

Rancang Bangun Sistem Buka Tutup Pintu Menggunakan *RFID* Berbasis Arduino Pada SMA Negeri 2 Banyuasin 1

Design and Construction of a Door Opening and Closing System Using Arduino-based RFID at SMA Negeri 2 Banyuasin 1

Selvia Damayanti¹, Miftahul Falah², Irwansyah³

¹Informatika, Universitas Serele Lahat

²Manajemen Informatika, AMIK Bina Sriwijaya

³Teknik Komputer, AMIK Bina Sriwijaya

Email : ¹selviadmy@gmail.com, ²Miftahulfalaysia@gmail.com, ³irwansyah31081986@gmail.com

Abstract

The house key or private room key is an important aspect that needs attention, especially regarding the security factor used to open and close the room door. The use of conventional keys is still widely used by the public, including in office rooms, government rooms and school rooms to secure rooms. SMA Negeri 2 Banyuasin 1 is one of the schools that still uses conventional locks throughout its rooms. Arduino Uno-based microcontroller technology is currently bringing good changes regarding security in the room as a conventional security solution so that the room is more secure and has records of entry and exit access. Using RFID mifare with multi-access based on a microcontroller is one of the solutions that can be provided for making a systematic door locking system for SMA Negeri 2 Banyuasin 1. The results of this research are that the automatic door opening and closing device that was designed and built functions well after testing. The maximum distance between the sensor and the E-KTP is 5cm.

Keywords : room key, Arduino Uno, RFID mifare

Abstrak

Kunci rumah atau kunci ruangan pribadi merupakan salah satu aspek penting yang perlu diperhatikan terutama menyangkut faktor keamanan yang digunakan untuk membuka dan menutup pintu ruangan. Penggunaan kunci konvensional masih sangat banyak digunakan oleh masyarakat termasuk di ruangan perkantoran, ruangan pemerintahan dan ruangan sekolah untuk mengamankan ruangan. SMA Negeri 2 Banyuasin 1 merupakan salah satu sekolah yang masih menggunakan kunci konvensional diseluruh ruangnya. Teknologi mikrokontroler berbasis Arduino Uno saat ini membawa perubahan yang baik tentang keamanan pada ruangan sebagai solusi pengamanan secara konvensional agar ruangan lebih terjamin keamanannya dan memiliki catatan akses masuk dan keluar. Menggunakan RFID *mifare* dengan *multi access* berbasis mikrokontroler salah satu solusi yang bisa diberikan untuk pembuatan sistem penguncian pintu yang tersistematis bagi SMA Negeri 2 Banyuasin 1. Hasil dari penelitian ini adalah alat buka tutup pintu otomatis yang dirancang dan dibangun berfungsi dengan baik setelah dilakukan pengujian. Jarak sensor dengan E-KTP maksimal 5cm.

Kata Kunci : kunci ruangan, Arduino Uno, RFID *mifare*

1. Pendahuluan

Kunci rumah atau kunci ruangan pribadi merupakan salah satu aspek penting yang perlu diperhatikan terutama menyangkut faktor keamanan yang digunakan untuk membuka dan menutup pintu ruangan. Pintu merupakan salah satu akses masuk dan keluar ruangan yang membutuhkan tingkat keamanan tinggi untuk mencegah tindakan yang tidak diinginkan terjadi seperti pencurian dan kehilangan barang berharga ketika ditinggal oleh pemiliknya. Kunci juga memiliki ciri khas masing-masing untuk mencegah apabila kunci pintu ruangan tersebut di duplikat oleh orang lain untuk tujuan kriminal [1]. Sebagian besar kunci menggunakan sistem penguncian manual atau kunci konvensional yaitu berbentuk kecil dan berbahan besi. Penggunaan kunci konvensional masih sangat banyak

digunakan oleh masyarakat termasuk di ruangan perkantoran, ruangan pemerintahan dan ruangan sekolah untuk mengamankan ruangan.

SMA Negeri 2 Banyuasin 1 merupakan salah satu sekolah yang masih menggunakan kunci konvensional diseluruh ruangnya. SMA Negeri 2 Banyuasin 1 memiliki 12 ruangan untuk proses belajar mengajar, 1 perpustakaan dan 1 laboratorium (lab) komputer. Khusus kunci lab komputer hanya diberikan kepada laboran, tidak jarang kunci hilang setelah pemakaian. Salah satu faktornya adalah kelalaian saat pemakaian dan lupa untuk mengembalikan ke laboran. Lab hanya digunakan oleh guru mata pelajaran TIK dan Akuntansi, namun sering juga guru mata pelajaran lain masuk ke lab tanpa sepengetahuan laboran. Ketika terjadi kerusakan atau kehilangan laboran sulit untuk mengetahui siapa terakhir yang menggunakan lab karena tidak ada sistem pencatatan penggunaan lab. Seringnya kunci yang berpindah tangan membuat pihak sekolah, terutama laboran menjadi resah dengan keadaan tersebut. Permasalahan tersebut tentunya harus segera dicarikan solusi untuk dapat mengurangi dampak negatif dari kebiasaan *human error*.

Berkembangnya teknologi mikrokontroler saat ini membawa perubahan yang baik tentang keamanan pada ruangan sebagai solusi pengamanan secara konvensional agar ruangan lebih terjamin keamanannya dan memiliki catatan akses masuk dan keluar. Mikrokontroler adalah pengendali pada suatu rangkaian elektronik yang berfungsi mengatur jalannya proses kerja dari rangkaian elektronik [2]. Mikrokontroler memiliki berbagai jenis salah satunya adalah *Arduino* jenis *Uno* sederhana dan mudah dikondisikan untuk desain produknya. *Arduino* adalah sebuah *board* yang menggunakan mikrokontroler AVR yaitu Atmega yang bersifat *open source*, desain skematik dan PCB bersifat *open source* sehingga dapat digunakan dan dimodifikasi oleh siapa saja dengan cepat [3]. Untuk perangkat pendukung yang digunakan ada beberapa macam seperti sensor jarak objek dan motor *servo*. Penggunaan sensor jarak objek ini mengukur jarak secara real yang akan di konfigurasi di modul *Arduino*. Sedangkan motor *servo* adalah perangkat penggerak sebagai sistem kontrol kalang tertutup digunakan untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir dari output. Posisi poros *output* akan dideteksi untuk mengetahui posisi poros sudah tepat atau belum. Jika posisi poros belum tepat maka kontrol input akan mengirim sinyal kendali yang membuat posisi poros tersebut tepat sesuai yang diinginkan. [4].

RFID *mifare* dengan *multi access* berbasis mikrokontroler merupakan salah satu solusi yang bisa diberikan untuk pembuatan sistem penguncian pintu yang tersistematis. *Radio Frequency Identification* (RFID) merupakan sistem identifikasi nirkabel yang dapat melakukan pemrosesan data non kontak seperti *barcode* dan kartu magnetik seperti ATM. Teknologi RFID cocok digunakan untuk proses otomatis karena mudah dalam penggunaannya. RFID menggabungkan kelebihan yang tidak ditemukan pada teknologi identifikasi yang lain [5]. Kartu Tanda Penduduk Elektronik (E-KTP) dapat digunakan sebagai RFID tag karena didalamnya terdapat *chip* yang menyimpan nomor ID unik yang dapat digunakan sebagai pengaman pintu. RFID reader 13,56MHz digunakan untuk membaca nomor ID pada e-KTP, sebagai pengatur *input/output* digunakan rangkaian mikrokontroler *Arduino Uno*.

Penelitian ini didukung pada penelitian yang dilakukan oleh Eko Saputro dan Hari pada tahun 2016 dengan Rancang Bangun Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan E-KTP Berbasis Mikrokontroler Atmega328 yang menyimpulkan bahwa alat yang dibuat sebagai pengaman pintu berjalan baik sesuai dengan rancangan, solenoid dapat membuka pengunci pintu apabila ID E-ktp sesuai dengan memori mikrokontroler [6]. Lalu pada penelitian Eko dan Nasrudin yang berjudul "Perancangan sistem keamanan ruangan menggunakan RFID pada E-KTP di Balai Desa Sukorejo" menyimpulkan bahwa alat yang dibangun berjarak maksimal 1.8 cm memiliki frekuensi 13.56 menjadi alat bantu bagi pegawai balai desa untuk mempermudah proses membuka kunci pintu [7].

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif. Menurut Hikmawati, metode penelitian deskriptif merupakan penelitian yang dimaksudkan untuk mengumpulkan informasi mengenai status suatu gejala yang ada, yaitu keadaan gejala menurut apa adanya pada saat penelitian dilakukan tanpa maksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi [8]. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui kebutuhan dalam pembuatan *Door Lock* otomatis berbasis *Arduino RFID* pada SMA Negeri 2 Banyuasin 1, Membantu SMA Negeri 2 Banyuasin dalam pemanfaatan *teknologi* keamanan pintu menggunakan *RFID* berbasis *arduino* menggunakan E-KTP, serta mengoptimalkan keamanan pada pintu ruangan di SMA Negeri 2 Banyuasin.

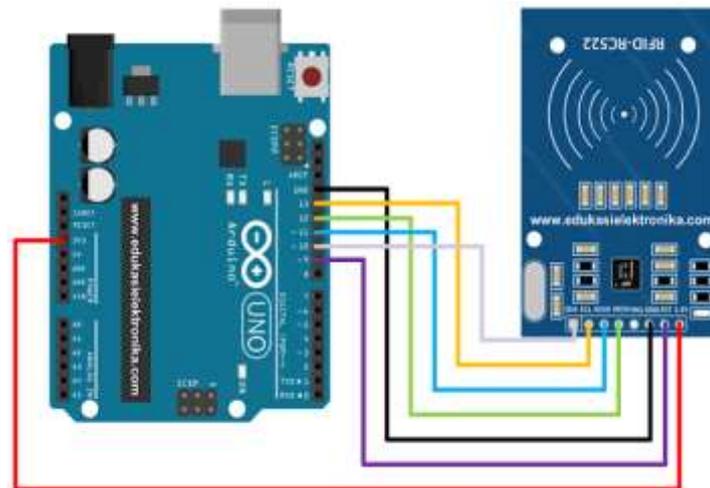
2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif, menurut Syamsu metode deskriptif bertujuan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan suatu keadaan, peristiwa, objek atau segala sesuatu yang terkait dengan variabel-variabel yang bisa dijelaskan baik dengan angka-angka maupun kata-kata [9]. Metode Pengembangan Sistem yang

digunakan peneliti adalah metode *waterfall*. Menurut Fitria dan Rahmania berikut adalah penjelasan mengenai analisis, desain, pengkodean, pengujian dan tahap pendukung (*support*) [10].

- a. Analisis kebutuhan perangkat lunak proses pengumpulan kebutuhan dilakukan secara intensif untuk mengekspresikan kebutuhan perangkat lunak agar dapat dipahami perangkat lunak seperti apa yang dibutuhkan oleh *user*. Spesifikasikan kebutuhan perangkat lunak pada tahap ini perlu untuk di dokumentasikan.
- b. Desain perangkat lunak adalah proses langkah yang fokus pada desain pembuatan program perangkat lunak termasuk struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antarmuka dan prosedur pengkodean. Tahap ini mentranslasikan kebutuhan perangkat lunak dari tahap analisis kebutuhan ke representasi desain agar dapat diimplementasikan menjadi program pada tahap selanjutnya.
- c. *Development* atau pengembangan harus ditranslasikan ke dalam program perangkat lunak. Hasil dari teknik ini adalah program komputer sesuai dengan desain yang telah dibuat pada tahap desain.
- d. Pengujian fokus pada perangkat secara dari segi logik dan fungsional dan memastikan bahwa semua bagian sudah diuji. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan (*error*) dan memastikan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan diinginkan.
- e. Terakhir adalah implementasi yaitu melakukan penerapan sistem ke *user*. Sistem yang telah diuji telah siap untuk digunakan namun masih dalam pemantauan pengembangan

3. Hasil dan Pembahasan



Gambar 1. Skema Alat

Adapun tahapan yang penulis lakukan adalah sebagai berikut:

1. Analysis

Pada tahap ini, peneliti menganalisis kebutuhan fungsional sistem. Jadi peneliti akan melakukan analisis untuk mengetahui permasalahan, kebutuhan dan tujuan utama dari pembuatan alat tersebut

2. Design

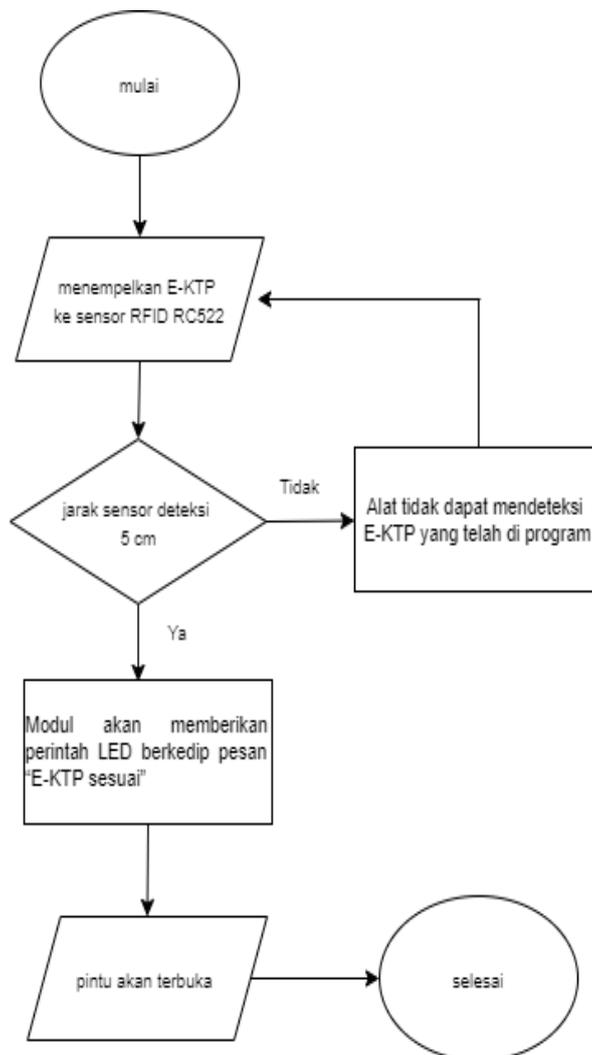
Berdasarkan analisis yang telah ditentukan sebelumnya, maka peneliti akan membuat rencana desain atau spesifikasi desain. Beberapa aspek desain yang akan ditentukan seperti Gambar 1:

- Arduino Uno R3 sebagai modul konfigurasi perintah
- Sensor Ultrasonik SR-04 sebagai pendeteksi jarak tangan pengguna
- Motor Servo sebagai motor penggerak kunci pintu
- Arduino IDE sebagai konfigurasi program

Jika digabungkan maka akan menjadi seperti desain Gambar 2.



Gambar 2. Desain alat kunci pintu



Gambar 3. Diagram Flowchart Sistem Kerja Alat Kunci Pintu

3. Development

Tahap ini melakukan pengkodean menggunakan arduino IDE agar alat dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan. Pada tahap ini juga dilakukan perakitan perangkat.

4. Testing

Pada tahap ini peneliti melakukan pengujian atau mencari tau jangkauan kemampuan produk yang dihasilkan sudah dapat dijalankan sesuai dengan jangkauan normal atau tidak.

5. Maintenance

Pada tahap ini perangkat telah melalui uji tes dan dapat digunakan di SMK Negeri 2 Banyuasin namun tetap dilakukan pemeliharaan atau pemantauan terhadap kinerja alat yang dibangun.

Penulis menggunakan Flowchart untuk menggambarkan alur kerja system (Gambar 3), flowchart adalah suatu bagan dengan simbol yang menggambarkan urutan proses secara mendetail [11]. Berikut *flowchart* tentang sistem kerja dari alat kunci pintu dengan sensor HC SR-04 mendeteksi jarak E-KTP, dan akan memberikan perintah untuk menampilkan pesan ke layar LCD dan membuka pintu.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian dalam rancang bangun buka tutup pintu di area SMA Negeri 2 Banyuasin menggunakan Arduino dengan melakukan konfigurasi syntax terlebihdahulu pada aplikasi Arduino IDE. Alat ini dilengkapi dengan sensor Ultrasonik HC-SR04 yang berfungsi untuk mendeteksi kartu yang telah di konfigurasi. Jika kartu yang di tempelkan ke alat valid maka pintu akan terbuka dan kunci pintu akan otomatis terbuka.

Hasil perancangan elektronika Konstruksi dari alat buka tutup pintu dengan arduino merujuk pada desain yang ada pada bab III, berikut adalah konstruksi elektronika yang digunakan pada gambar dibawah ini:



Gambar 4. Konstruksi alat buka tutup pintu

Adapun nama bagian utama dan fungsi dari alat tersebut ada pada tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Bagian dan fungsi alat

Nama Bagian	Fungsi
-------------	--------

Lcd 1602 with I2C	Untuk menampilkan teks informasi.
Arduino nano	Merancang dan membuat perangkat elektronik serta software yang mudah untuk digunakan.
Relay satu channel	Mengalirkan listrik dan sebagai pengendali aliran listrik.
RFID RC522	Memanfaatkan frekuensi radio sebagai pengidentifikasian terhadap suatu objek.
Solenoid doorlock 12 v	Berfungsi sebagai pengunci pintu secara elektronik.
Lampu indikator	Sebagai pemberi tanda apakah ada yang bermasalah.

Setelah itu dilakukan konfigurasi pada *software* Arduino IDE yang bertujuan untuk menulis program kode biner dan memasukkan kedalam memori mikrokontroler. *Arduino IDE* adalah *software* yang disediakan di situs *arduino.cc* yang ditujukan sebagai perangkat pengembangan *sketch* yang digunakan sebagai program di papan *Arduino*. IDE (*Integrated Development Environment*) berarti bentuk alat pengembangan program yang terintegrasi sehingga berbagai keperluan disediakan dan dinyatakan dalam bentuk antarmuka berbasis menu. Dengan menggunakan *Arduino IDE*, kita bisa menulis *sketch*, memeriksa ada kesalahan atau tidak di *sketch*, dan kemudian mengunggah atau *upload sketch* yang sudah terkompilasi ke papan *Arduino* [12]. Urutan konfigurasi yang dilakukan adalah sebagai berikut

1. konfigurasi menampilkan kalimat yang dapat dibaca oleh pengguna pada layar awal pada LED. Berikut adalah konfigurasi alat buka tutup pintu menggunakan arduino
2. konfigurasi untuk mendefinisikan pin yang akan digunakan serta mereset pin pada arduino.
3. konfigurasi untuk mendefinisikan suara pada arduino, ketika berhasil atau gagal dalam validasi kartu maka arduino akan mengeluarkan suara deteksi.
4. konfigurasi tombol *Erase* dan *EEProm*
5. adalah konfigurasi untuk mendefinisikan dan menyimpan data yang ada pada kartu yang digunakan sebagai pembuka kunci pintu
6. konfigurasi registrasi kartu user
7. konfigurasi validitas kartu
8. Konfigurasi hasil validitas pada LCD

Setelah semua dikonfigurasi maka akan dilakukan tahap pengujian. Pengujian terhadap alat dilakukan untuk mengetahui kinerja alat baik dari masing-masing bagian maupun keseluruhan alat. Tujuan dari pengujian alat ini diharapkan mampu mendapatkan hasil data pengujian yang valid dan juga untuk mengetahui kesesuaian alat apakah bekerja dengan apa yang di harapkan.

Yang pertama adalah uji fungsional, proses pengujian fungsional dengan cara menguji setiap bagian bagian berdasarkan fungsi masing-masing. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja perangkat sudah dapat berfungsi dengan baik dan benar. Pada alat terdapat lampu indikator keberhasilan registrasi kartu, jika berwarna hijau maka registrasi berhasil, jika berwarna kuning maka registrasi gagal, lampu berwarna merah menandakan alat siap untuk melakukan registrasi. Hasil uji coba fungsional ada pada tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2. Hasil Uji Coba Fungsional

Sampel	Jarak	Status Kartu	Lampu indikator	Status Registrasi
KTP/SIM	5 cm	Belum terigistrasi	Lampu berwarna hijau	Berhasil
	5 cm	Sudah Teregistrasi	Lampu berwarna kuning	Tidak Berhasil
	10 cm	Belum terigistrasi	Lampu berwarna merah	Kartu belum terdeteksi
	10 cm	Sudah terigistrasi	Lampu berwarna merah	Kartu belum terdeteksi

Proses selanjutnya adalah uji unjuk kerja, bertujuan untuk mengetahui sistem yang dibuat apakah telah berfungsi dengan baik atau tidak, baik dari motor servo, sensor ultrasonic dan modul mikrokontroler arduino. Hasil pengujian alat dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Unjuk Kerja Alat

Sampel	Jarak	Status Kartu	Status Motor Servo	Status Alat
KTP/SIM	5 cm	Teregistrasi	Membuka kunci pintu	Berhasil
	10 cm	Teregistrasi	Tidak membuka kunci pintu	Berhasil
	5 cm	Tidak terigistrasi	Tidak membuka kunci pintu	Berhasil

Diatas telah dijelaskan komponen serta uji coba alat kunci pintu otomatis, alat berjalan sesuai dengan konfigurasi yaitu membuka pintu menggunakan kartu KTP atau SIM yang terlebih dahulu di registrasi agar alat dapat mengenali kartu tersebut, kartu di dekatkan dengan maksimal jarak 5 cm, lebih dari itu maka alat tidak akan mendeteksi kartu. Berikut adalah hasil gambar alat kunci pintu otomatis yang dibangun.



Gambar 5. Hasil Alat Buka Tutup Pintu

4. Kesimpulan

Dalam kesimpulan kali ini bahwa alat buka tutup pintu otomatis berhasil dirancang dan dibangun serta berfungsi dengan baik setelah dilakukan pengujian. Jarak sensor dengan E-KTP maksimal 5cm, lebih dari itu motor servo tidak dapat membuka pintu. Tahapan pembangunan alat dimulai dari konfigurasi *syntax* variabel motor servo dan sensor ultrasonic dan konfigurasi *void setup* lalu dilanjutkan dengan konfigurasi *void loop* untuk eksekusi program yang telah dibuat untuk digunakan di SMA Negeri 2 Banyuasin 1.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah disimpulkan di atas disarankan sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan modul sidik jari dan Bbisa dikembangkan dengan mikrokontroler yang lain seperti arduino nano.

Daftar Rujukan

- [1] A. S. Djamar, S. R. U. Sompie, and M. D. Putro, "Implementasi Teknologi NFC Untuk Akses Pintu Masuk dan Keluar," *J. Tek. Inform.*, 2017, doi: <https://doi.org/10.35793/jti.11.1.2017.16971>.
- [2] R. M. Syafii, M. Ikhwanus, and M. Jannah, "DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM KEAMANAN LOCKER MENGGUNAKAN E-KTP BERBASIS ARDUINO PRO MINI," *Energi List.*, 2018, doi: <https://doi.org/10.29103/jee.v7i2.1058>.
- [3] S. Sutono and A. Nursoparisa, "Perancangan Sistem Kendali Automatisasi Control Debit Air pada Pengisian Galon Menggunakan Modul Arduino," *Media J. Inform.*, 2020, doi: <https://doi.org/10.35194/mji.v11i1.885>.
- [4] B. Y. Sandi, F. Kurniawan, and L. Lasmadi, "Estimasi Sudut Orientasi Rigid Body Dengan Menggunakan Sensor IMU (Inertial Measurement Unit) Dan Magnetometer," *Senatik*, vol. 6, 2020, doi: <http://dx.doi.org/10.28989/senatik.v6i0.425>.
- [5] A. Motroni, A. Buffi, and P. Nepa, "A Survey on Indoor Vehicle Localization through RFID Technology," *IEEE Access*, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3052316.
- [6] E. Saputro and H. Wibawanto, "Rancang Bangun Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan E-KTP Berbasis Mikrokontroler Atmega328," *Jur. Tek. Elektro*, 2016, doi: <https://doi.org/10.15294/jte.v8i1.8787>.
- [7] E. Siswanto and Nasrudin, "Perancangan Sistem Keamanan Ruang Menggunakan RFID pada E-KTP di

-
- Balai Desa Sukorejo,” *Media Press.*, 2021.
- [8] F. Hikmawati, *Metodologi Penelitian*. 2018.
- [9] Syamsu, *Metode penelitian: teori dan aplikasi penelitian kualitatif, kuantitatif, mixed methods, serta research & development*. 2017.
- [10] R. Fitria, “Rekayasa Perangkat Lunak,” *UMSIDA*, 2020, doi: <https://doi.org/10.21070/2020/978-623-6833-89-6>.
- [11] D. Everaldo, S. Achmadi, and Y. A. Pranoto, “SISTEM INFORMASI KEBUTUHAN BAHAN PEMBANGUNAN RUMAH BERBASIS WEBSITE (STUDI KASUS: PT. TANIYA MULTI PROPERTI),” *JATI*, 2021, doi: <https://doi.org/10.36040/jati.v5i2.3728>.
- [12] Kamal, Firdayanti, U. Mahaning, A. Apri, and Pattasang, “IMPLEMENTASI APLIKASI ARDUINO IDE PADA MATA KULIAH SISTEM DIGITAL,” *TEKNOS*, 2023, doi: <https://doi.org/10.59638/teknos.v1i1.40>.