

Penerapan Sistem Elektronik Keamanan Lingkungan Berbasis *Internet of Things* Menggunakan Modul LoRa Garuda

ARDI GUNAWAN¹, ISMASARI NAWANGSIH², SUGENG BUDI RAHARDJO³

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pelita Bangsa
Email : ardi.gunawan@mhs.pelitabangsa.ac.id

Received 2 April 2023 | *Revised* 30 Desember 201x | *Accepted* 30 Januari 201x

ABSTRAK

Keamanan lingkungan merupakan isu penting yang mempengaruhi kehidupan manusia. Salah satu bentuk kegiatan masyarakat untuk menjaga keamanan pada lingkungan adalah Ronda Malam. Meskipun kegiatan ronda sudah berjalan rutin, kasus pencurian masih saja kerap terjadi. Selain itu kegiatan patroli kamling yang dilakukan kurang maksimal. Hal tersebut merupakan suatu celah untuk para pelaku tindakan kriminal. Dari permasalahan tersebut, penulis memiliki inovasi sistem elektronik keamanan lingkungan menggunakan Internet of Things. Untuk jadwal patroli akan ditentukan oleh sistem berdasarkan 25 area titik yang sudah ditentukan dan akan di acak setiap harinya, dimulai pada pukul 12 malam hingga pukul 5 pagi. Proses verifikasi patroli menggunakan RFID yang di scan pada perangkat IoT, data hasil scan RFID akan dikirimkan ke server melalui modul lora garuda. Dari hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa perangkat LoRa Garuda dapat terkoneksi dengan baik pada jaringan Lorawan Antares dan dapat mengirimkan data hasil scan pada setiap area titik.

Kata kunci: Keamanan, Lingkungan, IoT, Lora Garuda, Ronda Malam

ABSTRACT

Environmental safety is one of the important things that has an influence on people's lives. One form of community activity to maintain security in the environment is night patrol. Although patrol activities have been running regularly, theft cases still often occur. In addition, the kamling patrol activities carried out are not optimal. This is a loophole for perpetrators of criminal acts. From these problems, author has developed an innovation for environmental security electronic systems using the Internet of Things. Patrol schedule will be determined by system based on 25 predetermined point areas and that will be random every day, starting at 12 pm to 5 am. Patrol verification process uses RFID scanning on IoT devices, RFID scanned data will be sent to server via Lora Garuda module. From the results of the testing carried out, it shows that the LoRa Garuda device can be well connected to the Lorawan Antares network and can send scan data at each point area.

Keywords: : Security, Environment, IoT, Lora Garuda, Night Patrol

1. PENDAHULUAN

Keamanan lingkungan saat ini mempengaruhi kelangsungan hidup manusia, ketika lingkungan yang kita tinggali terasa kurang aman, hal itu mempengaruhi seluruh aspek kehidupan. **(Virgatama, Suprayogi, & Firdaus, 2019)**. Oleh karena itu, tentu saja perlu untuk menghindari tindakan-tindakan yang mengarah pada sesuatu yang kurang aman. Ada banyak kejahatan yang bisa dilakukan seperti kejahatan, pencurian dan perampokan. Seiring dengan kondisi perekonomian saat ini, dimana kondisi perekonomian semakin hari semakin melemah. Menghadapi kemerosotan ekonomi ini, banyak kegiatan yang cenderung mengarah pada kejahatan dan hal ini tentunya membutuhkan penegakan hukum yang lebih untuk menjaga lingkungan.

Salah satu bentuk kegiatan di masyarakat untuk menjaga keamanan pada lingkungan adalah ronda malam. Ronda malam merupakan suatu kegiatan untuk menjaga keamanan lingkungan tempat tinggal masyarakat yang sudah berjalan di berbagai daerah Indonesia dari pelosok hingga kota-kota besar kegiatan ronda selalu dilaksanakan setiap malamnya **(Sri, Riris & Suwardi, 2022)**. Bagi masyarakat kegiatan ronda malam sangatlah penting karena memberikan rasa aman terhadap lingkungan tempat tinggal. Selain itu pada malam hari dirasa lebih memiliki resiko terhadap keamanan lingkungan masyarakat, karena umumnya modus operasi pencurian dan tindak kriminalitas lainnya banyak dilancarkan di malam hari. Kegiatan patroli ronda malam dilakukan setiap tengah malam mulai pukul 12.00 malam sampai pukul 05.00 pagi dan biasanya terjadi berpusat di pos Kamling (Keamanan Lingkungan) atau biasa disebut pos ronda. Peserta ronda biasanya dibagi menjadi beberapa kelompok setiap minggunya untuk melakukan patroli malam.

Sama halnya yang terjadi di daerah peneliti pada Perumahan Cikarang Lake View Blok B, Kelurahan Sukaragam, Kabupaten Bekasi. Terkadang kondisi keamanan lingkungan tidak selalu bisa diprediksi, apalagi pada malam hari. Meskipun kegiatan ronda sudah berjalan rutin, kasus kemalingan masih saja kerap terjadi. Serta kegiatan patroli kamling yang dilakukan kurang maksimal para peserta ronda melakukannya hanya sekali permalamnya oleh para peserta ronda. Hal tersebut merupakan suatu celah untuk para pelaku tindakan kriminal dalam melakukan aksinya. Selain itu jadwal dan cakupan area patroli yang tidak jelas yang dilakukan semakin memperparah kegiatan kamling yang kurang maksimal.

Dari permasalahan tersebut, penulis memiliki inovasi untuk membuat sistem dan alat untuk memonitoring kegiatan patroli lingkungan yang dilakukan menggunakan Internet of Things. Untuk jadwal patroli akan ditentukan oleh sistem berdasarkan 25 area titik yang mana nantinya akan di acak setiap harinya, dimulai pada pukul 12 malam hingga pukul 5 pagi. Pada setiap titik nantinya akan di pasang perangkat IoT menggunakan Arduino Mega dan modul Lora Garuda. Proses verifikasi patroli menggunakan RFID yang di *scan* pada perangkat IoT dan hasil *scan* RFID akan dikirimkan ke server melalui jaringan Lorawan Antares. Dengan menggunakan sistem elektronik keamanan lingkungan diharapkan dapat membantu masyarakat dalam melaksanakan kegiatan patroli ronda malam dan memonitoring kegiatan patroli yang dilakukan sehingga meningkatkan keamanan pada lingkungan tersebut.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Sistem Keamanan Lingkungan

Sistem keamanan lingkungan adalah sistem yang digunakan untuk memonitoring keadaan lingkungan tempat tinggal dan sekitarnya dari tindak kejahatan baik yang datang dari luar maupun dari dalam lingkungan itu sendiri serta memberikan perlindungan bagi warga

(Herarani & Kuswardani, 2022). Menjaga keamanan lingkungan sangat penting. Partisipasi masyarakat dalam hal ini merupakan bentuk partisipasi masyarakat dalam menjaga keamanan lingkungan dan diwujudkan dalam bentuk sistem keamanan lingkungan. Sistem keamanan lingkungan diterapkan untuk menciptakan rasa aman dan nyaman di lingkungan rumah. Sistem keamanan lingkungan dinilai baik apabila setiap rumah di lingkungan tersebut dijaga dengan baik oleh sistem keamanan yang digunakan. Ini mengurangi ruang lingkup kejahatan untuk bergerak di lingkungan itu, memungkinkan potensi kejahatan untuk dideteksi lebih awal. Oleh karena itu, diperlukan tindakan masyarakat yang serius dan terkoordinasi dengan baik tentang cara-cara untuk mengatasi masalah keamanan lingkungan. Sehingga sistem keamanan lingkungan yang ditetapkan nantinya dapat berfungsi secara optimal, misalnya dengan memperkerjakan personel keamanan atau memasukkan teknologi yang ada ke dalam sistem keamanan lingkungan. Seperti halnya dalam patroli ronda yaitu pergi berkeliling dari satu rumah ke rumah lain pada waktu tertentu untuk memeriksa kondisi keamanan lingkungan dan rumah-rumah yang dijaga, untuk menjamin rasa aman dan nyaman penghuninya.

2.2. Lora Garuda

Modul LoRa (*Long Range*) adalah suatu alat dengan *wireless frequency* atau radio frekuensi dengan jarak tempuh yang jauh dan menggunakan power konsumsi yang rendah **(Susanto, Bhawiyuga, & Amron, 2019)**. Dengan adanya Modul LoRa dapat digunakan untuk mengontrol dan memantau sesuatu melalui frekuensi radio. Seperti pemantauan aktivitas gunung, drone, penggunaan listrik, pertanian, keamanan dan lain-lain.



Gambar 1. Modul Lora Garuda

Modul Lora Garuda merupakan sebuah modul komunikasi nirkabel dengan protokol LoRaWAN yang memanfaatkan teknik modulasi LoRa dan memungkinkan komunikasi dilakukan dengan daya yang rendah serta cakupan wilayah yang luas (*Low Power Wide Area*). Modul ini mengintegrasikan chip Semtech SX1262 dan STM32WL55 bersama dengan firmware yang mendukung command instruction set. Hal ini membuat konfigurasi modul bisa dilakukan dengan mudah dan dapat terhubung ke jaringan LoRaWAN secara cepat. Modul Lora Garuda sendiri merupakan produk dalam negeri yang diproduksi oleh Lunar Inovasi Teknologi yang merupakan anak perusahaan dari Polytron.

2.3. Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 adalah sebuah papan mikrokontroler versi tertinggi dari pabrikan Arduino yang menggunakan IC ATmega2560. Arduino Mega 2560 sendiri terdiri atas 54 pin *input/output* digital (15 di antaranya dapat digunakan sebagai *output* PWM), 16 *input* analog, 4 UART (*hardware port serial*), osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, colokan listrik, *header* ICSP, dan tombol reset **(Aryani, Dewanto, & Alfiantoro, 2019)**. *Board* ini memiliki semua yang dibutuhkan untuk mendukung operasinya sebagai mikrokontroler. Cukup sambungkan

ke komputer Anda dengan kabel USB atau nyalakan dengan adaptor AC-DC atau daya baterai. Papan Arduino Mega 2560 dapat digunakan dengan sebagian besar *shield* yang dirancang untuk Uno dan papan *Duemilanove* atau *Diecimila* sebelumnya (**Rabbani, Oklilas, Oklilas, & Exaudi, 2022**).



Gambar 2. Mikrokontroler Arduino Mega 2560

2.4. Sensor RFID-RC522

RFID atau *Radio Frequency Identification* adalah sebuah perangkat elektronik kecil yang terdiri dari Chip dan Antena. Bagian Chip mampu menyimpan data kurang lebih 2.000 byte (**Dirga, Sebayang, & Erwansyah, 2022**). Cara kerja RFID menggunakan beberapa jalur gelombang untuk memancarkan sinyal. Namun yang paling banyak dipakai adalah jalur UHF ada frekuensi 865-868 MHz dan 902-928 MHz. Kode yang ditulis pada TAG berupa 96 bit data yang berisi 8 bit header, 28 bit nama organisasi pengelola data, 24bit kelas objek dan 36 bit terakhir adalah nomor seri yang unik untuk tag (**Ratnasari et al., 2020**). Kode tersebut dipancarkan melalui sinyal RF dengan urutan yang telah distandarisasi.

2.5. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara (**Bangun, 2021**). Buzzer biasa digunakan untuk sistem alarm dan dapat digunakan juga sebagai indikasi suara. Sederhananya buzzer mempunyai 2 buah kaki yaitu positive dan negative. Untuk menggunakannya secara sederhana kita bisa memberi tegangan positive dan negative 3 – 12 V. Piezo buzzer dapat bekerja dengan baik dalam menghasilkan frekuensi di kisaran 1 - 5 kHz hingga 100 kHz (**Hervita, Taqwa, & Rose, 2017**).

2.6. Breadboard

Breadboard atau disebut juga dengan *project board* adalah sebuah board atau papan yang berfungsi sebagai sirkuit elektronika dasar konstruksi dan *prototype* suatu rangkain elektronika (**Nur Alfian & Ramadhan, 2022**). Kelebihan menggunakan breadboard adalah komponen yang dirakit tidak akan mengalami kerusakan. Komponen-komponen ini juga dapat dipasang kembali yang berfungsi membentuk rangkaian berbeda. *Breadboard* biasanya terbuat dari plastik dan memiliki berbagai lubang di dalamnya. Lubang tersebut sebelumnya sudah diatur sedemikian rupa sehingga sudah membentuk satu kesatuan.

2.7. Antena Omnidirectional

Antena merupakan salah satu komponen terpenting dalam transmisi. Antena adalah perangkat yang dibuat untuk dapat menerima ataupun memancarkan gelombang elektromagnetik (**Febriyan, Ziad, & Suroso, 2020**). Omnidirectional adalah jenis antena yang mengirim atau menerima sinyal ke segala arah dengan kekuatan yang sama. Antena omnidirectional biasanya

digunakan dalam cakupan stasiun basis terbatas dan cenderung memperluas jangkauan klien (**Made, Yudha, Sudiarta, & Er, 2016**). Antena Omnidirectional merupakan antena yang bekerja pada frekuensi 915 MHz yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan aplikasi LoRa. Antena ini memiliki penguatan atau gain sebesar 5 dBi dengan nilai VSWR yang rendah.



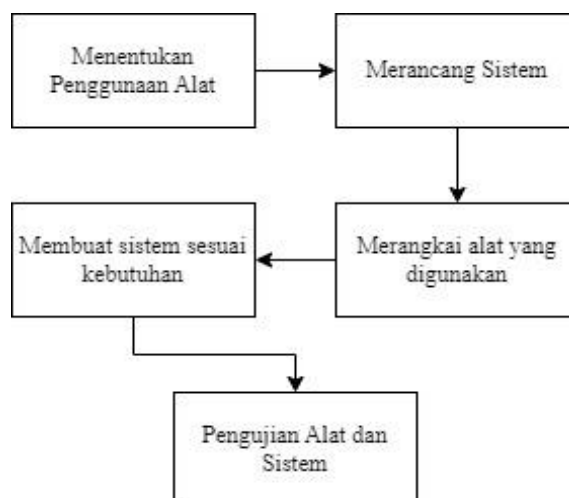
Gambar 3. Antena Omnidirectional

2.8. Lorawan Antares

Telkom Indonesia terus berinovasi dalam mengembangkan industri platform internet of things (IoT) di Indonesia. Ini juga diimplementasikan melalui dua jalur, yaitu koneksi Long Range Wide Area Network (LoRaWAN) dan platform Antares IoT (**Waranggani, 2021**). Teknologi ini juga memiliki keunggulan hemat baterai dan bekerja dengan frekuensi 920-923MHz.

2.9. Tahapan Penelitian

Metode yang digunakan untuk penelitian ini yaitu menggunakan metode *prototype*. Untuk tahapan penelitian diawali dengan melakukan penentuan kebutuhan *hardware* dan merancang sistem yang akan digunakan, selanjutnya peneliti merangkai alat yang sudah dirancang menjadi sebuah *prototype*. Setelah itu membuat sistem sesuai perancangan yang telah dibuat. Pada tahapan selanjutnya melakukan pengujian dengan metode pengujian *blackbox testing* pada alat dan sistem yang sudah selesai dibuat untuk memastikan fungsinya dapat bekerja dengan baik. Berikut adalah diagram alur tahapan penelitian ini.



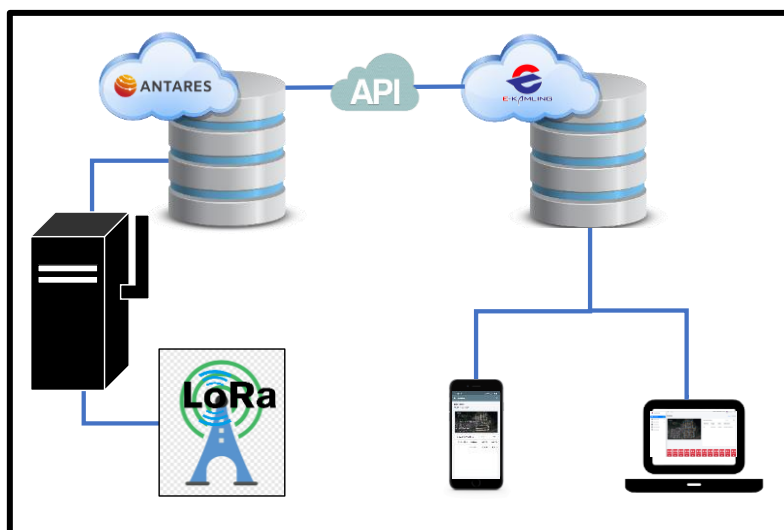
Gambar 4. Tahapan Penelitian

2.10. Metode Pengujian

Untuk mendapatkan hasil pengujian terhadap sistem yang dikembangkan penulis menggunakan metode *blackbox testing*. Pengujian Kotak Hitam (*Blackbox testing*) adalah metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada fungsionalitas tanpa menguji kode atau isi internal program, khususnya pada sisi fungsi, antarmuka, dan alurnya apakah sudah sesuai dengan apa yang diharapkan atau belum (**Wijaya & Astuti, 2021**). Tahap pengujian ini merupakan salah satu proses yang harus ada dalam melakukan pengembangan perangkat lunak. Seorang penguji dapat menentukan serangkaian kondisi masukan dan menjalankan pengujian sesuai dengan spesifikasi fungsional program (**Utomo, Sutanto, Tiningrum, & Susilowati, 2020**).

2.11. Perancangan Perangkat Lunak

Sistem elektronik keamanan lingkungan merupakan sistem yang digunakan untuk membantu petugas ronda dalam melakukan kegiatan patroli keamanan lingkungan. Sistem ini berbasis web dan dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP framework Yii2, serta menggunakan template Adminlte 3 untuk tampilan sistemnya. Selain itu sistem untuk ini juga menggunakan platform lain dari Antares untuk menerima data yang dikirimkan dari perangkat LoRA yang terkoneksi dengan Jaringan Lorawan Antares. Setelah data diterima oleh antares data akan dikirimkan ke sistem elektronik keamanan lingkungan menggunakan metode *GET* pada API yang sudah di konfigurasi pada program yang akan dilakukan setiap menitnya.



Gambar 5. Alur Sistem

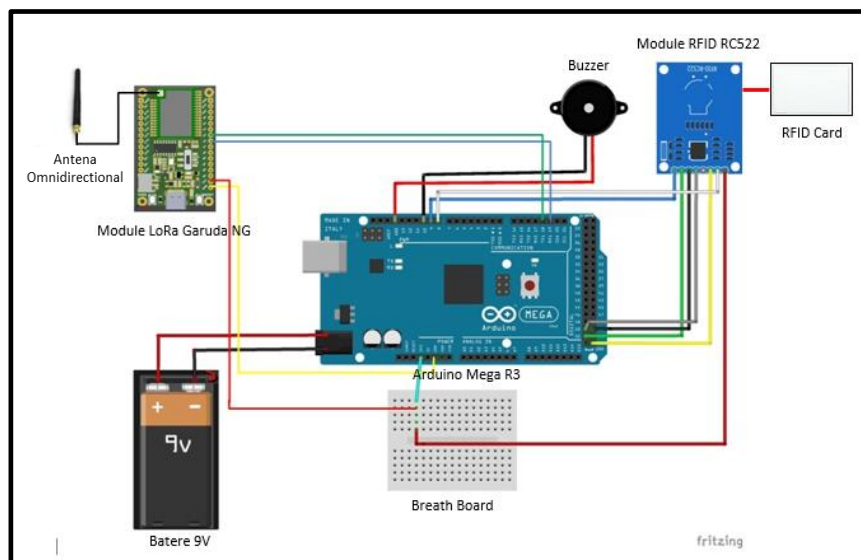
Nantinya akan ditentukan 25 titik pada area Perumahan Cikarang Lake View Blok B yang sudah di tandai pada *maps*. Pengguna dapat menjadikan acuan menentukan titik pada *maps* untuk melakukan patroli keamanan lingkungan. Patroli akan dilakukan setiap 12 menit sekali pada setiap titik yang dilaksanakan mulai pukul 12 malam hingga 5 pagi yang dilakukan oleh petugas ronda. Jadwal patroli ronda malam akan diacak setiap harinya pada pukul 22.00 yang sudah ditentukan pada sistem. Selain itu jadwal patroli ronda malam akan diinformasikan pada petugas ronda yang nomor whatsappnya sudah didaftarkan pada sistem keamanan lingkungan. Pada gambar 6 merupakan penentuan titik pada *maps* yang sudah ditentukan.



Gambar 6. Titik Patroli

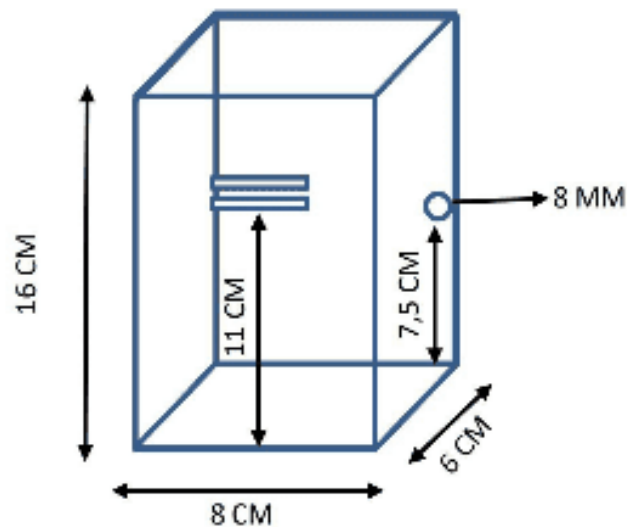
2.12. Perancangan Rangkaian Perangkat Keras

Pada Gambar 6 merupakan gambaran untuk rangkaian peralatan yang digunakan. Untuk daya yang digunakan pada perangkat sistem keamanan lingkungan yaitu menggunakan *battery box* 9v. perangkat Lora Garuda akan terkoneksi dengan jaringan Lorawan Antares. Perangkat Lora akan otomatis tersambung jika cakupan area masih terjangkau oleh jaringan lorawan Antares. Pada perangkat Arduino Mega akan dipasang kode untuk koneksi ke jaringan Lorawan Antares yang telah teregistrasi. Setelah terkoneksi pengguna dapat melakukan *scan* kartu RFID untuk ketika melakukan patroli keamanan lingkungan untuk memverifikasi kegiatan, akan ada notifikasi bunyi jika pengguna sudah berhasil *scan* kartu RFID dan terbaca oleh perangkat. Data hasil *scan* kartu RFID akan dikirimkan ke Antares melalui jaringan Lorawan yang sudah di konfigurasi pada Arduino Mega dan Modul Lora Garuda.



Gambar 7. Rangkaian Alat

Setelah itu Gambar 8 merupakan desain untuk *cover box* dari alat sistem keamanan lingkungan.

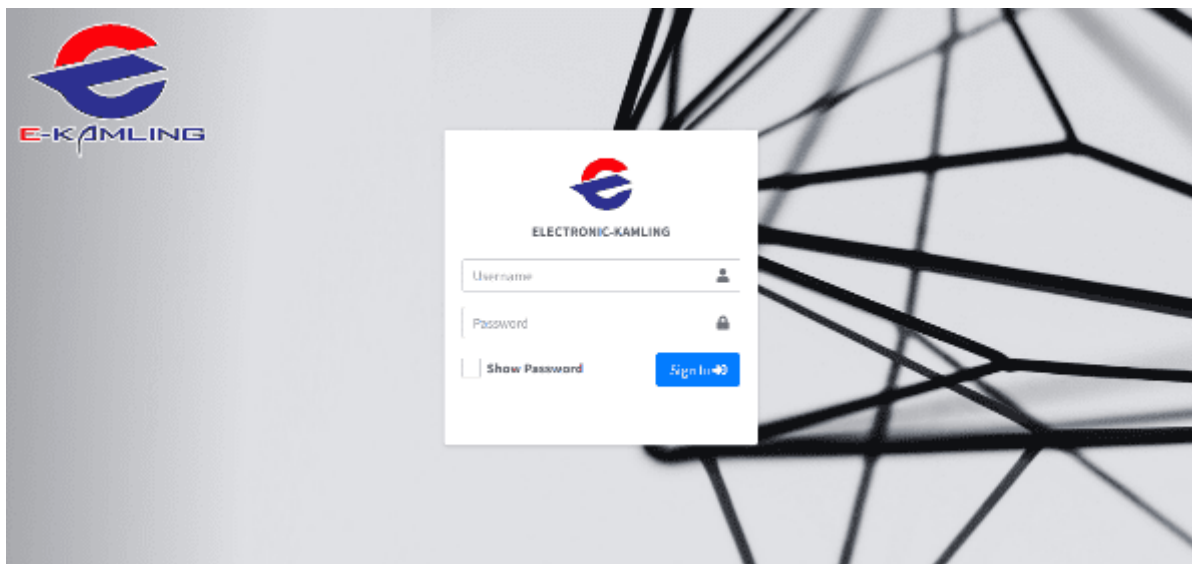


Gambar 8. Desain Cover Box Perangkat

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Implementasi Perangkat Lunak

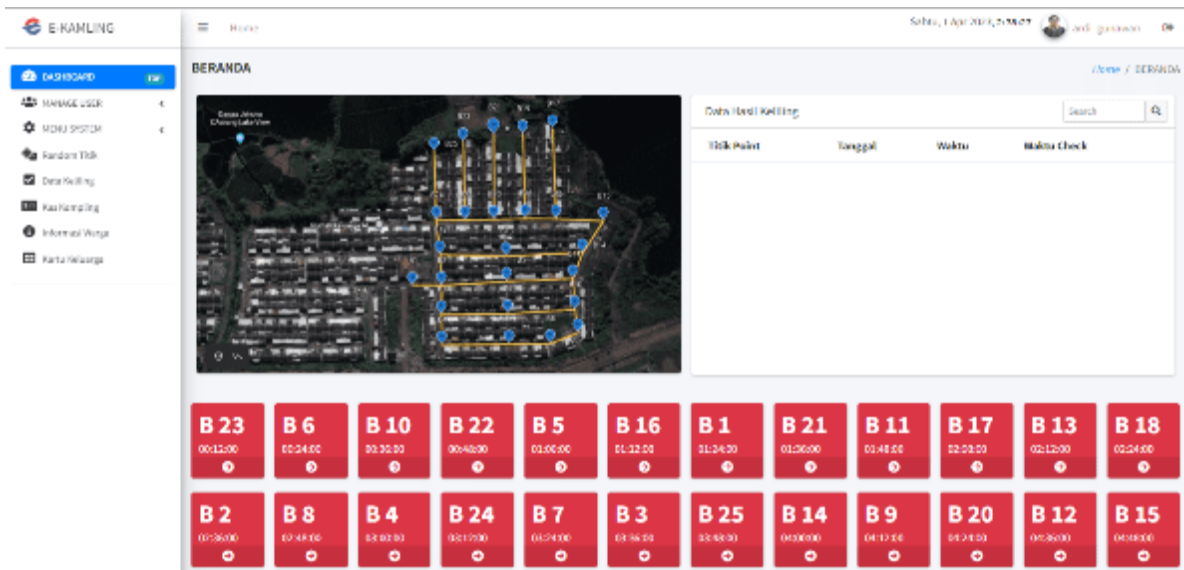
Hasil tampilan dari sistem yang dibuat bisa dilihat pada Gambar 9. Dimana pengguna akan melakukan pengecekan jadwal patroli yang sudah dirilis pada pukul 22.00. Jadwal patroli ronda akan diacak setiap harinya oleh sistem. Pengguna akan diminta untuk login terlebih dahulu untuk mengakses sistem. Diperlukan nomor handphone yang memiliki whatsapp untuk mengirimkan notifikasi jadwal ronda yang diacak setiap harinya.



Gambar 9. Halaman Login

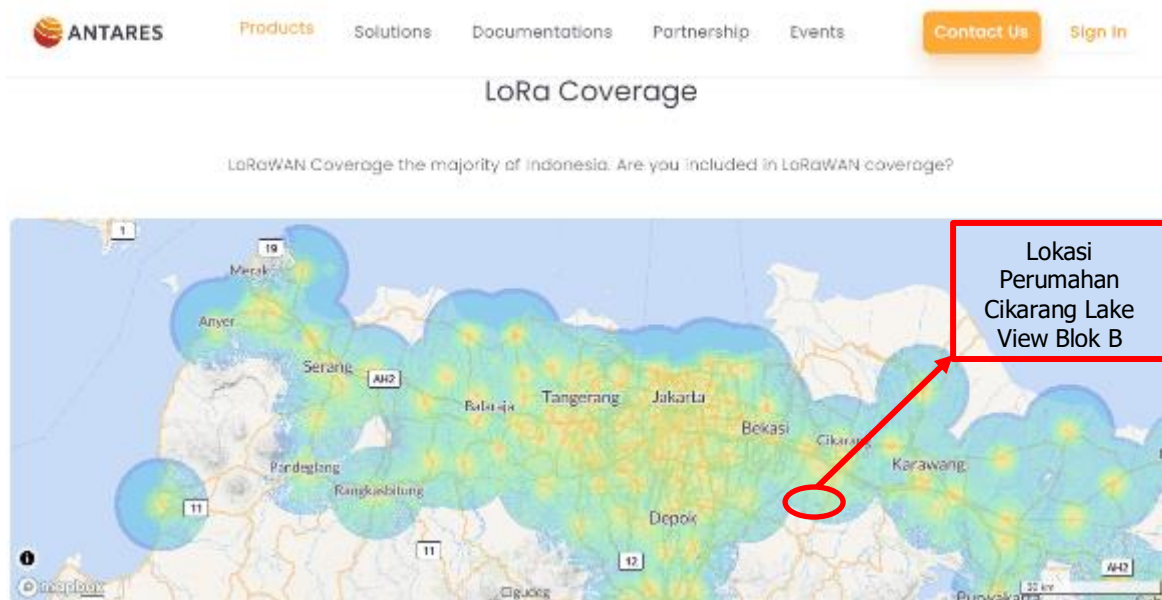
Pada halaman utama akan menampilkan informasi jadwal patroli ronda pada setiap titik dan informasi hasil patroli kamling yang sudah dilakukan dengan verifikasi pada alat, sehingga dapat memonitoring kegiatan patroli ronda yang dilakukan oleh para petugas.

Penerapan Sistem Elektronik Keamanan Lingkungan Berbasis *Internet of Things* Menggunakan Modul LoRa Garuda



Gambar 10. Halaman Utama

Selain sistem yang dibuat ada penunjang lain sebagai perantara penerimaan data yang dikirimkan dari perangkat Lora Garuda yaitu menggunakan platform Antares. Untuk Antares sendiri memiliki keterbatasan dalam cakupan area, dimana belum semua wilayah sudah tercover jaringan Lorawan Antares. Pada penelitian ini area studi kasus penelitian dilakukan masih tercover sehingga dapat dimanfaatkan untuk konektivitas dan pengiriman data yang dilakukan.



Gambar 11. Cakupan Area Lorawan Antares

3.2. Implementasi Perangkat Keras

Hasil dari implementasi perangkat keras yang telah direncanakan sebelumnya dapat dilihat pada Gambar 12, dikemas dengan rapi dalam *box*. Untuk *box* berbahan akrilik dengan warna hitam dan diberi rongga pada bagian depan untuk mempermudah pembacaan data kartu RFID. *Box* akan ditempelkan pada depan rumah yang menjadi titik kordinat pengecekan patroli untuk melakukan *scan* kartu RFID.

Gambar 12. Cover *Box IoT*

3.3. Hasil Pengujian

Pengujian yang dilakukan terdiri dari pengujian pada perangkat lunak dan perangkat keras. Adapun hasil pengujian yang telah dilakukan terdapat dibawah ini.

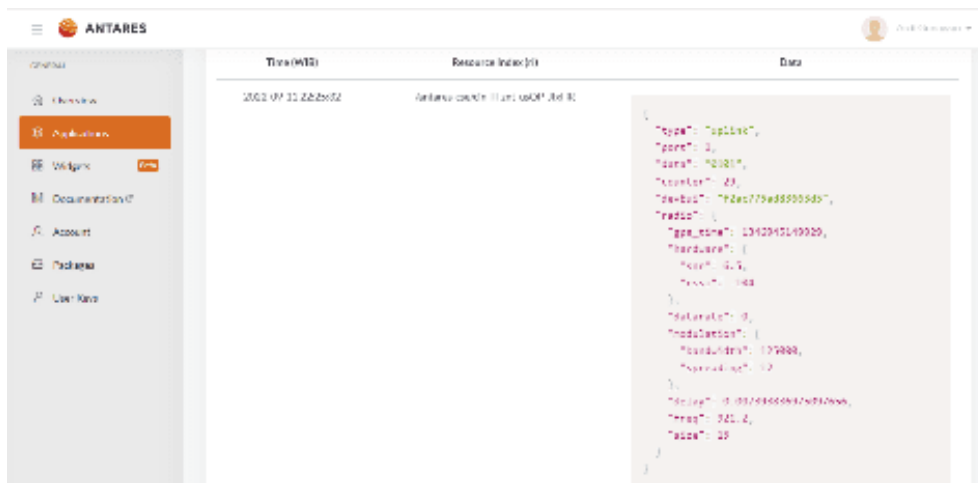
1. Pengujian Perangkat Keras

Hasil pengujian perangkat keras dilaksanakan dengan melakukan pengujian pada koneksi modul Lora Garuda pada setiap titik, Pengujian pengiriman data Arduino Mega ke Antares, dan Buzzer sebagai notifikasi *scan* berhasil dilakukan.

Tabel 1. Pengujian Perangkat Keras

No	Titik	Waktu	Koneksi	Kirim Data	Notifikasi
1	B1	05:00	Sukses	<i>Received</i>	Bunyi Beep
2	B2	04:24	Sukses	<i>Received</i>	Bunyi Beep
3	B3	00:36	Sukses	<i>Received</i>	Bunyi Beep
4	B4	02:24	Sukses	<i>Received</i>	Bunyi Beep
5	B5	01:12	Sukses	<i>Received</i>	Bunyi Beep
6	B6	02:00	Sukses	<i>Received</i>	Bunyi Beep
7	B7	03:48	Sukses	<i>Received</i>	Bunyi Beep
8	B8	01:36	Sukses	<i>Received</i>	Bunyi Beep
9	B9	03:12	Sukses	<i>Received</i>	Bunyi Beep
10	B10	04:36	Sukses	<i>Received</i>	Bunyi Beep
11	B11	00:48	Sukses	<i>Received</i>	Bunyi Beep
12	B12	00:24	Sukses	<i>Received</i>	Bunyi Beep
13	B13	04:00	Sukses	<i>Received</i>	Bunyi Beep
14	B14	02:12	Sukses	<i>Received</i>	Bunyi Beep
15	B15	01:48	Sukses	<i>Received</i>	Bunyi Beep
16	B16	01:00	Sukses	<i>Received</i>	Bunyi Beep
17	B17	02:36	Sukses	<i>Received</i>	Bunyi Beep
18	B18	03:36	Sukses	<i>Received</i>	Bunyi Beep
19	B19	04:48	Sukses	<i>Received</i>	Bunyi Beep
20	B20	00:12	Sukses	<i>Received</i>	Bunyi Beep
21	B21	03:24	Sukses	<i>Received</i>	Bunyi Beep
22	B22	02:48	Sukses	<i>Received</i>	Bunyi Beep
23	B23	04:12	Sukses	<i>Received</i>	Bunyi Beep
24	B24	01:24	Sukses	<i>Received</i>	Bunyi Beep
25	B25	03:00	Sukses	<i>Received</i>	Bunyi Beep

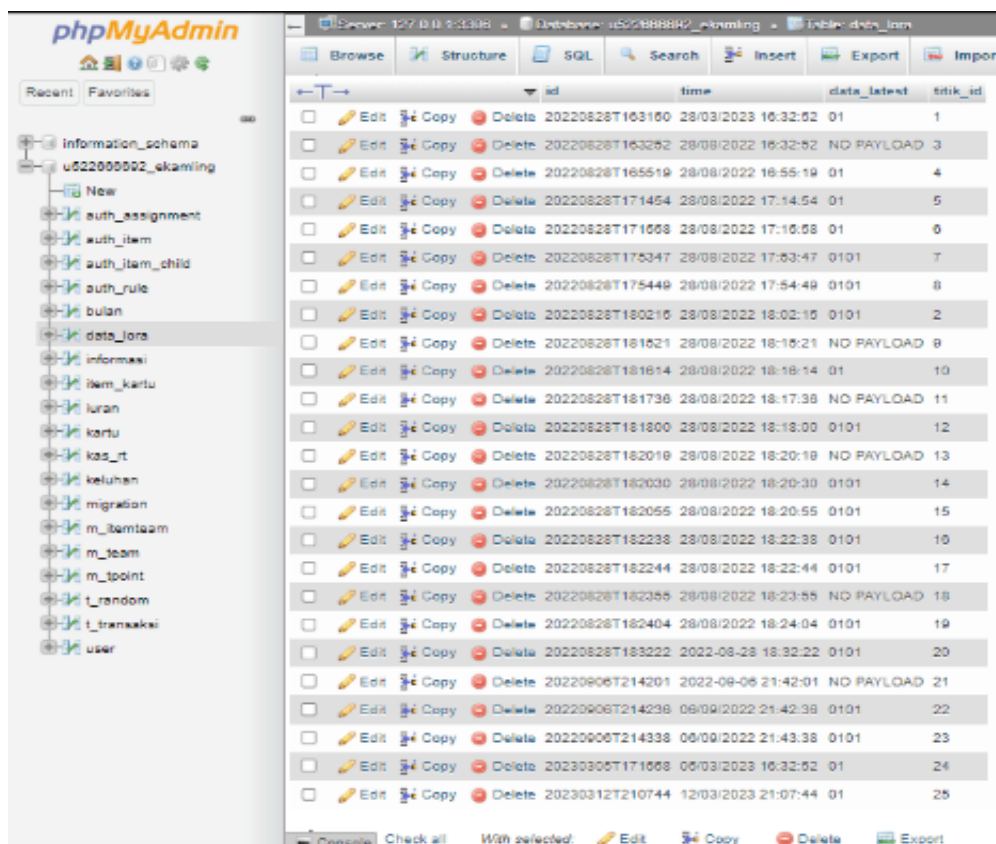
Penerapan Sistem Elektronik Keamanan Lingkungan Berbasis *Internet of Things* Menggunakan Modul LoRa Garuda



Gambar 13. Penerimaan Data Lora pada Antares

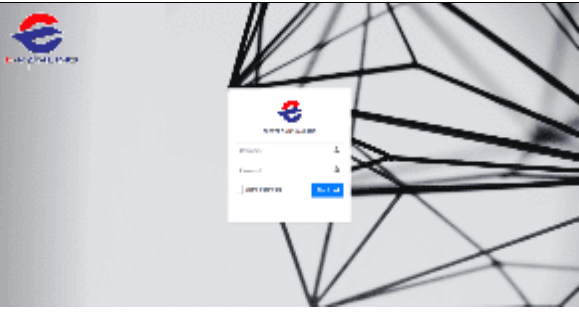

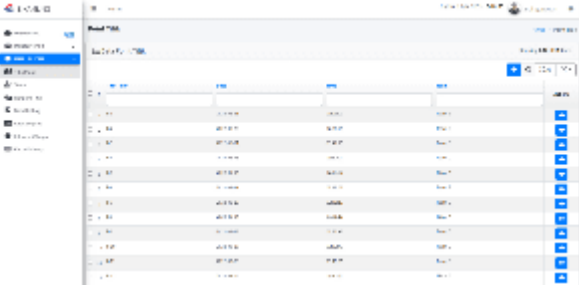
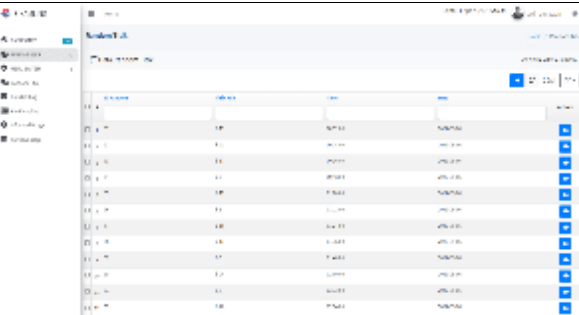
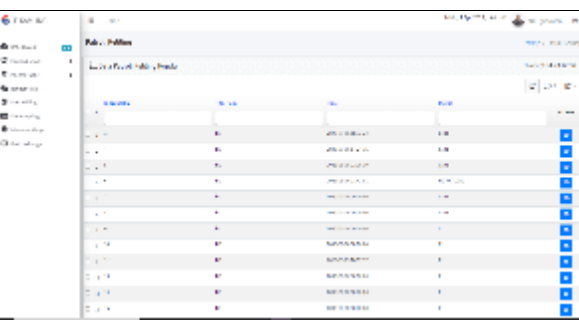
2. Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian sistem dilakukan dengan cara melakukan pengecekan data yang berhasil masuk ke dalam database disaat pengguna melakukan *scan* kartu RFID dan hasil random jadwal yang dilakukan pada sistem. Selain itu adapun pengujian pada tampilan sistem menggunakan metode *blackbox testing*. Hasil pengujian database dan random jadwal dapat dilihat pada gambar 14, serta hasil *testing* tampilan sistem keamanan lingkungan dapat dilihat pada Tabel 2 sesuai skenario yang direncanakan.






Gambar 14. Data Masuk ke Database dari Antares

Tabel 2. Hasil Pengujian Sistem Skenario *Black box testing*

No	Proses	Tampilan Aplikasi	Status
1	Halaman Login		Berhasil
2	Tampilan Halaman Utama		Berhasil
3	Tampilan Halaman Data Titik		Berhasil
4	Tampilan Halaman Random Titik		Berhasil
5	Tampilan Halaman Data Patroli		Berhasil

Penerapan Sistem Elektronik Keamanan Lingkungan Berbasis *Internet of Things*
Menggunakan Modul LoRa Garuda

No	Proses	Tampilan Aplikasi	Status
6	Tampilan Pop up dan Button Logout		Berhasil
7	Notifikasi Whatsapp Jadwal Patroli Kamling		Berhasil
8	List Data Setelah Patroli Keliling		Berhasil

4. KESIMPULAN

Pada penelitian yang telah dilakukan menghasilkan rancangan hingga pengujian sistem elektronik keamanan lingkungan. Hasil implementasi dan pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa alat yang dihasilkan dapat bekerja dengan baik sesuai dengan fungsi yang diharapkan, baik dari segi perangkat keras maupun perangkat lunak sistem. Hal ini dibuktikan dengan hasil tahapan pengujian yang dilakukan dan berfungsinya semua komponen perangkat keras serta fitur yang ada pada perangkat lunak yang telah diuji. Hasil pengujian menunjukkan bahwa perangkat Lora dapat terkoneksi dengan baik pada jaringan Loran Antares pada setiap titik yang telah ditentukan pada *maps* lingkungan perumahan. Selain itu perangkat juga dapat mengirimkan data melalui perangkat Lora ke platform Antares yang akan ditampilkan pada sistem. Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat membantu peserta

ronda malam dalam melakukan kegiatan patroli kamling untuk meningkatkan keamanan lingkungan.

DAFTAR RUJUKAN

- Aryani, D., Dewanto, I. J., & Alfiantoro, A. (2019). Prototype Alat Pengantar Makanan Berbasis Arduino Mega. *Petir*, *12*(2), 242–250. <https://doi.org/10.33322/petir.v12i2.540>
- Bangun, M. S. (2021). Rancang Bangun Alat Ukur Kecepatan Kendaraan Bermotor Berbasis Mikrokontroler Atmega 16. ... *Karya Ilmiah Mahasiswa Fakultas Sains Dan ...*
- Dirga, E., Sebayang, O., & Erwansyah, K. (2022). *Implementasi Teknik Counter Pada Sistem Cut of Charger Handphone Berbasis Arduino*. *1*, 95–100.
- Febriyan, M. F., Ziad, I., & Suroso, S. (2020). Rancang Bangun Emergency Button Berbasis LORA. *PROtek: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, *7*(2), 95–98. <https://doi.org/10.33387/protk.v7i2.2028>
- Hermarani, O. S., & Kuswardani, K. (2022). Sistem Keamanan Dan Ketertiban Masyarakat Swakarsa Sebagai Upaya Penanggulangan Kejahatan Di Kecamatan Ngargoyoso, Karanganyar. *DiH: Jurnal Ilmu Hukum*, *18*, 212–222. <https://doi.org/10.30996/dih.v0i0.6962>
- Hervita, D., Taqwa, A., & Rose, M. M. (2017). Sistem Monitoring Level Air Radiator Kendaraan Dengan Metode Fuzzy. *Jurnal Elektro Dan Telekomunikasi Terapan*, *4*(1), 485. <https://doi.org/10.25124/jett.v4i1.995>
- Made, D., Yudha, M., Sudiarta, P. K., & Er, N. I. (2016). Analisis Parameter Jaringan Hsdpa Kondisi Indoor Dengan Tems Investigation Dan G-Nettrack Pro. *Jurnal Ilmiah Spektrum*, *3*(1).
- Nur Alfani, A., & Ramadhan, V. (2022). Prototype Detektor Gas Dan Monitoring Suhu Berbasis Arduino Uno. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer*, *9*(2), 61–69. <https://doi.org/10.30656/prosisko.v9i2.5380>
- Rabbani, M. F., Oklilas, A. F., Oklilas, A. F., & Exaudi, K. (2022). Indoor Positioning System Berbasis Rfid Dengan Teknik Multilateration Dengan Optimasi Nelder Mead. *Jusikom: Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, *7*(1), 1–10. <https://doi.org/10.32767/jusikom.v7i1.1554>
- Ratnasari, T., Darmana, T., Jumiati, J., Sutyaneegara, A., Fachelinno, M. K., Putra, T. P., & Toyyibah, I. (2020). Rancangan Alat Pengisi Baterai Gadget Dengan Menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya. *Sainstech: Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Sains Dan Teknologi*, *26*(2), 13–19. <https://doi.org/10.37277/stch.v26i2.505>

- Sri, Riris, S., & Suwardi. (2022). Pelestarian Budaya Ronda Dan Jimpitan Dalam Peningkatan Sistem Keamanan Lingkungan Di Mandan Sukoharjo. *Adi Widya: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(2), 99–106. <https://doi.org/10.33061/awpm.v6i2.8054>
- Susanto, A. R., Bhawiyuga, A., & Amron, K. (2019). Implementasi Sistem Gateway Discovery pada Wireless Sensor Network (WSN) Berbasis Modul Komunikasi LoRa. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(2).
- Utomo, A., Sutanto, Y., Tiningrum, E., & Susilowati, E. M. (2020). Pengujian Aplikasi Transaksi Perdagangan Menggunakan Black Box Testing Boundary Value Analysis. *Jurnal Bisnis Terapan*, 4(2), 133–140. <https://doi.org/10.24123/jbt.v4i2.2170>
- Virgatama, R., Suprayogi, A., & Firdaus, H. S. (2019). Identifikasi Pengaruh Sistem Keamanan Lingkungan Terhadap Tingkat Kejahatan Pencurian Di Kota Surakarta Dengan Metode Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, 8(1), 399–407. Retrieved from <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/geodesi/article/view/22758/20806>
- Waranggani, A. S. (2021). Kenali Telkom LoRaWAN, Konektivitas Khusus untuk Internet of Things. *Cloud Computing Indonesia*. Retrieved from <https://lp2mp.uma.ac.id/kenali-telkom-lorawan-konektivitas-khusus-untuk-internet-of-things/>
- Wijaya, Y. D., & Astuti, M. W. (2021). Pengujian Blackbox Sistem Informasi Penilaian Kinerja Karyawan Pt Inka (Persero) Berbasis Equivalence Partitions. *Jurnal Digital Teknologi Informasi*, 4(1), 22. <https://doi.org/10.32502/digital.v4i1.3163>