



RANCANG BANGUN SMART SECURITY SYSTEM UNTUK KEAMANAN RUANG SERVER BERBASIS QR CODE PADA RUANG SERVER UNIVERSITAS BINA INSAN

Adisti Putri Muthoharum¹, Budi Santoso², Lukman Sunardi³

¹Program Studi Rekayasa Sistem Komputer, Universitas Bina Insan, Lubuk Linggau

^{2,3}Program Studi Informatika, Universitas Bina Insan, Lubuk Linggau

e-mail: Adistifirzaa03@gmail.com¹, Budisantoso@univbinainsan.ac.id², lukmanmmci@gmail.com³

Abstrak

Kemajuan teknologi semakin berkembang sangat pesat, pada negara berkembang terutama dalam segi keamanan. Kebutuhan keamanan adalah kebutuhan yang bersifat absolut. Security system adalah sebuah sistem atau mekanisme yang dibuat sedemikian rupa yang bertujuan untuk mengamankan sesuatu yang berharga baik itu alat, barang, gedung, rumah maupun program di suatu tempat. Pada dasarnya Sistem Keamanan Cerdas (Smart Security) adalah system aplikasi yang merupakan gabungan antara teknologi dan pelayanan dengan fungsi tertentu yang bertujuan meningkatkan efisiensi, kenyamanan dan keamanan penghuninya. Metode yang digunakan adalah dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif, Pilihan kualitatif berasal dari fakta bahwa sebagian besar data bersifat deskriptif atau penjelasan. Hasil dari penelitian ini adalah alat ini dirancang untuk menggantikan pintu konvensional atau manual sebagai upaya meminimalisir kejahatan berupa penduplikatan kunci serta meningkatkan keamanan ruang. Berdasarkan hasil analisis dan perancangan yang telah dilakukan, Alat ini memudahkan pengguna untuk membuka pintu dengan menggunakan smartphone android, Dapat menggantikan keamanan pintu yang masih manual. Serta adanya smart security system untuk keamanan server berbasis QR code, maka dapat meminimalisir kejahatan. Arduino Uno dapat berkomunikasi dan mengendalikan alat agar berjalan sesuai dengan algoritma program dan sistem kerja dari Solenoid door lock bekerja sesuai dengan urutan instruksi pemrograman dengan menggunakan bahasa C/C++.

Kata kunci—3-5 kata kunci; Arduino Uno, Ruang server, Smart security system, QR- Code.

Abstract

Technological progress is growing very rapidly, in developing countries, especially in terms of security. Security needs are absolute needs. Security system is a system or mechanism that is made in such a way that aims to secure something of value, be it tools, goods, buildings, houses or programs somewhere. Basically a Smart Security System is an application system which is a combination of technology and services with certain functions aimed at increasing the efficiency, comfort and safety of its occupants. The method used in this study uses a qualitative approach. The qualitative choice comes from the fact that most of the data is descriptive or explanatory in nature. The results of this study are that this tool is designed to replace conventional or manual doors as an effort to minimize crime in the form of key duplication and increase room security. Based on the results of the analysis and design that has been done, this tool makes it easier for users to open doors using an Android smartphone, can replace manual door security. As well as the existence of a smart security system for server security based on a QR code, it can minimize crime. Arduino Uno can communicate and control the device so that it runs according to the program algorithm and the working system of the Solenoid door lock works according to a sequence of programming instructions using the C/C++ language.

Keywords—3-5 keywords, Arduino Uno; Server room; Smart security system; QR-Code

I. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi semakin berkembang sangat pesat, pada negara berkembang terutama dalam segi keamanan. Kebutuhan keamanan adalah kebutuhan yang bersifat absolut. Salah satu keinginan setiap individu adalah memiliki rasa aman, baik dari dalam diri sendiri maupun dari lingkungan sekitar karena aspek keamanan sangat dibutuhkan dalam berbagai bidang kehidupan saat ini.

Pada era modern ini, tingkat kejahatan semakin meningkat, seimbang dengan teknologi yang semakin maju. Jenis kejahatan yang ditemukan pun semakin bertambah dan beragam. Selain itu pengamanan kunci dengan cara konvensional memiliki resiko yang cukup tinggi untuk terjadinya kejahatan perampokan, seperti pembobolan kunci ataupun penduplikatan kunci oleh orang-orang yang tidak bertanggung jawab.

Pada prinsipnya keamanan suatu ruang merupakan hal penting dalam pengamanan terhadap barang-barang yang ada didalamnya. Universitas Bina Insan Lubuklinggau merupakan salah satu perguruan tinggi yang ada di kota Lubuklinggau, Sumatera Selatan. Saat ini universitas bina insan memiliki tiga fakultas dan sembilan prodi serta gedung A dan B. Ruangan-ruangan pada Universitas Bina Insan masih menggunakan sistem keamanan yang masih manual dan tidak bisa masuk tanpa kunci, Salah satu ruangan yang membutuhkan perhatian ekstra didalam lingkungan Universitas Bina Insan adalah ruang server.

Security system adalah sebuah sistem atau mekanisme yang dibuat sedemikian rupa yang bertujuan untuk mengamankan sesuatu yang berharga baik itu alat, barang, gedung, rumah maupun program di suatu tempat. Pada dasarnya Sistem Keamanan Cerdas adalah system aplikasi yang merupakan gabungan antara teknologi dan pelayanan dengan fungsi tertentu yang bertujuan meningkatkan

efisiensi, kenyamanan dan keamanan penghuninya.

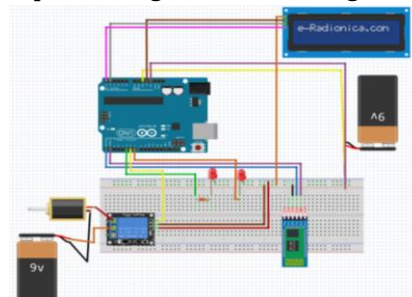
Salah satu bagian dari smart security system adalah Quick Response Code sering disebut QR Code. QR Code dikembangkan oleh Denso Wave, salah satu perusahaan Jepang yang diterbitkan pada tahun 1994. QR Code sanggup menyimpan data baik secara horizontal maupun vertikal. Tujuan dari QR Code adalah untuk menyampaikan informasi secara cepat dan juga mendapat tanggapan secara cepat.

Karena jaranganya penggunaan QR code pada keamanan ruangan, peneliti tertarik meneliti lebih lanjut tentang “Rancang bangun *Smart Security System* untuk keamanan ruang server berbasis QR code pada ruang server Universitas Bina Insan” agar dapat dimanfaatkan dan diterapkan didalam lingkungan Universitas Bina Insan agar dapat memaksimalkan keamanan.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Perancangan Perangkat Perancangan

Perancangan Perangkat keras ini merupakan pembuatan *smart security system* berbasis QR Code menggunakan Arduino dan android. Pada perancangan ini meliputi perancangan aplikasi android, dan Modul Bluetooth HC-05. Sehingga alat nantinya bisa bekerja sesuai dengan yang di inginkan dan dapat menerima perintah dari Aplikasi untuk membuka pintu. Setelah melakukan perancangan perangkat keras dari seluruh komponen dan bahan yang digunakan, maka rangkaian sistem keseluruhan akan terlihat seperti gambar sebagai berikut:



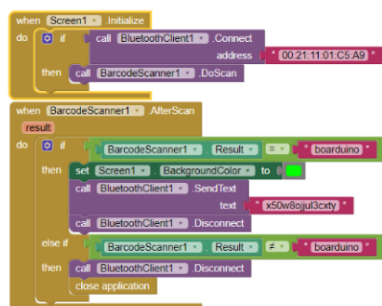
Gambar 2. Rangkaian Keseluruhan

Komponen yang digunakan terdiri dari komponen elektrik dan mekanik. Komponen-komponen ini dengan inisialisasi pin sebagai berikut:

- a. Kabel Jumper
- b. LCD 16x2
- c. *Bluetooth* HC-05
- d. *Board* Arduino Uno
- e. *Power supply*
- f. *Output solenoid door lock*
- g. *Lampu LED*
- h. *Relay Arduino*
- i. *Resistor*

B. Perancangan perangkat lunak

Perancangan perangkat lunak ini merupakan pembuatan aplikasi *Smart security system*. Lebih jelasnya perancangan perangkat lunak dapat dilihat pada Gambar 3.4



Gambar 3. Perancangan Perangkat Lunak

Penjelasan dari rangkaian diatas adalah sebagai berikut:

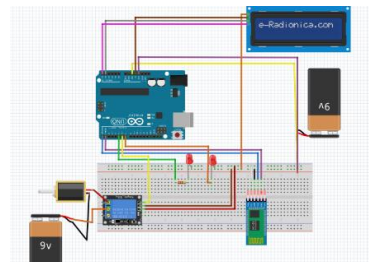
1. Buka website [MIT App Inventor 2](https://MIT-App-Inventor-2.github.io/).
2. Buka website goqr.me untuk mendapatkan *QR code*.
3. Buka website random.org untuk mendapatkan string random
4. Selanjutnya pilih blok-blok seperti gambar 3.4.
5. Untuk mengkoneksikan *Smartphone Android* dengan *Arduino* maka memerlukan *Bluetooth* HC-05.
6. Setelah koneksinya sudah tersambung maka aplikasi dapat dijalankan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Desain Rangkaian Alat

Berikut ini adalah desain dari rangkaian alat dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini:



Gambar 4. Desain rangkaian alat

Keterangan Desain Rangkaian Alat:

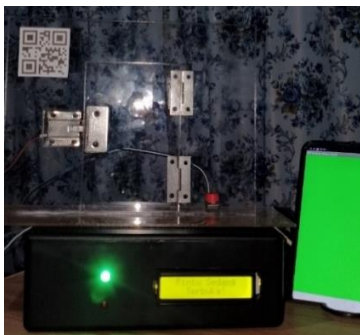
- a. Pin Rx (pin 2) pada *Bluetooth HC-05* terhubung pada arduino ke pin TX Arduino Uno.
- b. Pin Tx (pin 3) pada *Bluetooth HC-05* terhubung pada arduino ke pin RX Arduino Uno.
- c. Pin *Ground* (pin 4) pada *Bluetooth HC-05* dihubungkan ke pin *ground* Arduino Uno.
- d. Pin VCC (pin 5) pada *Bluetooth HC-05* ke 5v Arduino Uno.
- e. Pin VCC (pin 1) pada LCD I2C terhubung pada 5V Arduino Uno,
- f. Pin GND (pin 2) Pada LCD I2C dihubungkan ke pin GND Arduino Uno,
- g. Pin SCL (pin 3) pada LCD I2C terhubung pada pin A5 pada Arduino Uno.
- h. Pin SDA (pin 4) pada LCD I2C terhubung pada pin A4 pada Arduino Uno.
- i. Kabel VCC (kabel merah) pada *solenoid door lock* terhubung pada pin *power supply* (12 volt)
- j. Gnd (kabel hitam) pada *solenoid door lock* terhubung pada pin *NO relay*.
- k. Pin *ground* pada *relay* terhubung pada pin *ground* arduino Uno.
- l. Pin VCC pada *relay* terhubung pada pin 5 volt Arduino uno
- m. Pin In pada *relay* terhubung pada pin 6 pada Arduino Uno.

2. Hasil *Prototype* dan aplikasi sistem



Gambar 5. Hasil *prototype* dan aplikasi sistem

Penjelasan pada gambar diatas adalah daya yang digunakan untuk memulai sistem dan rangkaian adalah catu daya 5 volt sedangkan catu daya 12 volt sendiri digunakan untuk *solenoid door lock*. Ketika *Solenoid* Pada kondisi normal perangkat ini dalam kondisi tertutup (mengunci pintu). LCD menampilkan *output* berupa pintu sedang tertutup. Maka lampu indikator berwarna merah akan menyala. Sedangkan tampilan awal aplikasi sistem setelah *android* sudah dipastikan terhubung ke *Bluetooth HC-05*, aplikasi akan langsung menampilkan kamera untuk *user* menscan *QR code*.



Gambar 6. Hasil *prototype* dan aplikasi sistem 2

Ketika diberi tegangan 5 volt dan 12 volt pada rangkaian dan *solenoid*, maka kunci akan terbuka *solenoid door lock* dalam keadaan NO (*Normally Open*), LCD akan menampilkan *output* berupa pintu sedang terbuka, lampu indikator berwarna hijau akan menyala, *solenoid* akan kembali dalam

keadaan tertutup setelah 20 detik, dan tampilan akhir aplikasi akan menampilkan *background* berwarna hijau.

B. Pembahasan

Hasil dari penelitian ini adalah berupa *Smart security system*, atau yang biasa dikenal dengan keamanan pintu cerdas berbasis *QR Code* untuk keamanan ruang *server* khususnya ruang *server* Universitas Bina insan. Alat ini dirancang untuk menggantikan pintu *konvensional* atau manual sebagai upaya meminimalisir kejahatan berupa penduplikatan kunci serta meningkatkan keamanan ruang.

Bluetooth HC-05 berfungsi sebagai komunikasi serial *wireless* (nirkabel) yang mengkonversi *port* serial ke *Bluetooth*. LCD sebagai *Output* dari *Solenoid Door Lock* yang diterima dan diproses oleh *Arduino Uno*. *Push button* sebagai alat untuk keluar dan *relay* sebagai pengontrol tegangan.

Pada pengkodean *Arduino* kita membuat program di *Arduino IDE* dengan program *Bluetooth HC-05* dan LCD 16x2 I2C yang akan di *upload* pada *Arduino Board*, untuk lebih jelasnya berikut program atau sketch *Bluetooth HC05*, LCD 16x2 I2C dan *Push button*.

```

sketch_jan21a | Arduino 1.8.18
File Edit Sketch Tools Help

sketch_jan21a
#include <LiquidCrystal_I2C.h> //memanggil library lcd i2c
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2); //ukuran lcd yang digunakan yaitu type 0x27, 16 kolom dan 2 baris

int indikatorLED1 = 7; //lampu indikator warna biru
int indikatorLED2 = 5; //lampu indikator warna merah
int relayDoorlock = 6; //120 pin relay
int button = 9;
int buttonstate = 0;

String readString;

void setup() {
  Serial.begin(9600); //transfer data
  pinMode(relayDoorlock, OUTPUT); // set Relay sebagai output
  pinMode(indikatorLED1, OUTPUT); // Set indikator lampu warna biru sebagai output
  pinMode(indikatorLED2, OUTPUT); // Set indikator lampu warna merah sebagai output
  pinMode(button, INPUT_PULLUP);
  lcd.begin();
  lcd.backlight(); //menampilkan background atau lampu latar belakang
  lcd.setCursor(2,0); // lcd yang ditampilkan kolom ketiga dan baris pertama
  lcd.print("Pintu Sedang"); //menampilkan teks pintu sedang
  lcd.setCursor(4,1); //lcd yang ditampilkan kolom ke empat dan baris ke dua
  lcd.print("Terbuka"); //menampilkan teks Terkunci
}

void loop() {
  buttonstate = digitalRead(button);
  if (buttonstate == LOW) {
    digitalWrite(indikatorLED1, HIGH);
    digitalWrite(relayDoorlock, LOW);
    digitalWrite(indikatorLED2, LOW);
    lcd.setCursor(2,0); //
    lcd.print("Pintu Sedang");
    lcd.setCursor(4,1);
    lcd.print("Terbuka");
    delay(20000);
  }
  else {
    digitalWrite(indikatorLED1, LOW);
    digitalWrite(relayDoorlock, HIGH);
    digitalWrite(indikatorLED2, HIGH);
    lcd.setCursor(2,0);
    lcd.print("Pintu Sedang");
    lcd.setCursor(4,1);
    lcd.print("Terkunci");
  }
}

```

Gambar 7. Sketch coding smart security

```

sketch_jan21a | Arduino 1.8.18
File Edit Sketch Tools Help

sketch_jan21a
digitalWrite(relayDoorlock, HIGH); //perintahkan relay doorlock dalam posisi hidup
}

void loop() {
  buttonstate = digitalRead(button);
  if (buttonstate == LOW) {
    digitalWrite(indikatorLED1, HIGH);
    digitalWrite(relayDoorlock, LOW);
    digitalWrite(indikatorLED2, LOW);
    lcd.setCursor(2,0); //
    lcd.print("Pintu Sedang");
    lcd.setCursor(4,1);
    lcd.print("Terbuka");
    delay(20000);
  }
  else {
    digitalWrite(indikatorLED1, LOW);
    digitalWrite(relayDoorlock, HIGH);
    digitalWrite(indikatorLED2, HIGH);
    lcd.setCursor(2,0);
    lcd.print("Pintu Sedang");
    lcd.setCursor(4,1);
    lcd.print("Terkunci");
  }
}

```

Gambar 8. Sketch coding smart security system 2

```

sketch_jan21a | Arduino 1.8.18
File Edit Sketch Tools Help

sketch_jan21a
while (Serial.available()) {
  delay(10);
  char c = Serial.read();
  readString += c; //memanggil serial string untuk barcode
}
if (readString.length() > 0) { //jika string lebih dari 0 maka akan mengiriskan ke kode yang dibuat
  Serial.println(readString);
  if (readString == "a3b4c5j6k7l8m9")
  {
    lcd.setCursor(2,0); //
    lcd.print("Pintu Sedang");
    lcd.setCursor(4,1);
    lcd.print("Terbuka");
    digitalWrite(relayDoorlock, LOW); //perintahkan relay doorlock mati
    digitalWrite(indikatorLED1, HIGH);
    digitalWrite(indikatorLED2, LOW);
    delay(20000); //memunda dengan waktu 10 detik
    digitalWrite(relayDoorlock, HIGH);
    digitalWrite(indikatorLED1, LOW);
    digitalWrite(indikatorLED2, HIGH);
    readString=""; //menampilkan string yang dikirim
  }
}

```

Gambar 9. Sketch coding smart security system 3

C. Pengujian Sistem (Fungsionalitas)

1. Pengujian Sistem Catu Daya

Power Supply adalah salah satu komponen penting dalam pembuatan alat ini karena *power supply* adalah sumber tegangan untuk menjalankan semua komponen pada alat ini. Pada alat ini *power supply* yang digunakan adalah 12 volt dan 5 volt, daya 12 volt digunakan untuk *Solenoid Door Lock* dan daya 5 Volt untuk rangkaiannya. Pengujian dari rangkaian *power supply* yang dapat dilihat pada Gambar 7 dibawah ini.



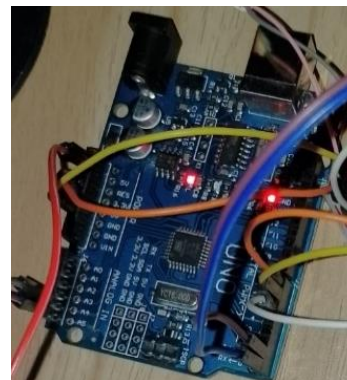
Gambar 10. Pengujian catu daya



Gambar 11. Pengujian catu daya 2

2. Pengujian perangkat proses arduino

Pada tahap ini pengujian dilakukan untuk menguji apakah Mikrokontroler Arduino UNO bisa menerima dan menyimpan kode program dengan baik atau tidak, tegangan yang dibutuhkan Arduino adalah 5 volt. *Board* dapat beroperasi dari catu daya *eksternal* 6-20 volt. Ini mungkin tidak stabil bila digunakan dengan *voltase* kurang dari 6 volt.



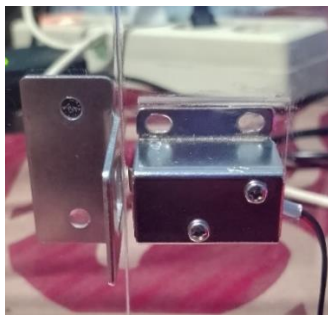
Gambar 12. Hasil Pengujian perangkat proses

3. Pengujian Output solenoid door lock

Solenoid Door Lock ini salah satu pengunci pintu otomatis. *Solenoid Door Lock* membutuhkan tegangan *supply* 12v, sistem kerja pengunci pintu ini adalah NC (*Normally Close*). Katup *solenoid door lock* akan tertarik jika ada tegangan dan sebaliknya katup *solenoid door lock* akan memanjang jika tidak ada tegangan. Berikut adalah hasil pengujian *output solenoid door lock*.



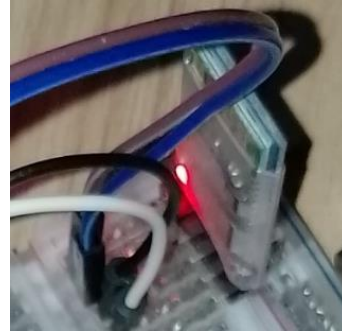
Gambar 13. Hasil pengujian *output solenoid door lock*



Gambar 14. Hasil pengujian *output solenoid door lock 2*

4. Pengujian Modul Bluetooth HC-05

Modul Bluetooth merupakan komponen utama alat ini sebagai *transfer* data dari *Android* ke *Arduino*. Pengujian dilakukan pada komponen modul *bluetooth hc-05* untuk mengetahui seberapa besar *radius* transmisi data dari modul ke ponsel *Android*. Berikut adalah hasil pengujian Modul Bluetooth HC-05.



Gambar 15. Hasil pengujian *bluetooth hc-05*

5. Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi ini dilakukan untuk menguji aplikasi akan merespon jika dilakukan *scan barcode* yang telah dibuat khusus dan dicocokkan pada aplikasi akan menampilkan *background* berwarna hijau seperti gambar 13 dibawah ini namun ketika *menscan barcode random* dari google aplikasi akan menutup otomatis.



Gambar 16. Pengujian aplikasi

6. Pengujian LCD 16x2 I2C

Pengujian ini menguji LCD yang menampilkan *output* yang menampilkan hasil dari *solenoid door lock* (terbuka/tertutup). Berikut hasil pengujian LCD 16x2 IC dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



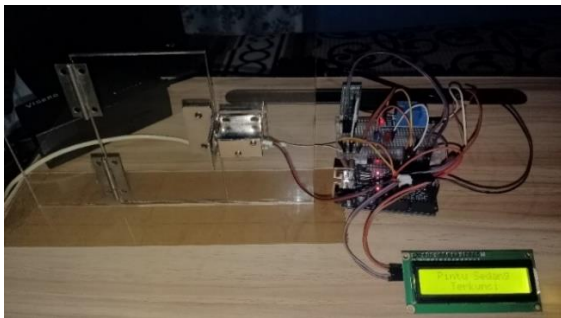
Gambar 17. Hasil pengujian LCD 16x2 I2C



Gambar 18 Hasil pengujian LCD 16x2 I2C 2

7. Pengujian sistem secara keseluruhan

Pengujian meliputi aspek fungsionalitas sistem secara keseluruhan, untuk mengetahui kinerja dari alat *smart security system* berbasis *QR code* pada ruang server universitas bina insan ini. Dapat dilihat pada gambar 16 dibawah ini.



Gambar 19. Hasil pengujian sistem secara keseluruhan

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan perancangan yang telah dilakukan, serta berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka dapat diambil kesimpulan dari alat yang dibuat. Alat ini memudahkan pengguna untuk membuka pintu dengan menggunakan *smartphone android*. Arduino Uno dapat berkomunikasi dan mengendalikan alat agar berjalan sesuai dengan algoritma program dan sistem kerja dari *Solenoid door lock* bekerja sesuai dengan urutan instruksi *pemrograman* dengan menggunakan bahasa *C/C++*. Dari rancang bangun rancang bangun *smart security system* untuk keamanan ruang server berbasis *QR code* pada ruang server universitas bina insan, Dapat menggantikan keamanan pintu yang masih manual. Serta adanya *smart security system* untuk keamanan server berbasis *QR code*, maka dapat meminimalisir kejahatan.

V. SARAN

Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan *QR code* yang dapat berubah-ubah atau dinamis jadi keamanannya lebih terjaga, alat yang dibuat dapat memantau gerak orang yang terdapat pada ruang server dan dapat mencatat daftar riwayat orang yang keluar masuk ruangan server serta pada aplikasi sebaiknya ditambah menu lainnya.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- A. Amran, B. Intan, and L. Sunardi, "Model Pengambilan Keputusan Penerima Beasiswa Csr Universitas Bina Insan Menggunakan Profile Matching," *J. Teknol. Inf. Mura*, vol. 12, no. 02, pp. 173–178, 2020, doi: 10.32767/jti.v12i02.1098.
- M. F. Awaj, A. F. Rochim, and E. D. Widiyanto, "Sistem Pengukur Suhu dan Kelembaban Ruang Server," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 2, no. 1, p. 40, 2014, doi: 10.14710/jtsiskom.2.1.2014.40-47.
- Atikah Hazarah, "Rancang Bangun Smart Door Lock Menggunakan QR Code dan Solenoid," *J. Teknol. Inform. dan Terap.*, vol. 04, no. 01, p. 6, 2017, [Online]. Available: <https://pdfs.semanticscholar.org/7b4e/6d9b71881914c0bda5b47721a38d5f7368e3.pdf>
- A. Salam and S. B. Bhaskoro, "Sistem Keamanan Cerdas pada Kunci Pintu Otomatis menggunakan Kode QR," *Cybernetics*, vol. 5, no. 01, pp. 1–11, 2021, doi: 10.29406/cbn.v5i01.2307.
- F. A. Novianto and H. Purwanto, "Perancangan Sistem Informasi Land Transportation Assistance Taxi Puskopau Pada Bandara Xyz," *J. Sist. Inf.*, vol. Vol 9, pp. 29–43, 2022, [Online]. Available: <https://journal.universitassuryadarma.ac.id/index.php/jsi/article/view/918>
- R. Meimaharani and D. Laily, "E-Commerce Goody Bag Spunbond Menggunakan QR



- Code Berbasis Web Responsif,” *J. SIMETRIS*, vol. 5, no. 2, pp. 127–136, 2014, [Online]. Available: <https://jurnal.umk.ac.id/index.php/SNA/article/view/197>
- H. F. Siregar and N. Sari, “Rancang Bangun Aplikasi Simpan Pinjam Uang Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Asahan Berbasis Web,” *J. Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 1, p. 53, 2018, doi: 10.36294/jurti.v2i1.409.
- B. Adi and A. Herlina, “Smart Home With Smart Control, Berbasis Bluetooth Mikrokontroler,” *JEECOM J. Electr. Eng. Comput.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–11, 2019, doi: 10.33650/jeecom.v1i1.883.
- A. Kadir, *Buku Pintar Pemrograman Arduino: Tutorial Mudah dan Praktis Membuat Perangkat Elektronik Berbasis Arduino*. Yogyakarta: Mediakom, 2015.
- D. M. F. Dr. muchlas, M.T., Dr. Chris Bailey, *Simulator Breadboard: Perangkat Pembelajaran Teknik Digital*. Yogyakarta: UAD PRES, 2020.
- A. Suwarno, “Pengendali Robot Arm Menggunakan Smartphone Android,” *J. GERBANG*, Vol. 9 No. 2 AGUSTUS 2019 *PENGENDALI*, vol. 9, no. 2, pp. 61–75, 2019.
- M. T. Mochamad fajar wicaksono, S.Kom., M. Kom. dan Hidayat, S.Kom., *Mudah belajar mikrokontroler arduino*. bandung: Informatika Bandung, 2017.
- D. Aryani, D. Iskandar, and F. Indriyani, “Perancangan Smart Door Lock Menggunakan Voice Recognition Berbasis Rapberry Pi 3,” *J. CERITA*, vol. 4, no. 2, pp. 180–189, 2018, doi: 10.33050/cerita.v4i2.641.
- ricki ananda, *40 Project Robotic dan Aplikasi Android*. Deepublish, 2016.
- A. Fatoni and D. B. Rendra, “Perancangan Prototype Sistem Kendali Lampu Menggunakan Handphone Android Berbasis Arduino,” *Prosisko*, vol. 1, no. September, pp. 23–29, 2014.
- E. P. Sitohang, D. J. Mamahit, and N. S. Tulung, “Rancang Bangun Catu Daya Dc Menggunakan Mikrokontroler Atmega 8535,” *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 7, no. 2, pp. 135–142, 2018.
- A. D. B. Sadewo, E. R. Widasari, and A. Muttaqin, “Perancangan Pengendali Rumah menggunakan Smartphone Android dengan Konektivitas Bluetooth,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 5, pp. 415–425, 2017.
- A. M. Muhammad, “Simulasi Alat Penjaring Ikan Otomatis Dengan Penggerak Motor Servo Continuous, Sensor Jarak Hc-Sr04 Dan Tombol, Menggunakan Arduino Mega,” *Simulasi Alat Penjaring Ikan Otomatis Dengan Penggerak Mot. Servo Contin. Sens. Jarak Hc-Sr04 dan Tombol, Menggunakan Arduino Mega*, vol. 12, no. 1, pp. 39–47, 2019, [Online]. Available: <https://journal.stekom.ac.id/index.php/E-Bisnis/article/view/82>
- J. Evander, R. Lim, and J. Andjarwirawan, “Implementasi Internet of Things Untuk Pembuatan Keyless Smart Door Dengan NFC Tag Dan QR Code,” *J. Infra*, 2022, [Online]. Available: <https://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-informatika/article/view/12052%0Ahttps://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-informatika/article/download/12052/10580>
- S. S. Setiawan, “SISTEM KEAMANAN RUMAH BERBASIS KNOCK SENSOR & FINGERPRINT,” no. 45, pp. 1–8, 2022, [Online]. Available: <http://repository.untag-sby.ac.id/13600/9/JURNAL.pdf>