunakan Komunikasi Long Range (LoRa) Dengan Notifikasi Telegram Pada Sisi Tx	15
Gambar 3. 4 Diagram Blok Rancang Bangun Sistem IoT Keamanan Rumah Menggunakan Komunikasi Long Range (LoRa) Dengan Telegram Pada Sisi Rx.	16
Gambar 3. 5 Flowchart Sistem IoT Keamanan Rumah Menggunakan Komunikasi Long Range (LoRa) dengan Notifikasi Telegram Pada Sisi Tx	17
Gambar 3. 6 Flowchart Sistem IoT Keamanan Rumah Menggunakan Komunikasi Long Range (LoRa) Dengan Notifikasi Telegram Pada Sisi Rx	19
Gambar 3. 7 Diagram Skematik Rancang Bangun Sistem IoT Keamanan Rumah Pada Sisi Tx	21
Gambar 3. 8 Diagram Skematik Rancang Bangun Sistem IoT Keamanan Rumah pada sisi Rx	27
Gambar 4. 1 Upload program pada aplikasi Arduino IDE	37
Gambar 4. 2 Titik Pengujian LoRa Dengan Jarak 10 Meter	46
Gambar 4. 3 Titik Pengujian LoRa Dengan Jarak 40 Meter	48
Gambar 4. 4 Titik Pengujian LoRa Dengan Jarak 100 Meter	50
Gambar 4. 5 Titik Pengujian LoRa Dengan Jarak 500 Meter	52
Gambar 4. 6 Titik Pengujian LoRa Dengan Jarak 550 Meter	54

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 TABEL

Tabel 2. 1 Level Sinyal RSSI.....	5
Tabel 2. 2 Parameter Uji Sensor Flame Detector.....	11
Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat Sistem Keamanan Rumah Berbasis Komunikasi LoRa.....	20
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Aplikasi Arduino IDE.....	38
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Magnetic Switch.....	39
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Flame Sensor	41
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Push Button.....	43
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Aplikasi Telegram	44
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian LoRa Dengan Jarak 10 Meter	46
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian LoRa Dengan Jarak 40 Meter	48
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian LoRa Dengan Jarak 100 Meter	50
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian LoRa Dengan Jarak 500 Meter	52
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian LoRa Dengan Jarak 550 Meter.....	54

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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada zaman ini banyak terjadi nya tindak kejahatan di lingkungan masyarakat. Salah satunya adalah tindak kejahatan pecurian di dalam rumah. Dimana tindak kejahatan ini banyak meresahkan masyarakat. Hal ini adalah wajar karena rumah adalah tempat untuk menyimpan barang-barang berharga dan mungkin sangat pribadi buat pemilik rumah. Oleh sebab itu banyak usaha yang dilakukan masyarakat agar rumah nya terhindar dari usaha pencurian. Usaha tersebut di antara lain, melakukan ronda setiap malam di lingkungan rumah masyarakat, menaruh hewan peliharaan buas seperti anjing di halaman rumah, memberikan gembok pada pagar rumah. Untuk itu dibutuhkan suatu sistem keamanan rumah yang dapat memperingati pemilik rumah apabila ada pencuri yang masuk ke dalam rumah agar pemilik rumah dapat lebih tanggap menghadapi usaha pencurian tersebut (Haryanti, Munnik. 2017)

Dari permasalahan diatas, perlu dirancang suatu sistem keamanan dari tindak kriminalitas pencurian. Sistem dapat mengirimkan hasil pembacaan dari sensor yang mendeteksi pergerakan pencuri menggunakan konsep *Internet of Things* dengan media transmisi menggunakan *Long Range* (LoRa). LoRa terhubung dengan mikrokontroler untuk mengolah data. LoRa memiliki jangkauan komunikasi yang luas dengan penggunaan konsumsi daya rendah dan mampu mengirimkan data dengan jarak mencapai 15 km di daerah *rural* atau pedesaan dan jarak mencapai 5 km di daerah perkotaan (Affandi, Charisma Dimas 2020). Pada perancangan skripsi ini LoRa akan terintegrasi dengan *keypad* dan *magnetic switch* yang akan mengirimkan informasi secara *real time* ke *gateway* melalui gelombang frekuensi, kemudian diteruskan menggunakan LoRa Tx ke LoRa Rx dan notifikasi akan tampil pada LCD. Berdasarkan latar belakang tersebut Maka dari itu, pada tugas akhir ini akan dibuat “ Rancang Bangun Sistem *Internet Of Things* (Iot) Keamanan Rumah Menggunakan Komunikasi *Long Range* (Lora) Pada Perumahan Cluster Dengan Notifikasi Telegram” Dengan sistem tersebut diharapkan dapat mengurangi terjadinya tindak kriminalitas pencurian di lingkungan masyarakat.



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 Rumusan Masalah

Perumusan permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana merancang dan membangun sistem keamanan rumah menggunakan komunikasi LoRa?
- b. Bagaimana cara menghubungkan jaringan komunikasi LoRa dengan sensor?
- c. Bagaimana cara mentransmisikan informasi menggunakan komunikasi LoRa?
- d. Bagaimana data yang dihasilkan dapat dilihat melalui notifikasi telegram?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini adalah:

- a. Mampu merancang dan membangun sistem keamanan rumah menggunakan komunikasi LoRa.
- b. Mampu menghubungkan sensor dengan sistem komunikasi LoRa.
- c. Mampu mentransmisikan informasi menggunakan komunikasi LoRa.
- d. Mampu mengirim data yang dihasilkan ke telegram

1.4 Luaran

Luaran yang diharapkan dari hasil tugas akhir ini adalah :

- a. *Prototype* keamanan rumah menggunakan komunikasi *Long Range* (LoRa).
- b. Pembuatan laporan Tugas Akhir Prodi Broadband Multimedia dan artikel ilmiah.

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 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan tentang “Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Komunikasi *Long Range* (LoRa)” dapat disimpulkan bahwa :

1. Rancangan sistem mikrokontroler pada sisi pengirim menggunakan komunikasi LoRa mampu dibangun menggunakan ESP32 untuk mengolah data, buzzer untuk memberikan notifikasi data yang dikirim dari ESP32 ke telegram. Keypad sebagai input password untuk diolah di ESP32. LoRa berhasil mengirim paket dari LoRa Tx ke LoRa Rx.
2. Sistem pada komunikasi LoRa bekerja dengan memasukkan *library* LoRa dalam pemrograman sistem *void lora* yang akan dikirimkan menuju sistem LoRa penerima. Sistem LoRa pada sisi pengirim bekerja apabila sensor api mendeteksi kebakaran dan *magnetic switch* membaca kondisi buka dan tutup. Kondisi tersebut akan ditransmisikan dari LoRa pengirim ke LoRa penerima.
3. Sistem keamanan rumah dapat diaplikasikan menggunakan Komunikasi LoRa yang mampu mengirim data dari LoRa pengirim ke LoRa penerima di lingkungan rumah saya di Mekarsari Cimaggis, Depok mencapai titik terjauh 500 meter. Pada pengujian dengan jarak 10 meter, 40 meter, 100 meter, dan 500 meter lora Tx berhasil mengirim paket sebanyak 6 paket dan berhasil diterima pada LoRa sisi Rx sebanyak 6 paket dengan rata rata *delay* dari pengujian jarak 10 meter adalah 2 detik. Rata rata *delay* dari pengujian jarak 40 meter adalah 2.16 detik. Rata rata *delay* dari pengujian jarak 100 meter adalah 1.67 detik. Dan rata rata *delay* dari pengujian jarak 500 meter adalah 2.67 detik. Pengujian sudah berhasil karena sudah berhasil mentransmisikan data dari LoRa Tx dan LoRa Rx serta tampil notifikasi pada aplikasi telegram. Pada pengujian NLOS dengan jarak 550 meter didapatkan hasil paket yang dikirim oleh LoRa Tx tidak dapat diterima oleh LoRa Rx. LoRa Rx gagal menerima data dari LoRa Tx dikarenakan kondisi



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

lingkungan tempat pengujian memiliki obstacle seperti rumah yang besar, pepohonan, dan Gedung perkantoran.

4. Data dari esp32 berhasil dikirim ke aplikasi telegram untuk melihat notifikasi pada sisi Tx maupun Rx. Data dapat menampilkan notifikasi berupa password salah dan notifikasi kebakaran. Pada pengujian dengan jarak 10 meter, 40 meter, 100 meter, dan 500 meter lora Tx berhasil mengirim paket sebanyak 6 paket dan berhasil diterima pada LoRa sisi Rx sebanyak 6 paket. Pengujian sudah berhasil karena sudah berhasil mentransmisikan data dari LoRa Tx dan LoRa Rx serta tampil notifikasi pada aplikasi telegram. Pada pengujian 550 meter notifikasi telegram dapat mengirim ke aplikasi namun pada sisi LoRa Rx notifikasi telegram tidak muncul dikarenakan pada perangkat LoRa Rx tidak menerima paket yang dikirim dari LoRa Tx.

5.2 Saran

Diharapkan dengan dibuatnya sistem keamanan rumah menggunakan komunikasi LoRa pada perumahan cluster dapat diaplikasikan secara nyata pada perumahan-perumahan cluster untuk menjadi salah satu sistem keamanan dan dapat dikembangkan menjadi lebih baik dan kompleks.

**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 PUSTAKA

- Haryati, Munik. (2017). “Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay” Jurnal Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana.
- Affandi, Charisma Dimas (2020) “Rancang Bangun Sistem Keamanan Gudang Penyimpanan Menggunakan Transmisi LoRa” Fakultas Teknologi dan Informatika Universitas Dinamika.
- Ramadhan, A Surya. Dkk (2022). “Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis Arduino Mega 2560” Universitas Dian Nuswantoro Semarang.
- Agustin, J.Yi, T.Clausen, W.M.Townsley. 2016. A Study Of Lora: Long Range & Low Power Networks For The Internet Of Things. Switzerland, Vol. 16, No.9, Pp. 1-18.
- Wagyana, Agus. (2019). “Prototipe Modul Praktik Untuk Pengembangan Aplikasi Internet Of Things (Iot)”. E-Journal Teknik Elektro Dan Komputer, 5(3), 13-23. Jurnal Ilmiah Setrum, 240-241.
- Razor, Aldy. (2020) “Software Arduino Ide” <https://www.aldyrazor.com/2020/05/software-arduino-ide.html>
- Ilearning Media. (2022) “Komponen Elektronika” <https://ilearning.me/komponen-elektronika/keypad-4x4/>
- Fadhlan F.I, (2018) “Purwarupa Smart Door Lock Menggunakan Multi Sensor Berbasis Sistem Arduino” Universitas Teknologi Yogyakarta.
- Wahyudi, Muhammad Rizky. (2015). “Rancang Bangun Sistem Pengelolaan Kamar Mandi Umum Berbasis Mikrokontroler”. Tugas Akhir. Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang.
- Ahmad Jufri. (2016) “Rancang Bangun Dan Implementasi Kunci Pintu Elektronik Menggunakan Arduino Dan Android” Program Studi Manajemen Informatika, Stt Stikma Internasional Jl. Panji Suroso 91a Malang.
- Suryana, Taryana. (2021). “Mendeteksi Panas Api Menggunakan Flame Sensor” Teknik Informatika, Universitas Komputer Indonesia.
- Riski, Muhammad Danindra. (2019). Rancang Alat Lampu Otomatis Di Cargo Compartment Pesawat Berbasis Arduino Menggunakan Push Button Switch Sebagai Pembelajaran Di Politeknik Penerbangan Surabaya. Prosiding Snitp (Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan), 3(2), 1-9.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Yanto. (2013). Analisis Qos (Quality Of Service) Pada Jaringan Internet (Studi Kasus: Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura). Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi.



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

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



Muhammad Rafi Zulkifli

Lahir di Depok, 31 Mei 2001. Memulai pendidikan formal di SDI Amaryllis hingga lulus pada tahun 2013. Penulis lalu melanjutkan pendidikan ke SMPIT At - Taufiq Depok dan lulus pada tahun 2016. Penulis lalu melanjutkan pendidikan ke MAN 2 Jakarta dan lulus pada tahun 2019. Setelah lulus dari Madrasah Aliyah Negeri, penulis melanjutkan pendidikan di Universitas. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2022 dari Program Studi Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro, 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

LAMPIRAN SKETCH PROGRAM ARDUINO IDE SISI TX

```
#include <SPI.h>
#include <LoRa.h>
#include "Wire.h"
#include "I2CKeyPad.h"
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <WiFi.h>
#include <WiFiClientSecure.h>
#include <UniversalTelegramBot.h>
#include <ArduinoJson.h>
#include <EEPROM.h>
#include "esp_task_wdt.h"

//define the pins used by the transceiver module
#define LORA_NSS 5
#define LORA_RST 16
#define LORA_DIO0 17

// Wifi network station credentials
#define WIFI_SSID "Zulfikar imron"
#define WIFI_PASSWORD "08122007"
// Telegram BOT Token (Get from Botfather)
#define BOT_TOKEN "7662730148:AAF9Q2wh2XnLAm4r50_Sw2Pj7luqTVTxXGQ"
// Use @myidbot (IDBot) to find out the chat ID of an individual or
a group
// Also note that you need to click "start" on a bot before it can
// message you
#define CHAT_ID "7657044114"
WiFiClientSecure secured_client;
// ClientsetTimeout(3000); // 3 detik
UniversalTelegramBot bot(BOT_TOKEN, secured_client);

const uint8_t KEYPAD_ADDRESS = 0x20;
I2CKeyPad keypad(KEYPAD_ADDRESS);
char keymap[19] = "123A456B789C*0#DNF"; // N = NoKey, F = Fail
const String correctPIN = "123456";
String inputPIN = "";
String currentPIN = "";
String newPIN = "";
String confirmPIN = "";

bool changePINMode = false;
int pinChangeStep = 0;
```



© 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

```
unsigned long lastStarPressTime = 0;
int starPressCount = 0;

const int EEPROM_ADDR = 0;
String message = "";
String loraMessage = "";
unsigned long lastAlarmTime = 0;
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4); // set the LCD address to 0x27
for a 20 chars and 4 line display

#define FIRE_PIN 34
int fireLast = 0;

#define SWITCH_PIN 26
int switchLast = 0;

#define BUTTON_PIN 25
int buttonLast = 0;

#define RELAY_PIN 4
#define LED_PIN 32
#define BUZZER_PIN 33
#define BUILTIN_LED 13
#define YELLOW_PIN 14
#define GREEN_PIN 12

String status_lock = "";
String status_door = "";
String status_fire = "";

char timeStamp[30]; // buffer string waktu
void updateTimeStamp() {
    time_t now = time(nullptr);
    struct tm *timeinfo = localtime(&now);
    strftime(timeStamp, sizeof(timeStamp), "%d-%m-%Y %H:%M:%S",
timeinfo);
}

void print_to_lcd() {
    // static String lastInputPIN = "";
    // static String lastDoor = "";
    // static String lastLock = "";
    // static String lastFire = "";

    // Baris 0: PIN

    lcd.setCursor(0, 0);
```



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

```
lcd.print("PIN : ");
lcd.print("      "); // bersihkan sisa karakter lama
lcd.setCursor(7, 0);
lcd.print(inputPIN);
//lastInputPIN = inputPIN;

// Baris 1: DOOR

lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("DOOR : ");
lcd.print("      ");
lcd.setCursor(7, 1);
lcd.print(status_door);
//lastDoor = status_door;

// Baris 2: LOCK

lcd.setCursor(0, 2);
lcd.print("LOCK : ");
lcd.print("      ");
lcd.setCursor(7, 2);
lcd.print(status_lock);
//lastLock = status_lock;

// Baris 3: FIRE

lcd.setCursor(0, 3);
lcd.print("FIRE : ");
lcd.print("      ");
lcd.setCursor(7, 3);
lcd.print(status_fire);
//lastFire = status_fire;
}
//void alarm_on() {
//  Serial.println("LED N BUZZER ON!");
//  digitalWrite(LED_PIN, HIGH);
//  digitalWrite(BUZZER_PIN, HIGH);
//  digitalWrite(BUILTIN_LED, HIGH);
//}
//
void alarm_off() {
  Serial.println("LED N BUZZER OFF!");
  digitalWrite(LED_PIN, LOW);
  digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);
```



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

```
digitalWrite(BUILTIN_LED, LOW);
}

void init_lora() {

    Serial.println("LoRa Sender");
    LoRa.setPins(LORA_NSS, LORA_RST, LORA_DIO0); // setup LoRa
transceiver module
    if (!LoRa.begin(915E6)) {
        Serial.println("Starting LoRa failed!");
        while (1)
            ;
    }
    LoRa.setSyncWord(0xF3);
}

//void send_to_lora_rx(String packet_data) {
//    Serial.println("Sending packet to LoRa RX");
//    while (LoRa.beginPacket() == 0) {
//        Serial.println("waiting for radio ...");
//        delay(100);
//    }
//    Serial.print("Packet sent: ");
//    Serial.println(packet_data);
//    // //LoRa.beginPacket();
//    // LoRa.print(packet_data);
//    // LoRa.endPacket(); // true = async / non-blocking mode
//}

void savePINtoEEPROM(String pin) {
    for (int i = 0; i < 6; i++) {
        EEPROM.write(EEPROM_ADDR + i, pin[i]);
    }
    EEPROM.commit();
}

String readPINfromEEPROM() {
    String pin = "";
    for (int i = 0; i < 6; i++) {
        char c = EEPROM.read(EEPROM_ADDR + i);
        pin += c;
    }
    return pin;
}
```



© 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

```
void resetLoRaModule() {
    Serial.println("☑ Resetting LoRa module...");
    LoRa.end(); // stop LoRa
    delay(500);
    LoRa.setPins(LORA_NSS, LORA_RST, LORA_DIO0);
    if (!LoRa.begin(915E6)) {
        Serial.println("✗ LoRa restart failed!");
        // digitalWrite("YELLOW_PIN, HIGH");
    } else {
        Serial.println("☑ LoRa restarted.");
        LoRa.setSyncWord(0xF3);
    }
}

void setup() {
    pinMode(BUILTIN_LED, OUTPUT);
    digitalWrite(BUILTIN_LED, LOW);

    Serial.begin(115200);
    Serial.println();
    Serial.println(__FILE__);

    Wire.begin();
    Wire.setClock(400000);

    lcd.init();
    lcd.backlight();
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("M RAFI ZULKIFLI");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("2203423006");
    lcd.setCursor(0, 2);
    lcd.print("SKRIPSI");
    lcd.setCursor(0, 3);
    lcd.print("BM-TE-PNJ-2025");

    pinMode(FIRE_PIN, INPUT_PULLUP);
    pinMode(SWITCH_PIN, INPUT_PULLUP);
    pinMode(BUTTON_PIN, INPUT_PULLDOWN);
    pinMode(RELAY_PIN, OUTPUT);
    pinMode(LED_PIN, OUTPUT);
    pinMode(BUZZER_PIN, OUTPUT);
    pinMode(YELLOW_PIN, OUTPUT);
    pinMode(GREEN_PIN, OUTPUT);

    digitalWrite(RELAY_PIN, HIGH);
```





© 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

```
digitalWrite(LED_PIN, LOW);
digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);

init_lora();

// attempt to connect to Wifi network:
Serial.print("Connecting to Wifi SSID ");
Serial.print(WIFI_SSID);
WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
secured_client.setCACert(TELEGRAM_CERTIFICATE_ROOT); // Add root
certificate for api.telegram.org
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    digitalWrite(BUILTIN_LED, !digitalRead(BUILTIN_LED));
    Serial.print(".");\
    digitalWrite(YELLOW_PIN, HIGH);
    delay(500);
}
Serial.print("\nWiFi connected. IP address: ");
Serial.println(WiFi.localIP());
digitalWrite(YELLOW_PIN, LOW);

Serial.print("Retrieving time: ");
configTime(25200, 0, "pool.ntp.org"); // get UTC time via NTP
time_t now = time(nullptr);
while (now < 24 * 3600) {
    digitalWrite(BUILTIN_LED, !digitalRead(BUILTIN_LED));
    Serial.print(".");
    digitalWrite(YELLOW_PIN, HIGH);
    delay(100);
    now = time(nullptr);
}
Serial.println(now);
digitalWrite(BUILTIN_LED, LOW);
digitalWrite(YELLOW_PIN, LOW);

updateTimeStamp(); // perbarui isi timeStamp[]
message = "☑ PERANGKAT NYALA!\nWaktu: " + String(timeStamp);
bot.sendMessage(CHAT_ID, message, "");

if (keyPad.begin() == false) {
    Serial.println("\nERROR: cannot communicate to keypad.\nPlease
reboot.\n");
    while (1)
        ;
}
keyPad.loadKeyMap(keymap);
keyPad.setDebounceThreshold(500);
```



© 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

```
Serial.println("Masukkan 6 digit PIN, tekan '#' untuk enter, '*'  
untuk clear.");  
  
EEPROM.begin(64);  
currentPIN = readPINfromEEPROM();  
if (currentPIN == "" || currentPIN.indexOf('\xFF') >= 0) {  
    currentPIN = "123456";  
    savePINtoEEPROM(currentPIN);  
}  
lcd.clear();  
status_lock = "ON";  
status_fire = "OFF";  
status_door = "CLOSE";  
print_to_lcd();  
digitalWrite(GREEN_PIN, HIGH);  
const esp_task_wdt_config_t wdt_config = {  
    .timeout_ms = 15000,    // timeout dalam milidetik  
    .idle_core_mask = 1,    // core 0  
    .trigger_panic = true,  // restart saat timeout  
};  
  
//Inisialisasi dan daftar task  
esp_task_wdt_init(&wdt_config);  
esp_task_wdt_add(NULL); // daftar task utama (loop)  
}  
  
void loop() {  
  
    handleMQ2Sensor();  
    handleMagneticSensor();  
    handleKeypad();  
    handleButton();  
  
    // esp_task_wdt_reset(); // Panggil ini agar tidak reset  
}  
  
// === HANDLE MQ2 GAS SENSOR ===  
void handleMQ2Sensor() {  
    esp_task_wdt_reset(); // ⏪ awal fungsi  
  
    int fireVal = analogRead(FIRE_PIN);  
    //  
  
    if (fireVal > 3000 && fireLast <= 13000) {  
        if (millis() - lastAlarmTime < 30000) return; // Cegah alarm  
        berulang dalam 30s
```



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

```
lastAlarmTime = millis();
Serial.print("nilai mq2 : ");
Serial.println(fireVal);
status_fire = "ON";
lcd.setCursor(11, 3);
lcd.print(fireVal);
//kirim data
updateTimeStamp(); // perbarui isi timeStamp[]
loraMessage = "FIRE ALARM, Waktu: " + String(timeStamp);
message = "💧 ALARM KEBAKARAN!\nWaktu: " + String(timeStamp);
bot.sendMessage(CHAT_ID, message, "");
Serial.println(message);
//kirim lora
if (LoRa.beginPacket()) {
    LoRa.print(loraMessage);
    if (LoRa.endPacket()) {
        Serial.println("✅ LoRa TX: " + loraMessage);
    } else {
        Serial.println("❌ LoRa TX gagal saat endPacket()");
        digitalWrite(YELLOW_PIN, HIGH);
        digitalWrite(GREEN_PIN, LOW);
    }
} else {
    Serial.println("❌ LoRa TX gagal saat beginPacket()");
    digitalWrite(YELLOW_PIN, HIGH);
    digitalWrite(GREEN_PIN, LOW);
}
delay(500);
digitalWrite(LED_PIN, HIGH);
digitalWrite(BUZZER_PIN, HIGH);
delay(500);
digitalWrite(RELAY_PIN, LOW); // relay aktif (buka)
delay(3000);
digitalWrite(LED_PIN, LOW);
digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);
//resetLoRaModule();

} else if (fireVal <= 3000 && fireLast > 3000) {
    status_fire = "OFF";
    digitalWrite(LED_PIN, LOW);
    digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);
    lcd.setCursor(11, 3);
    lcd.print("      ");
}
print_to_lcd();
fireLast = fireVal;
```



© 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

```
delay(100);
//resetLoRaModule();
esp_task_wdt_reset(); // ← awal fungsi
}

// === HANDLE SENSOR PINTU (MAGNETIC SWITCH) ===
void handleMagneticSensor() {
    int switchVal = digitalRead(SWITCH_PIN);
    if (switchVal != switchLast) {
        if (switchVal == HIGH) {
            status_door = "OPEN";
            status_lock = "OFF";
            digitalWrite(RELAY_PIN, LOW); // relay aktif (buka)
            updateTimeStamp(); // perbarui isi timeStamp[]
            message = "PINTU TERBUKA!\nWaktu: " + String(timeStamp);
            bot.sendMessage(CHAT_ID, message, "");
        } else {
            status_door = "CLOSE";
            status_lock = "ON";
            digitalWrite(RELAY_PIN, HIGH); // relay nonaktif (kunci)

            updateTimeStamp(); // perbarui isi timeStamp[]
            message = "PINTU TERTUTUP!\nWaktu: " + String(timeStamp);
            bot.sendMessage(CHAT_ID, message, "");
        }
        print_to_lcd();
        switchLast = switchVal;
        delay(100);
    }
}

// === HANDLE TOMBOL MANUAL UNTUK BUKA PINTU DARI DALAM ===
void handleButton() {
    int buttonVal = digitalRead(BUTTON_PIN);
    if (buttonVal == HIGH && buttonLast == LOW) {
        digitalWrite(RELAY_PIN, LOW); // buka pintu
        Serial.println("TOMBOL DITEKAN");
        // updateTimeStamp(); // perbarui isi timeStamp[]
        // message = "PINTU TERBUKA!\nWaktu: " + String(timeStamp);
        // bot.sendMessage(CHAT_ID, message, "");
        status_door = "OPEN";
        status_lock = "OFF";
        // delay(3000); // buka 3 detik
        // digitalWrite(RELAY_PIN, HIGH); // kunci lagi
        // updateTimeStamp(); // perbarui isi timeStamp[]
        // message = "PINTU TERTUTUP!\nWaktu: " + String(timeStamp);
```



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

```
// bot.sendMessage(CHAT_ID, message, "");
// status_door = "CLOSE";
// status_lock = "ON";
alarm_off();
}
print_to_lcd();
buttonLast = buttonVal;
delay(100);
}

// === HANDLE INPUT KEYBOARD ===
void handleKeypad() {
    static unsigned long lastStarPressTime = 0;
    static int starPressCount = 0;

    static int changeStep = 0;           // 0: PIN lama, 1: PIN baru, 2:
konfirmasi
    static String tempPIN = "";          // Untuk menyimpan PIN baru

    if (!keyPad.isPressed()) return;

    char ch = keyPad.getChar(); // key translated
    int key = keyPad.getLastKey();
    delay(100);

    // === MODE GANTI PIN ===
    if (changePINMode) {
        if (ch == '*') {
            inputPIN = "";
            showChangePINStep(changeStep); // tampilkan ulang step
sekarang
        } else if (ch == '#') {
            if (changeStep == 0) {
                if (inputPIN == currentPIN) {
                    changeStep = 1;
                    inputPIN = "";
                    showChangePINStep(changeStep);
                } else {
                    lcd.clear();
                    lcd.setCursor(0, 0);
                    lcd.print("PIN lama salah!");
                    delay(2000);
                    changePINMode = false;
                    inputPIN = "";
                    print_to_lcd(); // kembali ke tampilan utama
                }
            } else if (changeStep == 1) {
```



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

```
tempPIN = inputPIN;
inputPIN = "";
changeStep = 2;
showChangePINStep(changeStep);
} else if (changeStep == 2) {
    if (inputPIN == tempPIN) {
        currentPIN = inputPIN;
        savePINtoEEPROM(currentPIN);
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0, 0);
        lcd.print("PIN BERHASIL!");
        updateTimeStamp(); // perbarui isi timeStamp[]
        message = "PIN baru disimpan:\n" + currentPIN + "\nWaktu:
" + String(timeStamp);
        bot.sendMessage(CHAT_ID, message, "");
        bot.sendMessage(CHAT_ID, "PIN baru disimpan:\n" +
currentPIN, "");
        delay(2000);
    } else {
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0, 0);
        lcd.print("PIN Tidak Cocok!");
        delay(2000);
    }
    changePINMode = false;
    inputPIN = "";
    changeStep = 0;
    print_to_lcd();
}
} else if (ch >= '0' && ch <= '9') {
    if (inputPIN.length() < 6) {
        inputPIN += ch;
        showChangePINStep(changeStep);
    }
}
return; // keluar dari fungsi agar tidak lanjut ke bawah
}

// === MODE NORMAL ===
if (ch == '*') {
    unsigned long now = millis();
    if (now - lastStarPressTime < 1000) {
        starPressCount++;
    } else {
        starPressCount = 1;
    }
    lastStarPressTime = now;
```



© 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

```
if (starPressCount == 2) {
    changePINMode = true;
    inputPIN = "";
    changeStep = 0;
    showChangePINStep(changeStep);
    return;
} else {
    Serial.println("\nInput dibersihkan.");
    inputPIN = "";
    print_to_lcd();
}
} else if (ch == '#') {
    Serial.print("\nPIN dimasukkan: ");
    Serial.println(inputPIN);
    if (inputPIN == currentPIN) {
        Serial.println("PIN benar! Pintu terbuka.");
        digitalWrite(RELAY_PIN, LOW);
        updateTimeStamp(); // perbarui isi timeStamp[]
        message = "PIN BENAR - PINTU TERBUKA\nWaktu: " +
String(timeStamp);
        bot.sendMessage(CHAT_ID, message, "");
        // delay(3000);
        // digitalWrite(RELAY_PIN, HIGH);
        status_door = "OPEN";
        status_lock = "OFF";
    } else {
        updateTimeStamp(); // perbarui isi timeStamp[]
        loraMessage = "WRONG PIN ALARM, Waktu: " + String(timeStamp);
        message = "PIN SALAH - ALARM ON\nWaktu: " + String(timeStamp);
        bot.sendMessage(CHAT_ID, message, "");
        Serial.println(message);
        //lora kirim data
        if (LoRa.beginPacket()) {
            LoRa.print(loraMessage);
            if (LoRa.endPacket()) {
                Serial.println("☑ LoRa TX: " + loraMessage);
            } else {
                Serial.println("✗ LoRa TX gagal saat endPacket()");
                digitalWrite(YELLOW_PIN, HIGH);
                digitalWrite(GREEN_PIN, LOW);
            }
        } else {
            Serial.println("✗ LoRa TX gagal saat beginPacket()");
            digitalWrite(YELLOW_PIN, HIGH);
            digitalWrite(GREEN_PIN, LOW);
        }
    }
}
```



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

```
digitalWrite(YELLOW_PIN, LOW);
Serial.print("PIN salah!");
digitalWrite(LED_PIN, HIGH);
digitalWrite(BUZZER_PIN, HIGH);
delay(5000);
digitalWrite(LED_PIN, LOW);
digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);
}
inputPIN = "";
print_to_lcd();
} else if (ch >= '0' && ch <= '9') {
    if (inputPIN.length() < 6) {
        inputPIN += ch;
        Serial.print(ch);
        print_to_lcd();
    }
}
}

void showChangePINStep(int step) {
    lcd.clear();
    switch (step) {
        case 0:
            lcd.setCursor(0, 0);
            lcd.print("PIN LAMA:");
            break;
        case 1:
            lcd.setCursor(0, 0);
            lcd.print("PIN BARU:");
            break;
        case 2:
            lcd.setCursor(0, 0);
            lcd.print("KONFIRMASI:");
            break;
    }
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("> ");
    lcd.print(inputPIN);
}
```



LAMPIRAN SKETCH PROGRAM ARDUINO IDE SISI RX

```
#include "Wire.h"
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <SPI.h>
#include <LoRa.h>
#include <WiFi.h>
#include <WiFiClientSecure.h>
#include <UniversalTelegramBot.h>
#include <ArduinoJson.h>

//define the pins used by the transceiver module
#define LORA_NSS 5
#define LORA_RST 16
#define LORA_DIO0 17

// Wifi network station credentials
#define WIFI_SSID "Galaxy S24 FE"
#define WIFI_PASSWORD "1Sampai8"
// Telegram BOT Token (Get from Botfather)
#define BOT_TOKEN "7567753712:AAG8sJXr3FcZ-D9C71B0TAM-wk9k5zL5JOA"
// Use @myidbot (IDBot) to find out the chat ID of an individual or
a group
// Also note that you need to click "start" on a bot before it can
// message you
#define CHAT_ID "7657044114"
WiFiClientSecure secured_client;
UniversalTelegramBot bot(BOT_TOKEN, secured_client);

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); // set the LCD address to 0x27
for a 20 chars and 4 line display

#define BUTTON_PIN 25
int buttonLast = 0;
#define RED_PIN 32
#define YELLOW_PIN 12
#define GREEN_PIN 13
#define BUZZER_PIN 33
#define BUILTIN_LED 2

char timeStamp[30]; // buffer string waktu
void updateTimeStamp() {
    time_t now = time(nullptr);
    struct tm *timeinfo = localtime(&now);
    strftime(timeStamp, sizeof(timeStamp), "%d-%m-%Y %H:%M:%S",
timeinfo);
```

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



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

```
}

void alarm_on() {
    Serial.println("ALARM ON! LED N BUZZER ON!");
    digitalWrite(RED_PIN, HIGH);
    digitalWrite(BUZZER_PIN, HIGH);
    digitalWrite(BUILTIN_LED, HIGH);
}

void alarm_off() {
    Serial.println("ALARM OFF! LED N BUZZER OFF!");
    digitalWrite(RED_PIN, LOW);
    digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);
    digitalWrite(BUILTIN_LED, LOW);

    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("NO ALARM");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("IDLE...");
}

void setup() {
    pinMode(BUILTIN_LED, OUTPUT);
    digitalWrite(BUILTIN_LED, LOW);

    Serial.begin(115200);
    Serial.println();
    Serial.println(__FILE__);

    Wire.begin();
    Wire.setClock(400000);

    lcd.init();
    lcd.backlight();
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("M RAFI ZULKIFLI");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("2203423006");

    pinMode(BUTTON_PIN, INPUT_PULLDOWN);
    pinMode(RED_PIN, OUTPUT);
    pinMode(YELLOW_PIN, OUTPUT);
    pinMode(GREEN_PIN, OUTPUT);
    pinMode(BUZZER_PIN, OUTPUT);
}
```



© 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

```
digitalWrite(RED_PIN, LOW);
digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);

Serial.println("LoRa Receiver");
LoRa.setPins(LORA_NSS, LORA_RST, LORA_DIO0); // setup LoRa
transceiver module
while (!LoRa.begin(915E6)) { //checker lor yg digunakan
    Serial.println("Starting LoRa failed!");
    delay(500);
}
LoRa.setSyncWord(0xF3);
LoRa.receive(); // masuk mode RX
Serial.println("Starting Lora succes! ");

// attempt to connect to Wifi network:
Serial.print("Connecting to Wifi SSID ");
Serial.print(WIFI_SSID);
WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
secured_client.setCACert(TELEGRAM_CERTIFICATE_ROOT); // Add root
certificate for api.telegram.org
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    //digitalWrite(BUILTIN_LED, !digitalRead(BUILTIN_LED));
    Serial.print(".");
    digitalWrite(YELLOW_PIN, HIGH);
    delay(500);
}
Serial.print("\nWiFi connected. IP address: ");
Serial.println(WiFi.localIP());

Serial.print("Retrieving time: ");
configTime(25200, 0, "pool.ntp.org"); // get UTC time via NTP
time_t now = time(nullptr);
while (now < 24 * 3600) {
    //digitalWrite(BUILTIN_LED, !digitalRead(BUILTIN_LED));
    Serial.print(".");
    delay(100);
    now = time(nullptr);
}
Serial.println(now);
digitalWrite(YELLOW_PIN, LOW);

updateTimeStamp(); // perbarui isi timeStamp[]
String message = "☑ PERANGKAT NYALA!\nWaktu: " +
String(timeStamp);
bot.sendMessage(CHAT_ID, message, "");

digitalWrite(GREEN_PIN, HIGH);
```



© 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

```
alarm_off();
}

void loop() {
    // try to parse packet
    String LoRaData = "";
    String dataSensor = "";
    String waktuKirim = "";

    int packetSize = LoRa.parsePacket();
    if (packetSize) {

        while (LoRa.available()) {
            LoRaData += (char)LoRa.read();
        }
        Serial.println("\n=== Paket Diterima ===");
        Serial.println(LoRaData);

        // Pisahkan berdasarkan ", Time: "
        int splitIndex = LoRaData.indexOf(", Waktu: ");
        if (splitIndex != -1) {
            dataSensor = LoRaData.substring(0, splitIndex);
            waktuKirim = LoRaData.substring(splitIndex + 8); // skip ",
Time: "

            Serial.println("Data Sensor : " + dataSensor);
            Serial.println("Waktu kirim : " + waktuKirim);
        } else {
            Serial.println("Format data tidak sesuai!");
        }
        updateTimeStamp(); // perbarui timestamp
        Serial.println("Waktu diterima : " + String(timestamp));

        Serial.print("RSSI: ");
        Serial.println(LoRa.packetRssi());
        int rssi = LoRa.packetRssi();
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0, 0);
        lcd.print(dataSensor);
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print("RSSI: " + String(rssi) + " dBm");
        alarm_on();

        // kirim data ke bot telegram
        if (dataSensor == "FIRE ALARM") {
            String message = "🔥 ALARM KEBAKARAN!\nWaktu: " +
String(timestamp) + "\nRSSI: " + String(rssi) + " dBm";
```



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

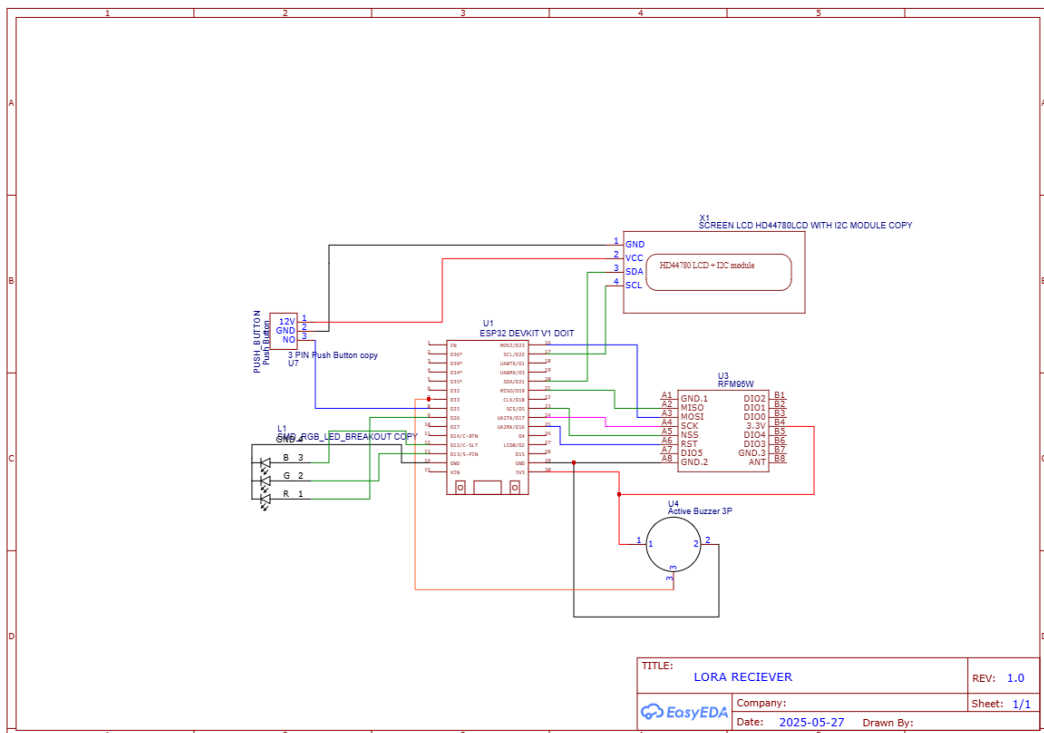
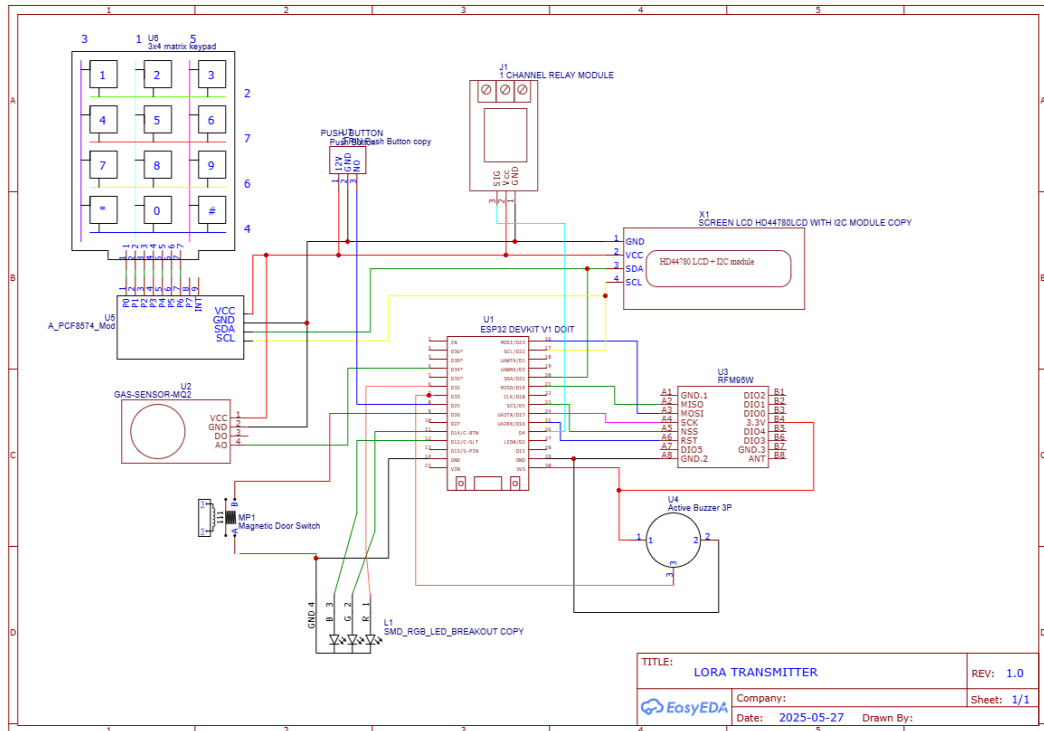
```
Serial.println(message);
bot.sendMessage(CHAT_ID, message, "");
}else if (dataSensor == "WRONG PIN ALARM"){
    String message = "🔒 PIN/PASSWORD SALAH!\nWaktu: " +
String(timestamp) + "\nRSSI: " + String(rssi) + " dBm";
    bot.sendMessage(CHAT_ID, message, "");
    Serial.println(message);
}
}

int buttonVal = digitalRead(BUTTON_PIN);
// Serial.println(buttonVal);
if (buttonVal != buttonLast) {
    if (buttonVal == HIGH) {
        Serial.println("TOMBOL DITEKAN!");
        alarm_off();
    } else {
        Serial.println("TOMBOL DILEPAS!");
    }
    buttonLast = buttonVal;
    delay(100);
}
```

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



LAMPIRAN SKEMATIK ALAT SISI Tx Dan Rx



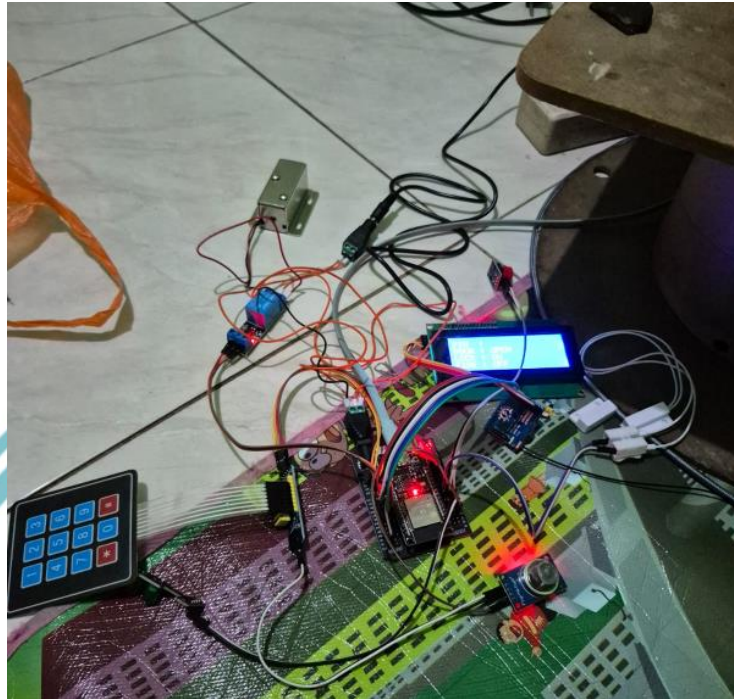
Hak Cipta :

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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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

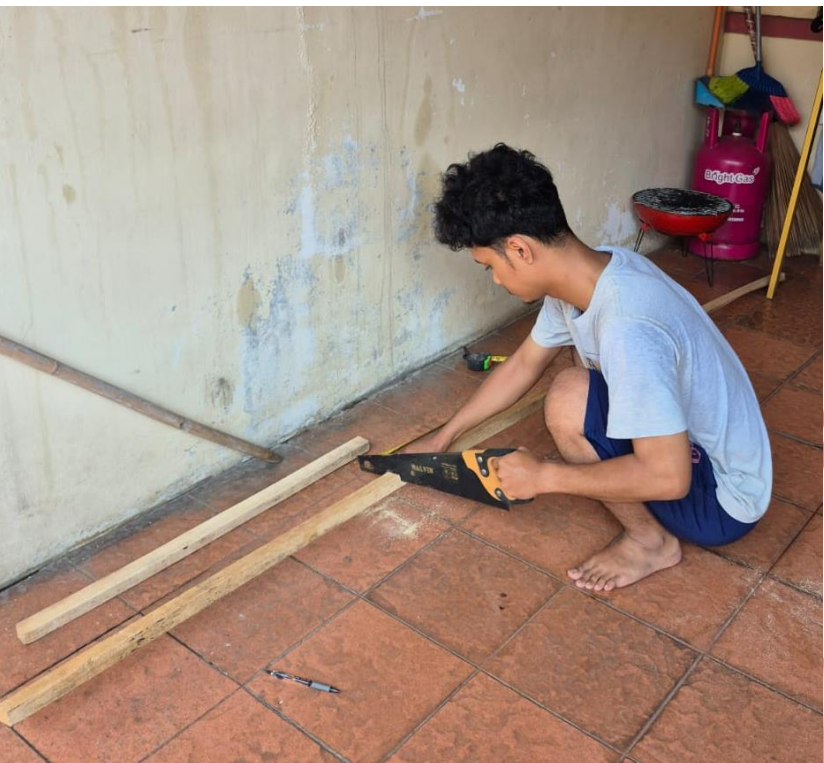
DOKUMENTASI ALAT



© 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



© 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

