

**RANCANG BANGUN ALAT PENGUNCI PINTU TANPA  
SANTUH BERBASIS ARDUINO SEBAGAI SARRANA  
PENCEGAHAN PENULARAN VIRUS CORONA (COVID-19)**

**Skripsi**



Disusun oleh

**MUHAMAD NURDIN LATIF  
3331170060**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA**

**CILEGON – BANTEN  
2022**

No : 054/UN.43.3.1/PK.03.08/2022

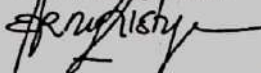
## TUGAS AKHIR


### RANCANG BANGUN ALAT PENGUNCI PINTU TANPA SENTUH BERBASIS ARDUINO SEBAGAI SARANA PENCEGAHAN PENULARAN VIRUS CORONA (COVID-19)

Dipersiapkan dan disusun oleh:  
MUHAMAD NURDIN LATIF  
3331170060


telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal, 23 Agustus 2022

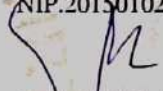
Pembimbing Utama

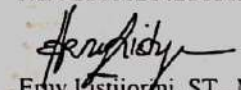
  
Erny Listijorini, ST., MT.  
NIP. 197011022005012001


  
Sidik Susita, ST., M.Sc.  
NIP. 198806052019031006

Anggota Dewan Penguji

  
Drs. Aswata Wisnuadji, Ir., MM., IPM.  
NIP. 201501022056


  
Harvadi, ST., MT.  
NIP. 198112042008121004

  
Erny Listijorini, ST., MT.  
NIP. 197011022005012001

  
Sidik Susita, ST., M.Sc.  
NIP. 198806052019031006

Tugas Akhir ini sudah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Tanggal: 10 Oktober 2022

  
Dhimas Satria, S.T., M.Eng.  
NIP. 198805102012121006



## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Mahasiswa yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhamad Nurdin Latif

NPM : 3331170060

Judul : Rancang Bangun Alat Pengunci Pintu Tanpa Sentuh Berbasis  
Arduino Sebagai Sarana Pencegahan Penularan Virus Corona  
(COVID-19)

Jurusan : Teknik Mesin

Menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil karya sendiri dan tidak ada duplikasi dari pihak lain, kecuali yang sudah disebutkan sumbernya.

Cilegon, 5 November 2022



**Muhamad Nurdin Latif**

NPM. 3331170060

**RANCANG BANGUN ALAT PENGUNCI PINTU TANPA  
SENTUH BERBASIS ARDUINO SEBAGAI SARANA  
PENCEGAHAN PENULARAN VIRUS CORONA (COVID-19)**

**ABSTRAK**

Disusun Oleh:

MUHAMAD NURDIN LATIF

3331170060

Alat pengunci pintu merupakan alat yang berfungsi sebagai pengaman ruangan yang terletak pada pintu baik pada dinding kusen ataupun pada pintunya langsung. Mekanisme alat ini yakni dengan menggerakkan slot kunci sebagai penguncinya dengan bantuan motor servo yang terintegrasi oleh mikrokontroler Arduino, sensor ultrasonik, sensor suara, magnetic switch. Dengan mekanisme tersebut mampu mengurangi kontak fisik tangan dengan benda disekitar sebagai bentuk pecegahan penularan Virus Corona. Tujuan dari penelitian ini adalah dapat merancang dan membangun alat pengunci pintu sentuh berbasis Arduino, mengetahui mekanisme alat pengunci pintu tanpa sentuh berbasis Arduino. Metode perancangan menggunakan metode Pahl dan Beitz yang dimulai dari perencanaan, perancangan, pembuatan dan pengujian alat. Hasil dari penelitian ini adalah dapat membuat alat yang dapat mengunci serta membuka kunci tanpa sentuh menggunakan Arduino, sensor suara dengan jumlah tepukan yang tidak konsisten, sensor ultrasonik berupa dua kali lambaian tangan, magnetic switch dengan jarak deteksi maksimal 10mm, motor servo yang dihubungkan langsung pada kunci slot dengan nilai torsi kerja maksimum 0.00573 Nm serta mengetahui mekanisme alat dengan menggunakan kunci slot yang terhubung dengan motor servo menggunakan kawat sebagai penghubungnya yang merubah gerakan rotasi motor servo 90° menjadi translasi.

Kata kunci: pengunci pintu, sensor, sistem kendali, torsi

**THE DESIGN OF ARDUINO BASED TOUCHLESS DOORLOCK  
AS A MEANS OF PREVENTING VIRUS TRANSMISSION  
(COVID-19)**

**ABSTRACT**

*Author:*

MUHAMAD NURDIN LATIF

3331170060

*Door locking tool is a tool that serves as a security room located on the door either on the wall of the sill or on the door directly. The mechanism of this tool is to move the key slot as a lock with the help of a servo motor integrated by Arduino microcontrollers, ultrasonic sensors, sound sensors, magnetic switches. With this mechanism is able to reduce physical contact of the hands with surrounding objects as a form of preventing corona virus transmission. The goal of the study was to design and build an Arduino-based touch door locker, knowing the mechanisms of arduino-based touchless door locking tools. The design method uses the Pahl and Beitz methods that start from the planning, designing, manufacturing and testing of tools. The result of this study is to be able to create a device that can lock and unlock without touch using Arduino, a sound sensor with an inconsistent number of pats, ultrasonic sensors in the form of two wave hands, magnetic switches with a maximum detection distance of 10mm, servo motors that are connected directly to the slot key with a working torque value of 0.00573 Nm and knows the mechanism of the tool by using a slot key connected to the servo motor using a wire as its link that changes the rotational movement of the 90° servo motor into translation.*

*Keywords: door locking, sensors, control system, torque*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas berkat limpahan rahmat dan kasih karunia-Nya kepada kita khususnya kepada penulis, sehingga Laporan Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun Alat Pengunci Pintu Tanpa Sentuh Berbasis Arduino Sebagai Sarana Pencegahan Penularan Virus Corona (COVID-19)”.

Penulisan laporan ini bertujuan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Strata-1 (S1) pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa dapat terselesaikan dengan baik dari awal sampai akhir proses. Didalam penyelesaiannya penulis banyak sekali dibantu oleh beberapa pihak, oleh karenanya pada kesempatan ini, penulis mengucapkan rasa terimakasih kepada:

1. Yth. Bapak Dhimas Satria, S.T., M.Eng. selaku Ketua Jurusan Program Studi S-1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Cilegon.
2. Yth. Bapak Dr.Eng Agung Sudrajat, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Akademik Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Cilegon.
3. Yth. Ibu Erny Listijorini, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Cilegon.
4. Yth. Bapak Sidik Susilo, S.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir dan Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Cilegon.
5. Keluarga tercinta yang telah memberikan semangat sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini
6. Rekan-rekan Teknik Mesin FT. UNTIRTA teman seperjuangan angkatan 2017 yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, salam “Solidarity M Forever”.

Menyadari kodratnya sebagai seorang manusia yang tak pernah luput dari kesalahan dan kekurangan, penulis yakin masih banyak kesalahan dan kekurangan yang terdapat pada laporan tugas akhir ini, terutama dari segi penulisannya. Oleh

karena itu saran dan kritik yang membangun sangatlah penulis harapkan. Kedepannya kesalahan dan kekurangan tersebut dapat diperbaiki pada penyusunan berikutnya. Sehingga laporan tugas akhir ini dapat tersaji dengan baik dan mudah dipahami. Akhirnya penulis berharap, semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya, khususnya penulis.

Cilegon, Maret 2022

Penulis

# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Dasar teori .....	5
2.2 <i>Corona Virus</i>	
2.2.1 Penularan Covid-19 .....	6
2.2.2 Pencegahan Covid-19 .....	7
2.3 Kunci .....	7
2.4 Arduino Uno R3 .....	8
2.5 Sensor <i>Ultrasonic</i> .....	9
2.6 Sensor Suara .....	11
2.7 <i>Magnetic Switch</i> .....	13
2.8 Motor Servo DC .....	14
2.9 <i>Slider Crank</i> .....	15
2.10 Teori Perancangan.....	15
2.11 <i>Quality Function Deployment (QFD)</i> .....	17



2.12 Rumus yang digunakan .....	18
---------------------------------	----

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Diagram Alir Penelitian .....	20
3.2 Metode Perancangan	
3.2.1 Perencanaan dan Penjelasan Tugas .....	21
3.2.2 Perancangan Konsep Produk .....	23
3.2.3 Perancangan Bentuk Produk .....	27
3.2.4 Perancangan Detail .....	28
3.3 Metode Penelitian yang Digunakan .....	29
3.4 Alat dan Bahan yang Digunakan .....	30
3.5 Waktu dan Tempat Penelitian .....	34

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Gambar Hasil .....	35
4.2 Perhitungan Torsi .....	36
4.3 Hasil Pengujian .....	40
4.4 Analisis Hasil .....	42

### **BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan .....	43
5.2 Saran.....	44

### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

- Hasil kuisisioner
- Data Sheet Tower Servo SG90
- Gambar Teknik Komponen
- Wiring Diagram
- Petunjuk Operasional
- Hasil Tes Performa

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 2.1</b> Sistem Pengunci Kuno.....	8
<b>Gambar 2.2</b> Arduino Uno R3 .....	9
<b>Gambar 2.3</b> Sensor Ultrasonik Tipe HC-SR04 .....	10
<b>Gambar 2.4</b> Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik Tipe HC-SR04 .....	11
<b>Gambar 2.5</b> <i>Condenser Microphone</i> .....	11
<b>Gambar 2.6</b> Skema dari <i>Condenser Microphone</i> .....	12
<b>Gambar 2.7</b> Sensor Suara Tipe KY-037 .....	13
<b>Gambar 2.8</b> <i>Magnetic Switch</i> .....	13
<b>Gambar 2.9</b> Arah putaran berdasarkan lebar sinyal.....	14
<b>Gambar 2.10</b> Motor Servo DC .....	15
<b>Gambar 2.11</b> <i>Slider Crank</i> .....	15
<b>Gambar 2.11</b> Matrix QFD .....	18
<b>Gambar 3.1</b> Diagram Alir Penelitian.....	20
<b>Gambar 3.2</b> Matrix House of Quality .....	22
<b>Gambar 3.3</b> Konsep Sistem Produk.....	23
<b>Gambar 3.4</b> Diagram Blok Sistem Produk .....	23
<b>Gambar 3.5</b> Detail Mekanisme Kunci Slot.....	28
<b>Gambar 3.6</b> Rancangan detail.....	28
<b>Gambar 3.7</b> Obeng Tespen .....	30
<b>Gambar 3.8</b> Arduino Uno R3 .....	30
<b>Gambar 3.9</b> Sensor Ultrasonik.....	31
<b>Gambar 3.10</b> Sensor Suara KY-037 .....	31
<b>Gambar 3.11</b> Motor Servo DC .....	31
<b>Gambar 3.12</b> <i>Magnetic Switch</i> .....	32
<b>Gambar 3.13</b> <i>Breadboard</i> .....	32
<b>Gambar 3.14</b> Kabel USB .....	32
<b>Gambar 3.15</b> Kabel <i>Jumper</i> .....	33
<b>Gambar 3.16</b> Batterai.....	33
<b>Gambar 3.17</b> Kunci Slot.....	33

<b>Gambar 4.1</b> (a) Gambar didalam ruangan, (b) pada kusen, (c) diluar.....	35
<b>Gambar 4.2</b> Skema Mekanisme Slot Kunci .....	36
<b>Gambar 4.3</b> Diagram Benda Bebas Pada Mekanisme Slot Kunci.....	36
<b>Gambar 4.4</b> Vektor Gaya-gaya Pada Batang 4.....	37
<b>Gambar 4.5</b> Detail Mekanisme .....	38
<b>Gambar 4.6</b> Skema Torsi Batang 2.....	39

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 2.1</b> Spesifikasi Arduino Uno R3 .....	9
<b>Tabel 2.2</b> Sensor Ultrasonik Tipe HC-SR04 .....	10
<b>Tabel 3.1</b> <i>List of Requirement</i> .....	21
<b>Tabel 3.2</b> Varian Fungsi .....	24
<b>Tabel 3.3</b> Varian Fisik .....	25
<b>Tabel 3.4</b> Pemilihan Variasi Kombinasi Terbaik .....	27
<b>Tabel 3.5</b> <i>Product Design Specification</i> .....	29
<b>Tabel 4.1</b> Hasil Perhitungan Torsi dengan variasi sudut inisial 5° sampai 90° .....	39
<b>Tabel 4.2</b> Hasil Perhitungan Torsi dengan variasi sudut inisial 95° sampai 150° .....	40
<b>Tabel 4.3</b> Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik.....	40
<b>Tabel 4.4</b> Hasil Pengujian Sensor Suara.....	41
<b>Tabel 4.5</b> Hasil Hasil Pengujian <i>Magnetic Switch</i> .....	42

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Saat ini kemajuan teknologi otomasi berkembang sangat pesat khususnya dibidang mekatronika baik dalam sistem kendali maupun robot yang menggunakan mikrokontroler sehingga penggunaannya semakin marak di sektor industri skala besar atau sekadar skala kecil pada proyek sederhana. Ditambah lagi kebiasaan manusia pada era modern ini yang sangat bergantung pada teknologi terkini yang canggih contohnya seperti penggunaan pendingin ruangan yang sudah menggunakan pengaturan suhu dan temperature otomatis tanpa memerlukan remot untuk mengubah suhuan temperaturnya. Kebiasaan ini membuat manusia mulai mengurangi penggunaan sistem konvensional dan beralih menggunakan sistem yang terotomatisasi sehingga dapat memudahkan penggunaannya

Dalam kasus ini, penerapan teknologi diaplikasikan pada alat pengunci pintu yang dirancang agar manusia tidak lagi menyentuh langsung kunci pintu tersebut, melainkan sudah terintegrasi dengan sensor-sensor, mikrokontroler dan aktuator. Ditambah dengan munculnya Virus Corona-19 (SARs-CoV-2) yang menyerang sistem pernapasan melalui sentuhan kontak langsung dengan penderita dan menyentuh benda yang sebelumnya telah tersentuh oleh penderita atau benda yang telah terkontaminasi dengan virus tersebut melalui sentuhan penderita.

Berdasarkan data statistik Gugus Tugas Percepatan Penanganan COVID-19 kasus terkonfirmasi positif di Indonesia dari hari ke hari meningkat dalam jumlah yang signifikan. Di Indonesia per tanggal 21 Juli 2020, dari total 6929 orang yang diperiksa, kasus terkonfirmasi positif mencapai 89869 orang dan dengan angka kasus sembuh sebesar 48466 orang dan kasus meninggal mencapai 4320 orang. (Satgas Penanganan COVID-19, 2020).

Kecanggihan sistem otomatisasi tak lepas dari peran sebuah mikrokontroler sebagai otak dari sistem yang mana mikrokontroler tersebut yang mengolah data masuk sehingga dapat menjadi luaran tertentu.

Mikrokontroler yang beredar dipasaran saat ini adalah Arduino yang berupa modul canggih bersifat *open-source*. Kecanggihan Arduino ini diharapkan mampu menyelesaikan masalah yang terjadi di Indonesia khususnya yaitu wabah virus Corona 19 dengan membuat penelitian yang berjudul Rancang bangun alat pengunci pintu tanpa sentuh berbasis arduino sebagai sarana pencegahan penularan virus Corona.

Penelitian sebelumnya juga membahas tentang alat pengunci otomatis (*smartlock*) seperti yang dilakukan oleh Dandy Gultom dan Mohammad Farid Susanto, namun memiliki perbedaan dengan penelitian yang dilakukan kali ini yaitu terletak pada penggunaan aktuator *solenoid*, sensor suara berjenis *piezo* dan modul *wi-fi* ESP8266 berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan aplikasi *BLYNK*.

Penelitian lain juga membahas sistem pembukaan kunci otomatis seperti yang dilakukan oleh Alan Prasetyo R, R. Rizal I, Eko Didik W, namun memiliki perbedaan pada penggunaan aktuator *solenoid*, sensor suara berjenis *piezo buzzer*, mikrokontroler berjenis Adfruit Trinket.

Berdasarkan penelitian sebelumnya dirasa kurang efektif dan efisien dalam mencegah penularan virus Corona karena masih menggunakan perantara media ketukan pada permukaan pintu sehingga menyebabkan adanya kontak fisik tangan dengan media perantara, oleh karena itu penelitian dilakukan sebagai bentuk pengembangan sehingga diharapkan mampu menyempurnakan penelitian sebelumnya dengan meniadakan media perantara pada pintu agar dapat mencegah penularan virus Corona.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang dan membangun alat pengunci pintu tanpa sentuh berbasis Arduino?
2. Bagaimana mekanisme yang tepat untuk alat pengunci pintu tanpa sentuh berbasis Arduino?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Agar penelitian terfokus pada hasil yang dicapai, maka harus ditentukan tujuan dari penelitian ini, secara umum penelitian ini bertujuan untuk:

1. Dapat merancang dan membangun alat pengunci pintu tanpa sentuh berbasis Arduino.
2. Mengetahui mekanisme alat pengunci pintu tanpa sentuh berbasis Arduino.

### 1.4 Batasan Masalah

Agar rancangan yang dilakukan tidak menyimpang dari ruang lingkup yang ditentukan, maka batasan masalah dalam penelitian ini difokuskan pada:

1. Menggunakan mikrokontroler Arduino Uno R3.
2. Menggunakan aktuator motor servo DC.
3. Menggunakan kunci slot.
4. Rancangan bersifat *portable*.
5. Menggunakan Sensor Ultrasonik dan Sensor Suara KY037

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diambil dari rancangan ini adalah mengurangi dan memutus mata rantai penyebaran COVID-19.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pertama menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

#### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ke dua ini menjelaskan tentang *state of the art*, *corona virus*, kunci, arduino uno R3, sensor *ultrasonic*, sensor suara, *magnetic switch*, motor servo DC, teori perancangan, *quality function deployment*, rumus yang digunakan

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ke tiga ini menjelaskan tentang diagram alir penelitian, metode perancangan, metode penelitian, alat dan bahan waktu dan tempat penelitian

### BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ke empat ini berisikan tentang gambar hasil, perhitungan torsi, hasil pengujian, analisis hasil.

### BAB V PENUTUP

Pada bab ke lima ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran untuk perbaikan penelitian ini.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adi Ahmad, M. I. 2020. Sistem Membuka Pintu Dengan Ketukan Bernada Menggunakan Mikrokontroler Atmega328. *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI) ISSN: 2548-9771/EISSN: 2549-7200*, 368-378.
- Agus Setyawan, M. N. 2020. Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintar Pada Pintu Kamar Menggunakan RFID, PASSWORD Dan ANDROID . *Berkala Fisika ISSN: 1410 - 9662 Vol. 23, No. 1*, 34-39.
- Alan Prasetyo R, R. R. 2014. Sistem Pembukaan Kunci Otomatis Menggunakan Identifikasi Pola Ketukan. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer, Vol.2, No.4 e-ISSN: 2338-0403*, 281-287.
- Aldi. 2021. Datasheet Board Arduino Uno R3 Bahasa Indonesia Lengkap. p. 1.
- Andalan Elektro. 2018. Cara kerja dan Karakteristik Sensor Ultrasonic HC-SR04. p. 1.
- Andreas, C. R. 2019. Door Security System for Home Monitoring Based on ESP32. *Procedia Computer Science 157 4th International Conference on Computer Science and Computational Intelligence 2019*, 673–682.
- Arnes Sembiring, M. P. 2018. Prototype Buka Tutup Pintu Berbasis Arduino Uno Dan Android. *Jurnal Penelitian Teknik Informatika Universitas Prima Indonesia (UNPRI) Medan Volume 1 Nomor 1 e-ISSN : 2541-2019*, 77-82.
- Dandya Gultom, M. F. 2020. Studi Aplikasi Smartlock Pada Pintu Rumah Dengan Arduino Berbasis Iot Dengan Sensor Suara. *Prosiding The 11th Industrial Research Workshop and National Seminar*, 239-245.
- Darina, H., Peter, F., Gabriel, B. 2016. *Kinematical Analysis of Crank Slider Mechanism with Graphical Method and by Computer Simulation*. 4(7), 329–343. <https://doi.org/10.12691/ajme-4-7-18>
- Dinkes Cilegon. 2021. Pengumuman SEBARAN COVID-19 KOTA CILEGON Update 27 Februari 2021. pp. 1-6.
- G Pahl, W. B. 2007. *Engineering Design - A Systematic Approach Third Edition*. Germany: Springer.
- Hazarah, A. 2017. Rancang Bangun Smart Door Lock Menggunakan QR CODE dan Solenoid. *Jurnal Teknologi Informatika dan Terapan Vol. 04, No 01 ISSN: 2354-838X*, 5-10.
- Intan Nurjannah, A. H. 2017. Sound Intensity Measuring Instrument Based on Arduino Board with Data Logger System. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science (IJAERS) Vol-4, Issue-9 ISSN: 2349-6495(P)*, 27-35.

- Joseph P. Ficalora, L. C. 2009. *Quality Function Deployment and Six Sigma*. Indiana: Prentice Hall.
- Kamal Prihandani, A. S. 2019. Door Lock Berbasis Internet of Things. *SYSTEMATICS, Vol. 1, No. 1*, 22-32.
- Lestari, N. 2017. Rancang Bangun Pintu Otomatis Menggunakan Arduino UNO Dan PIR (Passive Infra Red) Sensor Di SMP NEGERI SIMPANG SEMAMBANG. *Jurnal Sistem Komputer Musirawas Vol 2 , No.2*, 63-70.
- Lia Kamelia, A. N. 2014. Door-Automation System Using Bluetooth-Based ANDROID For Mobile Phone. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences ISSN 1819-6608 VOL. 9, NO. 10*, 1759-1762.
- Musfirah Putri Lukman, J. Y. 2018. Sistem Lampu Otomatis Dengan Sensor Gerak, Sensor Suhu Dan Sensor Suara Berbasis Mikrokontroler. *JURNAL RESISTOR Vol. 1 No 2 e-ISSN 2598-9650 p-ISSN 2598-7542*, 100-108.
- Panguluri Srinivasa Rao, M. A. 2019. Automatic Door Unlock System Using IOT and RFID. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE) Volume-8 Issue-5*, 619-623.
- Patil Bhushan S, M. V. 2018. Automatic Door Lock System using PIN on Android phone. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET) Volume: 05 Issue: 11 e-ISSN: 2395-0056 p-ISSN: 2395-0072*, 1007-1011.
- Phillips, B. 2005. *The Complete Book of Locks and Locksmithing*. New York: McGraw-Hill.
- Sinau Pedia. 2020. Pengertian Motor Servo. p. 1.
- Slamet Winardi, F. W. 2016. Rancang Bangun Sistem Pengaman Pintu Rumah Menggunakan ANDROID Berbasis Arudino UNO. *e-Jurnal NARODROID E-ISSN : 2407-7712 Vol. 2 No.1*, 98-104.
- World Health Organization. 2020. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2). pp. 1-2.