

PERANCANGAN PEMBUKA PINTU GERBANG OTOMATIS MENGUNAKAN E-KTP DENGAN NOTIFIKASI WHATSAPP BERBASIS ESP32

Muhamad Fajar Gemilang¹, Ibrahim Nawawi², Hery Teguh Setiawan³
Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tidar
muhamad.fajar.gemilang@students.untidar.ac.id¹, ibrahim_nawawi@untidar.ac.id²,
heryteguhsetiawan@untidar.ac.id³

ABSTRAK

Sistem keamanan pada kebanyakan rumah kost saat ini menggunakan penguncian secara manual, dalam artian keamanan pintu rumah kost masih menggunakan keamanan pintu konvensional. Dimana membuka pintu rumah kost dengan cara memutar dan memakai kunci. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang sebuah sistem pembuka pintu gerbang otomatis menggunakan E-KTP dengan notifikasi WhatsApp berbasis ESP32. Sistem ini memanfaatkan ID Chip E-KTP untuk pembuka pintu sehingga memiliki tingkat keamanan yang tinggi karena hanya orang tertentu saja yang mendapatkan akses. RFID reader 13.56 MHz untuk membaca nomor ID pada E-KTP, ESP32 sebagai mikrokontroler dan solenoid door lock digunakan sebagai output untuk membuka pintu. Mengenai daftar orang yang membuka pintu digunakan notifikasi WhatsApp yang terintegrasi dengan mikrokontroler ESP32 disediakan pula fitur keypad apabila pengguna lupa membawa E-KTP. LCD sebagai interface. Hasil dari uji coba yang dilakukan adalah sistem berfungsi dengan baik dimana mampu melakukan proses pembacaan ID menggunakan modul RFID, keypad berfungsi dengan baik, menampilkan hasil pembacaan ID dan membuka atau menutup pintu berdasarkan kesesuaian nomor ID. Proses pembacaan nomor ID membutuhkan waktu sekitar 2,213 detik sampai muncul nomor ID dengan jarak pembacaan <5cm. Waktu respon notifikasi WhatsApp yang didapat sekitar 20 detik setelah pintu terbuka.

Kata kunci : E-KTP, ESP32, Sistem Pintu Otomatis, WhatsApp.

ABSTRACT

The security system in most boarding houses currently uses manual locking, in the sense that boarding house door security still uses conventional door security. Where to open the boarding house door by turning and using the key. The purpose of this research is to design an automatic gate opening system using E-KTP with WhatsApp notifications based on ESP32. This system utilizes the ID Chip E-KTP to open the door so it has a high level of security because only certain people have access. RFID reader 13.56 MHz to read the ID number on the E-KTP, ESP32 as a microcontroller and a door lock solenoid is used as an output to open the door. Regarding the list of people who opened the door, WhatsApp notifications are used which are integrated with the ESP32 microcontroller, and a keypad feature is also provided if the user forgets to bring their E-KTP. LCD as an interface. The results of the trials carried out are that the system functions properly which is able to carry out the ID reading process using the RFID module, the keypad functions properly, displays the ID reading results and opens or closes the door based on the ID number conformity. The process of reading the ID number takes about 1.758 seconds until the ID number appears with a reading distance of <5cm. The WhatsApp notification response time is about 20 seconds after the door is opened.

Keyword: E-KTP, ESP32, Smart Door Lock, WhatsApp.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi di era industri 5.0 sangat cepat seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan. Adanya teknologi khususnya

bidang elektronika, mempermudah pekerjaan manusia dan dapat dikerjakan dengan cepat tanpa harus membuang waktu dan tenaga berlebihan. Wujud perkembangan teknologi yang semakin maju salah satunya ditunjukkan dengan diciptakannya robot pintar yang semakin mirip

dengan manusia yang bisa menggantikan peran manusia dalam melakukan berbagai pekerjaan. *Impact* nyata dari hal tersebut adalah semakin meningkatnya angka pengangguran karena perusahaan lebih memilih menggantikan tenaga manusia dengan robot karena dinilai lebih efektif serta menghemat biaya.

Pengangguran merupakan salah satu status sosial yang dapat memberikan tekanan hidup khususnya bagi psikologis para penganggur yang dapat berakibat pada terjadinya tindakan kejahatan atau kriminal. Adanya tekanan tersebut menyebabkan otak tidak dapat berpikir jernih sehingga membuat penganggur dapat melakukan berbagai cara dan menghalalkannya termasuk tindakan kriminal demi untuk memenuhi kebutuhannya semata tanpa memikirkan dampaknya[1].

Salah satu bentuk tindakan kriminal yang marak dilakukan dimasyarakat adalah pencurian rumah kost. Sistem keamanan pada kebanyakan rumah kost saat ini banyak yang menggunakan penguncian secara manual. Penguncian manual yang dimaksud adalah menggunakan kunci konvensional yang kurang praktis. Hal itu dikarenakan pemilik kamar kost selalu membawa banyak kunci ketika keluar untuk bepergian. Seringkali penghuni kamar kost lupa atau bahkan sampai kehilangan kunci. Penguncian secara konvensional sangat rentan terhadap tindak pencurian. Untuk itu dibutuhkan kunci otomatis yang bisa lebih menekankan keamanan dengan memanfaatkan perkembangan teknologi salah satunya mikrokontroler. Mikrokontroler mewakili suatu perangkat dengan fitur sistem kendali modern dengan wujud kemasan berupa sebuah chip atau rangkaian terpadu[2].

Mikrokontroler merupakan salah satu wujud perkembangan teknologi yang begitu pesat dengan berbagai macam tipe dan fungsi salah satunya adalah papan pengembang ESP32 yang bertindak sebagai mikrokontroler untuk berbagai fungsi dalam bidang teknologi elektronika dan Internet of Things (IoT). Teknologi Automatic Identification (Auto ID) telah banyak dikembangkan untuk sistem keamanan dan pembacaan identitas. Teknologi Radio Frequency Identification (RFID) salah satunya yang banyak digunakan untuk identitas umumnya sebagai sistem keamanan[3].

RFID memanfaatkan gelombang radio untuk mengidentifikasi suatu objek. RFID dapat mentransmisikan dan menerima data dengan memanfaatkan gelombang radio dimana terdiri dari 2 bagian yaitu *tag* dan *reader*. Elektronik Kartu Tanda Penduduk (E-KTP) dapat digunakan sebagai RFID tag karena didalamnya terdapat chip yang menyimpan nomor ID unik[4].

Alat pembuka pintu otomatis ini akan memanfaatkan ID Chip E-KTP untuk membuka pintu sehingga memiliki tingkat keamanan yang tinggi karena hanya orang tertentu saja yang dapat mendapatkan akses untuk membuka pintu. RFID *reader* 13,56 MHz digunakan untuk membaca nomor ID di E-KTP, mikrokontroler ESP32 sebagai pengatur *input/output* rangkaiannya, serta *Solenoid Door Lock* digunakan sebagai *output* untuk membuka pintu. Sebagai notifikasi daftar orang yang membuka pintu digunakan fitur notifikasi WhatsApp yang terintegrasi dengan mikrokontroler ESP32. Selain menggunakan RFID tag berupa E-KTP sebagai pembuka pintu, disediakan juga fitur *keypad* yang digunakan apabila pengguna lupa tidak membawa RFID tag berupa E-KTP.

METODE

Alat dan Bahan

Lancarnya suatu penelitian tentu didukung dengan persediaan alat dan bahan yang memadai. Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini diantara lain:

Alat Penelitian

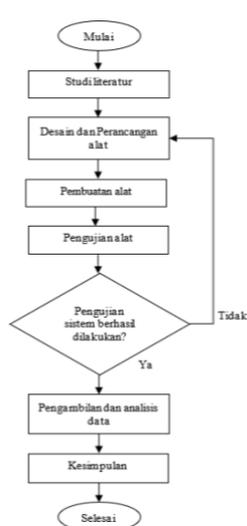
- | | |
|---------------|---------------------|
| a. Multimeter | f. Solder dan Timah |
| b. Set obeng | g. Atractor |
| c. Breadboard | h. Bor PCB |
| d. Cutter PCB | i. Tang jepit |
| e. Penggaris | j. Tang potong |

Bahan Penelitian

- | | |
|---------------|------------------------------|
| a. ESP32 | h. IC LM2596 |
| b. Modul RFID | i. Pin Header |
| c. RFID Tag | j. <i>Matrix Keypad</i> 4x4 |
| d. E-KTP | k. <i>buzzer</i> |
| e. LCD 20x4 | l. <i>Solenoid Door Lock</i> |
| f. Modul I2C | m. Duradus box |
| g. PCB | n. Kabel jumper |

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode Research & Development (RnD) dan eksperimental.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Keterangan:

Studi Literatur

Studi literatur dilakukan sebagai gambaran awal untuk penentuan langkah penelitian, konsep penelitian, serta metode penelitian yang akan diambil. Beberapa referensi yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu teknologi mikrokontroler, RFID, E-KTP dan ESP32.

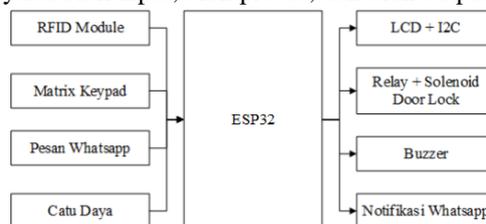
Desain dan Perancangan Alat

Desain dan perancangan alat dilakukan

setelah mengkaji berbagai referensi yang didapatkan. Pada tahap ini akan dilakukan desain perancangan keseluruhan sistem mulai dari diagram blok sistem, rangkaian sistem dan diagram alir cara kerja sistem.

Diagram Blok Sistem

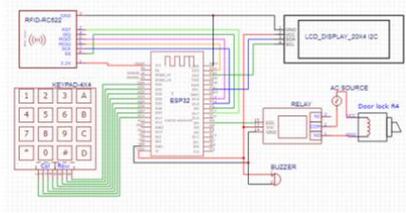
Secara umum, sistem terdiri dari tiga blok yaitu blok input, blok proses, dan blok output.



Gambar 2. Diagram Blok Sistem

Rangkaian Sistem

Perancangan rangkaian sistem dilakukan menggunakan software EasyEDA.



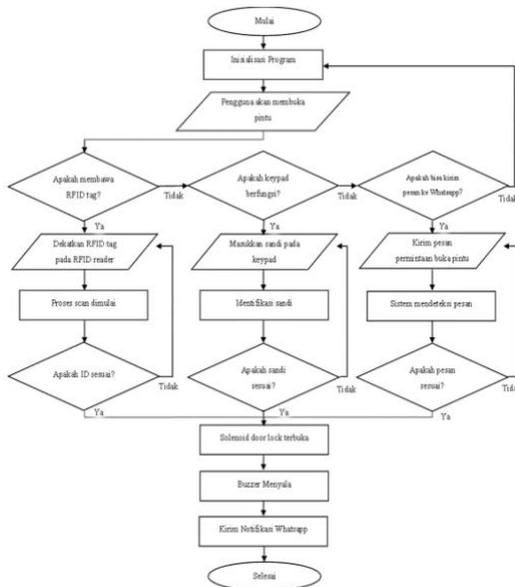
Gambar 3. Rangkaian Sistem

Tabel 1. Konfigurasi Pin Rancangan Sistem

Nama Komponen	Nama Pin	Koneksi Dengan ESP32
RFID-RC522	3.3 V	VDD 3.3
	GND	GND
	SS	GPIO 5
	SCK	GPIO 18
	MOSI	GPIO 23
	MISO	GPIO 19
	RST	GPIO 17
KEYPAD 4x4	Col 1	GPIO 14
	Col 2	GPIO 27
	Col 3	GPIO 26
	Col 4	GPIO 25
	Row 1	GPIO 33
	Row 2	GPIO 32
	Row 3	GPIO 35
	Row 4	GPIO 34
LCD + I2C	VCC	VDD 5
	GND	GND
	SDA	GPIO 21
	SCL	GPIO 22
Relay + Solenoid Door Lock	VCC	VDD 5
	GND	GND
	SIG	GPIO 4
Buzzer	+	GPIO 2
	-	GND

Diagram Alir Kerja Sistem

Diagram Alir Kerja Sistem pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Alir kerja Sistem

Alur kerja sistem yang dibuat yaitu pertama inialisasi program, kemudian setelah itu pengguna ditawarkan 3 pilihan apabila ingin membuka kunci pintu. Apabila pengguna membawa RFID Tag dalam hal ini E-KTP maka pengguna dapat langsung melakukan proses scan dimana apabila nomor ID sesuai maka *solenoid door lock* akan terbuka kemudian akan dikirim notifikasi Whatsapp yang isinya data pengguna serta buzzer akan menyala. Apabila pengguna tidak membawa RFID Tag, maka pengguna dapat menggunakan opsi kedua yaitu dengan memasukkan sandi melalui keypad, apabila sandi sesuai maka *solenoid door lock* akan terbuka kemudian akan dikirim notifikasi Whatsapp yang isinya data pengguna serta buzzer akan menyala. Jika keduanya tidak dapat digunakan, maka pengguna dapat menggunakan pesan Whatsapp untuk membuka pintu. Pengguna tinggal mengirimkan pesan buka pintu dan apabila pesan sesuai maka *solenoid door lock* akan terbuka kemudian akan dikirim notifikasi Whatsapp yang isinya data pengguna serta buzzer akan menyala.

Pembuatan Alat

Proses pembuatan sistem kontrol dilakukan setelah tahap perancangan. Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap pembuatan yaitu:

- 1) Disiapkan seluruh alat bahan yang dibutuhkan
- 2) Dibuat rangkaian sistem yang akan digunakan
- 3) Dibuat desain layout rangkaian sesuai dengan skematik program

- 4) Dicitak layout yang telah dibuat menggunakan print laser
- 5) Disiapkan PCB sesuai ukuran layout yang telah dibuat
- 6) Tempel desain layout pada PCB kemudian disetrika supaya benar-benar menempel
- 7) Larutkan PCB dengan larutan HCL dan H2O2
- 8) Lakukan pengeboran PCB jika layout rangkaian sudah terbentuk

Pengujian Alat

Setelah proses pembuatan selesai, selanjutnya dilakukan tahap pengujian alat. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah sistem sudah dapat berfungsi dengan baik sesuai perencanaan. Pengujian meliputi:

- 1) Kinerja RFID reader dalam mendeteksi ID pada E-KTP
- 2) Kinerja LCD dan I2C dalam menampilkan data ID pengguna
- 3) Kinerja keypad dalam proses masukkan kata sandi
- 4) Kinerja buzzer sebagai notifikasi sistem berhasil atau tidak
- 5) Kinerja pengirim notifikasi melalui pesan WhatsApp

Pengambilan Data dan Analisis

Pada tahap ini dilakukan pengambilan sampel data terhadap sistem yang telah dibuat. Analisis data dilakukan terhadap data-data hasil pengumpulan data yang telah diperoleh.

Kesimpulan

Pada tahap ini berisi mengenai kesimpulan yang didapat dari proses pembuatan dan hasil uji coba.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Realisasi Perangkat

Proses pembuatan alat yang telah dilakukan menghasilkan alat pengunci pintu gerbang otomatis.



Gambar 5. Realisasi Perangkat

Gambar 5 merupakan realisasi perangkat dari alat pengunci pintu gerbang otomatis yang tersusun dari beberapa bagian utama diantaranya keypad sebagai inputan baik untuk memasukkan password. RFID berfungsi untuk proses scan RFID Tag sebagai identitas dalam hal ini E-KTP. LCD berfungsi untuk menampilkan data ID pengguna. *Solenoid Door Lock* yang berfungsi

sebagai pengunci pintu. Alat terdiri dari rangkaian *interface* dan rangkaian power dimana keduanya dikemas dalam duradus box dengan ukuran 22 cm x 15 cm x 7,5 cm.

Pengujian Fungsional RFID Reader

Pengujian RFID *reader* dilakukan untuk mengetahui hasil dari pembacaan RFID *Tag* dengan RFID *Reader* untuk memastikan modul berfungsi dengan baik. Berikut hasil pengujian pembacaan RFID *Tag* menggunakan RFID

Reader.



Gambar 6. Pengujian RFID Reader

Tabel 2. Hasil Pembacaan RFID Reader

No	Nama	No ID	Jarak (cm)	Waktu (s)	Keterangan
1	Fajar	1364126113131	2	1,75	Sesuai
2	Agung	13651337365	2	1,83	Sesuai
3	Ijuls	136410138207	2,5	1,86	Sesuai
4	Jules	13622003298	2,5	1,87	Sesuai
5	Toyib	13641395548	3	1,89	Sesuai
6	Dirud	13643286250	3	1,84	Sesuai
7	Ojan	136440101193	3,5	1,88	Sesuai
8	Trio	13626351134	3,5	1,92	Sesuai
9	Lupus	136268170100	4	1,93	Sesuai
10	Hakim	1364794199	4	1,95	Sesuai
11	Ngarso	13642941184	4,5	2,35	Sesuai
12	Udin	136414699125	4,5	2,45	Sesuai
13	Jarwo	13644123178	5	2,67	Sesuai
14	Dodo	13645053139	5,5	3,45	Tidak Sesuai
15	Romo	13646213658	6	3,56	Tidak Sesuai
Rata-Rata			3,6	2,213	Sesuai

Hasil pengujian menunjukkan bahwa RFID *Reader* telah berfungsi dengan baik dalam membaca nomor ID pada RFID *Tag*. Proses pembacaan nomor ID membutuhkan waktu rata-rata sekitar 2,213 detik sampai muncul nomor ID dengan jarak pembacaan rata-rata <5 cm.

Pengujian Fungsional Keypad

Keypad pada alat yang telah dibuat berfungsi dengan baik dalam proses input memasukkan password berupa angka “2022” dimana hasil dari pembacaan *keypad* ditunjukkan pada Gambar 7.

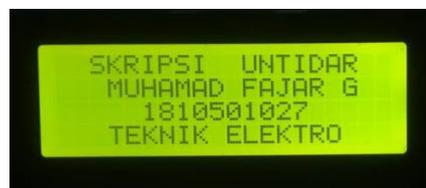


Gambar 7. Hasil Pengujian *Keypad*

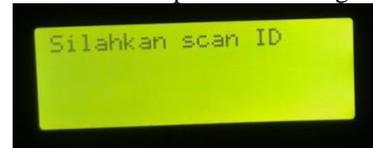
Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, ditunjukkan bahwa hasil pembacaan *keypad* telah sesuai dapat menampilkan data pengguna.

Pengujian Interface LCD

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah LCD mampu menampilkan karakter sesuai dengan perencanaan. Karakter yang harus ditampilkan adalah pembacaan nomor identitas, nama identitas dan nomor kamar.



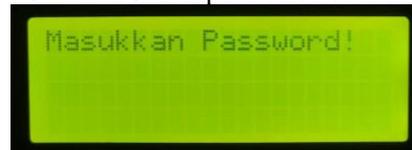
Gambar 8. Tampilan Awal Program



Gambar 9. Tampilan perintah scan ID



Gambar 10. Tampilan Hasil scan ID



Gambar 11. Tampilan Perintah Masukkan Password



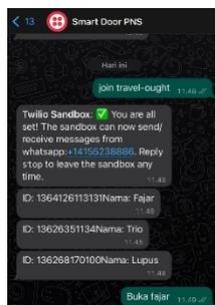
Gambar 12. Tampilan Hasil Masukkan Password

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan diketahui bahwa *interface* LCD telah berfungsi dengan baik dalam menampilkan karakter ataupun angka sesuai dengan perencanaan sistem yang dibuat.

Pengujian Fungsional Notifikasi

WhatsApp

Pengujian fungsional notifikasi WhatsApp dilakukan untuk mengetahui apakah sistem dapat mengirim notifikasi kepada WhatsApp dengan mengirim data ID seorang yang mengakses pintu. Selain itu pengguna dapat mengontrol pengunci pintu melalui WhatsApp. Pengujian dilakukan men-scan kartu ID kemudian diamati apakah WhatsApp Bot menerima notifikasi ID dan nama pengakses, serta dengan mengirim *request* melalui WhatsApp untuk membuka pintu. Hasil pengiriman pesan *request* maka akan mendapatkan pesan balik berupa hasil eksekusi sistem apakah berhasil membuka pintu atau tidak.



Gambar 13. Hasil Pengujian pesan WhatsApp



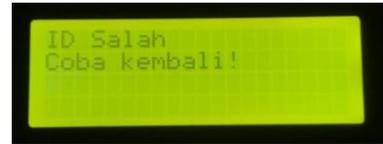
Gambar 14. Hasil Pengujian notifikasi WhatsApp

Pengujian Keseluruhan Sistem

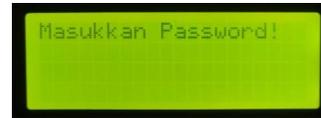
Pengujian keseluruhan sistem dilakukan untuk mengetahui apakah sistem telah berfungsi dengan baik secara menyeluruh atau tidak. Terdapat beberapa skenario pengujian yaitu:

- 1) Ketika program pertama kali berjalan, maka akan menampilkan informasi mengenai data diri.
- 2) Kemudian sistem akan terhubung dengan jaringan internet. Apabila koneksi berhasil maka akan menampilkan perintah "Silahkan scan ID".

- 3) Proses scan ID dilakukan oleh pengguna. Jika ID sesuai maka pintu akan terbuka dan LCD akan menampilkan data pengguna. Jika pintu berhasil terbuka, sistem akan mengirim notifikasi melalui WhatsApp berupa informasi ID dan nama yang berhasil masuk, namun jika proses scan ID tidak sesuai maka akan menampilkan seperti gambar berikut.

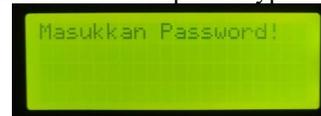


Gambar 15. Tampilan Hasil ID salah
Jika sebanyak 3x ID tidak sesuai maka akan muncul perintah untuk memasukkan password.



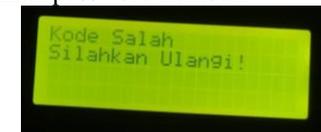
Gambar 16. Tampilan Hasil ID salah 3x

- 4) Proses masukkan password dilakukan menekan tombol "A" pada keypad.



Gambar 17. Tampilan Perintah masukkan password

Jika password sesuai maka akan muncul data pengguna. Tetapi jika password tidak sesuai maka akan muncul perintah masukkan password kembali.



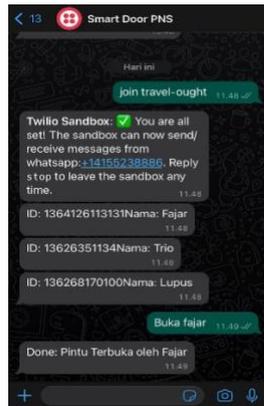
Gambar 18. Tampilan Hasil masukan password salah

Jika dalam memasukkan password salah sebanyak 3x, maka pengguna akan dilarang masuk.



Gambar 19. Tampilan dilarang masuk

- 5) Perintah membuka pintu melalui WhatsApp dilakukan dengan mengirimkan pesan terlebih dahulu untuk memerintahkan membuka pintu.



Gambar 20. Tampilan pengujian pesan WhatsApp

Waktu respon notifikasi WhatsApp yang didapat sekitar 20 detik setelah pintu terbuka.

SIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan didapat beberapa kesimpulan diantara lain:

- 1) Sistem dapat berfungsi dengan baik dimana mampu melakukan proses pembacaan ID dengan menggunakan modul RFID, mampu melakukan pembacaan keypad, menampilkan hasil pembacaan ID dan membuka atau menutup pintu berdasarkan kesesuaian nomor ID.
- 2) Proses pembacaan nomor ID membutuhkan waktu rata-rata sekitar 2,213 detik sampai muncul nomor ID dengan jarak pembacaan <5cm.
- 3) Waktu respon notifikasi WhatsApp yang didapat sekitar 20 detik setelah pintu terbuka.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sabiq, R. M., & Apsari, N. C. (2021). *Dampak pengangguran terhadap tindakan kriminal ditinjau dari perspektif konflik*. *Jurnal Kolaborasi Resolusi Konflik*, 3(1), 51-64.
- [2] Budiarmo, Z., & Prihandono, A. (2015). *Implementasi Sensor Ultrasonik Untuk Mengukur Panjang Gelombang Suara Berbasis Mikrokontroler*. *Dinamik*, 20(2).
- [3] DeNoia, L. A., & Olsen, A. L. (2009). *RFID and Application Security*. *Journal of Research and Practice in Information Technology*, 41(3), 209-221.
- [4] Akintola, K. G., & Boyinbode, O. K. (2011). *The place of emerging RFID technology in national security and development*. *International Journal of Smart Home*, 5(2), 37-44.