

**ALAT KEAMANAN KOTAK AMAL UNTUK MENGATASI  
PENCURIAN BERBASIS GSM**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan kepada Tim penguji Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika  
Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang  
Sebagai Salah Satu Persyaratan Menempuh Gelar Sarjana Pendidikan*



Disusun Oleh:

**Arip Nugroho**

**NIM: 19065079/2019**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2021**

## HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

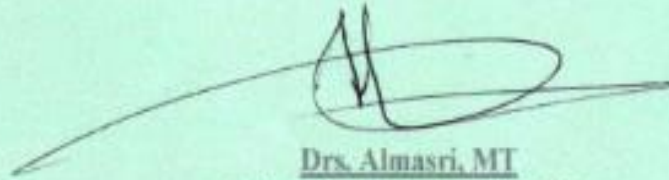
Judul

Alat Keamanan Kotak Amal Untuk Mengatasi Pencurian Berbasis Gsm

Nama : Arip Nugroho  
Nim : 19065079  
Program studi : Pendidikan Teknik Elektronika  
Jurusan : Teknik Elektronika  
Fakultas : Teknik

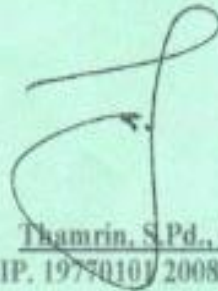
Padang, 19 Agustus 2021

Disetujui,  
Dosen Pembimbing Tugas Akhir



Drs. Almasri, MT  
NIP. : 19640713 198803 1 016

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektronika  
Fakultas Teknik Universitas Negeri  
Padang



Thamrin, SPd., MT  
NIP. 19770101 200812 1 001




## HALAMAN PENGESAHAN

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Tugas Akhir Program  
Studi Pendidikan Teknik Elektronika  
Jurusan Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Judul : Alat Keamanan Kotak Amal Untuk Mengatasi Pencurian Berbasis Gsm  
Nama : Arip Nugroho  
Nim : 19065079  
Program studi : Pendidikan Teknik Elektronika  
Jurusan : Teknik Elektronika  
Fakultas : Teknik

Padang, Agustus 2021

### TIM PENGUJI

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
1. Ketua	: Dr. Edidas, M.T.	
2. Anggota	: Drs. Almasri, MT.	
3. Anggota	: Thamrin, S.Pd., M.T.	

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Arip Nugroho

NIM : 19065079

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika

Judul Tugas Akhir : Alat Keamanan Kotak Amal Untuk Mengatasi Pencurian  
Berbasis GSM

Menyatakan bahwa tugas akhir ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya, tidak berisi materi yang ditulis oleh orang lain sebagai persyaratan penyelesaian studi di Universitas Negeri Padang atau perguruan tinggi lain. Kecuali bagian-bagian tertentu saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah yang benar. Jika ternyata terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Padang, 19 Agustus 2021

Yang menyatakan,



Arip Nugroho

NIM. 19065079

## **PERSEMBAHAN**

*Tugas akhir ini saya persembahkan kepada:*

*Kedua orang tua saya serta keluarga, yang selalu mendoakan, mendukung, memberikan semangat kepada saya hingga bisa menyelesaikan tugas akhir ini dengan tepat waktu.*

*Kepada teman teman seperjuangan, Sri Dia Purnamasari yang selalu membantu, memberi masukan dalam pembuatan tugas akhir ini serta sahabat sahabat saya Agus Prayitno, Ahmad Zainal Mustofa, Abdul, Ridho, Waskito, Sofia yang selalu memberikan semangat kepada saya.*

*Kepada Vivi Monica yang telah memberikan semangat hingga saya bisa menyelesaikan tugas akhir ini.*

*Tak lupa saya ucapkan terimakasih kepada Bapak, Ibu dosen yang memberi bimbingan dan masukan dalam pembuatan tugas akhir ini.*

**Arip Nugroho : Alat keamanan kotak amal untuk mengatasi pencurian  
berbasis GSM**

**ABSTRAK**

Tujuan dari pembuatan alat keamanan kotak amal untuk mengatasi pencurian berbasis GSM adalah dapat merancang dan membuat *hardware* alat keamanan kotak amal untuk mengatasi pencurian berbasis GSM memudahkan takmir masjid untuk mengatasi pencurian kotak amal, merancang dan membuat program dengan praktis dan unjuk kerja alat keamanan kotak amal untuk mengatasi pencurian berbasis GSM. Metode pada alat ini menggunakan Arduino UNO sebagai pengolahan data dari sensor dan NANO digunakan untuk pengolah data penerima dari NRF, menggunakan modul GSM sebagai penerima dan pengirim data ke Smartphone berupa telepon, Modul NRF24I01 sebagai pengirim dan penerima data perintah untuk mengaktifkan alarm. Menggunakan tiga buah sensor Ultrasonik sebagai pendeteksi jarak, sensor MC 38 sebagai sensor buka tutup pada penutup kotak amal dan sensor Getar SW 420 berfungsi mendeteksi getaran pada kotak amal. Hasil dari unjuk kerja alat keamanan kotak amal untuk mengatasi pencurian berbasis GSM sudah sesuai dengan yang diharapkan. Mampu mengirim perintah saat salah satu sensor aktif berupa telepon menggunakan GSM SIM800L dan mengirim perintah untuk mengaktifkan alarm menggunakan NRF24I01 namun sering terjadi kegagalan mengirim antara NRF24I01 pengirim dan NRF24I01 penerima di sebabkan Arduino terlalu panas.

**Kata kunci : Arduino UNO, Arduino NANO, GSM SIM800I, NRF24L01,  
Ultrasonik, MC 38, Getar SW 420.**

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadiran Allah SWT/Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr Fahmi Rizal, M.Pd., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Thamrin, S.Pd., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika dan sekaligus sebagai dosen penguji Tugas Akhir ini.
3. Bapak Drs. Hanesman, MM selaku Dosen Penasehat Akademik.
4. Bapak Drs. Almasri, MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Dr. Edidas, M.T selaku dosen Penguji Tugas Akhir ini.
6. Serta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama Proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya Tugas Akhir ini.
7. Kedua orang tua yang saya sayangi yang memberikan segalanya buat saya untuk bisa menggapai cita cita.
8. Teman teman mahasiswa transfer Pendidikan Teknik Elektronika angkatan 2019, terimakasih atas persahabatan dan kekompakan yang telah menambah semangat untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah berikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT/Tuhan Yang Maha Esa dan Tugas Akhir ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Padang, 19 Agustus 2021  
Penulis,

Arip Nugroho  
NIM. 19065079

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan Pembuatan Alat.....	4
F. Manfaat.....	5
BAB II. LANDASAN TEORI.....	6
A. Mikrokontroler.....	6
B. Modul GSM.....	9
C. NRF24L01.....	11
D. Sensor Ultrasonik.....	13
E. Sensor MC 38.....	16
F. Sensor Getar SW 420.....	17
G. Buzzer.....	18
H. Alarm.....	19

I. Modul Relay.....	19
J. Catu Daya.....	20
K. Baterai .....	26
L. Pemrograman bahasa C.....	29
M. Algoritma .....	31
N. Flow chart .....	34
O. Software ARDUINO IDE .....	40
BAB III. METODOLOGI PERANCANGAN.....	43
A. Identifikasi Kebutuhan .....	43
B. Analisis Kebutuhan .....	44
C. Blok Diagram Rangkaian.....	45
D. Perancangan Sistem .....	46
E. Langkah Pembuatan Alat .....	54
F. Dimensi Alat .....	58
G. Pengujian Alat.....	58
BAB IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....	62
A. Hasil Realisasi Alat.....	62
B. Hasil Pengujian .....	63
C. Pembahasan.....	67
BAB V. PENUTUP.....	69
A. Kesimpulan .....	69
B. Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA .....	71
LAMPIRAN .....	72

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Gambar Arduino UNO ATmega328 .....	6
Gambar 2. Arduino NANO.....	9
Gambar 3. Modul GSM SIM800L .....	10
Gambar 4. Komunikasi Modul NRF24L01 .....	11
Gambar 5. PIN Modul NRF24I01 .....	12
Gambar 6. Jenis Jenis Modul NRF24I01 .....	12
Gambar 7. Sensor Ultrasonik.....	13
Gambar 8. Ilustrasi pembacaan Sensor Ultrasonik.....	15
Gambar 9. Sensor MC-38.....	16
Gambar 10. Sensor Getar SW 420.....	17
Gambar 11. Buzzer .....	18
Gambar 12. Chip Audio KD9561 Suara 4 Jenis Alarm.....	19
Gambar 13. Bentuk dan Simbol Relay .....	20
Gambar 14. Catu Daya .....	20
Gambar 15. Blok Diagram Catu Daya.....	21
Gambar 16. Transformator .....	21
Gambar 17. Penyearah Gelombang .....	22
Gambar 18. Filter.....	23
Gambar 19. Pengatur Tegangan .....	23
Gambar 20. Catu Daya Linier.....	25
Gambar 21. Catu Daya Switching .....	25
Gambar 22. Baterai.....	28
Gambar 23. Simbol Masukan .....	35

Gambar 24. Simbol Masukan Manual .....	35
Gambar 25. Simbol Proses .....	36
Gambar 26. Simbol Keluaran .....	36
Gambar 27. Simbol Percabangan .....	37
Gambar 28. Simbol Sub Rutin.....	38
Gambar 29. Simbol Arah Aliran.....	38
Gambar 30. Simbol Terminator .....	38
Gambar 31. Simbol Konektor On Page (a) Dan Off Page (b) .....	39
Gambar 32. Simbol Dokumen .....	39
Gambar 33. Contoh Flowchart .....	40
Gambar 34. Software Arduino IDE .....	41
Gambar 35. Blok Diagram Sistem.....	45
Gambar 36. Program Arduino .....	47
Gambar 37. Rangkaian GSM dan NRF24I01 .....	48
Gambar 38. Rangkaian Sensor .....	48
Gambar 39. Rangkaian Alarm .....	49
Gambar 40 Rangkaian Penerima NRF24I01 .....	49
Gambar 41. Rangkian Keseluruhan.....	50
Gambar 42. Flowchart Panggilan .....	51
Gambar 43. Flowchart Pengirim NRF24I01.....	52
Gambar 44. Flowchart Penerima NRF24I01 .....	53
Gambar 45. Membuat Desain Alat .....	55
Gambar 46. Skema Rangkaian dan Layout .....	55
Gambar 47. Membuat Program .....	56
Gambar 48. Menginstalasi Rangkaian ke Dalam Box.....	56

Gambar 49. Pengujian Koneksi Modul GSM SIM 800I .....	57
Gambar 50. Pengujian Modul NRF24I01 .....	57
Gambar 51 . Spesifikasi Alat .....	58
Gambar 52. Wujud Fisik.....	62
Gambar 53. Pengujian GSM SIM 800I .....	65
Gambar 54. Pengujian Dengan Penghalang dan Tanpa Penghalang .....	66

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Spesifikasi Arduino UNO.....	7
Tabel 2. Spesifikasi Arduino NANO.....	8
Tabel 3. Karakteristik IC Regulator.....	26
Tabel 4. Bahasa Pemrograman .....	30
Tabel 5. Daftar Komponen .....	54
Tabel 6. Rancangan Pengujian Catu Daya .....	59
Tabel 7. Rancangan Pengujian Sensor Ultrasonik.....	59
Tabel 8. Rancangan Pengujian Sensor MC 38 .....	60
Tabel 9. Rancangan Pengujian Sensor Getar SW 420.....	60
Tabel 10. Rancangan Pengujian Ketahanan Baterai.....	60
Tabel 11. Rancangan Pengujian GSM SIM 800I .....	60
Tabel 12. Rancangan Pengujian NRF24I01.....	61
Tabel 13. Hasil Pengujian Catu Daya.....	63
Tabel 14. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik .....	64
Tabel 15. Hasil Pengujian Sensor MC 38.....	64
Tabel 16. Hasil Pengujian Sensor Getar SW 420.....	64
Tabel 17. Hasil Pengujian Ketahanan Baterai .....	64
Tabel 18. Hasil Pengujian GSM SIM 800I.....	65
Tabel 19. Hasil Pengujian NRF24I01 .....	66

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Rangkaian Keseluruhan.....	73
Lampiran 2. Program Keseluruhan.....	74
Lampiran 3. Desain Alat.....	78
Lampiran 4. Datasheet Arduino NANO .....	79
Lampiran 5. Datasheet Arduino UNO .....	80
Lampiran 6. Datasheet SIM800L .....	83
Lampiran 7. Datasheet Ultrasonik Hc-SR04 .....	86
Lampiran 8. Datasheet NRF24101 .....	88
Lampiran 9. Datasheet MC 38.....	93
Lampiran 10. Datasheet SW 420.....	95

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Masjid adalah rumah ibadah atau bangunan tempat sembahyang umat Islam. masjid secara harfiah adalah tempat sembahyang, tetapi dalam bahasa Arab berarti tempat sujud, karena berasal dari kata sajadah, sebagai tempat sujud, masjid memiliki makna lebih luas, bukan sekedar gedung, sebab di manapun umat Islam bisa melaksanakan sujud atau penghambaan kepada Allah Swt. Walaupun Masjid tempat beribadah umat Islam atau tempat yang suci, tetapi banyak orang melakukan tindakan kriminalitas di dalam masjid khususnya pencurian kotak amal yang sering terjadi saat ini.

Pada saat ini banyak masjid yang telah dipasang CCTV dan dijaga oleh takmir masjid, walaupun demikian banyak cara yang dilakukan oleh pencuri untuk mencuri kotak amal, seperti di Masjid Jami Al Hurriyah, Tegal Parang, Mampang Prapatan, Jakarta Selatan. Pencuri tersebut membongkar kotak amal dengan alat pemotong besi pada hari Senin 3-2-2020 pukul 03:30 WIB (kompas.com). Pencurian kotak amal di Musala Al- Ikhlas, Jl Haji Saikin, Pondok PINang, Jakarta selatan. Dengan membawa kotak amal menggunakan mobil pada hari Sabtu 22-8- 2020 pukul 02:00 WIB (detik.com).

Oleh karena itu dibutuhkan suatu perangkat sistem keamanan yang dapat menjaga kotak amal setiap waktu, meningkatkan keamanan melebihi CCTV dan membantu takmir masjid memantau kotak amal. Sehingga diharapkan dengan adanya alat keamanan kotak amal berbasis GSM dapat mengatasi

pencurian tersebut dan dapat memberikan rasa aman. Selain hal tersebut tentunya dengan adanya alat keamanan kotak amal berbasis GSM dapat menekan angka kriminalitas yang terjadi di masyarakat khususnya tindak kejahatan pencurian kotak amal di Masjid. Pada alat ini terdapat tiga buah sensor yaitu sensor Ultrasonik, MC 38 dan sensor Getar SW 420.

Sensor Ultrasonik di tempatkan di bagian bawah kotak amal, Jika kotak amal diangkat pada saat alat menyala maka sensor Ultrasonik akan bekerja untuk mendeteksi jarak yang telah di tentukan dan akan memberikan informasi berupa telepon dari modul GSM ke takmir masjid serta akan mengirim informasi ke penerima melalui modul NRF yang telah terhubung ke alarm atau ke toa masjid.

Sedangkan untuk sensor MC 38 di tempatkan di bagian penutup kotak amal, jika penutup kotak amal dibuka pada saat alat menyala maka sensor MC 38 akan aktif dan akan memberikan informasi berupa telepon dari modul GSM ke takmir masjid serta akan mengirim informasi ke penerima melalui modul NRF yang telah terhubung ke alarm atau ke toa masjid.

Untuk sensor Getar SW 420 berfungsi untuk mendeteksi getaran ketika kotak amal dipukul di banting yang mengakibatkan getaran maka sensor akan aktif dan akan memberikan informasi berupa telepon dari modul GSM ke takmir masjid serta akan mengirim informasi ke penerima melalui modul NRF yang telah terhubung ke alarm atau ke toa masjid .

### **A. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang masalah tersebut, dapat di rumuskan beberapa masalah yang berhubungan dengan alat keamanan kotak amal untuk mengatasi pencurian berbasis GSM:

1. Masih tingginya angka tindak kejahatan pencurian kotak amal di Masjid.
2. Pada saat ini hanya mengandalkan CCTV dan tidak semua masjid terpasang CCTV.
3. Belum adanya alat keamanan yang terpasang di kotak amal untuk menjaga dan memberikan informasi takmir masjid setiap waktu.

### **B. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah di atas permasalahan dibatasi supaya ruang lingkup permasalahan menjadi jelas. Tugas akhir ini dibatasi diantaranya:

1. Di mana pembuatan alat ini hannya akan membahas mengenai alat keamanan kotak amal untuk mengatasi pencurian berbasis GSM.
2. Alat ini menggunakan Arduino UNO sebagai Mikrokontroler untuk mengolah data sensor dan NANO sebagai Mikrokontroler untuk penerima NRF.
3. Menggunakan modul GSM SIM 800L sebagai pengirim data perintah dari Arduino ke Handphone berupa Telepon.
4. Menggunakan modul NRF24L01 sebagai pengirim data perintah dari Arduino ke penerima yang telah terhubung ke alarm atau ke TOA Masjid.

5. Menggunakan tiga sensor yang digunakan yaitu Ultrasonik, sensor MC 38 dan sensor getar SW 420.

Dengan adanya alat ini diharapkan dapat digunakan serta bermanfaat bagi takmir masjid dan masyarakat umum untuk mengatasi pencurian kotak amal.

### **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan batasan masalah, maka dapat dibuat perumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana merancang dan membuat *hardware* alat keamanan kotak amal untuk mengatasi pencurian berbasis GSM?
2. Bagaimana merancang dan membuat program alat keamanan kotak amal untuk mengatasi pencurian berbasis GSM?
3. Bagaimana merancang dan membuat unjuk kerja alat keamanan kotak amal untuk mengatasi pencurian berbasis GSM?

### **D. Tujuan Pembuatan Alat**

Tujuan dari pembuatan alat yang berjudul “alat keamanan kotak amal untuk mengatasi pencurian berbasis GSM” adalah:

1. Dapat merancang dan membuat *hardware* alat keamanan kotak amal untuk mengatasi pencurian berbasis GSM memudahkan takmir masjid untuk mengatasi pencurian kotak amal.
2. Dapat merancang dan membuat program alat keamanan kotak amal untuk mengatasi pencurian berbasis GSM dengan praktis.

3. Dapat merancang dan membuat unjuk kerja alat keamanan kotak amal untuk mengatasi pencurian berbasis GSM.

#### **E. Manfaat**

Dalam pembuatan tugas akhir ini, diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Membantu takmir masjid atau mushola menjaga kotak amal supaya tidak dicuri.
2. Membantu memudahkan takmir masjid dan masyarakat mengatasi pencurian kotak amal di Masjid atau mushola.
3. Diharapkan dapat sistem ini diterapkan dan menjadi solusi sehingga dapat dimanfaatkan untuk pengaman kotak amal dari tindakan pencurian.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Dari pengujian dan pembahasan alat keamanan kotak amal untuk mengatasi pencurian berbasis GSM dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan *hardware* pada alat ini menggunakan dua mikrokontroler Arduino UNO dan NANO. Menggunakan tiga buah sensor yaitu sensor Ultrasonik, sensor MC 38 dan sensor getar SW 420 selain itu menggunakan modul NRF24I01 dan GSM SIM800L untuk mengirim data berupa telepon serta menyalakan alarm.
2. Perancangan *software* alat keamanan kotak amal untuk mengatasi pencurian berbasis GSM sudah berjalan sesuai yang di harapkan, program bisa menjalankan setiap modul pada alat ini.
3. Unjuk kerja alat keamanan kotak amal untuk mengatasi pencurian berbasis GSM sudah sesuai dengan yang diharapkan. Mampu mengirim perintah saat salah satu sensor aktif berupa telepon menggunakan GSM SIM800L dan mengirim perintah untuk mengaktifkan alarm menggunakan NRF24I01.

#### **B. Saran**

Dalam pembuatan tugas akhir alat keamanan kotak amal untuk mengatasi pencurian berbasis GSM masih banyak kekurangan sehingga diperlukan pengembangan guna menyempurnakan tugas akhir ini. Oleh karena itu memberikan saran:

1. Jika ingin memberikan informasi ke semua orang dapat digunakan modul *wifi* sejenisnya karna modul GSM hanya menggunakan sistem satu arah.
2. Menggunakan sensor yang lebih akurat dan stabil agar data yang didapatkan lebih presisi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Kadir. (2015). From Zero To A Pro Arduino. Malaka.
- Agus Faudin. (2017). Tutorial Arduino Mengakses Modul GSM SIM800L. Dari <https://www.nyebarilmu.com/tutorial-arduino-mengakses-modul-GSM-sim800l/> diakses pada 20 Agustus 2020 pukul 21:30 WIB.
- Dickson Kho. (2014). Prinsip Kerja DC Power Supply. Dari <https://teknikelektronika.com/prinsip-kerja-dc-power-supply-adaptor/> diakses pada 05 oktober 2020 pukul 21:00 WIB.
- Dejan. (2017). *Cara Kerja NRF2411*. Dari <https://howtomechatronics.com/tutorials/arduino/arduino-wireless-communication-NRF24101-tutorial/> diakses 20 Agustus 2020 pukul 20:00 WIB.
- Mochamad Fajar Wicaksono & Hidayat. (2017). Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino. Bandung.
- Rinaldi Munir & Leony Lidya . (2016). Algoritma dan Pemrograman Dalam Bahasa Pascal, C, dan C++. Bandung.
- Suprpto. (2008). Bahasa Pemrograman. Yogyakarta.
- Suryon. (2018). Teknologi Sensor . Semarang.
- Suyandi . (2012). Komunikasi Serial dan Port Serial. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- UNP. (2015). Buku Pedoman Penyusunan TA Skripsi UNP . Padang.