

Alat Keamanan Pintu Menggunakan E-KTP, Modul RFID dan AWS EC2 berbasis NODEMCU ESP8266

Verdian Ramdhani[#], Rahmat Hidayat[#], Hendrick[#]

[#] *Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Padang, Limau Manis, Padang, 25164, Indonesia*
E-mail: rahmat@pnp.ac.id, hendrick@pnp.ac.id

ABSTRACTS

The current door locking sistem still uses conventional keys, making it less efficient for homes with many doors because there are too many keys to carry. In addition, conventional locks are easily opened by thieves and also locks can be duplicated by irresponsible people. So that a more practical and efficient lock is needed, from this problem the author has the idea to produce a safe and practical RFID-based door security device. By utilizing E-KTP as an RFID tag as a security for the door of the house. Design and build a house door security using the NodeMCU ESP8266 microcontroller as a circuit controller. This study uses the Research and Development method, which is a method that aims to produce or develop certain products. Based on the test results, it can be concluded that the simulation of the door safety device can operate properly, according to the design made. The RFID reader used has a frequency of 13.56 Mhz which is placed on the door to read the E-KTP ID and sent to the AWS server with AWS EC2 as the website infrastructure to add other information and be stored in the MySQL database. If the ID is not in the database, Led The red light will light up and the buzzer will sound. If the ID is in the database, the servo motor will pull the door latch The yellow LED will light up, and will close the door again within 10 seconds.

ABSTRAK

Sistem penguncian pintu saat ini masih menggunakan kunci konvensional, sehingga kurang efisien untuk rumah dengan banyak pintu karena terlalu banyak kunci yang harus dibawa. Selain itu kunci konvensional mudah dibuka oleh pencuri dan juga kunci dapat diduplikasi oleh orang yang tidak bertanggung jawab. Sehingga dibutuhkan kunci yang lebih praktis dan efisien, dari masalah tersebut penulis mempunyai gagasan untuk menghasilkan alat pengaman pintu yang aman dan praktis berbasis RFID. Dengan memanfaatkan E-KTP sebagai RFID tag sebagai pengaman pintu rumah. Rancang bangun pengaman pintu rumah menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sebagai pengendali rangkaian. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development yaitu metode yang bertujuan menghasilkan atau mengembangkan produk tertentu. Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa simulasi alat pengaman pintu dapat beroperasi dengan baik, sesuai rancangan yang dibuat. RFID reader yang digunakan memiliki frekuensi 13.56 Mhz yang diletakkan pada pintu dapat membaca ID E-KTP serta dikirim ke server AWS dengan AWS EC2 sebagai infrastruktur website untuk ditambahkan informasi yang lain dan disimpan ke dalam database MySQL. Jika ID tidak terdapat pada database, Led merah akan menyala dan buzzer akan berbunyi. Jika ID terdapat pada database, Motor servo akan menarik Grendel pintu Led kuning akan menyala, dan akan menutup pintu kembali dalam waktu 10 detik

KATA KUNCI

*E-KTP,
RFID,
NodeMCU ESP8266,
AWS EC2,
MySQL Database,
Servo Motor.*

1. PENDAHULUAN

Pada saat ini keamanan rumah masih menggunakan sistem penguncian manual dengan menggunakan kunci konvensional. Penggunaan kunci konvensional kurang praktis pada zaman sekarang, karena pemilik rumah harus membawa banyak kunci ketika akan bepergian dari rumah dan sering kali pemilik rumah lupa bahkan kehilangan kunci. Penggunaan kunci konvensional juga mudah dibuka oleh pencuri karena semakin berkembang cara pencuri untuk membuka pintu rumah [1].

Teknologi Automatic Identification (Auto-ID) banyak dikembangkan untuk peningkatan keamanan dan pembacaan identitas. Teknologi Radio Frequency Identification banyak digunakan untuk identifikasi pada binatang, keylock pada mobil, dan sebagai sistem keamanan. RFID atau Radio Frequency Identification merupakan teknologi yang menggunakan gelombang radio yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi suatu objek [2]. RFID adalah suatu sistem yang dapat mentransmisikan dan menerima data dengan memanfaatkan gelombang radio, terdiri dari 2 bagian yaitu (tag) atau transponder dan reader [2].

E-KTP dapat digunakan sebagai RFID tag karena didalamnya terdapat chip yang menyimpan nomor ID unik, alat pengaman pintu ini memanfaatkan E-KTP untuk membuka pintu. RFID reader 13,56 MHz digunakan untuk membaca nomor ID pada E-KTP. Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sebagai pengatur input/output rangkaian. NodeMCU ESP8266 akan mengirimkan info tag dari KTP yang telah dibaca dan akan diteruskan ke web server dan disimpan dalam database. Agar data dapat tersimpan akan membutuhkan server. Server yang digunakan yaitu Amazon EC2 dari Amazon Web Services (AWS), merupakan layanan web yang memberikan kapasitas komputasi yang aman dan berukuran fleksibel di cloud.

2. METODOLOGI PENELITIAN

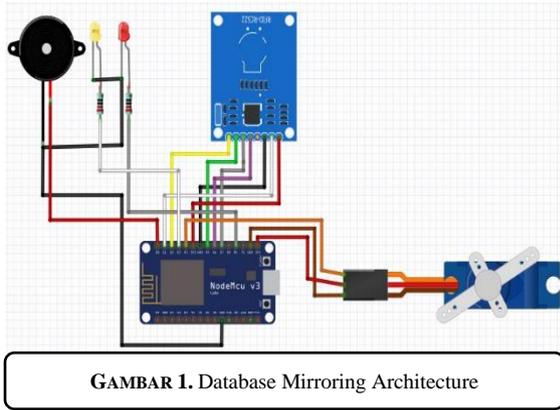
NodeMCU adalah sebuah open source platform IoT (Internet of Things) dan pengembangan kit yang menggunakan Bahasa pemrograman Lua untuk membantu makers dalam membuat prototype produk IoT (Internet of Things) atau bisa dengan memakai sketch dengan Arduino IDE. Dengan ukurannya yang kecil, board ini sudah dilengkapi dengan fitur WiFi dan Firmware-nya yang bersifat open source. GPIO (General Purpose Input Output) adalah pin generic pada sirkuit terpadu (chip) dapat dikontrol dan diprogram. GPIO bisa full control lewat jaringan WiFi [6].

NodeMCU adalah sebuah board elektronik yang berbasis chip ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (WiFi). Terdapat beberapa pin I/O sehingga dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi monitoring maupun controlling pada proyek IoT. NodeMCU ESP8266 dapat diprogram dengan compiler-nya Arduino, menggunakan Arduino IDE. Bentuk fisik dari NodeMCU ESP 8266, terdapat port USB (mini USB) sehingga akan memudahkan dalam pemrogramannya. NodeMCU ESP8266 merupakan modul turunan pengembangan dari modul platform IoT (Internet of Things) keluarga ESP8266 tipe ESP-12. Secara fungsi modul ini hampir menyerupai dengan platform modul arduino, tetapi yang membedakan yaitu dikhususkan untuk "Connected to Internet" [7].

Radio Frequency Identification (RFID) adalah proses identifikasi seseorang atau objek dengan menggunakan frequency transmisi radio. RFID menggunakan frequency radio untuk membaca informasi dari sebuah device kecil yang disebut tag atau transponder. Tag RFID akan mengenali diri sendiri ketika mendeteksi sinyal dari device yang kompatibel, yaitu pembaca RFID Reader. Teknologi RFID ini terdiri dari dua komponen utama yaitu RFID Reader dan RFID Tag. RFID Reader berfungsi sebagai alat pembaca informasi sinyal yang di pancarkan melalui frequency khusus dari suatu RFID Tag dan alat ini hanya dapat membaca informasi sinyal dari RFID Tag. RFID Tag adalah alat yang dibuat dari IC dan antena yang terintegrasi didalamnya, yang memiliki memori sehingga tag dapat digunakan untuk menyimpan data. RFID Tag ada berbagai macam namun secara garis besar dibagi menjadi dua yaitu tag aktif dan tag pasif [8].

Sistem yang akan dibangun merupakan sistem untuk membuka pintu dengan E-KTP menggunakan modul RFID berbasis NodeMCU ESP8266 dan menggunakan cloud server yaitu AWS EC2. Sistem ini berfungsi untuk mengatur pembukaan dan penguncian pintu menggunakan E-KTP yang berfungsi sebagai kunci. E-KTP memiliki tag yang akan dibaca oleh RFID. Tag tersebut akan diolah oleh program untuk mendapatkan sebuah ID unik. ID tersebut akan didaftarkan melalui web server dan disimpan pada database. Sistem akan dibangun menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai output dan input rangkaian. Jika ID dari E-KTP belum ada pada database, LED akan menyala dan buzzer akan berbunyi. Jika ID sudah didaftarkan, motor servo akan menarik Grendel pintu agar pintu terbuka, dan akan menutup kembali dalam 10 detik. Berikut adalah beberapa kebutuhan hardware yang mendukung proses pembuatan system :

1. *NodeMCU ESP8266 LoLin V.3*
Digunakan sebagai input/ output rangkaian dan mengatur sistem yang akan berjalan.
2. *RFID MFRC522 13.56 Mhz*
Digunakan sebagai pembaca Tag.
3. *E-KTP*
Digunakan sebagai kunci

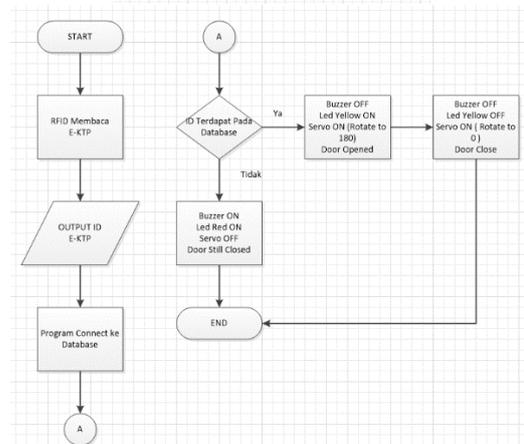
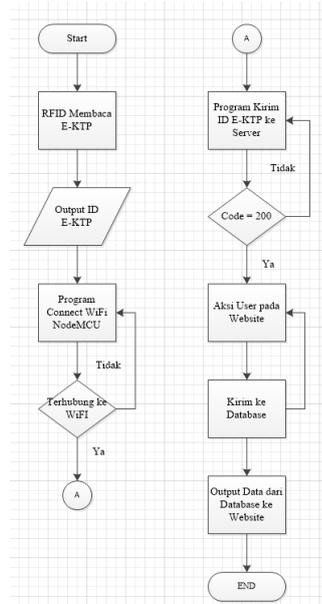


Perancangan rangkaian alat menggunakan konfigurasi pin dari NodeMCU ESP8266 yang digunakan dapat dilihat pada gambar 1. Beberapa kebutuhan hardware yang mendukung proses pembuatan sistem sesuai perancangan yang telah dibuat sebelumnya. Hardware dan Pin yang akan digunakan dapat dilihat pada Tabel 1. Pada rangkaian juga terdapat LED, dan Buzzer yang akan digunakan sebagai indikator. Resistor 100 ohm dan 220 ohm digunakan sebagai hambatan pada LED, Buzzer, dan motor servo. Untuk penghubung antara NODEMCU ke computer maupun sebagai catu daya menggunakan kabel USB

Perancangan sistem pada alat keamanan pintu menggunakan E-KTP sesuai dengan Gambar yaitu menggunakan NodeMCU ESP8266 yang akan diisi dengan program Bahasa C/C++ dengan menggunakan library MFRC522, ESP8266WiFi, HTTPClient, dan library lainnya yang dibuat untuk menjalankan sistem dan melakukan pemrosesan read tag ID E-KTP yang telah di-scan oleh modul RFID, dan NodeMCU mengatur output dari LED, Servo, dan Buzzer. Kemudian ID yang telah diproses akan dikirim ke website dan diolah untuk menambah, meng-update, ataupun menghapus informasi yang diinputkan oleh user. Setelah itu, informasi tersebut akan disimpan dalam database. Dengan bantuan JQuery, user dapat melihat informasi pemilik E-KTP (keycard) pada website, dengan menggunakan AJAX (Asynchronous JavaScript and XML) tanpa perlu melakukan muat ulang (reload) pada website tersebut. Untuk website, web server dan database menggunakan Amazon Web Service EC2 berbasis cloud computing.

TABEL 1. Penjelasan GPIO NodeMCU Rangkaian Alat

No	Komponen	Keterangan
1	RFID MFRC522	<ul style="list-style-type: none"> • Pin SS/SDA dihubungkan dengan D2 (GPIO4/SDA) • Pin SCK dihubungkan dengan D5 (GPIO14/SCLK) • Pin MOSI dihubungkan ke D7 (GPIO13/MOSI) • Pin MISO dihubungkan ke D6 (GPIO12/MISO) • Pin GND dihubungkan ke Pin GND • Pin VCC dihubungkan ke 3.3V • Pin RST dihubungkan ke D1 (GPIO5/SCL)
2	LED	<ul style="list-style-type: none"> • Pin (+) LED Merah dengan Resistor 220 ohm dihubungkan ke RX (GPIO3/RXD0) dan Pin (-) LED Merah dihubungkan ke GND. • Pin (+) LED Kuning dengan Resistor 220 ohm dihubungkan ke D3 (GPIO0) dan Pin (-) LED Kuning ke GND
3	Buzzer	<ul style="list-style-type: none"> • Pin (+) Buzzer dihubungkan ke D0 (GPIO16) dan Pin (-) Buzzer dihubungkan ke GND
4	Motor Servo	<ul style="list-style-type: none"> • Pin PWM (Orange) dihubungkan ke D4 (GPIO2/TXD1) • Pin VCC (Red) dihubungkan ke 3.3V • Pin GND (Brown) dihubungkan ke GND



GAMBAR 2. Flowchart Pada Sistem

Untuk mengetahui ID, E-KTP akan didekatkan ke modul RFID untuk membaca tag dari E-KTP tersebut. Lalu tag tersebut akan diolah oleh program untuk mendapatkan ID E-KTP yang akan ditampilkan pada Serial Monitor. Kemudian, ID yang telah ditampilkan akan dikondisikan dalam program kembali untuk membuka pintu. Jika ID terdapat dalam database, maka buzzer tidak berbunyi (OFF) dan LED Kuning (Yellow) akan menyala (ON) dan Servo akan berputar 180o untuk menarik gerendel pintu, dan setelah 15 detik, Servo akan berputar kembali ke titik awal untuk menutup pintu kembali. Jika ID tidak terdapat pada database, maka buzzer berbunyi (ON), LED merah (Red) menyala (ON) dan Servo tidak berputar (OFF).

E-KTP yang di tag pada RFID akan diproses oleh program untuk mendapatkan ID dari E-KTP tersebut. Kemudian, ID E-KTP yang telah diproses akan ditampilkan pada serial monitor. Sebelum NodeMCU mengirimkan ID E-KTP ke server, pastikan NodeMCU terhubung dengan jaringan / WiFi. Setelah terhubung dengan jaringan, dengan menggunakan library ESP8266HTTPClient, maka ID E-KTP akan dikirim ke server dengan metode POST. Jika ID berhasil dikirim ke server, akan mendapatkan HTTP Code dengan code = 200 (OK). Setelah server menerima ID E-KTP, user dapat menambahkan informasi yang dibutuhkan untuk ID tersebut lalu disimpan ke database. User juga bisa menghapus data jika data tersebut terdapat dalam database. Untuk melakukan monitoring terhadap data user yang telah dikirim sebelumnya ke database oleh NodeMCU ESP8266, maka akan dibangun sebuah website yang dihosting pada layanan Amazon EC2 Instance

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat dipasang pada sebuah pintu baik itu pintu rumah, kamar, atau pintu yang dikehendaki oleh penggunanya sesuai keperluan. Namun dalam pengujian ini alat akan dipasang pada sebuah box. Pemasangan RFID, buzzer, dan led ke pin setiap NodeMCU dapat dilihat pada tabel 1.

Untuk menghubungkan NodeMCU ke jaringan WiFi, pengguna harus mengatur SSID dan Password pada library credentials.h. Setelah itu upload program ke NodeMCU, untuk memastikan apakah terhubung ke WiFi bisa dilihat dari Serial Monitor.

Program Baca TAG ID

```
int getid() {
  if (!mfrc522.PICC_IsNewCardPresent()) {
    return 0;
  }
  if (!mfrc522.PICC_ReadCardSerial()) {
    return 0;
  }

  Serial.print("THE UID OF THE SCANNED CARD IS : ");

  for (int i = 0; i < 4; i++) {
    readcard[i] = mfrc522.uid.uidByte[i]; //storing the UID of the tag in readcard
    array_to_string(readcard, 4, str); StrUID = str;
  } mfrc522.PICC_HaltA(); return 1;
}
```

Program Konversi TAG ID

```
void array_to_string(byte array[], unsigned int len, char buffer[])
{
  for (unsigned int i = 0; i < len; i++)
  {
    byte nib1 = (array[i] >> 4) & 0x0F;
    byte nib2 = (array[i] >> 0) & 0x0F;
    buffer[i * 2 + 0] = nib1 < 0xA ? '0' + nib1 : 'A' + nib1 - 0xA;
    buffer[i * 2 + 1] = nib2 < 0xA ? '0' + nib2 : 'A' + nib2 - 0xA;
  }
  buffer[len * 2] = '\0';
}
```

Pengujian dilakukan dengan cara menambah ID E-KTP pada halaman web untuk disimpan ke dalam database. Segala informasi yang dibutuhkan untuk ditambahkan akan disimpan pada database. Semua ID yang sudah didaftarkan akan ditampilkan pada Tabel User Data

Pengujian pembacaan E-KTP bisa dengan cara :
1). Mendekatkan E-KTP ke modul RFID untuk dibaca ID nya, lalu buka serial monitor pada Arduino untuk mengetahui ID yang didapatkan. 2). Mendekatkan E-KTP ke modul RFID, lalu buka website kemudian pilih Read Tag ID untuk melihat ID yang didapatkan.

Jika E-KTP yang didekatkan ke modul RFID telah didaftarkan, maka Led kuning akan menyala dan Grendel pintu akan ditarik oleh motor servo selama 10 detik. Kemudian motor servo akan berputar kearah awal untuk menurunkan Grendel pintu kembali dan pintu akan tertutup kembali. Jika ID E-KTP belum didaftarkan, Led merah akan menyala dan buzzer akan berbunyi..

```
Please tag a card or keychain to see the UID !  
  
THE UID OF THE SCANNED CARD IS : 95798AAC
```

GAMBAR 3. Menampilkan ID E-KTP dengan Serial Monitor

4. KESIMPULAN

Merancang dan membangun alat keamanan pintu rumah menggunakan modul RFID dan NodeMCU ESP8266 telah dapat direalisasikan. Web Server dan Database menggunakan AWS EC2 untuk menyimpan Tag ID dari beberapa KTP sebagai informasi dari pemilik kunci. Sistem dapat menampilkan informasi pemilik kunci secara realtime. Alat dapat mengaktifkan Buzzer dan Led merah ketika ID E-KTP belum didaftarkan, juga dapat mengaktifkan Motor Servo dan Led kuning ketika ID E-KTP telah terdaftar. Alat dapat mengirim data dan ditampilkan melalui website menggunakan AWS EC2. Tampilan data informasi dapat ditampilkan secara baik dalam bentuk tabel.

REFERENSI

- [1] Suyoko, D. 2012. Alat Pengaman Pintu Rumah Menggunakan RFID (Radio Frequency Identification) 125KHz Berbasis Mikrokontroler ATmega328. Skripsi. Program Studi Teknik Elektronika Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta
- [2] Gabriel, A. K. Dan O. K. Boyinbode. 2011. The Place of Emerging RFID Technology in National Security and Development. International Journal of Smart Home 5(2): 37-43.
- [3] Djaksana, Y.M., 2021, November. Prototype Sistem Pengaman Pintu Menggunakan Eletronik Kartu Tanda Penduduk (E-Ktp) Berbasis Node Mcu Esp8266. In PROSIDING SEMINAR INFORMATIKA DAN SISTEM INFORMASI (Vol. 6, No. 1, pp. 22-35).
- [4] Rimba Febyan, J., 2021. Sistem Keamanan Pintu Gudang IOT Berbasis NodeMCU Menggunakan Rfid E-KTP dan Android (Doctoral dissertation, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya).
- [5] Tawakal, M.I. and Ramdhani, Y., 2021. SMART LOCK DOOR MENGGUNAKAN AKSES E-KTP BERBASIS INTERNET OF THINGS. Jurnal Responsif: Riset Sains & Informatika, 3(1), pp.83-91.
- [6] Saputra, I., 2017. SISTEM KEAMANAN PINTU RUMAH BERBASIS WEB MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266 V. 3 (Doctoral dissertation, STMIK AKAKOM Yogyakarta).
- [7] NURUL HIDAYATI LUSITA DEWI, N.H.L.D., 2019. Prototype smart home dengan modul nodemcu esp8266 berbasis internet of things (iot) (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS ISLAM MAJAPAHIT MOJOKERTO).
- [8] Hamdani, R., Puspita, H. and Wildan, D.R., 2019. Pembuatan Sistem Pengamanan Kendaraan Bermotor Berbasis Radio Frequency Identification (Rfid). Jurnal Industri Elektro dan Penerbangan, 8(2).
- [9] Anonim. 2021. <https://lastminuteengineers.com/how-rfid-works-rc522-arduino-tutorial/> (Diakses Tanggal 1 February 2022)
- [10] Anonim. 2021. <http://www.dispendukcapil.semarangkota.go.id/berita-Apa-dan-Mengapa-E-KTP> (Diakses Tanggal 1 February 2022).
- [11] Anonim. 2021. <https://indonesiancloud.com/mengenal-cloud-computing/> (Diakses Tanggal 1 February 2022).
- [12] Anonim. 2021. <https://aws.amazon.com/id/what-is-aws/> (Diakses Tanggal 1 February 2022).

- [13] Nugroho, Adi, and Techn Khabib Mustofa. "Implementasi Komputasi Awan Menggunakan Teknologi Google App Engine (GAE) dan Amazon Web Services (AWS)." *Jurnal Teknik Informatika* 1.1 (2012).
- [14] Arjuni, Sandy. "Perancangan dan Implementasi Proxy server dan Manajemen Bandwidth Menggunakan Linux Ubuntu Server." *Studi Kasus di Kantor Manajemen PT. Wisma Bumiputera Bandung*. Tugas Akhir. Tidak diterbitkan. Institut Teknologi Bandung: Bandung (2010).
- [15] Sitinjak, Daniel Dido Jantce TJ, and Jaka Suwita. "ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM INFORMASI ADMINISTRASI KURSUS BAHASA INGGRIS PADA INTENSIVE ENGLISH COURSE DI CILEDUG TANGERANG." *Insan Pembangunan Sistem Informasi dan Komputer (IPSIKOM)* 8.1 (2020)
- [16] Arunawati, Anindya Putri. *OPTIMASI APACHE WEBSERVER MENGGUNAKAN VARNISH WEB CACHE DAN REVERSE PROXY NGINX*. Diss. Universitas Negeri Semarang, 2020.
- [17] Anton, Kurniawan. *PERANCANGAN ALAT PENGAWAS RUANGAN MENGGUNAKAN RASPBERRY PI*. Diss. Universitas Buddhi Dharma, 2018.
- [18] Duha, P.H., 2021. *RANCANG BANGUN SISTEM PENGGERAK PANEL SURYA MENGGUNAKAN SENSOR LDR DAN MOTOR SERVO BERBASIS MIKROKONTROLER*. Kumpulan Karya Ilmiah Mahasiswa Fakultas sains dan Teknologi, 1(1), pp.290-290.
- [19] HAFSARI, R. T., & ISNANI, S. R. (2021). *RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI WAJAH DAN PENDETEKSI SUHU TUBUH OTOMATIS GUNA MEMINIMALISIR PENYEBARAN COVID-19*. Makassar
- [20] Maulana, T., 2018. *Aplikasi Pemantik Kembang Api Berbasis Android Menggunakan Media Wi-Fi* (Doctoral dissertation, Univrsitas 17 agustus 1945).
- [21] Anonim. 2021. <http://www.pengertianku.net/2015/09/pengertian-analisis-sistem-secara-lebih-jelas.html> (Diakses Tanggal 2 February 2022).
- [22] Pratama, M.I.A., 2021. *PEMROGRAMAN C++ ROBOT PENANAM BAWANG MERAH MENGGUNAKAN ARDUINO BERBASIS INTERNET OF THINGS* (Doctoral dissertation, Politeknik Harapan Bersama Tegal).
- [23] Ganiardi, M.A., Salamah, I. and Kusumanto, R.D., 2015. JQuery sebagai Komponen Usabilitas Antarmuka Aplikasi Web. *Jurnal Poli- Teknologi*, 14(2)..