

Studi Kasus

Perancangan Sistem Keamanan pada Control Panel Lampu Lalu Lintas Menggunakan RFID dan GSM Module dengan Teknik Simplex Berbasis Mikrokontroler

Ishak¹, Ido Putra HS¹, Jufri Halim²

¹ Program Studi Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma, Medan, Indonesia

² Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma, Medan, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 15 Maret 2022
Revisi Akhir: 26 Maret 2022
Diterbitkan Online: 27 Maret 2022

KATA KUNCI

Lampu Lalu Lintas, RFID, GSM Module, Sistem Keamanan

KORESPONDENSI

Phone: (+62) 852-0755-2450
E-mail: ishak@gmail.com

A B S T R A K

Teknologi dalam bidang keamanan yang saat ini sudah berkembang dengan sangat pesat, memberikan kenyamanan dan keamanan pada data pribadi atau privasi untuk terhindar dari pengganggu. Panel kontrol panel lampu lalu lintas merupakan salah satu yang pantas diamankan dikarenakan panel kontrol yang digunakan saat ini masih menggunakan keamanan konvensional. Panel kontrol lampu lalu lintas saat ini masih terjadi kasus pencurian alat elektronik yang terdapat didalamnya, dan masih sering terjadi kasus pengrusakan terhadap panel kontrol.

Oleh karena itu diperlukan keamanan tambahan untuk meminimalisir kasus pengrusakan dan pencurian komponen elektronik yang ada di dalam panel kontrol. Di dalam penelitian ini diperlukan RFID, Module GSM, LCD, Buzzer, Relay, dan Solenoid, dimana RFID digunakan sebagai kunci digital untuk mengkses solenoid, Module GSM digunakan sebagai notifikasi jarak jauh maupun dekat, dan LCD, Buzzer digunakan notifikasi jarak pendek. Dengan adanya penambahan komponen elektronik diatas di mampukan untuk menambah keamanan yang cukup kuat untuk menghindari kasus pengrusakan dan pencurian terhadap komponen elektronik yang ada di dalam panel kontrol lampu lalu lintas.

Dengan dibuatnya perancangan sistem keamanan diatas maka dapat dipastikan akan sangat membantu untuk menjaga keamanan pada panel kontrol lampu lalu lintas. Dan mampu meningkatkanantisipasi terhadap pencurian dan pengrusakan panel kontrol lampu lalu lintas.

PENDAHULUAN

Teknologi pada jaman sekarang ini telah berkembang dengan pesat pada semua aspek kehidupan manusia. Terlebih lagi pada aspek kehidupan yang menuntut adanya sistem keamanan dan keefektifan yang berguna untuk menjaga privasi dan data pribadi [1]. Kemajuan teknologi dalam bidang elektronika terkhususnya keamanan sangatlah membantu manusia untuk mencapai rasa aman. salah satu hal yang pantas diamankan adalah panel kontrol lampu lalu lintas, dimana keamanan yang digunakan pada panel kontrol lampu lalu lintas saat ini masih menggunakan keamanan konvensional. Dan masalah yang sering di temukan pada panel kontrol lampu lalu lintas adalah perusakan terhadap panel kontrol lampu lalu lintas.

Maka diperlukan sebuah perancangan sistem keamanan khusus yaitu menggunakan RFID dan Module GSM. Dengan sistem keamanan ini maka panel kontrol lampu lalu lintas akan meminimalkan kerusakan panel kontrol dari tangan orang-orang yang tidak bertanggung jawab. RFID akan menjadi kunci digital untuk membuka pintu panel kontrol lampu lalu lintas dimana data yang dikirim oleh RFID ke mikrokontroler akan diolah sebagai kunci pembuka pintu panel kontrol lalu lintas. Dan Module GSM digunakan untuk memberikan informasi secara jarak jauh kepada pihak yang berwenang tentang

keadaan panel kontrol lampu lalu lintas kepada pihak yang berwajib. Kedua proses tersebut disebut dengan komunikasi satu arah atau yang lebih sering disebut dengan teknik Simplex [2].

Perancangan sistem ini bertujuan untuk menciptakan sebuah perangkat sistem keamanan yang berbasis elektronika dan memiliki sistem keamanan yang cukup tinggi. Dimanapun perancangan sistem keamanan ini bertujuan untuk meningkatkan keamanan pada panel kontrol lampu lalu lintas yang memiliki komunikasi data satu arah. Manfaat perancangan ini adalah meningkatkan keamanan panel kontrol lampu lalu lintas dengan adanya RFID sebagai kunci digital untuk mengakses panel kontrol dan Module GSM sebagai notifikasi jarak jauh [3].

TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Keamanan

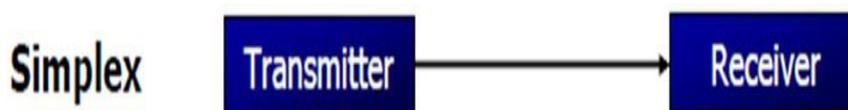
Sistem adalah sekumpulan elemen atau unsur yang saling berkaitan dan memiliki tujuan yang sama. Keamanan adalah suatu kondisi yang terbebas dari resiko. Komputer adalah suatu perangkat yang terdiri dari *software* dan *hardware* serta dikendalikan oleh *brainware* (manusia). Jadi dapat disimpulkan suatu sistem yang mengkondisikan komputer terhindar dari berbagai macam resiko [6].

Keamanan komputer adalah suatu cabang teknologi yang dikenal dengan nama keamanan informasi yang diterapkan pada komputer. Sasaran keamanan komputer antara lain adalah sebagai perlindungan informasi terhadap pencurian, dan pemeliharaan ketersediaan, seperti yang dijabarkan dalam kebijakan keamanan. Selain itu sistem keamanan komputer bisa juga berarti suatu cabang teknologi yang dikenal nama keamanan informasi yang diterapkan pada komputer [7].

Sistem keamanan komputer merupakan sebuah upaya yang dilakukan untuk mengamankan sebuah kinerja dan proses yang bekerja dalam komputer. Penerapan sistem keamanan dalam kehidupan sehari-hari berguna sebagai penjaga sumber daya sistem agar selalu terjaga dan tidak digunakan, dimodifikasi, diinterupsi, dan diganggu oleh orang-orang yang tidak berwenang. Keamanan bisa diidentifikasi dalam masalah teknis, manajerial, legalitas, dan politis dan sistem keamanan membahas dua hal penting yaitu ancaman dan kelemahan [8].

Teknik Simplex

Komunikasi data merupakan suatu kegiatan bertukar data atau informasi antar dua atau lebih pengguna melalui media komunikasi. Konsep komunikasi data adalah menggabungkan prinsip komunikasi antara dua buah komputer sehingga masing-masing komputer dapat melakukan pertukaran data. *Simplex* adalah komunikasi yang tidak memungkinkan penerima dan pengirim saling bertukar informasi. Pada komunikasi ini sinyal-sinyal yang dikirim hanya satu arah saja dalam waktu yang bersamaan. Karena melalui satu arah saja, komunikasi ini tidak terjadi secara interaktif, informasi yang disampaikan hanya melalui satu titik saja [9].



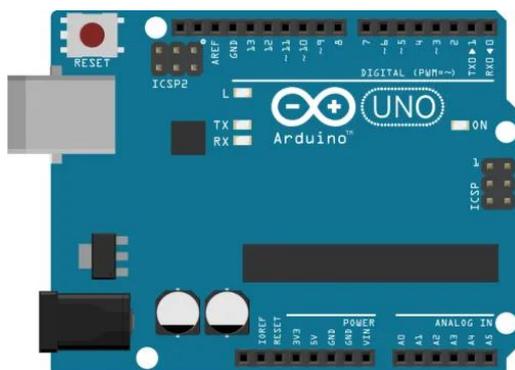
Gambar 1. Komunikasi Satu Arah Simplex

Biasanya *simplex* terjadi di dalam beberapa teknologi komunikasi, seperti siaran televisi dan siaran radio. *Simplex* tidak digunakan dalam komunikasi jaringan karena *node-node* dalam jaringan membutuhkan komunikasi secara dua arah [10].

Arduino

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis Arduino Uno8 (*datasheet*). Memiliki 14 pin *input* dari *output* digital dimana 6 pin *input* tersebut dapat digunakan sebagai *output* PWM dan 6 pin *input* analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan *Board* Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya. Arduino Uno ini berbeda dengan semua jenis arduino uno sebelumnya. Perbedaannya dalam hal antarmuka koneksi USB to serial yaitu menggunakan fitur ic Atmega8U2. Yang dimana diprogram sebagai konverter yang berbeda dengan board sebelumnya yang menggunakan chip FTDI driver USB to serial. Nama "Uno" diambil dalam bahasa Italia yang artinya satu, untuk menandai peluncuran Arduino 1.0. Uno adalah yang

terbaru dalam serangkaian board USB Arduino. Fungsinya yaitu sebagai model referensi untuk platform Arduino sebagai perbandingan dengan versi sebelumnya.



Gambar 2. Bentuk Arduino Uno

RFID

RFID adalah sistem identifikasi berbasis *wireless* yang memungkinkan pengambilan data tanpa harus bersentuhan seperti *barcode* atau *magnetic card*. Alat ini memungkinkan sistem radiasi elektromagnetik untuk mengirimkan kode. RFID menggunakan frekuensi radio untuk membaca informasi dari sebuah devais kecil yang disebut *tag* atau *transponder* (*Transmitter + Responder*). *Tag* RFID akan mengenali diri sendiri ketika mendeteksi sinyal dari devais yang kompatibel, yaitu pembaca RFID (*RFID Reader*) [11].

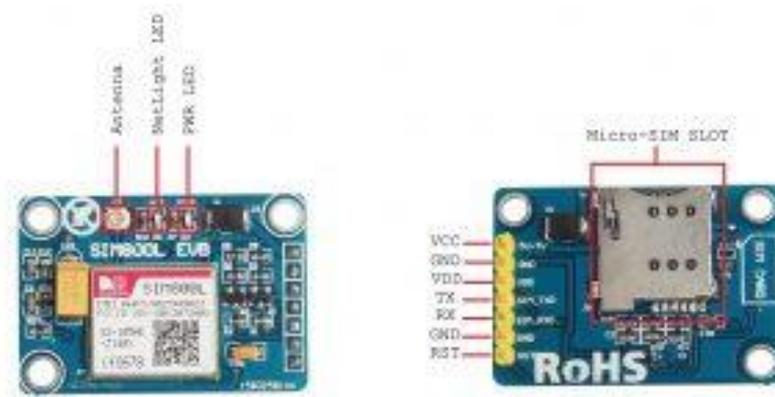


Gambar 3. Bentuk Fisik RFID

RFID menggunakan sistem identifikasi dengan gelombang radio, karena itu minimal dibutuhkan dua buah perangkat agar alat ini dapat berfungsi, adapun perangkat yang dibutuhkan disebut TAG dan *Reader* [12]. Alat yang melekat pada objek yang akan diidentifikasi oleh *RFID Reader*. Terdapat 2 jenis RFID TAG yaitu perangkat pasif dan aktif. TAG pasif tanpa menggunakan baterai sedangkan TAG aktif menggunakan baterai untuk dapat berfungsi. alat ini dapat berupa perangkat *read-only* yang berarti hanya dapat dibaca saja ataupun perangkat *read-write* yang berarti dapat dibaca dan ditulis ulang. Alat ini hanya berisi sebuah TAG yang unik yang berbeda satu dengan yang lainnya. Jadi informasi mengenai objek yang terhubung ke tag ini hanya terdapat pada sistem atau database yang terhubung pada *RFID Reader* [13].

GSM Module

Module GSM Sim8001 V1 ini memiliki fitur penggunaan *power supply* yang menggunakan tegangan 3,7-4,2Vdc. Dan *module* GSM Sim8001 V1 adalah *module QUAD BAND GSM/GPRS* yang kompitibel dengan Arduino, MCS-51, AVR, dan Mikokontrolle yang *compatible*. *Module* ini biasa digunakan untuk voice call, SMS dan GPRS” [14]. *Module* GSM Sim8001 versi sebelumnya tegangan *input Vcc* nya masih 3,7 Vdc- 4,2 Vdc, jikalau mendapat tegangan langsung s5Vdc bisa menyebabkan kerusakan pada *module* GSM Sim8001, sehingga memerlukan stepdown untuk menurunkan tegangan dari 5Vdc ke 3,7 Vdc – 4,2 Vdc. Dan untuk *module* GSM Sim801 V2 *Vcc* nya sudah mencapai 5 Vdc sehingga bisa langsung dihungkan dengan *Vcc* 5Vdc dari Mikrokontroler tanpa harus menggunakan regulator step down” [15].



Gambar 4. Bentuk Fisik *Module* Sim800L

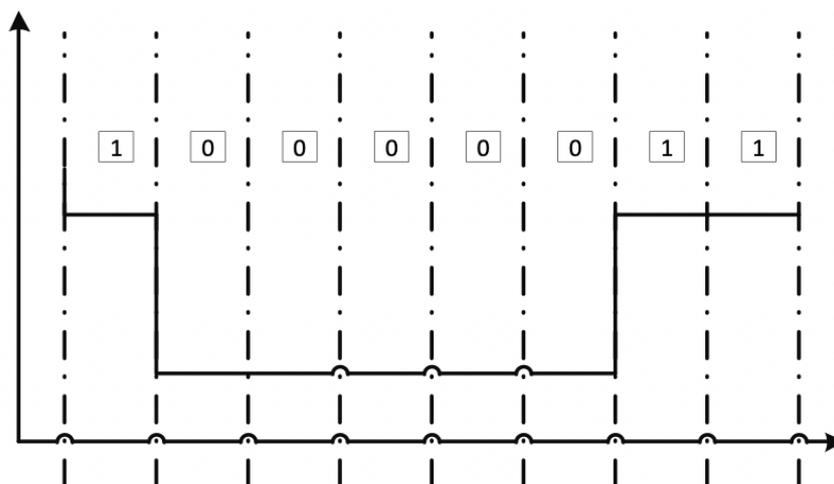
METODOLOGI

Menjelaskan implementasi teknik *simplex* secara tersrtuktur dan sistematis dalam perancangan sistem keamanan kontrol panel lampu lalu lintas dalam peningkatan keamanan. Sehingga sistem keamanan dapat dikembangkan dan diimplementasikan dengan kebutuhan manusia untuk keamanan. Metodologi penelitian yang digunakan pada perancangan ini menggunakan instrumen literatur, observasi, dan wawancara. Dan proses perancangan sistem menggunakan *agile methodology development* dengan pendekatan *extreme programming method*. Dalam komunikasi data terdapat perubahan pembacaan data yaitu perubahan data hexadesimal ke biner, biner ke desimal, atau desimal ke biner, atau biner ke hexadesimal. Dalam perancangan ini perubahan pembacaan data menggunakan hexadesimal ke biner, sebagai contoh berikut ini:

Tabel 1. Konversi Desimal ke Biner

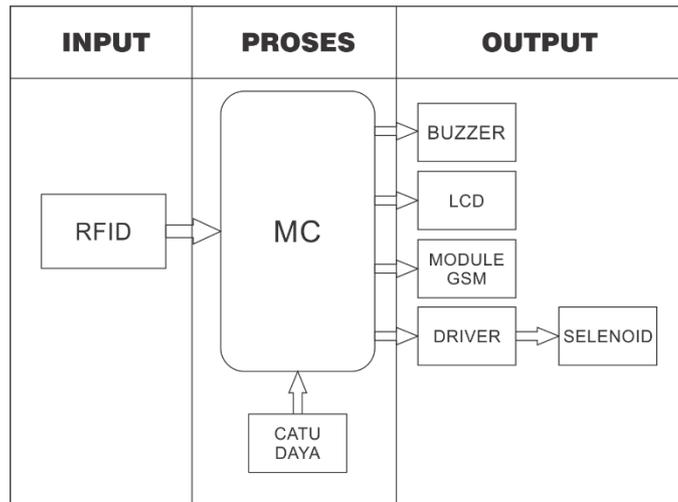
Hexsadesimal	Konversi	
	Desimal	Biner
83	131	1000011
23	35	00100011
38	56	00111000
BB	187	10111011

Untuk memperjelas konversi data dari karakter hexadesimal ke biner dapat dilihat pada gambar berikut ini:



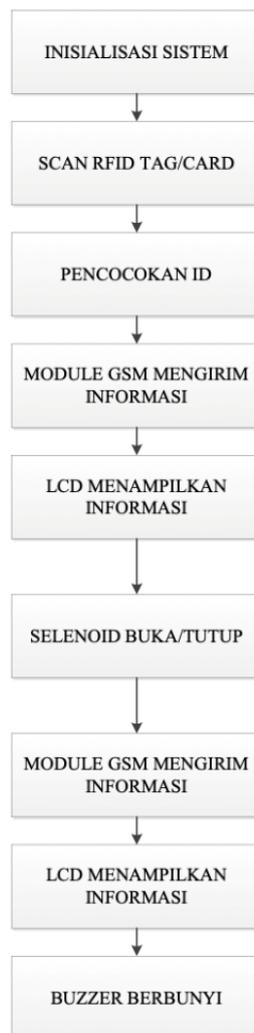
Gambar 5. Konversi Desimal ke Biner

Sebelum melakukan analisa dan menentukan hasil dibutuhkan sebuah pemodelan sistem, dimana sistem akan dirancang terlebih dahulu, seperti membuat blok diagram sistem, flowchart sistem, dan algoritma sistem. Hal ini diperlukan untuk memberikan gambaran tentang perancangan sistem.



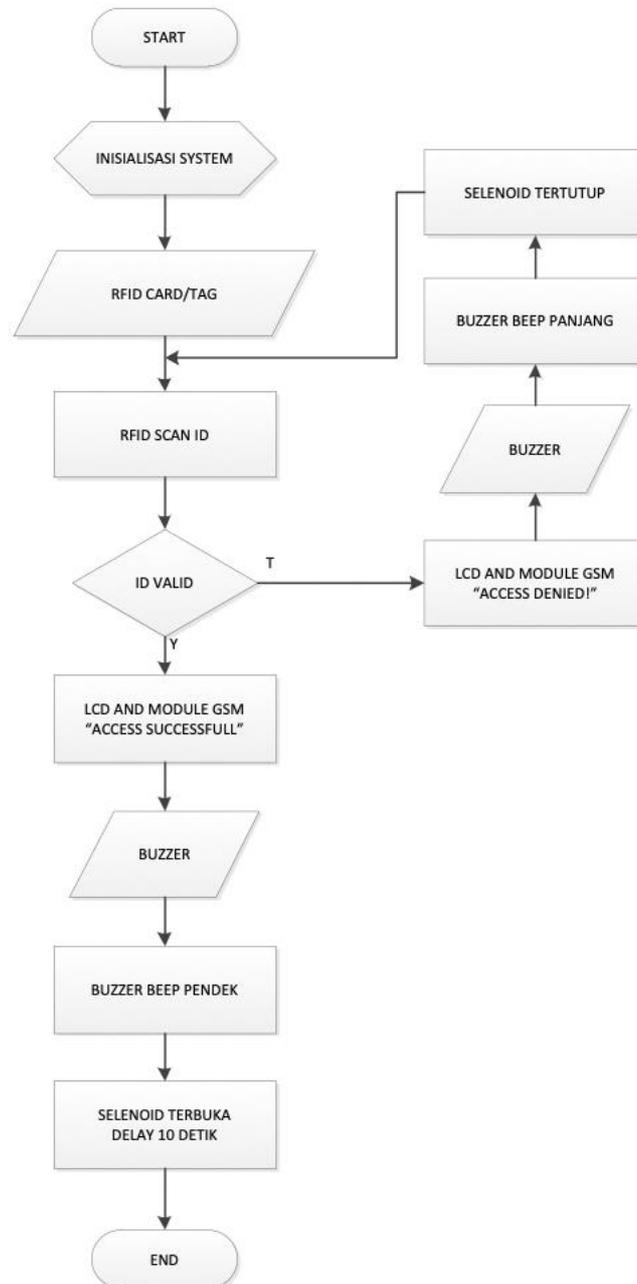
Gambar 6. Blok Diagram Sistem

Pada gambar 6 input dilakukan oleh RFID, proses dilakukan oleh mikrokontroler Arduino Uno dan Output dilakukan oleh Buzzer, LCD, Module GSM, dan Relay. Dimana output bekerja sesuai dengan inputan yang masuk ke mikrokontroler.



Gambar 7. Algoritma Sistem Keamanan

Pada gambar 7 dapat diuraikan dimulai dengan inialisasi sistem, membaca semua komponen yang terhubung, dilanjutkan dengan input yang masuk yaitu proses scanning RFID card/tag untuk mendapatkan ID. ID yang ditetapkan bisa mengakses solenoid, kemudian buzzer bekerja sebagai indikator.

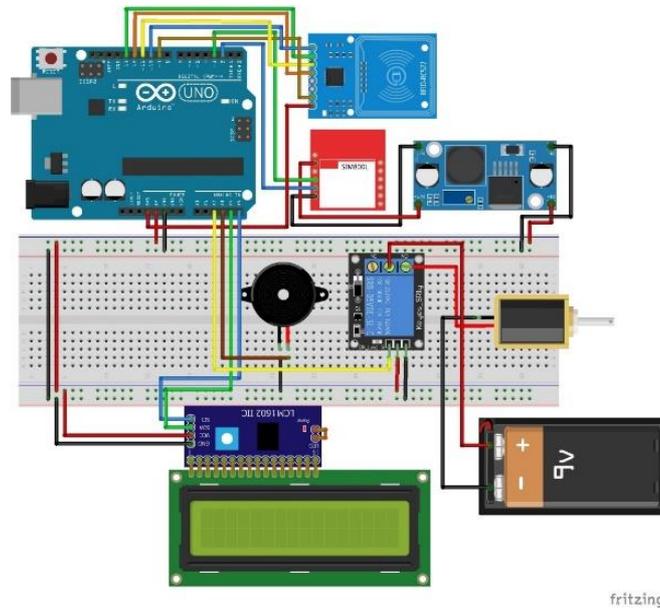


Gambar 8. Flowchar Program

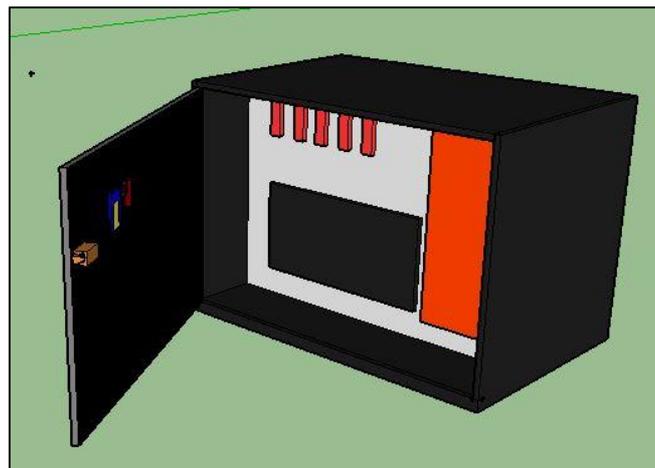
Pada gambar 8 menjelaskan alur program yang akan dibuat, diawali dengan inialisasi sistem dilanjutkan dengan input, input yang diberikan adalah RFID yang kemudian melakukan scan RFID card/tag untuk menentukan ID yang valid, pada proses ini hanya terdapat nilai true dan false, jika ID bernilai true maka LCD dan Module GSM memberikan pesan "ACCESS SUCCESSFULL" sebagai indikator buzzer akan berbunyi beep pendek, yang akan memberikan akses untuk solenoid membukakan panel kontrol lampu lalu lintas. Jika ID bernilai false maka LCD dan Module GSM akan memberikan pesan "ACCESS DENIED" sebagai indikator buzzer akan berbunyi beep panjang, dan akses untuk panel kontrol lampu lalu lintas tidak dapat di buka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada system keamanan panel system lampu lalu lintas ini memanfaatkan beberapa teknologi yang dapat memberikan informasi keamanna panel traffic light. Berikut ini rangkaian system.



Gambar 9. Rangkaian Perancangan Sistem Keamanan



Gambar 10. Model 3D Sistem Penal Keamanan Lampu Lalu Lintas

Implementasi Sistem

Pada proses implementasi system ini dilakukan dengan pengujian IO untuk melihat bahwa IO yang diimplementasikan bekerja sebagaimana mestinya. Sistem pengujian dilakukan dengan Teknik black box method untuk itu berikut ini hasil pengujian system.



Gambar 11. RFID Reader

RFID reader merupakan alat yang digunakan untuk melakukan proses scan untuk mendapatkan alamat ID card/tag dan untuk memvalidasi ID.



Gambar 12. Tampilan awal LCD

Menunjukkan informasi untuk melakukan proses scanning ID dan memberikan informasi ID yang sudah valid atau tidak valid.



Gambar 13. Informasi ID yang sudah di scan

Pada gambar diatas LCD menunjukkan ID sudah di scan melalui RFID reader, kemudian arduino uno akan memproses alamat tersebut dan kemudian mencocokkan ID yang sudah tertanam pada program. Yang kemudian akan memberikan hasil pada berikut ini.



Gambar 14. Informasi Access Success



Gambar 15. Informasi Acces Denied

Pada gambar diatas jika hasil ID yang discan pada RFID reader menunjukkan ID yang valid maka informasi yang di tampilkan Acces Succesfull. Dan jika ID yang discan adalah ID yang todak valid maka informasi yang di tampilkan adalah Acces Denied.

Setiap perancangan mempunyai kelebihan dan kelemahan masing-masing, pada perancangan ini kelebihan yang dimiliki adalah mampu memberikan kinerja secara otomatis berdasarkan input yang diterima yaitu melalui RFID dengan proses memvalidasi ID dan sistem ini mampu memberikan informasi secara jarak jauh melalui SMS yang dilakukan oleh Module GSM. Dan kelemahan sistem ini adalah Module GSM membutuhkan akses jaringan GPRS untuk melakukan interaksi, dan tegangan yang masuk pada Module GSM membutuhkan stepdown untuk mendapatkan tegangan yang sesuai.

KESIMPULAN DAN SARAN

Proses pembuatan sistem keamanan pada panel kontrol lampu lalu lintas menggunakan LCD, Buzzer sebagai notikasi pada panel kontrol, dan module gsm sebagai notifikasi jarak jauh pada panel kontrol. Proses keamanan sistem keamanan pada panel kontrol lampu lalu lintas menerapkan RFID reader sebagai pembaca alat dari ID card/tag. Selenoid berfungsi untuk keamanan panel kontrol lampu lalu lintas dan hanya bisa diakses oleh ID card/tag yang valid atau yang sudah diprogram sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. P. Prabaswara, Y. Christyono, and B. Setiyono, "Perancangan Sistem Keamanan Akses Pintu Menggunakan Radio Frequency Identification (Rfid) Dan Sms (Short Message Service)," *Transient*, vol. 1, no. 4, pp. 266–273, 2012.
- [2] Metode penelitian Nursalam, 2016, "," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2013, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [3] M. Chamdun, A. F. Rochim, and E. D. Widiyanto, "Sistem Keamanan Berlapis pada Ruangan Menggunakan RFID (Radio Frequency Identification) dan Keypad untuk Membuka Pinta Secara Otomatis," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*,

vol. 2, no. 3, pp. 187–194, 2014, doi: 10.14710/JTSISKOM.2.3.2014.187-194.

- [4] J. Tech *et al.*, “Rancang Bangun Smart Glass Telemetri Tegangan Menggunakan Teknik Simplex Berbasis Arduino Nano,” vol. 3, no. 1, pp. 12–18, 2020.
- [5] I. G. M. Darmawiguna and I. M. G. Sunarya, “SIMPLEX UNTUK PEMBELAJARAN,” vol. 2, pp. 784–789, 2013.
- [6] “Mengenal Lebih Jauh Tentang Sistem Keamanan Komputer |.” [Online]. Available: <https://www.qtera.co.id/sistem-keamanan-komputer/>. [Accessed: 11-Feb-2020].
- [7] “Keamanan komputer - Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas.” [Online]. Available: https://id.wikipedia.org/wiki/Keamanan_komputer. [Accessed: 11-Feb-2020].
- [8] “5 Tujuan Keamanan Komputer & Penjelasannya [LENGKAP].” [Online]. Available: <https://www.nesabamedia.com/tujuan-keamanan-komputer/>. [Accessed: 11-Feb-2020].
- [9] “Komunikasi Data Berdasarkan Arahnya, Simplex dan Duplex (Half Duplex dan Full Duplex) - Pintar Komputer.” [Online]. Available: <http://www.pintarkomputer.com/komunikasi-data-berdasarkan-arahnya-simplex-dan-duplex-half-duplex-dan-full-duplex/>. [Accessed: 11-Feb-2020].
- [10] “Simplex - Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas.” [Online]. Available: <https://id.wikipedia.org/wiki/Simplex>. [Accessed: 11-Feb-2020].
- [11] “Pengertian Dan Komponen Radio Frequency Identification (RFID).” [Online]. Available: <http://elektronika-dasar.web.id/pengertian-dan-komponen-radio-frequency-identification-rfid/>. [Accessed: 11-Feb-2020].
- [12] “Pengertian RFID dan Cara Kerjanya - Immersa Lab.” [Online]. Available: <https://www.immersa-lab.com/pengertian-rfid-dan-cara-kerjanya.htm>. [Accessed: 11-Feb-2020].
- [13] “CARA PROGRAM GSM MODULE SIM800L V2 MENKIRIM SMS MENGGUNAKAN ARDUINO - LAB ELEKTRONIKA.” [Online]. Available: <http://www.labelektronika.com/2018/01/cara-program-gsm-module-sim800l-kirim-sms-menggunakan-arduino.html>. [Accessed: 11-Feb-2020].
- [14] “12V Solenoid Lock Philippines - Makerlab Electronics.” [Online]. Available: <https://www.makerlab-electronics.com/product/12v-solenoid-lock/>. [Accessed: 11-Feb-2020].
- [15] “Door Lock Solenoid 12V Canggih | Door Lock Full Cover 12V - Super Electronics.” [Online]. Available: <http://tokosuperelectronics.com/door-lock-solenoid-12v-canggih-door-lock-full-cover-12v/>. [Accessed: 11-Feb-2020].

BIODATA PENULIS



Ishak, S.Kom, M.Kom

Merupakan dosen bidang ilmu computer dan pernah menjadi Ketua Program Studi Sistem Komputer tahun 2017-2021 di STMIK Triguna Dharma. Dosen yang memiliki minat pada riset pada komputasi lunak berbasis mikrokontroler dan robotika. Dan menjadi dosen dengan beberapa penelitian di danai oleh Kemenristekdikti dan Institusi.



Ido Putra Hadomuan Saragih

Dilahirkan pada tanggal 07 Maret 1999 yang berkediaman disebuah desa di kecamatan Purba yaitu Desa Hinalang, saya adalah seorang yang bekerja keras dan profesional dalam bidang IT, yang mempunyai mimpi mampu berkarya di bidang IT dan mampu membangun desa yang sejahtera, desa yang maju, dan desa yang Jujur. Dan saat ini sedang menjali jenjang pendidikan Strata 1 di SMTIK Triguna Dharma.



Jufri Halim, SE. MM

Merupakan dosen pengajar untuk Prodi Sistem informasi dan pernah menjabat sebagai Wakil Ketua III Bidang Kemahasiswaan dan Riset pada tahun 2017-2021 di STMIK Triguna Dharma hingga saat ini.