

PENERAPAN SISTEM PENGAMAN PINTU RUANG OTOMATIS MENGUNAKAN RFID DAN ULTRASONIC PADA PT MULTI ARTHA PRATAMA

Firda¹⁾, Dolly Virgiani Shaka Yudha Sakti²⁾

Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur
Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260
E-mail : 1411520305@student.budiluhur.ac.id¹⁾, dolly.virgianshaka@budiluhur.ac.id²⁾

Abstrak

PT. Multi Artha Pratama merupakan salah satu properti developer terkemuka di Indonesia. Kepercayaan para pembeli terhadap pelayanan yang diberikan selama lebih dari 30 tahun, telah menjadikan PT. Multi Artha Pratama sebagai developer terpercaya dan menjadi inspirasi bagi developer lainnya. Dalam hal ini PT. Multi Artha Pratama memiliki beberapa ruang khusus seperti ruang direktur ataupun ruang yang bersifat private. Melihat keadaan tersebut, dengan memanfaatkan teknologi yang ada sekarang, perlu adanya suatu penyelesaian. Salah satu cara membangun sistem keamanan pada pintu ruangan yang baik yaitu mengganti jenis pintu pengaman sistem kunci manual menjadi kunci elektronik yang menggunakan smart card. Maka dari itu di butuhkan sistem pengontrolan pintu secara otomatis sehingga mengurangi karyawan yang keluar masuk ruangan. Sering kali terdapat karyawan yang tidak mempunyai kepentingan khusus masuk keruangan tertentu. Untuk itu dibutuhkan sistem pengontrolan pintu secara otomatis. sistem ini dibangun dengan menggunakan sistem pintu otomatis (RFID) dengan Arduino Uno R3. Sistem ini secara otomatis mengontrol (buka atau tutup) pintu berdasarkan card pengguna yang telah didaftarkan dalam basis data di mikrokontroler Arduino. Sistem utamanya terdiri dari mikrokontroler Arduino, RFID, sensor ultrasonik dan door lock system. Berdasarkan hasil pengujian dan penelitian dari alat yang dibuat menghasilkan sistem pengaman pintu yang dapat beroperasi dengan baik, sesuai dengan rancangan yang dibuat. Ketika RFID tag maka sistem akan aktif dan jika RFID tag yang digunakan tidak sesuai, maka sistem tidak akan beroperasi. Kisaran jarak tag dari 0cm – 5cm dan kisaran jarak dari pintu 40cm sampai 200cm. Servo dapat membuka pengunci pintu apabila data ID e-KTP yang berupa bilangan unik sesuai dengan data yang tersimpan di database.

Kata Kunci : Arduino, Sensor Ultrasonik, Sistem Pintu Otomatis, Radio Frequency Identification (RFID), Security Sistem

A. PENDAHULUAN

Saat ini sistem keamanan merupakan hal penting dalam kehidupan, seperti pada sistem keamanan ruang perkantoran terutama pada ruangan- ruangan tertentu, seperti ruang direktur, manager dan ruang yang memiliki akses khusus seperti ruang direktur ataupun ruang yang bersifat private. Melihat keadaan tersebut, dengan memanfaatkan teknologi yang ada sekarang, perlu adanya suatu penyelesaian. Dalam hal ini, membangun sistem keamanan pada pintu ruangan yang baik yaitu mengganti jenis pintu pengaman sistem kunci manual menjadi kunci elektronik yang menggunakan smart card. Cara kerja dan bagian-bagian dari sistem keamanan ruangan yang akan dirancang sebagai berikut, RFID dengan menggunakan E-KTP sebagai sistem pengaman pintu ruangan dengan user melakukan tapping dan sistem sensor jarak menggunakan sensor ultrasonik yang berfungsi untuk mendeteksi adanya gelombang pantulan dari target yang akan ditangkap oleh sensor. Sensor ultrasonik merupakan sensor yang dapat digunakan untuk menentukan jarak sebuah tempat dengan suatu objek di tempat lain. Sensor ini menggunakan sinyal ultrasonik untuk mendeteksi adanya objek didepan sensor. Sensor terdiri dari pembangkit gelombang dan penerima

gelombang. Pada saat bekerja pembangkit gelombang akan memancarkan gelombang ke depan. [1]. Sistem RFID kini telah banyak digunakan baik sebagai perangkat sistem keamanan ruangan, pengecekan barang, maupun sebagai media untuk melakukan presensi harian dalam area perkantoran. Dengan adanya sistem RFID ini diharapkan seseorang dapat melakukan berbagai kegiatan secara lebih cepat, efektif, dan aman. [2]. Salah satu cara membangun sistem keamanan pintu yang terkunci dan terbuka secara otomatis dapat memanfaatkan e-KTP sebagai sistem pengaman pintu elektronik [3]. Penggunaan kunci otomatis berbasis RFID memang sudah banyak diterapkan, contohnya bidang perhotelan pemanfaatan teknologi RFID dapat membantu menjaga privasi dan keamanan sebuah ruangan, dengan pengkombinasian tombol keypad, keamanan suatu ruangan akan lebih terjaga di banding dengan penggunaan sistem kunci konvensional. [4].

B. PENELITIAN SEBELUMNYA

Penelitian mengenai sistem keamanan pada pintu ruang otomatis telah banyak dilakukan oleh penelitian sebelumnya. Sehingga penulis dapat memperkaya teori dan mengkaji penelitian yang

dilakukan. Secara teknis keamanan yang masih menggunakan kunci manual mudah untuk dibobol. Dengan era teknologi elektronika dalam pengembangan sistem keamanan yang efektif. Salah satu aplikasinya adanya RFID yang bias sebagai sistem kontrol penguncian pintu[5]. Salah satu sistem keamanan untuk membuka pintu secara otomatis dari jarak tertentu yang dapat memberikan kemudahan dan kenyamanan tanoa menggunakan cara yang konvesional[6]. Teknologi RFID digunakan untuk otomasi pada sistem keamanan, sistem gabungan antara teknologi dan peayanan bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, kenyamanan serta keamanan karyawan[7]. Secara sederhana e-KTP merupakan kartu identitas yang dimiliki oleh warna Indonesia, adanya e-KTP membutuhkan pembaca standard berupa RFID yang berfungsi sebagai pembuka pada akses pintu otomatis[8].

C. METODE PENELITIAN

PT. Multi Artha Pratama memiliki ruang khusus bersifat private untuk petinggi perusahaan seperti ruang direktur. Dimana pada ruang tersebut perlu dijaga agar tidak sembarang orang biasa masuk. Dikarenakan ruang tersebut sangat butuh *privasi*. Masalahnya adalah ruang direktur tidak memiliki sistem keamanan sehingga siapapun bisa masuk ke ruangan tersebut. Melihat keadaan tersebut, dengan memanfaatkan teknologi yang ada sekarang, perlu adanya suatu penyelesaian. Dalam hal ini, membangun sistem keamanan pada pintu ruangan yang baik yaitu mengganti jenis pintu pengamanan sistem kunci manual menjadi kunci elektronik yang menggunakan *smart card*. Gambar 1 merupakan *Rich Picture* sebelum ada program.

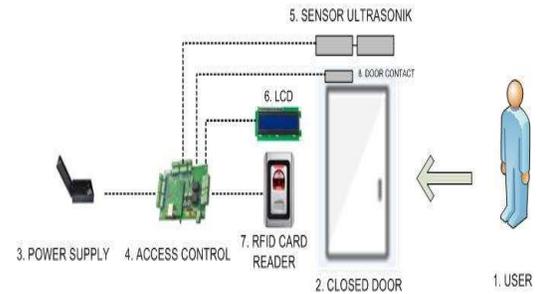


Gambar 1 *Rich Picture* Sebelum Ada Program

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Solusi dari permasalahan yang telah diuraikan diatas, maka di buatlah penelitian yang dapat digunakan adalah dengan cara membuat suatu

sistem keamanan. Gambar 2 merupakan *Rich Picture* setelah ada program.



Gambar 1 *Rich Picture* Setelah Ada Program

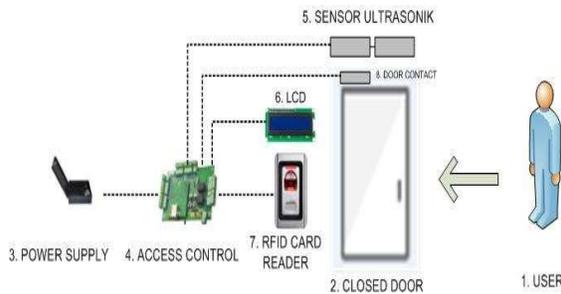
Gambar 2 menjelaskan seluruh rancangan yang dibuat oleh penulis dan berikut keterangannya :

- a. *User*, orang yang bisa masuk kapan saja tanpa adanya sistem keamanan.
- b. *Closed Door*, Pintu yang tertutup dan bisa dibuka oleh sistem.
- c. *Power Supply*, Berfungsi sebagai sumber listrik.
- d. *Access Control*, Sistem yang dirancang untuk memungkinkan wewenang membatasi pengguna untuk mengakses ke wilayah dan sumber daya dalam fasilitas fisik tertentu atau sistem informasi berbasis komputer.
- e. *Sensor Ultrasonik*, sensor yang akan mendeteksi keberadaan user dalam jangka 60cm.
- f. *LCD*, *display* teks setelah menerima input dari sensor ultrasonik.
- g. *RFID Card Reader*, Pembaca hak akses untuk membuka pintu.
- h. *Door Contact*, akan terbuka secara otomatis ketika *user* berhasil melakukan tab pada RFID.

e-KTP sejenis kartu pintar (*smartcard*) yang dapat dimanfaatkan sebagai akses untuk membuka pintu dan berfungsi pengamanan pintu elektronik dengan memanfaatkan E-KTP tersebut pintu dapat diakses terbuka secara elektronik.

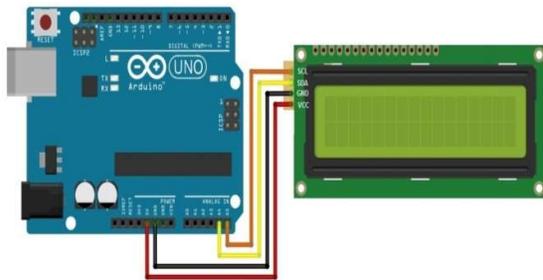
Radio Frequency Indetification (RFID) merupakan sebuah alat pendeteksi yang berfungsi sebagai pembaca data ID untuk e-KTP. Sistem akses menggunakan pembacaan e-KTP telah dibuat dengan memanfaatkan penyimpanan SD card untuk menyimpan UserID e-KTP dan data akses masuk. Sistem untuk pengiriman data dan pencocokan UserID E-KTP menggunakan komunikasi *Universal Asynchronous Receiver-Transmitter* (UART) pada Arduino.

Cara kerja dari sistem pengaman pintu elektronik dengan memanfaatkan E-KTP tersebut dibuat ke dalam bentuk diagram blok sehingga menghasilkan suatu sistem yang dapat dipahami proses kerja dari sistem tersebut secara runtut. Terlihat pada. Gambar 3 merupakan rancangan arsitektur sistem.



Gambar 3 Rancangan Arsitektur Sistem

LCD digunakan sebagai *display* teks yang berada di atas RFID menerima input dari sensor ultrasonic dan diproses oleh Arduino. Selanjutnya akan ditampilkan kalimat “*Welcome, Scan ID Card*”, Setelah itu mikrokontroler akan menunggu adanya masukan serial dari Radio Frequency Indetification *Tag Card* yang akan diubah menjadi data digital. Setelah mikrokontroler mendapat data dari Radio Frequency Indetification *Reader*, maka data tersebut akan dibandingkan oleh mikrokontroler, jika dari data yang masuk sesuai dengan data yang telah tersimpan terlebih dahulu maka sistem tahap pertama dari sistem pengamanan telah ditembus, selanjutnya LCD akan menampilkan “Pintu Dibuka” dan *door contact* secara otomatis akan aktif atau terbuka. Dan apabila data tersebut tidak sesuai, LCD akan menampilkan “Kartu Salah” maka *door contact* tidak akan terbuka atau tetap terkunci. Gambar 4 merupakan rangkaian LCD.



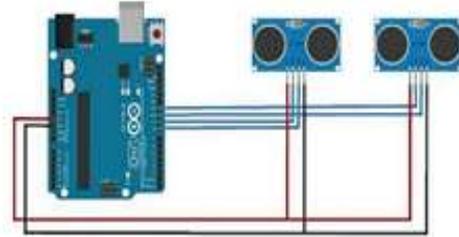
Gambar 2 Rangkaian LCD

Gambar 4 menjelaskan rangkaian LCD terhadap Arduino Uno,

Table 1 Susunan PIN LCD

PIN LCD	PIN ARDUINO
1	5V
2	GND
3	SDA(A4)
4	SCL(A5)

Rangkaian sensor ini digunakan sensor ultrasonic dengan tegangan 5VDC. Sensor ultrasonic HC-SR04 dipasang di sisi atas pintu ruangan agar terdeteksi pada saat user mendekati pintu ruangan, maka pada saat user terdeteksi sensor ultrasonic lampu LCD secara otomatis akan menyala.

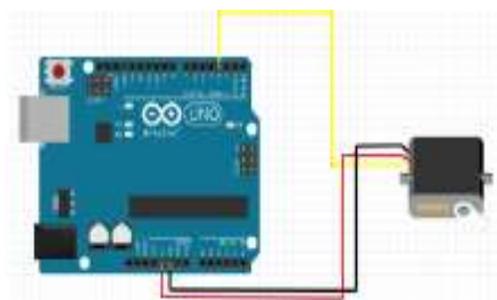


Gambar 3 Rangkaian Sensor Ultrasonik
Gambar 5 menjelaskan rangkaian Ultrasonik terhadap Arduino Uno, berikut keterangannya :

Table 2 Susunan PIN Ultrasonik

PIN ULTRASONIK	PIN ARDUINO
1	5V
2	10/11
3	GND
4	8/9

Motor Servo digunakan sebagai pembuka kunci otomatis, jika user melakukan tab pada RFID maka servo akan bergerak dan pintu ruangan akan terbuka, jika user tidak melakukan tab pada RFID maka pintu ruangan tetap terkunci. Gambar 6 merupakan rangkaian motor servo.



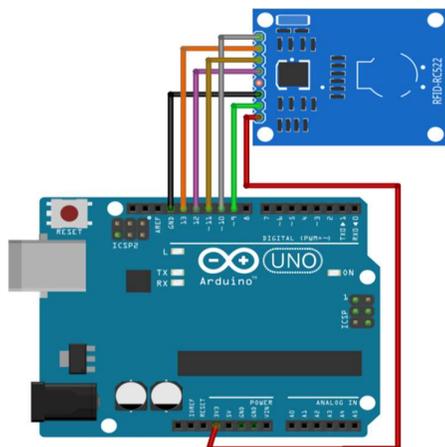
Gambar 4 Perancangan Motor Servo

Gambar 6 menjelaskan rangkaian Servo terhadap Arduino Uno, berikut keterangannya :

Table 3 Susunan PIN Servo

PIN SERVO	PIN ARDUINO
1	GND
2	5V
3	3

Rangkaian RFID ini berfungsi sebagai tahap pertama pada pengamanan yang telah dibuat. RFID Reader diberi satu daya yang stabil sebesar +5 Volt, sehingga diperlukan *Integrated Circuit (IC)* LM 7805. Pada saat RFID tag card akan menyatukan daya oleh Radio Frequency Indetification Reader, dan Radio Frequency Indetification tag card akan mengeluarkan gelombang Radio Frekuensi (RF) yang berisikan data analog yang selanjutnya akan ditangkap Radio Frequency Indetification reader sekaligus diubah menjadi data digital berupa data ASCII. Jika data yang di keluarkan adalah ASCII maka pada kaki 7 Radio Frequency Indetification reader harus di *groundkan*, sedangkan jika data keluaran yang diinginkan adalah Wiegand maka pada kaki 7 Radio Frequency Indetification reader harus diberi 1 daya +5 Volt. Ketika data ditangkap oleh Radio Frequency Indetification reader maka data digital akan dikeluarkan pada kaki 8 dan kaki 9 Radio Frequency Indetification reader, tetapi data yang dikeluarkan pada kaki 9 Radio Frequency Indetification reader sudah ter *inverter* terlebih dahulu. Pada keadaan menerima data, Radio Frequency Indetification reader pada kaki 10 akan *drive* transistor sehingga servo akan bergerak setiap ada data yang diterima oleh Radio Frequency Indetification reader, sedangkan jika tidak menerima data, transistor tidak akan aktif karena tidak di *drive* oleh Radio Frequency Indetification reader kaki 10 yang terhubung pada servo tidak akan menyala. Gambar 7 merupakan rangkaian Radio Frequency Indetification.



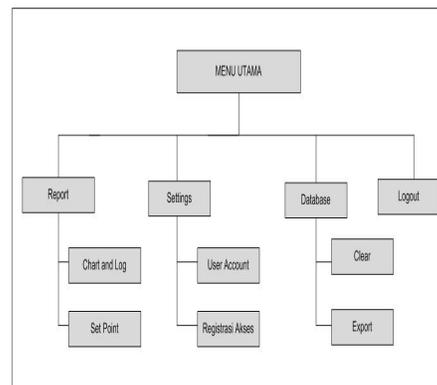
Gambar 5 Rangkaian RFID

Gambar 7 diatas menjelaskan rangkaian RFID terhadap Arduino Uno, berikut keterangannya :

Table 4 Susunan PIN RFID

PIN RFID	PIN ARDUINO
3.3V	3V3
GND	GND
SDA	10
MOSI	11
MISO	12
SCK	13
RST	5

Berdasarkan analisis kebutuhan maka dibuat rancangan sistem pengamanan pintu ruang otomatis menggunakan rfid dan ultrasonic pada PT Multi Artha yang akan diimplementasikan. Struktur tampilan menu ini akan mempermudah dalam pembuatan GUI dan mengidentifikasi hal apa saja yang dibutuhkan. Dapat dilihat pada Gambar 8 tampilan menu yang akan dibuat.

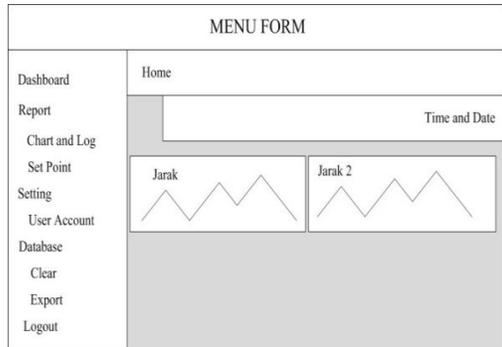


Gambar 6 Struktur Tampilan

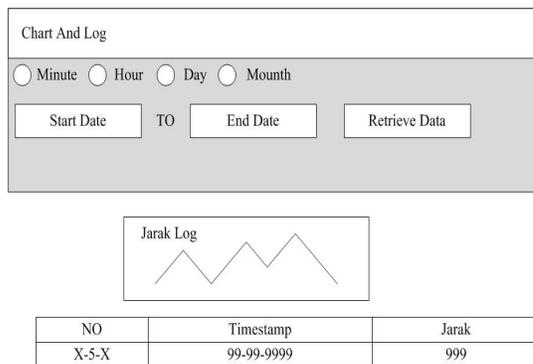
Rancangan ini merupakan form menu untuk login bagi user yang akan mengakses aplikasi. Rancangan form login seperti terlihat di Gambar 9 dibawah ini.

Gambar 7 Rancangan Layar Menu Login

Rancangan ini adalah menu yang akan menjadi menu-menu utama dan informasi mengenai sistem pengamanan pintu otomatis. Rancangan ini merupakan Rancangan penghubung dengan jendela -jendela yang lain. Rancangan layar menu utama terlihat di Gambar 10.

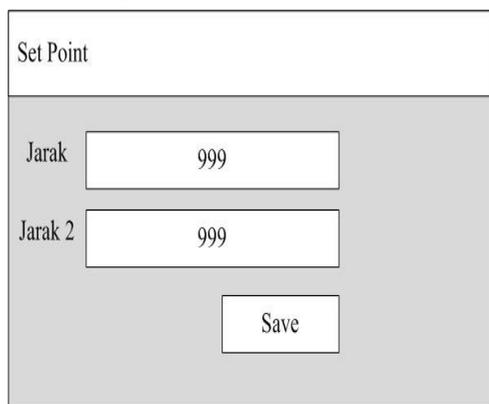


Gambar 8 Rancangan Layar Menu Utama Rancangan ini memuat informasi mengenai jarak dan penggunaan ruangan PT. Multi Artha Pratama. Terdapat *Grafik & tabel log* yang menggambarkan kondisi jarak dan penggunaan ruangan. Rancangan layar menu *chart & log* terlihat di Gambar 11.



Gambar 9 Rancangan Layar Menu *Chart and Log*

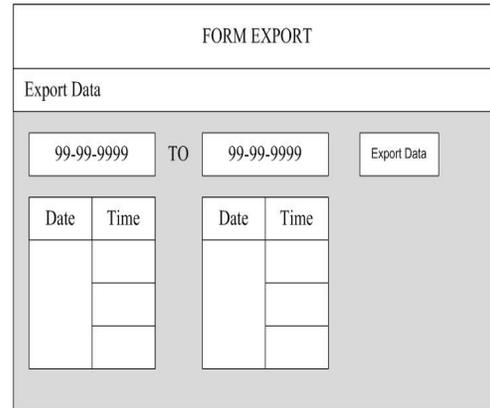
Rancangan ini memuat tentang cara mengatur jarak dari sensor Ultrasonik yang digunakan. Rancangan layar menu *set point* terlihat di Gambar 12 .



Gambar 10 Rancangan Layar Menu *Set Point*

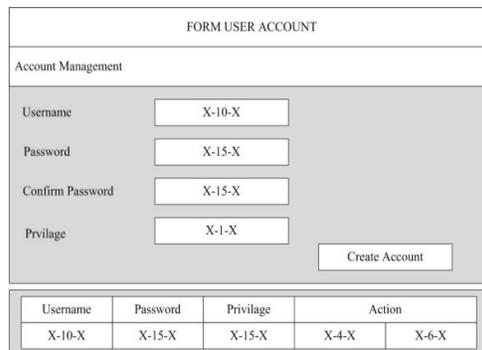
Rancangan Layar Menu *Export*

Rancangan ini merupakan menu untuk menyimpan data tabel jarak dan pengguna ruangan dalam waktu lama, dengan kata lain *history*. Terdapat pengaturan untuk menyimpan data berdasarkan tanggal untuk memilih pada tanggal berapa data akan di simpan dan di *export* melalui format *.csv*. terlihat di Gambar 13.



Gambar 13 Rancangan Layar Menu *Export*

Rancangan ini merupakan menu untuk membuat *user* baru. Rancangan layar form *User Account* terlihat di Gambar 14.



Gambar 14 Rancangan Layar Menu *User Account*

E. KESIMPULAN

1) Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang diperoleh setelah melewati tahap dan analisa yang dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perangkat lunak Arduino sangat mudah digunakan dan dijalankan untuk pemula, namun cukup fleksibel untuk penggunaan tingkat lanjut.
2. Jarak baca maksimum Radio Frequency Indetification tag terdeteksi oleh Radio Frequency Indetification reader tanpa

- penghalang adalah 6cm ketika sensor ultrasonik mendeteksi adanya user .
3. Fungsi RFID dalam sistem *Smart Card* secara keseluruhan sudah sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai yakni hanya *tag* yang nomor serinya sudah di simpan atau diregistrasikan ke dalam *reader* RFID yang dapat melakukan akses terhadap program *smart card*.
 4. Telah berfungsi dengan baik *Solenoid push and pull magnetic door lock* sesuai dengan algoritma yang diinginkan. Saat *push-button* ditekan maka servo motor akan terbuka secara otomatis.

2) Saran

Dalam penyusunan penelitian ini, terdapat adanya kelemahan pada penelitian, maka beberapa saran yang perlu di pertimbangkan dalam pengembangan aplikasi lebih lanjut adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan kamera sebagai perangkat tambahan pada sistem *smart card* dapat meningkatkan fungsi keamanan serta fungsi pertanggung jawaban penggunaan ruangan.
2. Penambahan sistem buzzer sebagai alarm ketika e-KTP tidak terdaftar.
3. Penambahan catu daya cadangan seperti baterai, agar sistem tetap menyala meskipun terjadi pemadaman listrik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Zuly Budiarmo dan Agung Prihandono, Implementasi Sensor Ultrasonik Untuk Mengukur Panjang Gelombang Suara Berbasis Mikrokontroler, "*Jurnal Teknologi Informasi Dinamik*", Vol 20, pp. 171-177, 2015.
- [2] Ridwan Alief, Darjat and Sudjadi, Pemanfaatan Teknologi RFID Melalui Kartu Identitas Dosen pada Prototipe Sistem Ruang Kelas Cerdas, "*Transmisi*", Vol 16, pp 63, 2014.
- [3] Destra Andika Pratama, Dewi Permata Sari, dkk, Sistem Pengamanan Pintu Elektronik Otomatis Dengan Memanfaatkan E-KTP Sebagai RFID CARD Ruang Dosen Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya, "*Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Sekayu*", Vol IX, pp. 50-53, 2018.
- [4] Anak Agung Gde Ekayana, Implementasi Sistem Penguncian Pintu Menggunakan RFID Mifare Frekuensi 13.56 Mhz Dengan Multi Access, "*Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan*", Vol 15, pp 244, 2018.
- [5] Samuel Stephanus Chandra, Resmana Lim, dkk, Sistem kendali akses pintu menggunakan rfid dan aplikasi android pada laboratorium sistem kontrol, "*Jurnal Teknik Elektro*", Vol 11, pp 17-22, 2018.
- [6] Ai Fitri Silvia, Rancang bangun akses kontrol pintu gerbang berbasis arduino dan android, "*Electrans*", Vol 13, pp 1-10, 2014
- [7] Febri Zahro Aska, Implementasi radio frequency identification (rfid) sebagai otomasi pada smart home, "*Jurnal pendidikan teknologi kejuruan*", Vol 10, pp 1-10, 2015.
- [8] Tadu Puasandi, Sistem akses kontrol kunci elektrik menggunakan pembacaan e-ktp, 2014.