



**RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH  
MENGUNAKAN APLIKASI TELEGRAM BERBASIS  
WEMOS D1**

Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menempuh Ujian Akhir  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer Pada Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Pembangunan Panca Budi Medan

---

**SKRIPSI**

---

**OLEH**

**NAMA : NOVIRA ANGGRIYANI SUGIONO  
NPM : 1824370922  
PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI  
MEDAN  
2020**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN  
APLIKASI TELEGRAM BERBASIS WEMOS DI**

**Disusun Oleh :**  
**Nama : Novira Anggriyani Sugiono**  
**NPM : 1824370922**  
**Program Studi : Sistem Komputer**

**Skripsi telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal : 6 Agustus 2020**

**Dosen Pembimbing I,**



**Hamdani, S.T., M.T.**

**Dosen Pembimbing II**



**Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom.**

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Sains dan Teknologi**



**Hamdani, S.T., M.T.**

**Kerua Program Studi Sistem Komputer**



**Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom.**

## SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang betandatangani di bawah ini:

Nama : Novira Anggriyani Sugiono  
NPM : 1824370922  
Prodi : Sistem Komputer  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Aplikasi Telegram Berbasis Wemos D1

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Tugas akhir/skripsi saya bukan hasil plagiat dan merupakan hasil karya sendiri, kecuali kutipan-kutipan dari ringkasan yang semuanya telah saya jelaskan sumbernya
2. Saya tidak akan menuntut perbaikan nilai Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) setelah ujian Sidang Meja Hijau
3. Skripsi saya dapat dipublikasikan oleh lembaga dan saya tidak akan menuntut akibat publikasi tersebut

Apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di UNPAB.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sebenar-benarnya, terima kasih.

Medan, 26 Agustus 2020  
Yang membuat pernyataan,



Novira Anggriyani Sugiono  
1824370922

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang betanda tanga di bawah ini:

Nama : Novira Anggriyani Sugiono  
N.P.M : 1824370922  
Tempat/Tgl. Lahir : Medan, 11 November 1997  
Alamat : Jl. Jermal XIII No. 14 Medan  
No. HP : 082168309152  
Nama Orang Tua : Sugiono/Maria  
Fakultas : Sains & Teknologi  
Prodi : Sistem Komputer  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Aplikasi Telegram Berbasis Wemos D1

Bersama dengan surat ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa data yang tertera diatas adalah sudah benar sesuai dengan ijazah dan pendidikan terakhir yang saya jalani. Maka dengan ini saya tidak akan melakukan penuntutan kepada UNPAB. Apabila ada kesalahan pada ijazah saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa ada paksaan dari pihak manapun dan dibuat dalam keadaan sadar. Jika terjadi kesalahan, maka saya bersedia bertanggung jawab atas kelalian saya.

Medan, 26 Agustus 2020  
Yang membuat pernyataan



Novira Anggrivani Sugiono  
1824370922



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI  
**FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI**  
 Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp (061) 8455571  
 website : www.pancabudi.ac.id email: unpub@pancabudi.ac.id  
 Medan - Indonesia

Universitas : Universitas Pembangunan Panca Budi  
 Sains & Teknologi : SAINS & TEKNOLOGI  
 Pembimbing I : Hamdani, ST., MT  
 Pembimbing II : Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom  
 Mahasiswa : NOVIRA ANGGRIYANI SUGIONO  
 Program Studi : Sistem Komputer  
 Pokok Mahasiswa : 1824370922  
 Pendidikan : SI  
 Tugas Akhir/Skripsi : Rancangan Bangun Sistem Keamanan Rumah menggunakan Aplikasi Telegram Berbasis Wemos D1

WAKTU	PEMBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
19.	- Pengujian Judul		
19.	- Pernyataan Seminar proposal		
2020	- Azc seminar proposal		
2020	- Penerimaan BAB II, Senjata dan Rancangan		
2020	- Penerimaan BAB III, Rancangan agar diterima dalam bentuk Blok Migrasi		
2020	- Penerimaan BAB IV Hasil pengujian nyatakan dalam tabel		

Medan, 09 Oktober 2019  
 Diketahui/Disetujui oleh :

Hamdani  
 S.T., M.Sc.



YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI**

JL. Jend. Gatot Subroto KM 4,5 PO. BOX 1099 Telp. 061-30106057 Fax. (061) 4514808  
 MEDAN - INDONESIA

Website : [www.pancabudi.ac.id](http://www.pancabudi.ac.id) - Email : [admin@pancabudi.ac.id](mailto:admin@pancabudi.ac.id)

**LEMBAR BUKTI BIMBINGAN SKRIPSI**

Mahasiswa : NOVIRA ANGGRIYANI SUGIONO  
 : 1824370922  
 Program Studi : Sistem Komputer  
 Tingkat Pendidikan : Strata Satu  
 Dosen Pembimbing : Hamdani, ST.,MT  
 Judul Skripsi : RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN APLIKASI TELEGRAM BERBASIS WEMOS D10

Tanggal	Pembahasan Materi	Status	Keterangan
1 April 2020	AGAR MEMPERSIAPKAN BAHAN PRESENTASI YANG SINGKAT, PADAT, DAN PRESENSTATIF UNTUK KEBUTUHAN SEMINAR HASIL	Revisi	
1 April 2020	Setuju untuk seminar hasil, silahkan koordinasi dengan admin fakultas	Revisi	
1 Mei 2020	disetujui untuk ujian skripsi, meja hijau. siapkan bahan presentasi yang lebih baik	Revisi	
1 Agustus 2020	acc jilid	Disetujui	

Medan, 25 Agustus 2020  
 Dosen Pembimbing,



Hamdani, ST.,MT



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI  
**FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI**  
 Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp (061) 8455571  
 website : www.pancabudi.ac.id email: unpub@pancabudi.ac.id  
 Medan - Indonesia

Universitas  
 Pembimbing I  
 Pembimbing II  
 Mahasiswa  
 Program Studi  
 Pokok Mahasiswa  
 Pendidikan  
 Tugas Akhir/Skripsi

: Universitas Pembangunan Panca Budi  
 : SAINS & TEKNOLOGI  
 : Hamdani, ST., MT  
 : Eko Hariyanto, S.kom., M.kom  
 : NOVIRA ANGGRIYANI SUGIONO  
 : Sistem Komputer  
 : 1824370922  
 : st  
 : Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah menggunakan  
 : Aplikasi Telegram Berbasis Wemos D1

TANGGAL	PEMBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
10 - 09	* Aca Sempuro		

Medan, 21/10/2019  
 18 Oktober 2019  
 Diketahui/Dijetujui oleh :



Sri Shindi Jodira, S.T., M.Sc.

yang tidak perlu



YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA

# UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI

JL. Jend. Gatot Subroto KM 4,5 PO. BOX 1099 Telp. 061-30106057 Fax. (061) 4514808  
 MEDAN - INDONESIA

Website : [www.pancabudi.ac.id](http://www.pancabudi.ac.id) - Email : [admin@pancabudi.ac.id](mailto:admin@pancabudi.ac.id)

## LEMBAR BUKTI BIMBINGAN SKRIPSI

Mahasiswa : NOVIRA ANGGRIYANI SUGIONO  
 NPM : 1824370922  
 Program Studi : Sistem Komputer  
 Tingkat Pendidikan : Strata Satu  
 Dosen Pembimbing : Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom  
 Judul Skripsi : RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN APLIKASI TELEGRAM BERBASIS WEMOS D10

	Pembahasan Materi	Status	Keterangan
tanggal 12 April 2020	BAB I : - hilangkan sub bab sistematika penulisan	Revisi	
12 April 2020	BAB II : - ketikkan link sumber gambar yang aktual bukan google	Revisi	
12 April 2020	keterangan dari BAB 3 adalah "Analisa dan Perancangan" keterangan dari BAB 4 adalah "Implementasi dan Pengujian"	Revisi	
12 April 2020	Acc Seminar Hasil	Disetujui	
12 April 2020	direkomendasikan untuk sidang meja hijau	Revisi	
12 April 2020	Acc jilid skripsi	Disetujui	

Medan, 25 Agustus 2020  
 Dosen Pembimbing,



Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom





**YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA**  
**PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI**  
Jl. Jend. Gatot Subroto KM. 4,5 Medan Sunggal, Kota Medan Kode Pos 20122

**SURAT BEBAS PUSTAKA**  
**NOMOR: 1997/PERP/BP/2020**

Kepala Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi menerangkan bahwa berdasarkan data pengguna perpustakaan atas nama saudara/i:

Nama : NOVIRA ANGGRIYANI SUGIONO  
N.P.M. : 1824370922  
Tingkat/Semester : Akhir  
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI  
Jurusan/Prodi : Sistem Komputer

Bahwasannya terhitung sejak tanggal 30 Mei 2020, dinyatakan tidak memiliki tanggungan dan atau pinjaman buku sekaligus tidak lagi terdaftar sebagai anggota Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 30 Mei 2020  
Diketahui oleh,  
Kepala Perpustakaan,

Muhammad Muttaqin, S. Kom., M.Kom.



**KARTU BEBAS PRAKTIKUM**  
**Nomor. 1139/BL/LAKO/2020**

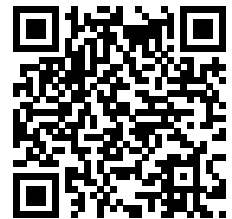
Yang bertanda tangan dibawah ini Ka. Laboratorium Komputer dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : NOVIRA ANGGRIYANI SUGIONO  
N.P.M. : 1824370922  
Tingkat/Semester : Akhir  
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI  
Jurusan/Prodi : Sistem Komputer

Benar dan telah menyelesaikan urusan administrasi di Laboratorium Komputer Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 01 Juni 2020  
Ka. Laboratorium

  
Fachrid Wadly, S. Kom., M.Kom.



No. Dokumen : FM-LAKO-06-01

Revisi : 01

Tgl. Efektif : 04 Juni 2015

# UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 Medan Fax. 061-8458077 PO.BOX : 1099 MEDAN

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI ARSITEKTUR	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI PETERNAKAN	(TERAKREDITASI)

## PERMOHONAN PRA PENGAJUAN TESIS / SKRIPSI / TUGAS AKHIR

yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : NOVIRA ANGGRIYANI SUGIONO  
 Tgl. Lahir : MEDAN / 11 November 1997  
 No. Pokok Mahasiswa : 1824370922  
 Program Studi : Sistem Komputer  
 Konsentrasi : Sistem Kendali Komputer  
 Kredit yang telah dicapai : 133 SKS, IPK 3.71  
 Saya ini mengajukan judul skripsi sesuai dengan bidang ilmu, dengan judul:

Judul	Persetujuan
IMPLEMENTASI SISTEM BRANKAS PINTAR MENGGUNAKAN ARDUINO BERBASIS IOT	<input type="checkbox"/>
RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN APLIKASI TELEGRAM BERBASIS MEMOS D1	<input checked="" type="checkbox"/> <i>[Signature]</i>
RANCANG BANGUN SISTEM SMART GARDEN MENGGUNAKAN APLIKASI TELEGRAM BERBASIS MEMOS D1	<input type="checkbox"/>

Medan, 07 Oktober 2019

Pemohon,

*[Signature]*

( Novira Anggriyani Sugiono )

Tanggal : 7 Oktober 2019

Disetujui oleh Dosen Pembimbing I:

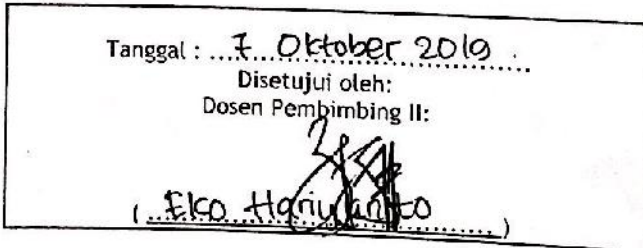
*[Signature]*  
( Hamban )



Tanggal : 7 Oktober 2019

Disetujui oleh Dosen Pembimbing II:

*[Signature]*  
( Eko Hariyanto )



No. Dokumen: FM-UPBM-18-01

Revisi: 0

Tgl. Eff: 22 Oktober 2018

Alamat dokumen: <http://mahasiswa.pancabudi.ac.id>

Dicetak pada: *Senin, 07 Oktober 2019 13:08:43*

[mahasiswa.pancabudi.ac.id/ta/prajudul](http://mahasiswa.pancabudi.ac.id/ta/prajudul)

Hal : Permohonan Meja Hijau

Medan, 10 Juni 2020  
 Kepada Yth : Bapak/Ibu Dekan  
 Fakultas SAINS & TEKNOLOGI  
 UNPAB Medan  
 Di -  
 Tempat

Dengan hormat, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : NOVIRA ANGGRIYANI SUGIONO  
 Tempat/Tgl. Lahir : MEDAN / 11/11/1997  
 Nama Orang Tua : SUGIONO  
 N. P. M : 1824370922  
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI  
 Program Studi : Sistem Komputer  
 No. HP : 082168309152  
 Alamat : JL. JERMAL XIII NO. 14 MEDAN

Datang bermohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat diterima mengikuti Ujian Meja Hijau dengan judul **RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN APLIKASI TELEGRAM BERBASIS WEMOS D1**, Selanjutnya saya menyatakan :

1. Melampirkan KKM yang telah disahkan oleh Ka. Prodi dan Dekan
2. Tidak akan menuntut ujian perbaikan nilai mata kuliah untuk perbaikan indeks prestasi (IP), dan mohon diterbitkan ijazahnya setelah lulus ujian meja hijau.
3. Telah tercap keterangan bebas pustaka
4. Terlampir surat keterangan bebas laboratorium
5. Terlampir pas photo untuk ijazah ukuran 4x6 = 5 lembar dan 3x4 = 5 lembar Hitam Putih
6. Terlampir foto copy STTB SLTA dilegalisir 1 (satu) lembar dan bagi mahasiswa yang lanjutan D3 ke S1 lampirkan ijazah dan transkripnya sebanyak 1 lembar.
7. Terlampir pelunasan kwintasi pembayaran uang kuliah berjalan dan wisuda sebanyak 1 lembar
8. Skripsi sudah dijilid lux 2 exemplar (1 untuk perpustakaan, 1 untuk mahasiswa) dan jilid kertas jeruk 5 exemplar untuk penguji (bentuk dan warna penjilidan diserahkan berdasarkan ketentuan fakultas yang berlaku) dan lembar persetujuan sudah di tandatangani dosen pembimbing, prodi dan dekan
9. Soft Copy Skripsi disimpan di CD sebanyak 2 disc (Sesuai dengan Judul Skripsinya)
10. Terlampir surat keterangan BKKOL (pada saat pengambilan ijazah)
11. Setelah menyelesaikan persyaratan point-point diatas berkas di masukan kedalam MAP
12. Bersedia melunaskan biaya-biaya uang dibebankan untuk memproses pelaksanaan ujian dimaksud, dengan perincian sbb :

1. [102] Ujian Meja Hijau	: Rp.	0
2. [170] Administrasi Wisuda	: Rp.	1,500,000
3. [202] Bebas Pustaka	: Rp.	100,000
4. [221] Bebas LAB	: Rp.	5,000
<b>Total Biaya</b>	<b>: Rp.</b>	<b>1,605,000</b>

Periode Wisuda Ke : **65**

Ukuran Toga : **M**

Diketahui/Disetujui oleh :



Hamdani, ST., MT  
 Dekan Fakultas SAINS & TEKNOLOGI

Hormat saya



NOVIRA ANGGRIYANI SUGIONO  
 1824370922

Catatan :

- 1.Surat permohonan ini sah dan berlaku bila ;
  - a. Telah dicap Bukti Pelunasan dari UPT Perpustakaan UNPAB Medan.
  - b. Melampirkan Bukti Pembayaran Uang Kuliah aktif semester berjalan
- 2.Dibuat Rangkap 3 (tiga), untuk - Fakultas - untuk BPAA (asli) - Mhs.ybs.



**RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH  
MENGUNAKAN APLIKASI TELEGRAM BERBASIS WEMOS  
D1**

Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menempuh Ujian Akhir  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer Pada Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Pembangunan Panca Budi Medan

---

**SKRIPSI**

---

**OLEH**

**NAMA : NOVIRA ANGGRIYANI SUGIONO  
N.P.M : 1824370922  
PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI  
MEDAN  
2020**



**KARTU BEBAS PRAKTIKUM**  
**Nomor. 1139/BL/LAKO/2020**

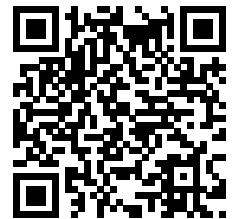
Yang bertanda tangan dibawah ini Ka. Laboratorium Komputer dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : NOVIRA ANGGRIYANI SUGIONO  
N.P.M. : 1824370922  
Tingkat/Semester : Akhir  
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI  
Jurusan/Prodi : Sistem Komputer

Benar dan telah menyelesaikan urusan administrasi di Laboratorium Komputer Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 01 Juni 2020  
Ka. Laboratorium

  
Fachrid Wadly, S. Kom., M.Kom.



No. Dokumen : FM-LAKO-06-01

Revisi : 01

Tgl. Efektif : 04 Juni 2015



**YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA**  
**PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI**  
Jl. Jend. Gatot Subroto KM. 4,5 Medan Sunggal, Kota Medan Kode Pos 20122

**SURAT BEBAS PUSTAKA**  
**NOMOR: 1997/PERP/BP/2020**

Kepala Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi menerangkan bahwa berdasarkan data pengguna perpustakaan atas nama saudara/i:

Nama : NOVIRA ANGGRIYANI SUGIONO  
N.P.M. : 1824370922  
Tingkat/Semester : Akhir  
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI  
Jurusan/Prodi : Sistem Komputer

Bahwasannya terhitung sejak tanggal 30 Mei 2020, dinyatakan tidak memiliki tanggungan dan atau pinjaman buku sekaligus tidak lagi terdaftar sebagai anggota Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 30 Mei 2020  
Diketahui oleh,  
Kepala Perpustakaan,

Muhammad Muttaqin, S. Kom., M.Kom.




## **SURAT KETERANGAN PLAGIAT CHECKER**

Dengan ini saya Ka.LPMU UNPAB menerangkan bahwa surat ini adalah bukti pengesahan dari LPMU sebagai pengesah proses plagiat checker Tugas Akhir/ Skripsi/Tesis selama masa pandemi *Covid-19* sesuai dengan edaran rektor Nomor : 7594/13/R/2020 Tentang Pemberitahuan Perpanjangan PBM Online.

Demikian disampaikan.

NB: Segala penyalahgunaan/pelanggaran atas surat ini akan di proses sesuai ketentuan yang berlaku UNPAB.

Ka.LPMU  
  
Cahyo Pramono, SE.,MM



Universitas  
Pembangunan  
Panca Budi

# Sertifikat

Diberikan kepada :

**NOVIRA ANGGRIYANI SUGIONO**

NPM: 1824370922

sebagai

**Peserta**

**Seminar Komunikasi Efektif**

*Dengan Tema: "Komunikasi Efektif Pukul 14:30 s.d Selesai Gedung D Ruang Perpustakaan Lantai II (Wajib Membawa Alamamater serta tepat waktu)"*

Pemateri: Slamet Riadi, S.E., M.I.Kom

Yang Diselenggarakan Oleh Student Advisory Center (SAC)

Universitas Pembangunan Panca Budi

Medan, 18 Januari 2019



**Rektor III**

Samrin, S.E., M.M.

**Ka. SAC**

Hasrul Aswar Hasibuan, SE., MM



Universitas  
Pembangunan  
Panca Budi

# Sertifikat

Diberikan kepada :

**NOVIRA ANGGRIYANI SUGIONO**

NPM: 1824370922

sebagai

**Peserta**

**Seminar Manajemen Diri**

*Dengan Tema: "Manajemen Diri Pukul 14:30 s.d Selesai Gedung D Ruang Perpustakaan Lantai II (Wajib Membawa Almamater serta tepat waktu)"*

Pemateri: Slamet Riadi . S.E ., M.I.Kom

Yang Diselenggarakan Oleh Student Advisory Center (S A C)

Universitas Pembangunan Panca Budi

Medan, 18 Januari 2019



**Rektor III**

*Samrin*  
Samrin, S.E, M.M

**Ka. SAC**

*Hasrul Aswar Hasibuan*  
Hasrul Aswar Hasibuan, SE., MM



Universitas  
Pembangunan  
Panca Budi

# Sertifikat

*Diberikan kepada :*

**NOVIRA ANGGRIYANI SUGIONO**

*NPM: 1824370922*

sebagai

**Peserta**

**Seminar Leadership**

*Dengan Tema: "Kepemimpinan Pukul 08:30 s.d Selesai Gedung D Lantai 2 Perpustakaan (Wajib Membawa Alamamater serta tepat waktu)"*

*Pemateri: Coach Syahrhan Pulungan, CH., C. Ht., Sp, Pg. M*

Yang Diselenggarakan Oleh Student Advisory Center (SAC)

Universitas Pembangunan Panca Budi

Medan, 2 Maret 2019



**Rektor III**

Samrin, S.E, M.M

**Ka. SAC**

Hasrul Aswar Hasibuan, SE., MM



Universitas  
Pembangunan  
Panca Budi

# Sertifikat

*Diberikan kepada :*

**NOVIRA ANGGRIYANI SUGIONO**

*NPM: 1824370922*

sebagai

**Peserta**

**Seminar Motivasi Berprestasi**

*Dengan Tema: "Motivasi Berprestasi Pukul 08:30 s.d Selesai Gedung D Lantai 2 (Wajib Membawa Alamamater serta tepat waktu)"*

*Pemateri: Coach Syahrhan Pulungan, CH., C. Ht., Sp, Pg. M*

Yang Diselenggarakan Oleh Student Advisory Center (SAC)

Universitas Pembangunan Panca Budi

Medan, 2 Maret 2019



**Rektor III**

*Samrin, S.E, M.M*

**Ka. SAC**

*Hasrul Aswar Hasibuan, SE., MM*



BADAN NASIONAL  
SERTIFIKASI PROFESI  
INDONESIAN PROFESSIONAL  
CERTIFICATION AUTHORITY

# SERTIFIKAT KOMPETENSI CERTIFICATE OF COMPETENCE

No. 58190 2166 5 0022541 2018

Dengan ini menyatakan bahwa,  
*This is certify that,*

## Novira Anggriyani Sugiono

No Reg. ICT 294 08072 2018

Telah kompeten pada bidang:  
*is competent in the area of:*

**DESAIN GRAFIS  
GRAPHIC DESIGN**

Dengan Kualifikasi / Kompetensi:  
*With Qualifications / Competency*

**DESAINER GRAFIS MUDA  
JUNIOR GRAPHIC DESIGNER**

Sertifikat ini berlaku untuk: 3 (tiga) Tahun  
*This certificate is valid for: 3 (three) Years*

Jakarta, 08 Oktober 2018

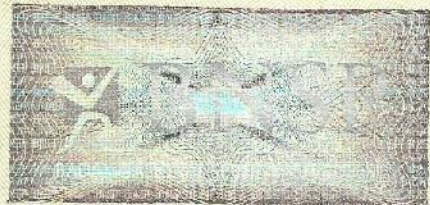
Atas Nama Badan Nasional Sertifikasi Profesi  
*On Behalf of Indonesian Professional Certification Authority*

Lembaga Sertifikasi Profesi Komputer  
*Computer Professional Certification Institution*



**Ir. Besar Agung Martono, MM., DBA.**

Direktur Eksekutif  
*Executive Director*





YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI**  
**FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI**

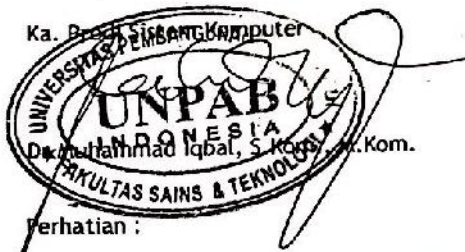
**KARTU RENCANA STUDI  
(KRS)**

Nama : NOVIRA ANGGRIYANI SUGIONO      Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI  
NPM : 1824370922      Program Studi : Sistem Komputer  
Semester : 2019 Ganjil      Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI  
IP. Semester Lalu : 3.64      Beban SKS : 24




No.	Kode	Mata Kuliah	SKS	SMT	Nama Dosen	Ruang	Hari	Waktu	Ke
1	6150101871	Seminar	2	8		A.303-304	Kamis	08:00 - 09:30	1
2	6150101872	Skripsi	4	8		A.301-302	Kamis	17:00 - 18:30	1
3	6150101765	Embedded System Lanjut	3	7	Muhammad Irfan Sarif, ST., M.Kom	H.301	Sabtu	15:10 - 16:30	1
4	6150101766	Praktek Embedded System Lanjut	1	7	Muhammad Irfan Sarif, ST., M.Kom	M.203	Sabtu	17:00 - 18:30	1
5	6150101767	Interfacing Lanjut	3	7	Uc. Mariance, S.Kom., M.Kom	H.313	Sabtu	19:00 - 20:30	1
6	6150101768	Praktek Interfacing lanjut	1	7	Uc. Mariance, S.Kom., M.Kom	M.210	Sabtu	20:30 - 22:00	1
JUMLAH KREDIT			14						

\*) Ke = Pengambilan Ke



Mengetahui  
Dpsen PA

  
Akhyar Lubis, S.Kom., M.Kom

Mahasiswa

  
NOVIRA ANGGRIYANI SUGIONO

- Perhatian :
1. Lembar Pertama untuk Mahasiswa, lembar Kedua untuk Fakultas
  2. Mahasiswa bertanggung jawab atas ketelitian pengisian dan penyerahan kartu ini



YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI**  
**FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI**

**KARTU KEMAJUAN MAHASISWA  
(KKM)**

Nama : NOVIRA ANGGRIYANI SUGIONO  
NPM : 1824370922

Program Studi : Sistem Komputer (S1)  
Konsentrasi : Sistem Kendali Komputer

No.	Kode MK	Mata Kuliah	W/P	SMT	SKS	NH	NA	K x N
1	6150101101	Pancasila dan Kewarganegaraan	W	1	2	A	4	8
2	6150101102	Bahasa Inggris I	W	1	2	A	4	8
3	6150101104	Pengantar Teknologi Komputer	W	1	3	A	4	12
4	6150101105	Praktek Pengantar Teknologi Komputer	W	1	1	B	3	3
5	6150101106	Algoritma dan Pemrograman Dasar	W	1	3	A	4	12
6	6150101107	Praktek Algoritma dan Pemrograman Dasar	W	1	1	A	4	4
7	6150101108	Aljabar Linier dan Matriks	W	1	2	A	4	8
8	6150101109	Agama	W	1	2	A	4	8
9	6150101210	Bahasa Inggris II (TOEFL)	W	2	2	A	4	8
10	6150101212	Elektronika Dasar dan Pengukuran	W	2	2	B	3	6
11	6150101213	Praktek Elektronika Dasar dan Pengukuran	W	2	1	B	3	3
12	6150101214	Bahasa Indonesia	W	2	2	B	3	6
13	6150101215	Sistem Operasi	W	2	3	A	4	12
14	6150101216	Sistem Digital	W	2	3	A	4	12
15	6150101217	Praktek Sistem Digital	W	2	1	A	4	4
16	6150101218	Pemrograman Visual (Java NetBen)	W	2	3	B	3	9
17	6150101219	Praktek Pemrograman Visual (Java NetBen)	W	2	1	C	2	2
18	6150101322	Etika profesi	W	3	2	A	4	8
19	6150101323	Kalkulus	W	3	2	A	4	8
20	6150101324	Fisika	W	3	2	A	4	8
21	6150101325	Komunikasi Data dan Jaringan Komputer	W	3	3	A	4	12
22	6150101326	Praktek Komunikasi Data dan Jaringan Komputer	W	3	1	B	3	3
23	6150101327	Bahasa Rakitan	W	3	3	B	3	9
24	6150101328	Praktek Bahasa Rakitan	W	3	1	B	3	3
25	6150101329	Sensor dan Transducer	W	3	3	A	4	12
26	6150101330	Praktek Sensor dan Transducer	W	3	1	B	3	3
27	6150101431	Statistik dan Probabilitas	W	4	2	B	3	6
28	6150101432	Analisis dan Perancangan Sistem	W	4	3	A	4	12
29	6150101433	Praktek Analisis dan Perancangan Sistem	W	4	1	A	4	4
30	6150101436	Pemrograman Internet	W	4	3	A	4	12
31	6150101437	Praktek Pemrograman Internet	W	4	1	A	4	4
32	6150101438	Rekayasa Perangkat Lunak	W	4	3	B	3	9
33	6150101541	Interaksi Manusia dan komputer	W	5	2	A	4	8
34	6150101544	Troubleshooting & Maintanace	W	5	3	A	4	12
35	6150101545	Praktek Troubleshooting & Maintanace	W	5	1	A	4	4
36	6150101548	Metode Penelitian	W	5	2	A	4	8
37	6150101651	Praktek Kerja Lapangan	W	6	2	A	4	8
38	6150101654	Pengolahan Citra Digital	W	6	2	B	3	6
39	6150101659	Jaringan Saraf Tiruan	W	6	3	A	4	12
40	6150101660	Praktek Jaringan Saraf Tiruan	W	6	1	A	4	4



No.	Kode MK	Mata Kuliah	W/P	SMT	SKS	NH	NA	K x N
41	6150101761	Pengembangan Proyek Sistem	W	7	3	A	4	12
42	6150101762	Kepemimpinan dan Komunikasi Interpersonal	W	7	2	A	4	8
43	6150101769	Pengantar Manajemen Umum	W	7	2	A	4	8
44	6150101870	Kewirausahaan	W	8	3	A	4	12
45	6150101871	Seminar	W	8	2			
46	6150101872	Skripsi	W	8	4			
Jumlah SKS Terambil						91		340
IP Kumulatif						3.74		

Dekan,

Hamdani, ST., MT

## Keterangan :

- W/P = Wajib/Pilihan  
NH = Nilai Huruf  
NA = Nilai Angka

## **ABSTRAK**

**NOVIRA ANGGRIYANI SUGIONO**

**Rancang Bangun Sistem Keamanan Menggunakan Aplikasi Telegram  
Berbasis Wemos D1  
2020**

Keamanan rumah merupakan salah satu hal yang harus diperhatikan, mengingat kini banyaknya kesibukan manusia di luar rumah sehingga rumah kosong dan rawan terjadi kejadian-kejadian yang tidak diinginkan misalnya seperti masuknya orang-orang tidak berkepentingan ke dalam rumah atau kebocoran gas yang dapat mengakibatkan kebakaran. Untuk mencegahnya maka diperlukan suatu sistem tambahan pada keamanan rumah agar pemilik rumah bisa mendapatkan informasi tentang adanya seseorang yang tidak berwenang mencoba masuk ke dalam rumah dan pendeteksian kebocoran gas pencegah kebakaran sehingga dapat melakukan tindakan selanjutnya. Teknologi yang digunakan pada sistem ini dengan memanfaatkan aplikasi Telegram yang memberikan kemudahan kepada pengguna dengan memberikan hak akses secara bebas untuk menggunakan layanan server yaitu *API Bot* Telegram. Layanan ini dapat menghubungkan pengguna dengan Wemos D1 yang terdapat pada sistem keamanan.

**Kata kunci:** Wemos D1, keamanan rumah, Telegram, sensor MQ-7, tegangan

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2. 1 Bentuk Fisik Wemos D1 .....	5
Gambar 2. 2 Bentuk Fisik Arduino Nano.....	7
Gambar 2. 3 Konfigurasi Pin pada Arduino Nano .....	9
Gambar 2. 4 Rangkaian Sederhana DC <i>Power Supply</i> (Adaptor).....	11
Gambar 2. 5 Bentuk dan Simbol Relay .....	12
Gambar 2. 6 Modul Relay .....	12
Gambar 2. 7 Struktur Sederhana Relay .....	13
Gambar 2. 8 Rangkaian Penggerak ( <i>Driver</i> ) Relay .....	14
Gambar 2. 9 Modul Sensor MQ-7 .....	15
Gambar 2. 10 Simbol Sensor MQ-7.....	15
Gambar 2. 11 Simbol <i>Buzzer</i> .....	16
Gambar 2. 12 <i>Buzzer</i> .....	17
Gambar 2. 13 LCD 16x2.....	18
Gambar 2. 14 Matrix Keypad 4x4 .....	19
Gambar 2. 15 Konfigurasi Matrix Keypad 4x4 .....	20
Gambar 2. 16 Solenoid Door lock .....	22
Gambar 2. 17 <i>Magnetic Contact</i> .....	23
Gambar 2. 18 Contoh <i>Access Point</i> .....	24
Gambar 2. 19 Tampilan Aplikasi Telegram .....	28
Gambar 3. 1 Blok Diagram Sistem .....	31
Gambar 3. 2 Rangkaian Keseluruhan Sistem Keamanan Rumah .....	34
Gambar 3. 3 Rangkaian Wemos D1.....	36
Gambar 3. 4 Rangkaian Sensor MQ-7 .....	37
Gambar 3. 5 Solenoid <i>Door Lock</i> .....	38
Gambar 3. 6 Rangkaian <i>Magnetic Contact</i> .....	39
Gambar 3. 7 Rangkaian LCD .....	40
Gambar 3. 8 Rangkaian <i>Buzzer</i> .....	41
Gambar 3. 9 Rangkaian Matrix <i>Keypad</i> .....	42
Gambar 3.10 <i>Flowchart</i> Sistem .....	44
Gambar 4. 1 Tampilan Serial Monitor saat WiFi Terkoneksi .....	49
Gambar 4. 2 Titik Pengukuran Tegangan Sensor MQ-7 .....	50
Gambar 4. 3 Notifikasi Pendeteksian Kebocoran Gas di Telegram.....	55
Gambar 4. 4 Titik Pengukuran Tegangan Relay Solenoid <i>Door Lock</i> .....	56
Gambar 4. 5 Titik Pengukuran Tegangan Solenoid <i>Door Lock</i> .....	60
Gambar 4. 6 Membuka Pintu dengan Perintah di Telegram.....	64
Gambar 4. 7 Tampilan LCD saat Pintu Dibuka dengan Password atau Perintah Telegram .....	65
Gambar 4. 8 Titik Pengukuran Tegangan <i>Buzzer</i> .....	65
Gambar 4. 9 Titik Pengukuran Tegangan <i>Magnetic Contact</i> .....	71
Gambar 4. 10 Notifikasi Telegram saat Pintu Dibuka Paksa.....	76

# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	<b>ix</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	4
1.4.1 Tujuan .....	4
1.4.2 Manfaat .....	4
<b>BAB 2 LANDASAN TEORI</b> .....	<b>5</b>
2.1 Wemos D1.....	5
2.1.1 Catu Daya dan Memori Wemos D1 .....	6
2.1.2 <i>Input</i> dan <i>Output</i> .....	7
2.2 Arduino Nano .....	7
2.2.1 Catu Daya dan Memori Arduino Nano .....	8
2.2.2 Konfigurasi Pin Arduino Nano .....	9
2.3 Adaptor ( <i>DC Power Supply</i> ) .....	10
2.4 Relay .....	11
2.4.1 Prinsip Kerja Relay .....	13
2.5 Sensor MQ-7 .....	14
2.5.1 Prinsip Kerja Sensor MQ-7 .....	16
2.6 <i>Buzzer</i> .....	16
2.7 LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) 16x2 .....	17
2.8 <i>Matrix Keypad</i> 4x4 .....	19
2.8.1 Cara Kerja <i>Matrix Keypad</i> 4x4.....	20
2.9 Solenoid <i>Door Lock</i> .....	22
2.10 <i>Magnetic Contact</i> .....	23
2.11 <i>Access Point</i> .....	23
2.12 Bahasa Pemrograman C untuk Wemos D1 dan Arduino Nano.....	25
2.13 Aplikasi Telegram .....	26
2.13.1 Konfigurasi <i>Bot</i> Telegram.....	28

<b>BAB 3 ANALISA DAN PERANCANGAN .....</b>	<b>30</b>
3.1 Analisis Sistem .....	30
3.2 Identifikasi Sistem .....	30
3.3 Diagram Blok Sistem.....	31
3.4 Spesifikasi Sistem.....	33
3.5 Perancangan Perangkat Keras .....	34
3.5.1 Rangkaian Arduino Nano.....	35
3.5.2 Rangkaian Wemos D1 .....	36
3.5.3 Rangkaian Sensor MQ-7.....	37
3.5.4 Rangkaian Solenoid <i>Door Lock</i> .....	38
3.5.5 Rangkaian <i>Magnetic Contact</i> .....	39
3.5.6 Rangkaian LCD .....	39
3.5.7 Rangkaian <i>Buzzer</i> .....	41
3.5.8 Rangkaian <i>Matrix Keypad</i> .....	42
3.6 Batasan Sistem.....	43
3.7 Perancangan Perangkat Lunak.....	44
3.7.1 Flowchart.....	44
<b>BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....</b>	<b>46</b>
4.1 Peralatan Pengujian.....	46
4.2 Tahapan Pengujian.....	46
4.3 Pengujian Koneksi <i>WiFi</i> Wemos D1 .....	47
4.4 Pengujian Sensor MQ-7 .....	49
4.4.1 Pengujian Tegangan Sensor MQ-7 .....	49
4.4.2 Analisa Program Pendeteksian Gas oleh Sensor MQ-7 .....	53
4.5 Pengujian Solenoid <i>Door Lock</i> .....	55
4.5.1 Pengujian Tegangan Relay Solenoid <i>Door Lock</i> .....	55
4.5.2 Pengujian Tegangan Solenoid <i>Door Lock</i> .....	59
4.5.3 Analisa Program Pengaktifan Solenoid <i>Door Lock</i> .....	63
4.6 Pengujian <i>Buzzer</i> .....	65
4.6.1 Pengujian Tegangan <i>Buzzer</i> .....	65
4.6.2 Analisa Program Menyalakan <i>Buzzer</i> .....	69
4.7 Pengujian <i>Magnetic Contact</i> .....	71
4.7.1 Pengujian Tegangan <i>Magnetic Contact</i> .....	71
4.7.2 Analisa Program <i>Magnetic Contact</i> .....	74
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>77</b>
5.1 Kesimpulan.....	77
5.2 Saran .....	78
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>77</b>

## DAFTAR ISTILAH

- Wemos** Wemos merupakan salah satu arduino *compatible development board* yang dirancang khusus untuk keperluan IoT (*Internet of Thing*). Wemos menggunakan *chip* WiFi tipe ESP8266. Wemos memiliki 11 I/O digital, 1 analog input dengan tegangan maksimal 3.3V, dapat beroperasi dengan pasokan tegangan 9-24V.
- Telegram** Telegram adalah sebuah aplikasi layanan pengirim pesan instan multiplatform berbasis awan yang bersifat gratis dan nirlaba. Klien Telegram tersedia untuk perangkat telepon seluler dan sistem perangkat komputer. Para pengguna dapat mengirim pesan dan bertukar foto, video, stiker, audio, dan tipe berkas lainnya.

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Pengesahan Tugas Akhir.....	L-1
Lampiran 2. Biografi Penulis.....	L-2
Lampiran 3. Program Telegram dan Rumah.....	L-3
Lampiran 4. <i>Datasheet</i> Sensor MQ-7.....	L-4
Lampiran 5. <i>Datasheet Magnetic Contact</i> .....	L-5
Lampiran 6. <i>Datasheet</i> Arduino Nano.....	L-6
Lampiran 7. <i>Datasheet</i> Wemos D1.....	L-7
Lampiran 8. Form Judul.....	L-8
Lampiran 9. Form Kesiediaan Doping.....	L-9
Lampiran 10. Kartu Bimbingan.....	L-10

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2. 1 Spesifikasi Wemos D1 .....	6
Tabel 2. 2 Spesifikasi Arduino Nano .....	8
Tabel 3. 1 Penggunaan Pin Arduino Nano .....	35
Tabel 3. 2 Penggunaan Pin Wemos D1 .....	36
Tabel 3. 3 Konfigurasi Pin LCD dan Arduino Nano.....	39
Tabel 3. 4 Konfigurasi Pin Matrix <i>Keypad</i> dan Arduino Nano .....	42
Tabel 4. 1 Pengujian Tegangan Sensor MQ-7.....	50
Tabel 4. 2 Pengujian Tegangan Relay Solenoid .....	56
Tabel 4. 3 Pengujian Tegangan Solenoid <i>Door Lock</i> .....	60
Tabel 4. 4 Pengujian Tegangan <i>Buzzer</i> .....	66
Tabel 4. 5 Pengujian Tegangan <i>Magnetic Contact</i> .....	72



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Keamanan menggunakan Aplikasi Telegram berbasis Wemos D1”.

Skripsi ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan dorongan dari berbagai pihak yang telah memberikan gagasan, bimbingan, dan berbagai dukungan lainnya. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Pembangunan Panca Budi, Bapak Dr. H. Muhammad Isa Indrawan, S.E., M.M.
2. Bapak Hamdani, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi sekaligus sebagai Pembimbing I penulis.
3. Bapak Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Universitas Pembangunan Panca Budi sekaligus sebagai Pembimbing II penulis.
4. Kedua orangtua yang penulis cintai, Bapak Sugiono dan Ibu Maria, yang selama ini selalu memberikan kepercayaan dan dukungan secara moril maupun materiil kepada penulis untuk menyelesaikan Program Pendidikan Strata 1.
5. Seluruh rekan-rekan kelas REG J/S L 3B serta semua pihak yang turut memberikan dukungan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan Skripsi ini maka penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari para pembaca untuk menyempurnakan skripsi ini sehingga menjadi lebih baik di masa yang akan datang.

Akhir kata, semoga Skripsi ini memberikan manfaat bagi penulis serta para pembaca.

Medan, 4 Agustus 2020

Penulis,

**Novira Anggriyani Sugiono**  
NPM. 1824370922

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Saat ini teknologi sudah menjadi bagian dari kehidupan sebagian manusia. Seiring berjalannya waktu, perkembangan teknologi pun semakin maju. Salah satu teknologi yang kini paling melekat di kehidupan manusia adalah *smartphone*. Selain sebagai perangkat komunikasi, *smartphone* juga dikembangkan agar bisa melakukan kegiatan lainnya dan membantu aktivitas manusia, salah satunya di bidang keamanan rumah.

Keamanan rumah merupakan salah satu hal yang harus diperhatikan, mengingat kini banyaknya kesibukan manusia di luar rumah sehingga rumah kosong dan rawan terjadi kejadian-kejadian yang tidak diinginkan.

Sistem keamanan rumah sebelumnya sudah diteliti oleh beberapa orang dimana salah satunya dengan memanfaatkan *smartphone*. Adapun fitur yang digunakan dalam penelitiannya adalah fitur SMS (*Short Message Service*) yang dibangun menggunakan mikrokontroler ATmega16, Modul Wavcom, dan sensor photodiode. Sistem ini bekerja dengan prinsip apabila cahaya yang dipancarkan oleh LED ke photodiode terhalangi oleh objek maka mikrokontroler akan memberikan perintah kepada modul wavcom untuk mengirim SMS ke nomor *handphonr* tujuan bahwa telah terjadi pencurian (Ferry, Irkhos, & Rida Samdara, 2012).

Di sini penulis membuat suatu penelitian untuk sistem keamanan rumah dengan memanfaatkan fitur *bot chat* pada aplikasi Telegram dengan melihat perkembangan teknologi di masa sekarang yang sudah banyak memanfaatkan *smartphone* dan internet. Beberapa kejadian buruk tidak diinginkan yang bisa dicegah, diantaranya seperti masuknya orang-orang tidak berkepentingan ke dalam rumah dan kebakaran.

Masuknya orang-orang tidak berkepentingan ke dalam rumah dapat dicegah dengan menambahkan beberapa sistem keamanan. Sistem keamanan yang

diterapkan berupa akses pintu rumah menggunakan *password* dan pendeteksian pembukaan pintu secara paksa. Apabila seseorang yang tidak berkepentingan, misalnya pencuri, melakukan kesalahan dalam penginputan *password* atau melakukan pembukaan paksa pada pintu rumah maka alarm di rumah akan berbunyi yang dapat memicu perhatian warga sekitar dan pemilik rumah akan mendapatkan notifikasi di *smartphone*-nya bahwa keadaan rumah sedang tidak aman. Sistem keamanan tersebut mampu mencegah dan menggagalkan masuknya orang-orang tidak berkepentingan ke dalam rumah dan pemilik rumah yang sedang jauh dari rumah dapat melakukan tindakan selanjutnya atas kejadian tersebut.

Kebakaran juga merupakan salah satu kejadian yang paling ditakutkan apabila pemilik rumah sedang jauh dari rumah. Selain akibat korsleting listrik, sebagian besar kebakaran diakibatkan oleh tabung gas yang bocor. Kebocoran pada tabung atau instalasi gas merupakan salah satu risiko penggunaan Liquefied Petroleum Gas (LPG), apabila langkah penanggulangannya terlambat dan tidak tepat bisa mengancam keselamatan dan kesehatan. Pemilik rumah dapat menggunakan pendeteksi gas untuk mengetahui adanya kebocoran gas sehingga pemilik rumah dapat mengambil tindakan ketika sedang jauh dari rumah.

Pemilik rumah dapat menggunakan aplikasi *chatting* Telegram untuk mengendalikan sistem keamanan di rumah serta mendapatkan informasi. Aplikasi Telegram digunakan karena aplikasi ini menyediakan kebebasan untuk para penggunanya dalam mengubah hak akses ke dalam aplikasi tersebut. Fitur yang disediakan pada aplikasi Telegram ini adalah fitur API (*Application Programming Interface*) terbuka dan dapat digunakan secara bebas. Dengan menyediakan fitur API pula, khususnya API bot, Telegram dapat meringankan pekerjaan manusia karena bot merupakan sebuah mesin yang dapat merespon secara otomatis pesan yang pengguna kirimkan (Yohanes, 2015). Salah satu contoh pemanfaatan dari bot Telegram yaitu dalam otomastisasi layanan dan informasi mahasiswa dalam konsep *Smart Campus* (Sastrawangsa, 2017).

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, akan dirancang sebuah sistem keamanan rumah untuk mencegah kejadian-kejadian buruk yang tidak diinginkan di rumah yang berjudul **“Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah**

**menggunakan Aplikasi Telegram berbasis Wemos D1”**. Sistem ini telah dirancang menggunakan beberapa komponen dan aplikasi Telegram untuk memudahkan pemilik rumah dalam mendapatkan informasi dan mengendalikan sistem keamanan rumah saat sedang berada jauh dari rumah.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang sudah ditemukan maka rumusan masalah yang diberikan dalam skripsi ini adalah.

1. Bagaimana cara merancang dan mengimplementasikan sistem keamanan rumah menggunakan aplikasi Telegram berbasis Wemos D1?
2. Bagaimana cara menghubungkan aplikasi Telegram ke sistem keamanan rumah?
3. Apa saja yang dikendalikan dalam sistem keamanan rumah?

## **1.3 Batasan Masalah**

Dalam perancangan dan pembuatan ini diberikan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Perancangan dan pembuatan sistem ini menggunakan bahasa pemrograman Bahasa C pada software Arduino IDE.
2. Sistem ini menggunakan Wemos D1 dan Arduino Nano.
3. Pada sensor MQ-7 hanya membahas kondisi terdeteksinya gas, tidak membahas ke dalam satuan ppm.
4. Akses pintu rumah menggunakan *password* dengan *keypad* atau pengiriman pesan melalui Telegram.
5. Alat ini hanya digunakan untuk mengetahui keberadaan gas serta ada atau tidaknya orang tidak berkepentingan yang mencoba masuk ke dalam rumah dari pintu depan.
6. Sistem yang dirancang pada alat ini hanya dalam skala *prototype*.

7. Pengendalian dan notifikasi sistem keamanan menggunakan aplikasi Telegram.
8. Sistem ini dapat bekerja dengan Telegram apabila lokasi tersambung dengan jaringan internet yang baik.

#### **1.4 Tujuan dan Manfaat**

Adapun tujuan dan manfaat dari penulisan skripsi ini adalah:

##### **1.4.1 Tujuan**

Adapun tujuan penulisan skripsi ini adalah:

1. Sebagai sistem keamanan tambahan di rumah.
2. Pemilik rumah dapat mengetahui adanya orang tidak berkepentingan yang mencoba masuk ke dalam rumah.
3. Membantu untuk mengetahui adanya kebocoran gas.
4. Sebagai syarat untuk menyelesaikan perkuliahan di Universitas Pembangunan Pancabudi.

##### **1.4.2 Manfaat**

Manfaat dari penulisan skripsi ini adalah:

1. Memberikan kemudahan pemilik rumah dalam mengendalikan dan mengetahui kondisi keamanan rumah dari jarak jauh.
2. Menciptakan keadaan rumah yang aman dan meminimalisir kekhawatiran pemilik rumah saat meninggalkan rumah.

## BAB 2

### LANDASAN TEORI

Dalam bab ini, penulis mengambil beberapa materi atau landasan teori yang mendukung dalam penyusunan skripsi.

#### 2.1 Wemos D1

Wemos D1 adalah sebuah mikrokontroler yang pengembangannya berbasis ESP8266. Mikrokontroler ini dibuat sebagai solusi dari mahalnya sebuah sistem *wireless* berbasis mikrokontroler lainnya. Biaya yang dikeluarkan untuk membangun sistem WiFi berbasis mikrokontroler menjadi lebih murah dengan menggunakan Wemos D1 yaitu hanya sepersepuluh dari biaya yang dikeluarkan apabila membangun sistem WiFi dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dengan WiFi *Shield* (Yuliza & Pangaribuan, 2016).

Secara fisik, bentuk *board* Wemos D1 dirancang menyerupai Arduino Uno, namun Wemos D1 lebih unggul dari sisi spesifikasi karena inti dari Wemos D1 adalah ESP8266EX yang memiliki *processor* 32 bit sedangkan Arduino Uno memiliki inti AVR 8 bit.



**Gambar 2. 1 Bentuk Fisik Wemos D1**

Sumber: <http://electro-pertamax.blogspot.com/2017/09/modul-mikrokontroler-arduino-wemos-d1.html>

Prinsip penggunaan Wemos D1 pada umumnya sama dengan *board* lainnya yang berbasis ESP8266. Pengguna bisa menggunakan *firmware* NodeMCU dan memprogram menggunakan Lua. Selain itu pengguna juga bisa membuat *firmware* sendiri menggunakan Arduino IDE dengan cara melakukan instalasi *add-on board* ESP8266 pada Arduino IDE.

Wemos D1 sudah dilengkapi dengan IC USB CHG340, namun pengguna perlu melakukan instalasi *driver* IC ini agar bisa terbaca di komputer. Hal tersebut membuat pengguna tidak perlu membeli modul USB *to serial* secara terpisah karena pengguna dapat menggunakan kabel USB yang biasa digunakan untuk mentransfer data atau *charging handphone* Android (Saputro, 2018).

**Tabel 2. 1 Spesifikasi Wemos D1**

Mikrokontroler	ESP8266EX
Tegangan Pengoperasian	3,3 V
Jumlah Pin I/O Digital	11 pin
Jumlah Pin I/O Analog	1 pin (Maks Input: 3,2 V)
Kecepatan <i>Clock</i>	80 MHz / 160 MHz
Memori <i>Flash</i>	4 MB
Panjang	68,6 mm
Lebar	53,4 mm
Berat	25 gr

Sumber: (Penrod, 2016)

### 2.1.1 Catu Daya dan Memori Wemos D1

Inti Wemos D1 memiliki memori 4 MB dan papan Wemos D1 dapat ditenagai dengan catu daya 5 volt yang diperoleh melalui *Micro USB Port* atau catu daya antara 7,5 hingga 24 volt melalui *DC-Jack Plug*. Adapun beberapa pin *power* pada Wemos D1, yaitu:

1. GND, merupakan *ground* atau negatif.
2. Vin, merupakan pin paralel dari konektor DC yang dihubungkan pada *board* Wemos D1
3. 5V, merupakan pin *output* dimana pada pin ini mengalir tegangan 5 volt yang telah diregulasi menggunakan regulator agar *output* tegangan tetap konstan.
4. 3V3, merupakan pin *output* dimana pada pin ini disediakan tegangan 3,3 volt telah diregulasi menggunakan regulator agar *output* tegangan tetap konstan.

### 2.1.2 *Input dan Output*

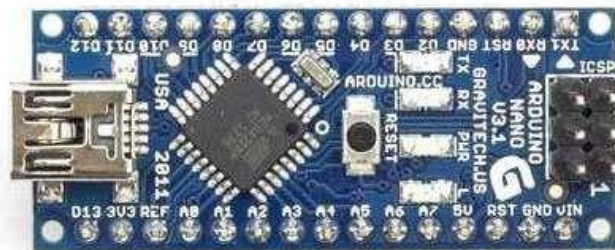
Wemos D1 memiliki 11 pin I/O digital dan 1 pin analog dimana akan beroperasi di tegangan 3,3 volt. Adapun setiap pin mempunyai fungsi khusus, yaitu:

1. Serial: D0 (RX) dan D1 (TX). Pin ini digunakan untuk menerima (RX) dan mengirim (TX) data TTL serial.
2. SPI (*Serial Peripheral Interface*): D5/D13 (SCK), D6/D12 (MISO), D7/D11 (MOSI), D10 (SS), TX1/D9. Pin ini digunakan untuk komunikasi data SPI yang sering digunakan pada beberapa modul pendukung seperti SPI *Sound Card*, RFID RC522, dan lain-lain.
3. I2C (*Inter Integrated Circuit*): D3/D15 (SCL), D4/D14 (SDA). Pin ini digunakan untuk komunikasi data I2C seperti RTC, I2C LCD, dan lain-lain.

Wemos D1 memiliki 1 *input* analog yang diberi label A0 yang menyediakan 10 bit data dengan pembacaan nilai maksimal ADC 1023.

## 2.2 **Arduino Nano**

Arduino Nano adalah salah satu papan pengembangan mikrokontroler yang berukuran kecil, lengkap, dan mendukung penggunaan *breadboard*. Arduino Nano diciptakan dengan basis mikrokontroler ATmega328 (untuk Arduino Nano versi 3.xx) atau ATmega 168 (untuk Arduino versi 2.x). Arduino Nano kurang lebih memiliki fungsi yang sama dengan Arduino Duemilanove, tetapi dalam paket yang berbeda. Arduino yang diproduksi oleh perusahaan Gravitech ini tidak menyertakan colokan DC berjenis Barrel Jack, dan dihubungkan ke komputer menggunakan port USB Mini-B.



**Gambar 2. 2 Bentuk Fisik Arduino Nano**

Sumber: <https://www.elektor.com/arduino-nano>



Arduino Nano dapat diaktifkan melalui koneksi USB Mini-B, atau melalui catu daya eksternal dengan tegangan belum teregulasi antara 6-20 Volt yang dihubungkan melalui pin 30 atau pin VIN, atau melalui catu daya eksternal dengan tegangan teregulasi 5 volt melalui pin 27 atau pin 5 V. Sumber daya akan secara otomatis dipilih dari sumber tegangan yang lebih tinggi. Chip FTDI FT232L pada Arduino Nano akan aktif apabila memperoleh daya melalui USB, ketika Arduino Nano diberikan daya dari luar (Non-USB) maka Chip FTDI tidak aktif dan pin 3.3V pun tidak tersedia (tidak mengeluarkan tegangan), sedangkan LED TX dan RX pun berkedip apabila pin digital 0 dan 1 berada pada posisi HIGH (Djukarna, 2015).

**Tabel 2. 2 Spesifikasi Arduino Nano**

Mikrokontroler	Atmel ATmega168 atau ATmega328
Tegangan Pengoperasian	5 V
Jumlah Pin I/O Digital	14 (6 pin digunakan sebagai <i>output</i> )
Jumlah Pin I/O Analog	8 pin
Kecepatan <i>Clock</i>	16 MHz
Memori <i>Flash</i>	16KB (ATmega168) atau 32KB ATmega328)
Ukuran	1.85 cm x 4.3 cm

Sumber: (Djukarna, 2015)

### 2.2.1 Catu Daya dan Memori Arduino Nano

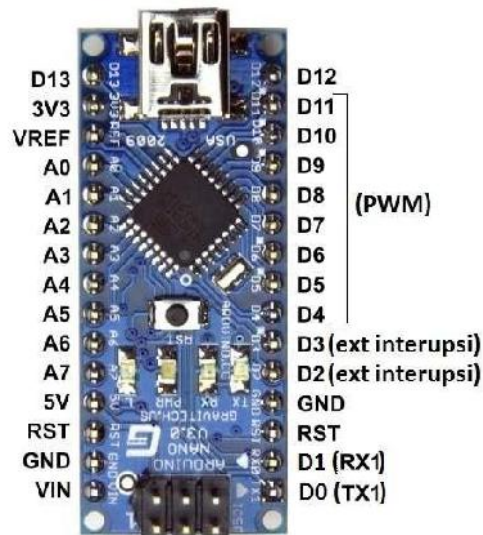
Arduino Nano dapat menggunakan catudaya langsung dari mini-USB port atau menggunakan catudaya luar yang dapat diberikan pada pin 30 (+) dan pin 29 (-) untuk tegangan kerja 7 – 12 V atau pin 28 (+) dan pin 29 (-) untuk tegangan 5V.

Atmega 168 dilengkapi dengan flash memori sebesar 16 kbyte yang dapat digunakan untuk menyimpan kode program utama. Flash memori ini sudah terpakai 2 kbyte untuk program bootloader sedangkan Atmega328 dilengkapi dengan flash memori sebesar 32 kbyte dan dikurangi sebesar 2 kbyte untuk bootloader.

Selain dilengkapi dengan flash memori, mikrokontroler ATmega168 dan ATmega328 juga dilengkapi dengan SRAM dan EEPROM. SRAM dan EEPROM dapat digunakan untuk menyimpan data selama program utama bekerja. Besar SRAM untuk ATmega168 adalah 1 kb dan untuk ATmega328 adalah 2 kb sedangkan besar EEPROM untuk ATmega168 adalah 512 b dan untuk ATmega328 adalah 1 kb (Djukarna, 2015).

### 2.2.2 Konfigurasi Pin Arduino Nano

Adapun konfigurasi pin ATmega 328 Arduino Nano ditunjukkan seperti gambar berikut:



**Gambar 2. 3 Konfigurasi Pin pada Arduino Nano**

Sumber: <https://djukarna4arduino.wordpress.com/2015/01/19/arduino-nano>

Masing-masing dari 14 pin digital pada Arduino Nano dapat digunakan sebagai input atau output, dengan menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Semua pin beroperasi pada tegangan 5 volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima arus maksimum 40 mA dan memiliki resistor pull-up internal (yang terputus secara default) sebesar 20-50 KOhm. Selain itu beberapa pin memiliki fungsi khusus, yaitu:

1. Serial: 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) TTL data serial. Pin ini terhubung ke pin yang sesuai dari chip FTDI USBto-TTL Serial.
2. External Interrupt (Interupsi Eksternal): Pin 2 dan pin 3 ini dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interupsi pada nilai yang rendah, meningkat atau menurun, atau perubahan nilai.
3. PWM: Pin 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Menyediakan output PWM 8-bit dengan fungsi `analogWrite()`. Jika pada jenis papan berukuran lebih besar (misal:

Arduino Uno), pin PWM ini diberi simbol tilde atau “~” sedangkan pada Arduino Nano diberi tanda titik atau strip.

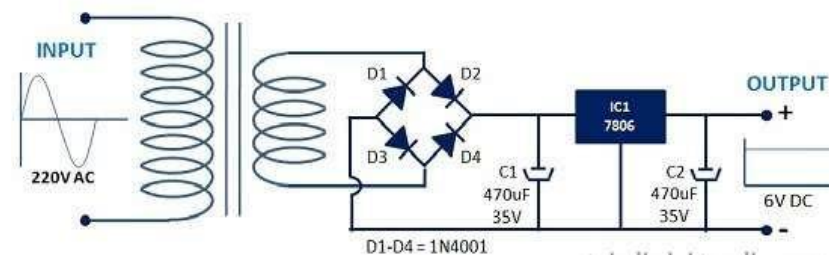
4. SPI : Pin 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mendukung komunikasi SPI. Sebenarnya komunikasi SPI ini tersedia pada hardware, tapi untuk saat belum didukung dalam bahasa Arduino.
5. LED: Pin 13. Tersedia secara built-in pada papan Arduino Nano. LED terhubung ke pin digital 13. Ketika pin diset bernilai HIGH, maka LED menyala, dan ketika pin diset bernilai LOW, maka LED padam

Arduino Nano memiliki 8 pin sebagai input analog, diberi label A0 sampai dengan A7, yang masing-masing menyediakan resolusi 10 bit (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Secara default pin ini dapat diukur atau diatur dari mulai Ground sampai dengan 5 Volt, juga memungkinkan untuk mengubah titik jangkauan tertinggi atau terendah mereka menggunakan fungsi `analogReference()`. Pin Analog 6 dan 7 tidak dapat digunakan sebagai pin digital. Selain itu juga, beberapa pin memiliki fungsi yang dikhususkan, yaitu:

1. I2C : Pin A4 (SDA) dan pin A5 (SCL). Yang mendukung komunikasi I2C (TWI) menggunakan perpustakaan Wire.
2. AREF : Referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan fungsi `analogReference()`.
3. RESET : Jalur LOW ini digunakan untuk me-reset (menghidupkan ulang) mikrokontroler. Biasanya digunakan untuk menambahkan tombol reset pada shield yang menghalangi papan utama Arduino.

### **2.3 Adaptor (DC Power Supply)**

Adaptor adalah rangkaian elektronika yang berfungsi untuk mengubah tegangan AC (arus bolak-balik) yang tinggi menjadi tegangan DC (arus searah) yang lebih rendah. Adaptor dapat menurunkan tegangan AC PLN dari 220 volt kemudian mengubah tegangan menjadi DC.



**Gambar 2. 4 Rangkaian Sederhana DC Power Supply (Adaptor)**

Sumber: <https://teknikelektronika.com/prinsip-kerja-dc-power-supply-adaptor>

Sebuah adaptor memiliki empat bagian utama agar dapat menghasilkan arus DC yang stabil. Keempat bagian utama tersebut diantaranya adalah *Transformer*, *Rectifier*, *Filter*, dan *Voltage Regulator*.

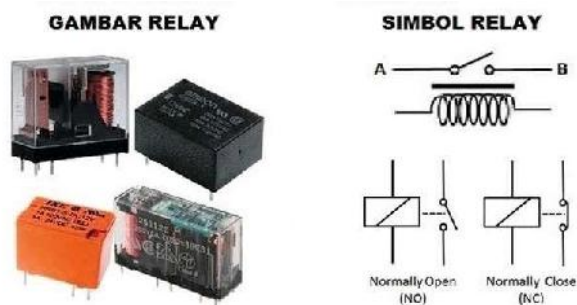
Berdasarkan tegangan *output* adaptor, adaptor dibedakan menjadi dua jenis, yaitu:

1. Adaptor Variabel, merupakan adaptor yang memiliki tegangan *output* yang dapat diatur sesuai kebutuhan, misalnya 3 volt, 4,5 volt, 6 volt, 9 volt, dan 12 volt. Adaptor ini dilengkapi dengan saklar selektor tegangan yang berfungsi untuk memilih tegangan *output* yang diinginkan. Saklar selektor berbentuk rotari dan berbentuk geser.
2. Adaptor Tegangan Tetap, merupakan adaptor yang hanya menyediakan besar tegangan tertentu dan digunakan untuk rangkaian elektronika tertentu, misalnya adaptor laptop dan *charger handphone*.

## 2.4 Relay

Relay adalah komponen elektronika berupa saklar atau *switch* elektrik yang dioperasikan menggunakan listrik, dalam hal ini relay digerakkan oleh papan mikrokontroler Arduino Nano. Relay juga biasa disebut sebagai komponen elektromekanikal yang terdiri dari dua bagian utama yaitu *coil* atau elektromagnet dan kontak saklar atau mekanikal.

Komponen relay menggunakan prinsip elektromagnetik sebagai penggerak kontak saklar, sehingga dengan menggunakan arus listrik yang kecil atau *low power*, dapat menghantarkan arus listrik yang memiliki tegangan lebih tinggi.

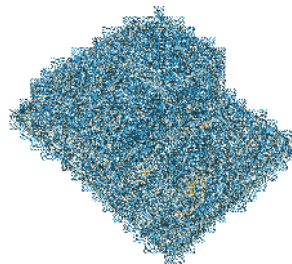


**Gambar 2. 5 Bentuk dan Simbol Relay**

Sumber: <https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay>

Jika diaplikasikan ke dalam rangkaian elektronika, relay memiliki beberapa fungsi (Permono, 2016), yaitu:

1. Mengendalikan sirkuit tegangan tinggi dengan menggunakan bantuan sinyal tegangan rendah
2. Menjalankan fungsi logika (*logic function*).
3. Memberikan fungsi penundaan waktu (*time delay function*).
4. Melindungi motor atau komponen lainnya dari kelebihan tegangan atau korsleting.



**Gambar 2. 6 Modul Relay**

Sumber: <https://indonesian.alibaba.com/product-detail/2-channel-relay-module-relay-expansion-board-with-optical-coupling-module-5v-relay-driver-module-60440972749.html>

Modul relay memiliki beberapa model berdasarkan jumlah saluran (kubus birunya) yaitu dua saluran, empat saluran, dan delapan saluran. Pada Gambar 2.6, relay memiliki dua saluran.

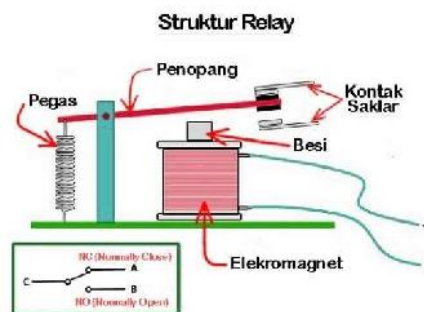
Relay memiliki 3 buah pin *input* yang masing-masing berfungsi sebagai kontrol untuk menghidupkan relay. Pin tersebut adalah pin GND, VCC, dan IN. GND untuk *ground* atau tegangan 0 V, VCC untuk tegangan positif 5 V, sedangkan IN untuk masukan dengan fungsi untuk menggerakkan sebuah sensor relay tersebut (Nurdin, 2017).

### 2.4.1 Prinsip Kerja Relay

Pada dasarnya, relay terdiri 4 komponen dasar, yaitu elektromagnet (*coil*), penopang (*armature*), kontak saklar (*switch contact point*), dan pegas (*spring*).

Kontak saklar pada relay terdiri dari 2 jenis, yaitu:

1. *Normally Close* (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *close* (tertutup).
2. *Normally Open* (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *open* (terbuka).



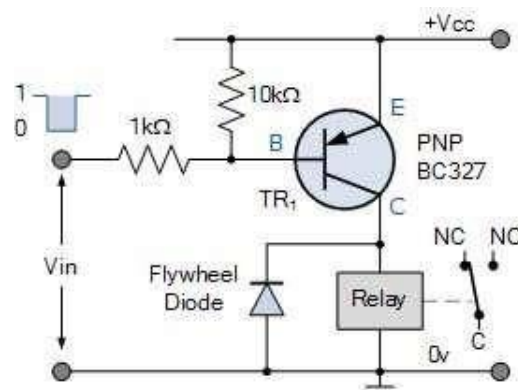
**Gambar 2. 7 Struktur Sederhana Relay**

Sumber: <https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay>

Berdasarkan Gambar 2. 7, sebuah besi (*iron core*) dililit oleh sebuah kumparan elektromagnet (*coil*) yang berfungsi untuk mengendalikan besi tersebut. Apabila kumparan elektromagnet diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya elektromagnet yang kemudian menarik penopang (*armature*) untuk berpindah dari NC (posisi sebelumnya) ke NO (posisi baru) sehingga menjadi saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi NO. Posisi dimana penopang tersebut berada sebelumnya (NC) akan menjadi *Open* atau tidak terhubung dan saat tidak dialiri

arus listrik, penopang akan kembali lagi ke posisi awal (NC). Elektromagnet untuk menarik kontak saklar ke posisi *Close* pada relay umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil

Relay dapat mengendalikan beban apabila arus untuk mengendalikan kumparannya mencapai puluhan milliampere. Namun, *output* mikrokontroler umumnya hanya bisa beberapa miliampere sehingga dibutuhkan rangkaian tambahan berupa penggerak atau *driver* untuk mengendalikan relay. Gambar 2.8 menunjukkan rangkaian penggerak relay.



**Gambar 2. 8 Rangkaian Penggerak (*Driver*) Relay**

Sumber: <https://elektrologi.iptek.web.id/rangkaian-penggerak-relay>

## 2.5 Sensor MQ-7

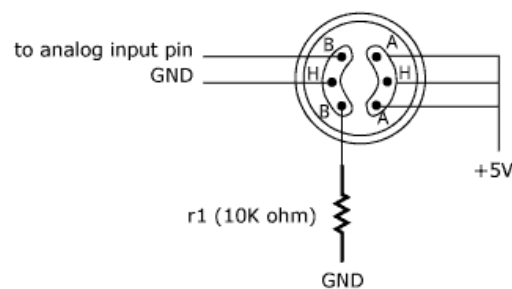
MQ-7 merupakan sensor gas yang digunakan dalam peralatan untuk mendeteksi gas karbon monoksida (CO) dalam kehidupan sehari-hari, industri, atau mobil. Fitur dari sensor gas MQ-7 ini adalah mempunyai sensitivitas yang tinggi terhadap karbon monoksida (CO), stabil, dan berumur panjang. Sensor ini menggunakan catu daya heater 5V AC/DC dan menggunakan catu daya rangkaian 5VDC, jarak pengukuran 20 - 2000ppm untuk ampu mengukur gas karbon monoksida (Baskara, 2013).



**Gambar 2. 9 Modul Sensor MQ-7**

Sumber: <https://shopee.co.id/Sensor-MQ-7-MQ7-Carbon-Monoxide-Sensor-Module-i.100172996.2055604589>

Sensor ini melaporkan hasil deteksi kualitas udara berupa perubahan nilai resistensi analog di pin keluarannya. Pin keluarannya bisa disambungkan dengan pin ADC (*analog-to-digital converter*) di mikrokontroler atau pin analog *input* Arduino dengan menambahkan satu buah resistor sebagai pembagi tegangan/*voltage divider* (Sebayang, 2017).



**Gambar 2. 10 Simbol Sensor MQ-7**

Sumber: <https://www.instructables.com/id/Precise-Air-Quality-Monitoring-System>

Spesifikasi yang dimiliki sensor MQ-7 sebagai berikut (Subrata, 2016):

1. Sumber catu daya menggunakan tegangan 5 V.
2. Tegangan *output* analog 0-5 volt
3. Tegangan *output* digital 0 volt atau 5 volt (logika TTL)
4. Dapat digunakan sebagai sensor digital atau analog



### 2.5.1 Prinsip Kerja Sensor MQ-7

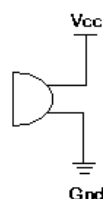
Pada dasarnya prinsip kerja dari sensor ini adalah mendeteksi keberadaan gas C. Jika sensor mendeteksi keberadaan gas tersebut di udara dengan tingkat konsentrasi tertentu, maka sensor akan menganggap terdapat gas tersebut di udara. Ketika sensor mendeteksi keberadaan gas tersebut maka resistansi elektrik sensor akan turun, maka dapat mendeteksi adanya gas di suatu ruangan.

Sensor ini dapat mendeteksi secara akurat gas dengan merasakan unsur yang terkena untuk satu sisi suatu keramik substrat. Didalamnya mempunyai sejumlah suatu penyerap keramik untuk perlindungan melawan terhadap debu atau gas yang tidak diketahui.

*Heater* pada sensor ini berfungsi sebagai pemicu sensor untuk dapat mendeteksi target gas yang diharapkan setelah diberi tegangan 5V. Sehingga dua elemen logam (2 dan 4) akan bekerja. Dan di antara dua element logam tersebut, terdapat ruang yang jaraknya telah ditentukan. Apabila ada sensor mendeteksi gas, maka kerapatan ruang yang terdapat antara logam 2 dan 4 akan membesar / mengecil. Saat tahanan semakin kecil, maka arus akan mengalir dari 2 ke 4 sehingga output tegangan sensor akan besar.

### 2.6 Buzzer

*Buzzer* merupakan sebuah komponen elektronika yang termasuk dalam kategori transduser dimana *buzzer* dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Pada umumnya *buzzer* digunakan untuk rangkaian alarm pada jam, bel rumah, perangkat peringatan bahaya seperti rangkaian anti maling, dan lain sebagainya.



**Gambar 2. 11 Simbol Buzzer**

Sumber: <http://kompy.info/perancangan-sistem.html>

*Buzzer Piezoelectric* merupakan salah satu jenis *buzzer* yang sering ditemukan dan digunakan karena memiliki banyak kelebihan, seperti lebih murah, relatif lebih ringan, dan lebih mudah penggabungannya ke rangkaian elektronika lainnya. *Buzzer* yang dalam pengoperasiannya memerlukan tegangan 3-12 V ini mampu menghasilkan frekuensi dengan kisaran antara 1-6 kHz hingga 100 kHz yang diaplikasikan ke Ultrasound (Fahreza, 2017).



**Gambar 2. 12 Buzzer**

Sumber: <https://www.iotwebplanet.com/product/buzzer>

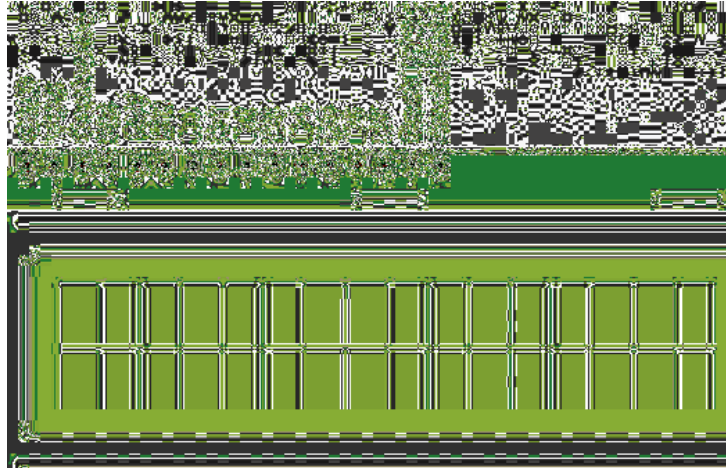
Efek *Piezoelectric (Piezoelectric Effect)* pertama kali ditemukan oleh dua orang fisikawan Perancis yang bernama Pierre Curie dan Jacques Curie pada tahun 1880. Penemuan tersebut kemudian dikembangkan oleh sebuah perusahaan Jepang menjadi *Piezo Electric Buzzer* dan mulai populer digunakan sejak 1970-an.

Saat aliran tegangan listrik mengalir ke rangkaian yang terdapat *piezoelectric buzzer*, maka akan terjadi pergerakan mekanis pada *buzzer* tersebut, dimana gerakan tersebut mengubah energi listrik menjadi energi suara yang dapat didengar oleh manusia dengan menggunakan diafragma dan resonator (Kho, 2016).

## **2.7 LCD (Liquid Crystal Display) 16x2**

LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah terdiri dari 16 karakter dan 2 baris, mempunyai 192 karakter tersimpan, terdapat karakter generator terprogram, dapat dialamati dengan mode 4 bit dan 8 bit, dilengkapi dengan *back light*.

Proses inisialisasi pin arduino yang terhubung ke pin LCD RS, Enable, D4, D5, D6, dan D7, dilakukan dalam baris LiquidCrystal (2, 3, 4, 5, 6, 7), dimana LCD merupakan variabel yang dipanggil setiap kali intruksi terkait LCD akan digunakan. Definisi pin lcd 16x2 dapat dilihat pada gambar 2. 13 adalah *device* LCD.



**Gambar 2. 13 LCD 16x2**

Sumber: <https://www.nyebarilmu.com/cara-mengakses-modul-display-lcd-16x2>

Pada Proyek Akhir ini LCD dapat menampilkan karakternya dengan menggunakan *library* yang bernama LiquidCrystal. Berikut ada beberapa fungsi-fungsi dari library LCD:

### 1. **begin()**

Untuk `begin()` digunakan dalam inisialisasi interface ke LCD dan mendefinisikan ukuran kolom dan baris LCD. Pemanggilan `begin()` harus dilakukan terlebih dahulu sebelum memanggil instruksi lain dalam library LCD. Untuk syntax penulisan instruksi `begin()` ialah sebagai berikut. `lcd.begin(cols,rows)` dengan `lcd` ialah nama variable, `cols` jumlah kolom LCD, dan `rows` jumlah baris LCD.

### 2. **clear()**

Instruksi `clear()` digunakan untuk membersihkan pesan text. Sehingga tidak ada tulisan yang ditampilkan pada LCD.

### 3. **setCursor()**

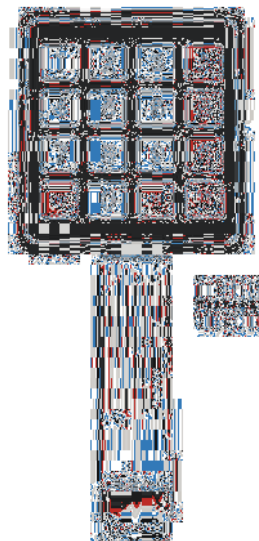
Instruksi ini digunakan untuk memposisikan cursor awal pesan text di LCD. Penulisan syntax `setCursor()` ialah sebagai berikut. `lcd.setCursor(col,row)` dengan `lcd` ialah nama variable, `col` kolom LCD, dan `row` baris LCD.

#### 4. `print()`

Sesuai dengan namanya, instruksi `print()` ini digunakan untuk mencetak, menampilkan pesan text di LCD. Penulisan syntax `print()` ialah sebagai berikut. `lcd.print(data)` dengan `lcd` ialah nama variable, `data` ialah pesan yang ingin ditampilkan.

## 2.8 Matrix Keypad 4x4

*Keypad* adalah bagian penting dari suatu perangkat elektronika yang membutuhkan interaksi manusia. *Keypad* berfungsi sebagai *interface* antara perangkat elektronika atau dikenal dengan istilah HMI (*Human Machine Interface*). *Matrix Keypad* ini memiliki konstruksi atau susunan yang sederhana dan hemat dalam penggunaan *port* mikrokontroler. Konfigurasi *keypad* dengan susunan bentuk matrix ini bertujuan untuk penghematan *port* mikrokontroler karena jumlah tombol yang dibutuhkan banyak pada suatu sistem mikrokontroler.

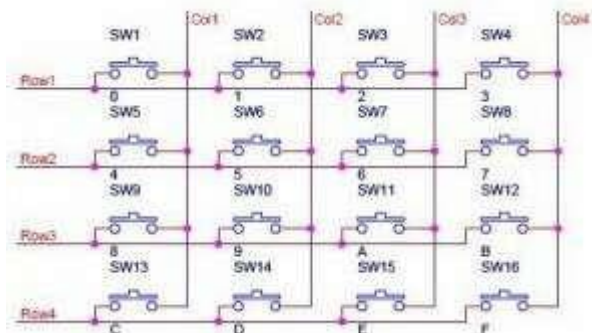


**Gambar 2. 14 Matrix Keypad 4x4**

Sumber: <https://circuitdigest.com/microcontroller-projects/4x4-keypad-interfacing-with-pic16f877a>

### 2.8.1 Cara Kerja Matrix Keypad 4x4

Matrix Keypad 4x4 memiliki konfigurasi seperti gambar di bawah ini:



**Gambar 2. 15 Konfigurasi Matrix Keypad 4x4**

Sumber: <https://rikihamdanielektro.wordpress.com/2014/03/29/keypad>

Konstruksi matrix keypad 4x4 pada gambar 2. 15 cukup sederhana, yaitu terdiri dari 4 baris dan 4 kolom dengan bentuk saklar *push button* yang diletakkan di setiap persilangan kolom dan 4 kolom. Delapan *line* yang terdiri dari 4 baris dan 4 kolom tersebut dihubungkan dengan *port* mikrokontroler 8 bit. Sisi baris dari Matrix Keypad ditandai dengan nama Row1, Row2, Row3 dan Row4 kemudian sisi kolom ditandai dengan nama Col1, Col2, Col3 dan Col4. Sisi *input* atau *output* dari Matrix Keypad 4x4 ini tidak mengikat, dapat dikonfigurasi kolom sebagai input dan baris sebagai output atau sebaliknya

Proses *scanning* untuk membaca penekanan tombol pada Matrix Keypad 4x4 untuk mikrokontroler dilakukan secara bertahap, kolom demi kolom dari kolom pertama hingga kolom keempat dan baris pertama hingga baris keempat. Program untuk *scanning* matrix keypad 4x4 dapat bermacam-macam. Proses *scanning* Matrix Keypad 4x4 dapat dituliskan sebagai berikut:

1. Mengirimkan logika LOW untuk kolom 1 (Col1) dan logika HIGH untuk kolom yang lain kemudian membaca data baris, misal tombol SW1 ditekan maka data baris pertama (Row1) akan LOW sehingga data baris yang dibaca adalah 0111, atau tombol yang ditekan tombol SW5 maka data pada baris ke 2 akan LOW sehingga data yang terbaca 1011, atau tombol SW9

yang ditekan sehingga data yang terbaca 1101, atau tombol SW13 yang ditekan maka data yang dibaca adalah 1110 dan atau tidak ada tombol pada kolom pertama yang di tekan maka data pembacaan baris akan 1111.

2. Mengirimkan logika LOW untuk kolom 2 (Col2) dan logika HIGH untuk kolom yang lain kemudian membaca data baris, misal tombol SW1 ditekan maka data baris pertama (Row1) akan LOW sehingga data baris yang dibaca adalah 0111, atau tombol yang ditekan tombol SW5 maka data pada baris ke 2 akan LOW sehingga data yang terbaca 1011, atau tombol SW9 yang ditekan sehingga data yang terbaca 1101, atau tombol SW13 yang ditekan maka data yang dibaca adalah 1110 dan atau tidak ada tombol pada kolom pertama yang di tekan maka data pembacaan baris akan 1111.
3. Mengirimkan logika LOW untuk kolom 3 (Col3) dan logika HIGH untuk kolom yang lain kemudian membaca data baris, misal tombol SW1 ditekan maka data baris pertama (Row1) akan LOW sehingga data baris yang dibaca adalah 0111, atau tombol yang ditekan tombol SW5 maka data pada baris ke 2 akan LOW sehingga data yang terbaca 1011, atau tombol SW9 yang ditekan sehingga data yang terbaca 1101, atau tombol SW13 yang ditekan maka data yang dibaca adalah 1110 dan atau tidak ada tombol pada kolom pertama yang di tekan maka data pembacaan baris akan 1111.
4. Mengirimkan logika LOW untuk kolom 4 (Col4) dan logika HIGH untuk kolom yang lain kemudian membaca data baris, misal tombol SW1 ditekan maka data baris pertama (Row1) akan LOW sehingga data baris yang dibaca adalah 0111, atau tombol yang ditekan tombol SW5 maka data pada baris ke 2 akan LOW sehingga data yang terbaca 1011, atau tombol SW9 yang ditekan sehingga data yang terbaca 1101, atau tombol SW13 yang ditekan maka data yang dibaca adalah 1110 dan atau tidak ada tombol pada kolom pertama yang di tekan maka data pembacaan baris akan 1111.

Kemudian data pembacaan baris tersebut diolah sebagai pembacaan data penekanan tombol *keypad*. Sehingga tiap tombol pada Matrix *Keypad* 4×4 dengan teknik *scanning* akan menghasilkan data penekanan tiap-tiap tombol sebagai berikut.

SW1 = 0111 0111	SW9 = 0111 1101
SW2 = 1011 0111	SW10 = 1011 1101
SW3 = 1101 0111	SW11 = 1101 1101
SW4 = 1110 0111	SW12 = 1110 1101
SW5 = 0111 1011	SW13 = 0111 1110
SW6 = 1011 1011	SW14 = 1011 1110
SW7 = 1101 1011	SW15 = 1101 1110
SW8 = 1110 1011	SW16 = 1110 1110

Data *port* mikrokontroler, misalkan pada SW2 = 1011 0111 tersebut terbagi dalam *nible* atas dan *nible* bawah dimana data *nible* atas (1011) merupakan data yang kita kirimkan sedangkan data *nible* bawah (0111) adalah data hasil pembacaan penekanan tombol *keypad* SW2 pada proses *scanning* Matrix *Keypad* 4×4 diatas (Purnama, 2018).

## 2.9 Solenoid Door Lock

Solenoid berfungsi sebagai aktuator. Prinsip dari solenoid sendiri akan bekerja sebagai pengunci dan akan aktif ketika diberikan tegangan. Di dalam solenoid terdapat kawat yang melingkar pada inti besi. Ketika arus listrik mengalir melalui kawat ini, maka terjadi medan magnet untuk menghasilkan energi yang akan menarik inti besi ke dalam.

Solenoid *Door Lock* adalah salah satu solenoid pengunci otomatis yang difungsikan khusus sebagai solenoid untuk pengunci pintu. Solenoid *Door Lock* ini membutuhkan tegangan *supply* 12 V dengan sistem kerja NC (*Normally Close*). Katup solenoid akan tertarik jika ada tegangan dan sebaliknya katup solenoid akan memanjang jika tidak ada tegangan (Supriyono, 2016).



**Gambar 2. 16 Solenoid Door lock**

Sumber: <https://www.ebay.com/c/1869973102>

### 2.10 *Magnetic Contact*

*Magnetic Contact* adalah alat yang digunakan untuk proteksi pada pintu dan jendela. Pemilik rumah atau bangunan dapat menggunakannya dengan cara ditanam atau ditempel pada setiap pintu atau jendela. *Magnetic Contact* ini dapat digunakan pada jendela atau pintu yang terbuat dari kayu maupun aluminium. Jika alat ini terhubung pada alarm *system* maka alat ini dapat mentrigger alarm dan mengaktifkan *alert system*.



**Gambar 2. 17 *Magnetic Contact***

Sumber: <https://www.alarmgrid.com/products/honeywell-949>

*Magnetic Contact* akan bekerja ketika pintu dibuka. Saat hal tersebut terjadi, magnet akan terpisah dari sensor kemudian saklar listrik atau *reed switch* akan aktif dan memberitahu sensor agar mengirimkan peringatan ke alarm sistem bahwa pintu telah dibuka. Sistem kemudian akan melakukan tindakan yang telah ditentukan berdasarkan pemrograman. Jadi selama sensor masih terhubung dengan magnetnya, perangkat tidak akan mengirim peringatan ke sistem alarm (Grid, 2018).

### 2.11 *Access Point*

*Access point* merupakan sebuah perangkat dalam jaringan komputer yang dapat menciptakan jaringan lokal tanpa kabel atau WLAN (*Wireless Local Area Network*). *Access point* akan dihubungkan dengan router, hub, atau switch melalui kabel Ethernet dan memancarkan sinyal wifi di area tertentu. Untuk dapat terhubung dengan jaringan lokal yang telah dikonfigurasi tersebut, perangkat harus melalui *access point*.



*Access point* terdiri dari *antenna* dan *transceiver*, dan bertindak sebagai pusat pemancar dan penerima sinyal dari dan untuk *client server*. *Access point* tidak dapat mengatur aliran data seperti router, *access point* hanya akan menyambungkan atau tidak menyambungkan suatu perangkat yang mencoba untuk terhubung dengan jaringan berdasarkan benar atau tidaknya kata sandi yang diberikan pengguna perangkat.



**Gambar 2. 18 Contoh Access Point**

Sumber: <https://www.nesabamedia.com/pengertian-dan-fungsi-access-point>

*Access point* memiliki beberapa fungsi, yaitu:

1. Memancarkan atau mengirimkan sinyal koneksi data dan internet melalui gelombang radio.
2. Sebagai hub dengan menghubungkan jaringan lokal yang menggunakan kabel dengan jaringan *wireless*.
3. Mengatur akses yang didapatkan suatu perangkat. Akses tersebut diatur berdasarkan *MAC Address (Media Access Control)* yang merupakan identifikasi unik yang dimiliki oleh *network card* perangkat.
4. Menerapkan fitur keamanan *Wired Equivalent Privacy* atau WEP dan *Wifi Protected Access* atau WAP.

*Access point* bekerja dengan menyediakan koneksi antara jalur data sinyal RF yang dibentuk oleh wifi dengan jalur data elektrik yang dibentuk oleh kabel Ethernet. Selain itu, *access point* juga melakukan pengontrolan akses, enkripsi data, toleransi kesalahan, serta manajemen jaringan.

Ketika terdapat perangkat *client* yang mencoba mengakses jaringan melalui *access point*, *access point* akan menentukan untuk mengizinkan atau tidak

mengijinkan perangkat tersebut untuk terhubung dengan jaringan. Untuk melakukan ini, *access point* akan menjalankan fitur kontrol pengaksesan yang dimilikinya. Kemudian fitur keamanan *access point* akan bekerja.

*Access point* akan mengenkripsi sandi, memeriksa kecocokan sandi pada *access point* dengan sandi yang diberikan perangkat. Perangkat tersebut akan diijinkan terhubung dengan jaringan jika sandi yang diberikan cocok. Selanjutnya *access point* akan berfungsi sebagai DHCP yang memberikan alamat IP untuk perangkat tersebut.

*Access Point* dalam terminologi informatika bisa diartikan sebagai titik temu dimana suatu jaringan terhubung. *Access point* memberikan akses ke suatu jaringan dimana *client* bisa terhubung ke server. Sehingga dapat dikatakan, apabila *smartphone* atau perangkat *wireless* dapat memfungsikan dirinya sebagai *hotspot* maka perangkat tersebut secara otomatis berfungsi sebagai *access point* dari jaringan *client* dan masing-masing *client* yang ingin terhubung ke *hotspot* bisa melalui tahap autentifikasi. Kini *smartphone* rata-rata bisa membagi koneksi *wifi* maksimal 8 *client*, semakin banyak yang terhubung maka semakin besar pula beban data serta kualitas *transfer rate*-nya.

Dalam pengerjaan skripsi ini, penulis menggunakan *hotspot* dari *smartphone* sebagai *access point* untuk menghubungkan Wemos D1 ke jaringan internet sehingga sistem dapat saling berkomunikasi dengan aplikasi Telegram.

## **2.12 Bahasa Pemrograman C untuk Wemos D1 dan Arduino Nano**

Selain dapat diprogram dengan bahasa pemrograman Python dan Lua, Wemos D1 dan Arduino Nano juga dapat diprogram menggunakan Bahasa C pada *software* Arduino IDE dengan sintaks program *library* yang banyak terdapat di internet (Putri, 2017).

Berikut beberapa fitur dan keunggulan pemrograman Bahasa C dibandingkan dengan Bahasa pemrograman yang lain (Andre, 2017):

1. Bahasa C sebagai Bahasa pemrograman prosedural dengan metode pemrograman yang setiap baris perintah diproses secara berurutan dari baris paling atas hingga baris paling bawah.
2. Bahasa C sangat cepat dan efisien karena bisa langsung berkomunikasi dengan *hardware*, sebuah fitur yang jarang tersedia di Bahasa pemrograman modern seperti Java, PHP, maupun Python.
3. Bahasa C adalah *portable language* yaitu bahasa pemrograman ini bisa di-*compile* ulang agar dapat berjalan di berbagai sistem operasi tanpa perlu mengubah kode-kode yang ada.
4. Bahasa C merupakan induk dari bahasa pemrograman modern karena Bahasa C banyak menginspirasi bahasa pemrograman lain, seperti C++, PHP, Java, dan lainnya.

### 2.13 Aplikasi Telegram

Saat ini banyak aplikasi *chatting* berbasis internet yang digunakan oleh kalangan masyarakat, seperti Whatsapp, Line, dan lain sebagainya. Tetapi, beberapa aplikasi tersebut tidak menyediakan kebebasan untuk mengubah hak akses ke dalam aplikasi tersebut. Telegram hadir sebagai salah satu aplikasi *chatting* yang menyediakan fitur API (*Application Programming Interface*) terbuka dan dapat digunakan secara bebas.

Aplikasi Telegram merupakan aplikasi pesan *chatting* yang memungkinkan pengguna untuk mengirimkan dan menerima pesan *chatting* rahasia yang dienkripsi *end-to-end* sebagai keamanan tambahan. Telegram memungkinkan pengguna untuk dapat berbagi lebih dari sekedar gambar dan video, tapi juga mentransfer dokumen serta *sharing* lokasi.

Aplikasi ini diprakarsai oleh Nikolai dan Pavel Durov dan memulai debut pada 14 Agustus 2013 ke perangkat iOS, dilanjutkan ke perangkat Android pada tanggal 20 Oktober 2013.

Telegram mempunyai *user interface* yang bersih dan tidak seperti aplikasi *chatting* lainnya, Telegram merupakan aplikasi yang berbasis *cloud* dimana

pengguna dapat mengirim pesan dengan cepat dan memungkinkan pengguna dapat menggunakan aplikasi Telegram di komputer atau laptop tanpa perlu mengaktifkan *smartphone*, hal ini juga dapat menghemat baterai *handphone* pengguna. Tersedianya pilihan manajemen *cache* juga membuat Telegram hanya mengambil hampir nol ruang pada *smartphone* pengguna sehingga tidak akan mengambil banyak ruang penyimpanan. Ukuran aplikasi yang kecil juga membuat Telegram lebih mudah dan ringan jika dijalankan. Dibanding aplikasi *chatting* lainnya, Telegram memiliki ukuran aplikasi dengan besaran MB yang lebih kecil (Telegram FAQ, t.thn.)

Selain mengirim pesan lebih cepat dan lebih ringan dijalankan. Telegram juga memiliki beberapa kelebihan dibandingkan aplikasi *chatting* lainnya dari segi fitur yaitu fitur API yang terbuka. Adapun API di Telegram ini terdiri dari dua jenis, yaitu API Telegram biasa dan API *bot*. Bot merupakan sebuah mesin yang dibuat untuk meringankan pekerjaan manusia yang dapat merespon secara otomatis pesan yang pengguna kirimkan. Dengan API Telegram *bot* ini pengguna bisa mengkoneksikan antara *chat* Telegram dengan sebuah sistem.



**Gambar 2. 19 Tampilan Aplikasi Telegram**

Sumber: Penulis

### 2.13.1 Konfigurasi *Bot* Telegram

Dalam pemanfaatannya untuk skripsi ini, penulis menggunakan aplikasi Telegram sebagai media komunikasi ke Wemos D1 untuk mendapatkan dan mengirimkan informasi seputar sistem keamanan rumah. Adapun langkah-langkah dalam konfigurasi *bot* Telegram tersebut, yaitu:

1. Memastikan bahwa *smartphone* sudah terinstalasi aplikasi Telegram.
2. Pada aplikasi Telegram lakukan pencarian akun “BotFather”.
3. Membuka akun BotFather dan klik Start pada ruang *chat* BotFather hingga muncul pesan baru dari BotFather.
4. Untuk membuat *bot* baru klik atau kirimkan *command* “/newbot”, dalam skripsi ini penulis membuat Bot SafetyHome dengan *username* @safetyhome11\_bot.

5. Setelah berhasil, BotFather akan mengirimkan pesan yang di dalamnya berisi url untuk akses langsung ke ruang *chat bot* dan token yang dapat digunakan sesuai kebutuhan pengguna. Pada skripsi ini penulis menggunakan token agar Wemos D1 dapat berkomunikasi dengan Bot SafetyHome yang telah dibuat. Adapun token Bot SafetyHome tersebut yaitu:

"1004126331:AAHI1bG8CwlvZeVOeIBPo46XovjKofs7Zpk"

6. Token yang sudah didapat kemudian dideklarasikan di dalam *sketch* program dengan aplikasi Arduino IDE yang sudah ditambahkan *library* Telegram Universal.

Untuk menambahkan Bot Rumah ke akun Telegram yang lain, pengguna bisa membuka link [t.me/safetyhome11\\_bot](https://t.me/safetyhome11_bot) atau melakukan pencarian *username* @safetyhome11\_bot.

## **BAB 3**

### **ANALISA DAN PERANCANGAN**

Bab ini membahas tentang perancangan dan implementasi sistem sehingga menghasilkan sistem keamanan rumah menggunakan aplikasi Telegram. Pada prinsipnya, tujuan dari perancangan sistem adalah untuk mempermudah dalam perakitan atau pembuatan sistem yang sesuai dengan penggunaan konsep dari teori dan referensi analisa.

#### **3.1 Analisis Sistem**

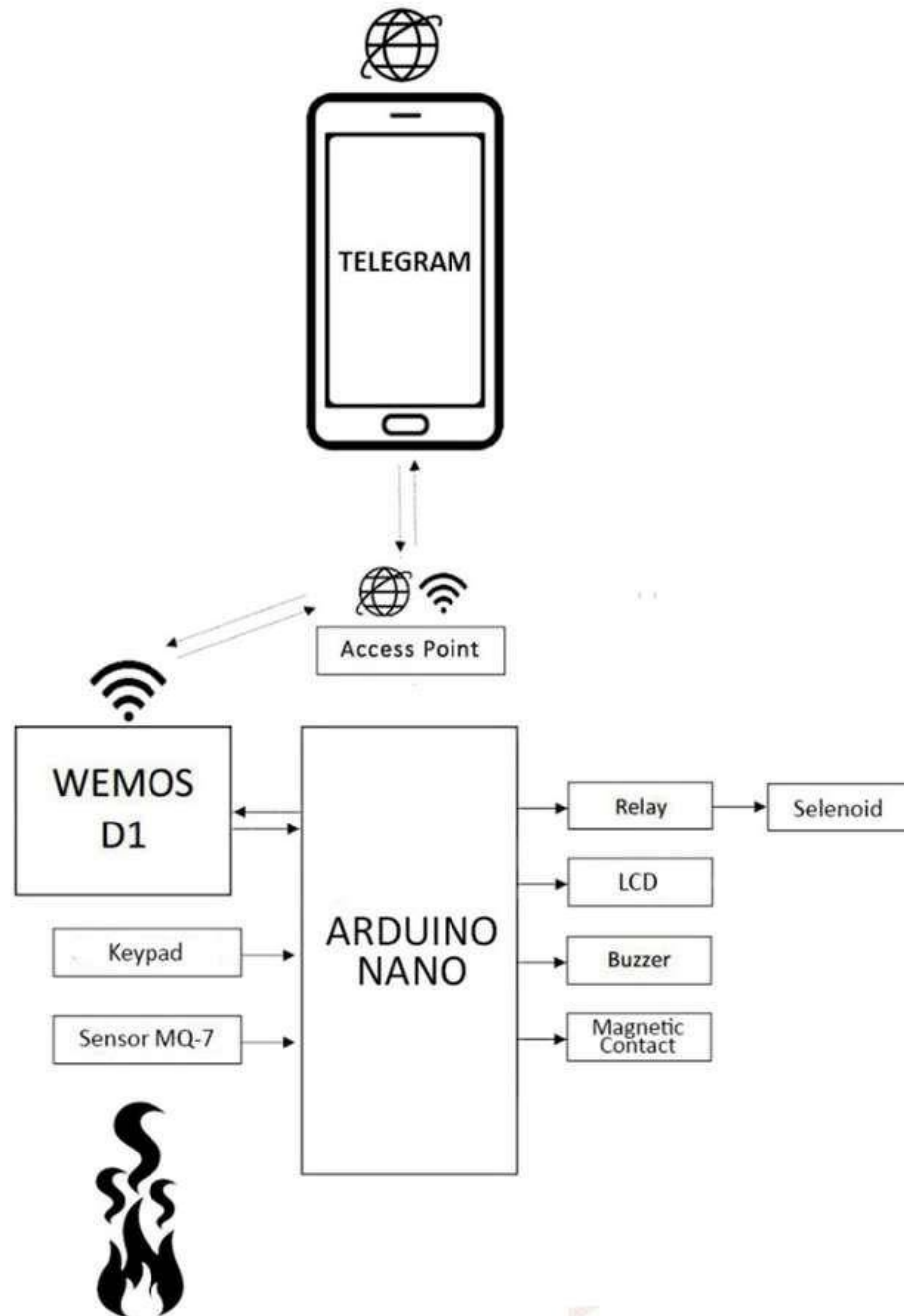
Secara umum, pengamanan rumah dari jarak jauh masih sulit dilakukan oleh manusia secara langsung, baik itu pengendaliannya serta informasi tentang indikasi kebakaran hingga kondisi adanya orang tidak berkepentingan yang mencoba masuk ke dalam rumah. Pengamanan tersebut bisa saja dilakukan apabila seseorang berada di rumah, namun karena keterbatasan waktu dan aktivitas lain di luar rumah, seseorang akan sulit melakukannya dari jarak jauh serta dapat menimbulkan kekhawatiran dan rasa tidak aman pada orang tersebut terhadap rumah yang ditinggalkan. Dengan adanya sistem keamanan rumah dari jarak jauh, rasa khawatir seseorang akan terminimalisir terhadap kemungkinan buruk yang bisa saja terjadi ketika meninggalkan rumah dan berada jauh dari rumah.

#### **3.2 Identifikasi Sistem**

Setelah menganalisa pengamanan rumah yang masih sulit dilakukan dari jarak jauh, maka tujuan dari sistem yang akan dibangun adalah agar seseorang dapat mengendalikan sistem keamanan yang sudah dipasang di rumah dari jarak jauh serta mendapatkan informasi tertentu dari jarak jauh, seperti adanya orang tidak berkepentingan yang mencoba masuk ke dalam rumah dan indikasi terjadinya kebakaran. Sistem ini dapat dikendalikan dari jarak jauh menggunakan aplikasi Telegram dimana seseorang hanya perlu menyambungkan akun Telegramnya dengan *bot* sistem keamanan rumah yang telah dibuat.

### 3.3 Diagram Blok Sistem

Dalam perancangan dan pembuatan suatu sistem, hal pertama yang perlu dilakukan adalah membuat diagram blok dari sistem tersebut dimana setiap blok memiliki fungsi tertentu. Diagram blok memudahkan proses perancangan dan pembuatan pada masing-masing bagian sistem sehingga akan membentuk suatu sistem secara keseluruhan.



**Gambar 3. 1 Blok Diagram Sistem**

Sumber: Penulis



Pada skripsi ini dirancang sebuah sistem keamanan rumah menggunakan aplikasi Telegram. Gambar 3. 1 menunjukkan blok diagram sistem secara keseluruhan.

Fungsi dari setiap blok, meliputi:

1. Wemos D1 berfungsi sebagai papan mikrokontroler yang menghubungkan sistem dengan jaringan internet agar dapat berkomunikasi dengan aplikasi Telegram. Wemos D1 juga juga dapat mengirimkan notifikasi kondisi adanya orang tidak berkepentingan yang mencoba masuk ke dalam rumah dan indikasi kebakaran yang terdapat pada miniatur ruangan ke Telegram
2. Arduino Nano berfungsi sebagai papan mikrokontroler yang mengendalikan seluruh beban, seperti *keypad*, sensor MQ-7, LCD, Relay, *magnetic contact*, solenoid *door lock*, dan *buzzer*.
3. Sensor MQ-7 berfungsi sebagai pendeteksi kandungan gas yang ada pada miniatur ruangan.
4. Relay berfungsi sebagai saklar elektrik yang dapat mengendalikan beban Solenoid *Door Lock* pada miniatur.
5. Solenoid *Door Lock* berfungsi sebagai pengunci pintu.
6. *Magnetic Contact* berfungsi sebagai proteksi pada pintu apabila pintu dibuka secara paksa
7. LCD berfungsi untuk menampilkan keterangan-keterangan proses yang dilakukan oleh sistem.
8. *Buzzer* berfungsi sebagai indikator dalam bentuk bunyi yang memberi tanda kepada orang yang mendengarnya bahwa ada kondisi bahaya dengan dideteksinya kandungan gas oleh sensor MQ-7 dan indikator kondisi bahaya ketika ada seseorang tidak berkepentingan yang mencoba untuk masuk ke dalam rumah.
9. Matrix *Keypad* 4x4 berfungsi sebagai *interface* untuk menginput *password* guna membuka pintu rumah.

10. *Access Point* berfungsi sebagai jembatan atau media komunikasi antara Wemos D1 dengan internet agar dapat terhubung dengan server Telegram. *Access Point* yang digunakan adalah *hotspot* dari *smartphone*.

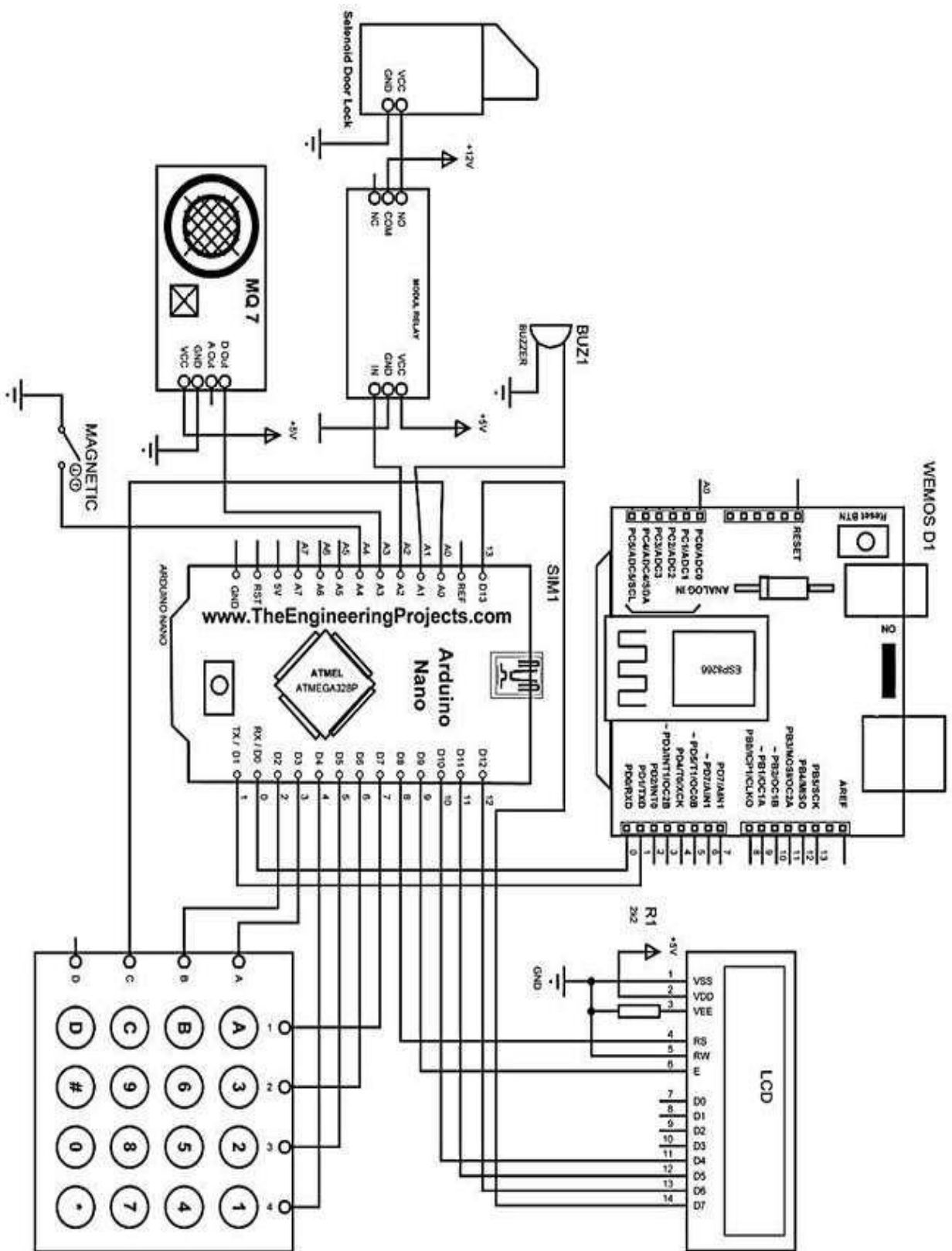
Telegram merupakan aplikasi yang berfungsi untuk mengirim dan menerima data. Ketika mengirim pesan, data akan dikirimkan oleh Telegram menggunakan jaringan internet dan data akan diterima oleh Wemos D1 yang telah terkoneksi dengan *access point*.

### 3.4 Spesifikasi Sistem

Sebelum merancang blok diagram dan rangkaian, perlu diketahui spesifikasi dari setiap komponen, sebagai berikut:

1. Sumber arus : Adaptor 12 Volt
2. *Software* :
  - Telegram
  - Arduino IDE
3. Mikrokontroler :
  - Wemos D1
  - Arduino Nano
4. *Input* :
  - Sensor MQ-7
  - Matrix Keypad 4x4
  - *Output*
  - *Buzzer*
  - LCD
  - *Solenoid Door Lock*
  - *Magnetic Contact*
5. Dimensi Miniatur :
  - P = 20 cm
  - L = 20 cm
  - T = 15 cm

### 3.5 Perancangan Perangkat Keras



Gambar 3. 2 Rangkaian Keseluruhan Sistem Keamanan Rumah

Sumber: Penulis

Bagian perangkat keras terdiri atas beberapa bagian, yaitu rangkaian Wemos D1, sensor MQ-7, *Keypad*, LCD, Solenoid *Door Lock*, *Magnetic Contact*, dan *Buzzer* yang terhubung ke papan mikrokontroler Arduino Nano.

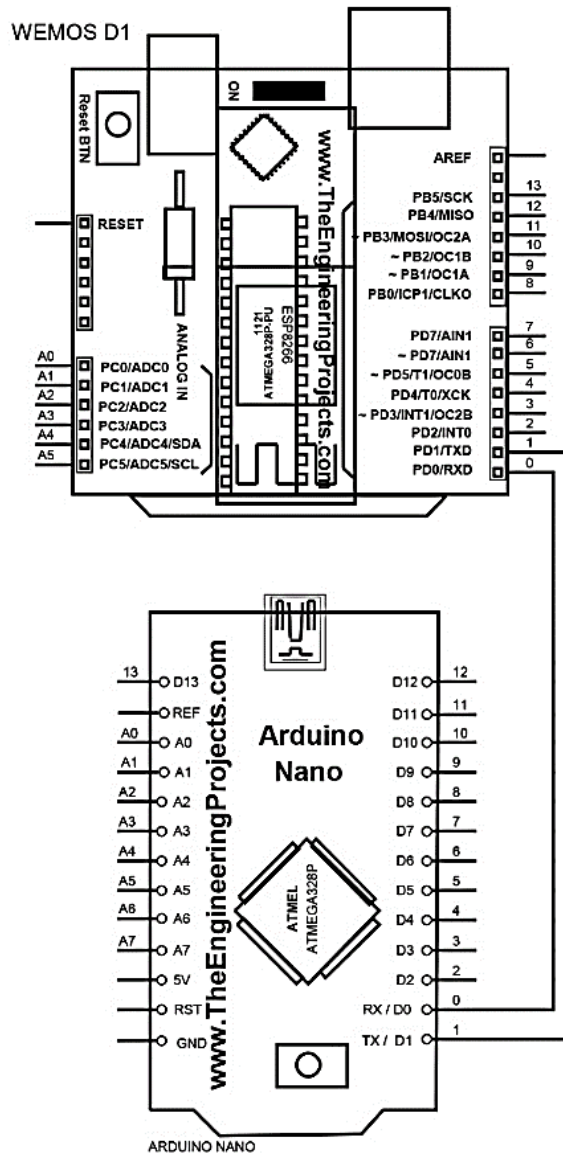
### 3.5.1 Rangkaian Arduino Nano

Arduino Nano merupakan papan mikrokontroler berbasis ATmega yang memiliki 14 pin I/O digital, 8 pin analog, koneksi USB, colokan listrik dan tombol listrik.

**Tabel 3. 1 Penggunaan Pin Arduino Nano**

Nomor Pin	Keterangan
Pin D0	Wemos D1
Pin D1	
Pin D2, D3, D4, D5, D6, D7	<i>Matrix Keypad</i>
Pin D8, D9, D10, D11, D12, D13	LCD
Pin A0	<i>Matrix Keypad</i>
Pin A1	Buzzer
Pin A2	Relay Solenoid <i>Door Lock</i>
Pin A3	Sensor MQ-7
Pin A4	<i>Magnetic Contact</i>

### 3.5.2 Rangkaian Wemos D1



**Gambar 3. 3 Rangkaian Wemos D1**

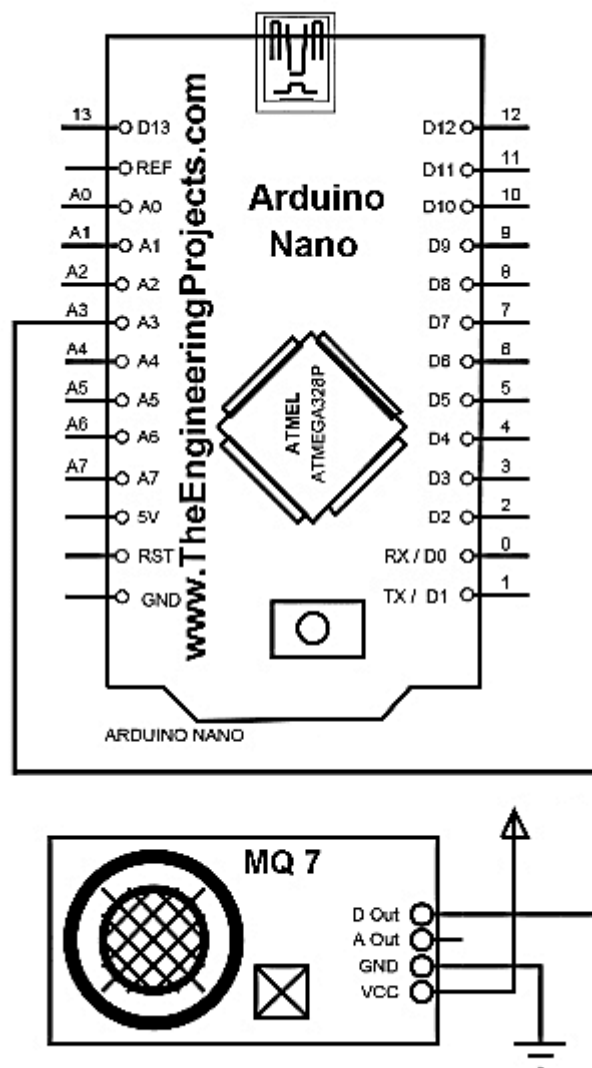
Sumber: Penulis

Wemos D1 merupakan papan mikrokontroler berbasis ESP8266 yang memiliki 11 pin I/O digital, 1 pin input analog, koneksi USB, colokan listrik, dan tombol *reset*.

**Tabel 3. 2 Penggunaan Pin Wemos D1**

Nomor Pin	Keterangan
Pin D0	Pin D0 Arduino Nano
Pin D1	Pin D1 Arduino Nano

### 3.5.3 Rangkaian Sensor MQ-7

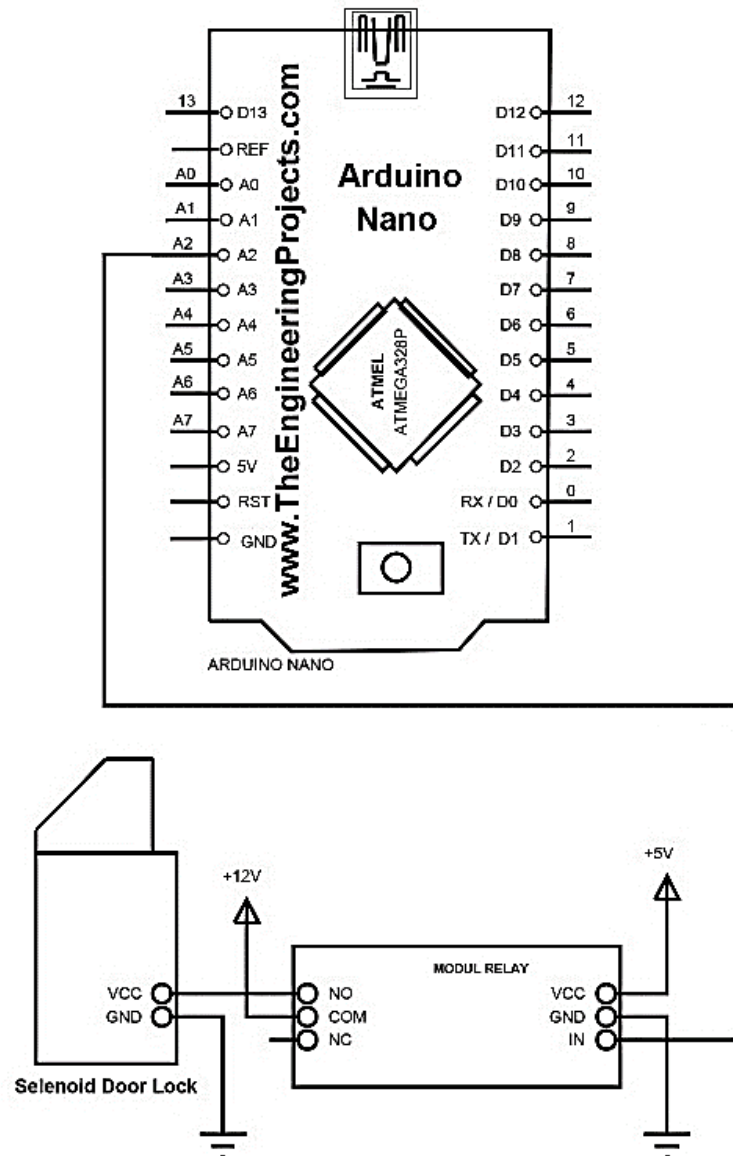


**Gambar 3. 4 Rangkaian Sensor MQ-7**

Sumber: Penulis

Pada rangkaian sensor MQ-7, sensor dihubungkan ke pin A3 Arduino Nano. Sensor MQ-7 dapat mendeteksi gas pada miniatur ruangan apabila sensor ini diberikan tegangan 5 volt. Ketika diberi tegangan, *heater* pada sensor akan menangkap atau mengangkap keberadaan gas yang memiliki tingkat konsentrasi tertentu dan menurunkan resistansi elektrik sensor sehingga memicu sensor dapat mendeteksi adanya gas. Sensor ini akan melaporkan hasil deteksi gas berupa perubahan nilai resistensi analog di pin keluarannya.

### 3.5.4 Rangkaian Solenoid *Door Lock*

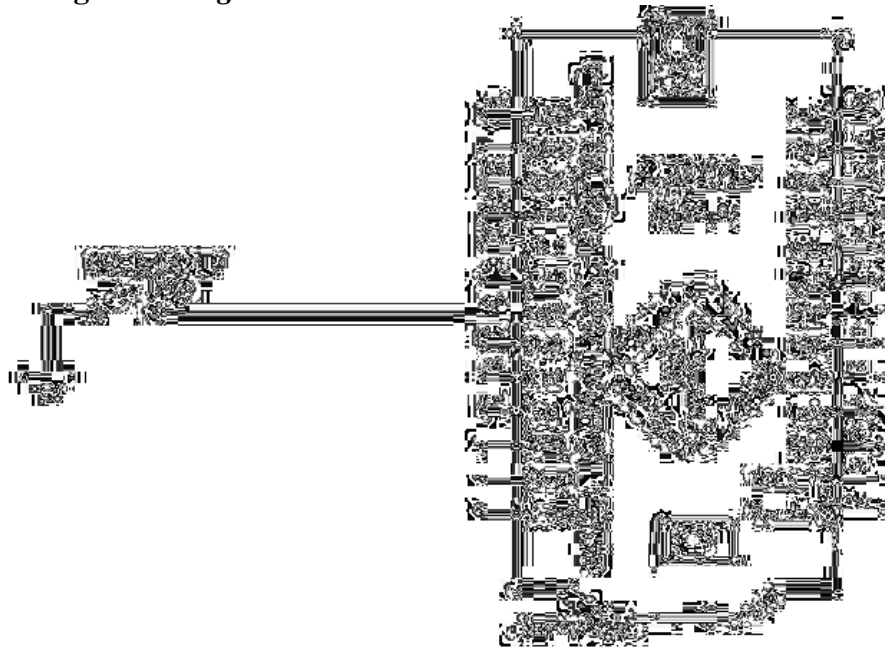


**Gambar 3. 5 Solenoid *Door Lock***

Sumber: Penulis

Pada rangkaian Solenoid *Door Lock*, solenoid ini dihubungkan ke pin A2 pada Arduino Nano dengan relay sebagai penghubung dan saklar elektriknya. Apabila seseorang terverifikasi dapat masuk ke dalam rumah, baik melalui penginputan *password* via *keypad* atau komunikasi dengan Telegram, maka Solenoid *Door Lock* akan memendek atau tertarik karena terdapat tegangan sebesar 12 V dan sebaliknya katup solenoid akan memanjang jika tidak diberi tegangan.

### 3.5.5 Rangkaian *Magnetic Contact*



**Gambar 3. 6 Rangkaian *Magnetic Contact***

Sumber: Penulis

Pada rangkaian *Magnetic Contact*, *Magnetic Contact* dihubungkan ke pin A4 pada Arduino Nano. *Magnetic Contact* akan bekerja ketika pintu dibuka dan magnet akan terpisah dari sensor dan saklar listrik atau *reed switch* akan aktif dan memberitahu sensor agar mengirimkan peringatan ke alarm sistem bahwa pintu telah dibuka. Sistem kemudian akan melakukan tindakan yang telah ditentukan berdasarkan pemrograman.

### 3.5.6 Rangkaian LCD

Pada rangkaian LCD, LCD akan menampilkan teks sesuai dengan perancangan sistem dan *coding* yang telah dibuat. Adapun konfigurasi pin antara LCD dan Arduino Nano sebagai berikut.

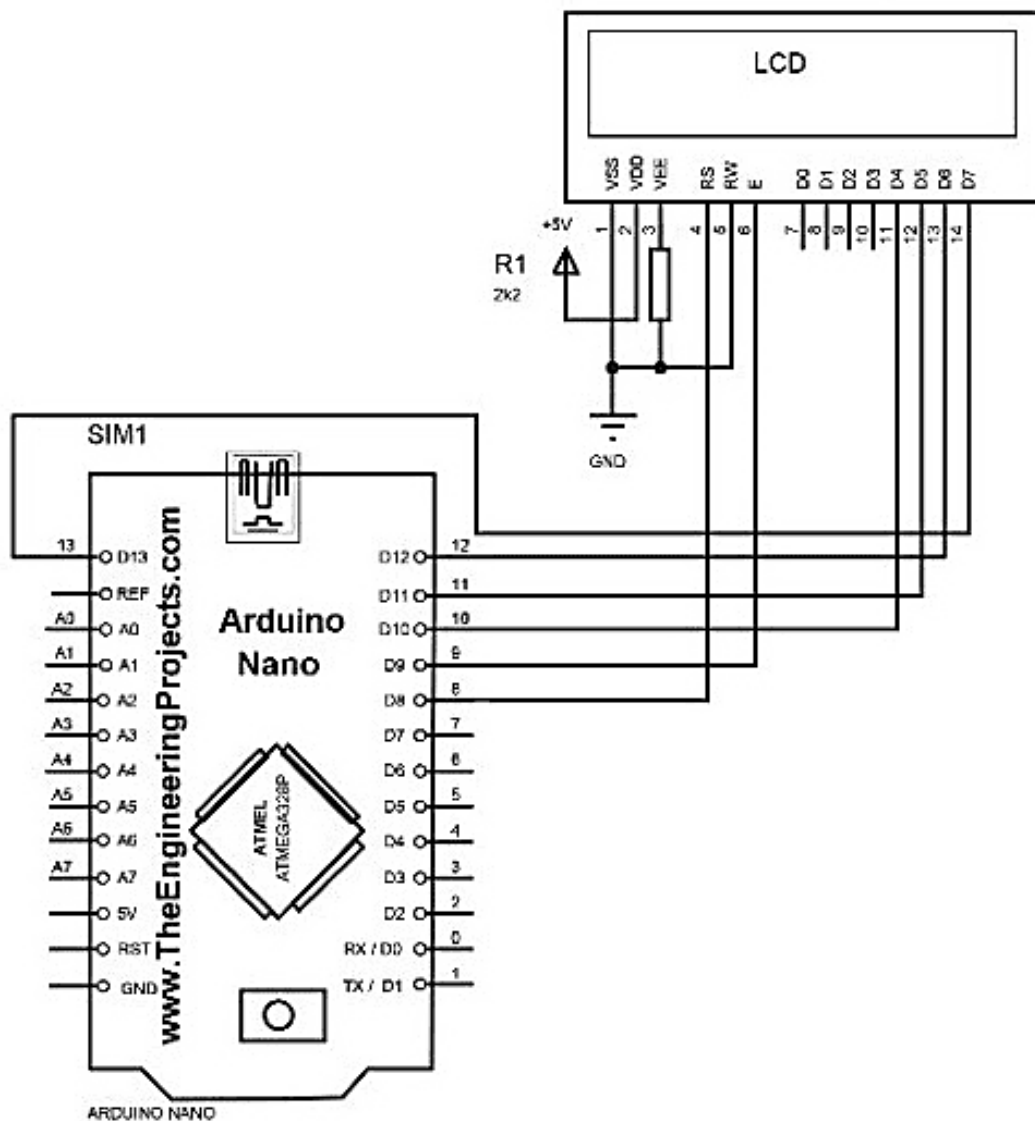
**Tabel 3. 3 Konfigurasi Pin LCD dan Arduino Nano**

LCD	Arduino Nano
Pin RS	Pin D8



Pin RW	Ground
Pin E	Pin D9
Pin D4	Pin D10
Pin D5	Pin D11
Pin D6	Pin D12
Pin D7	Pin D13

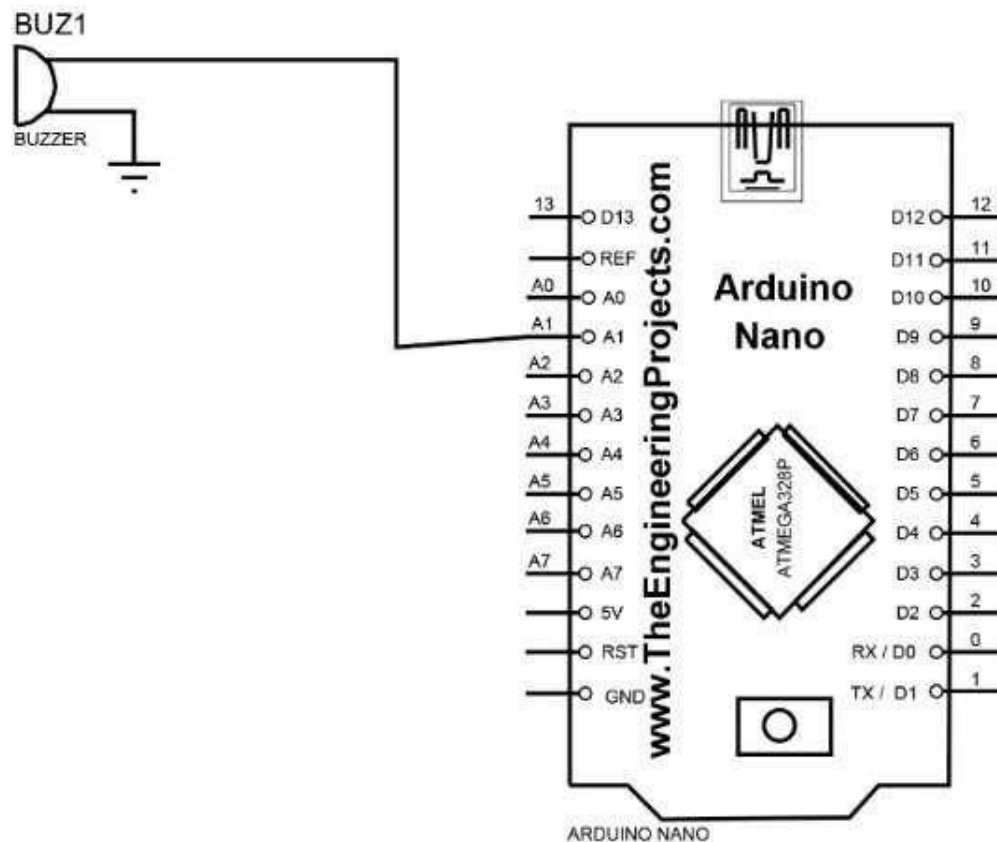
Berikut gambar rangkaian LCD dan Arduino Nano dimana setiap pin dihubungkan berdasarkan Tabel 3.3.



**Gambar 3. 7 Rangkaian LCD**

Sumber: Penulis

### 3.5.7 Rangkaian Buzzer



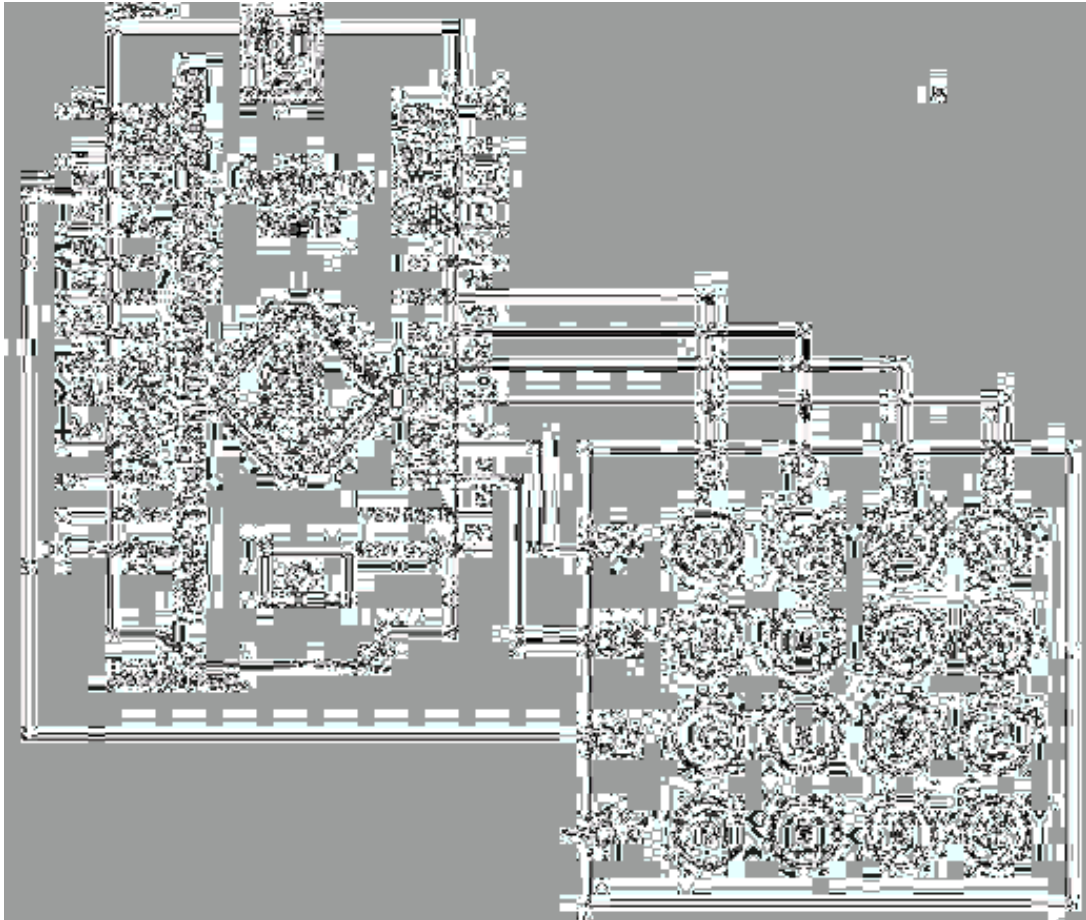
**Gambar 3. 8 Rangkaian Buzzer**

Sumber: Penulis

Pada rangkaian *buzzer*, *buzzer* dihubungkan ke pin A1 Arduino Nano. *Buzzer* sebagai *output* dari pendeteksian gas oleh sensor MQ-7 dan adanya orang tidak berkepentingan yang mencoba masuk ke dalam rumah. Mikrokontroler akan menerima laporan hasil deteksi gas berupa perubahan nilai resistensi analog dari sensor MQ-7. Jika nilai sensor sudah mencapai batas nilai yang ditentukan, maka mikrokontroler akan memicu *buzzer* untuk bekerja.

Begitu pula apabila ada seseorang yang melakukan kesalahan penginputan *password* pintu dan melakukan buka paksa pada pintu rumah, maka mikrokontroler akan memicu *buzzer* untuk bekerja. Ketika *buzzer* bekerja maka akan menciptakan bunyi sebagai tanda bahwa adanya indikasi terjadinya kebakaran dan percobaan orang tidak berkepentingan untuk masuk ke dalam rumah yang telah diatur sesuai instruksi *coding* pada mikrokontroler.

### 3.5.8 Rangkaian Matrix Keypad



**Gambar 3. 9 Rangkaian Matrix Keypad**

Sumber: Penulis

Pada rangkaian Matrix Keypad, keypad akan menjadi *interface* untuk penginputan *password* untuk membuka pintu. Adapun konfigurasi pin antara keypad dan Arduino Nano sebagai berikut.

**Tabel 3. 4 Konfigurasi Pin Matrix Keypad dan Arduino Nano**

<b>Matrix Keypad</b>	<b>Arduino Nano</b>
Pin 1	Pin D7
Pin 2	Pin D6
Pin 3	Pin D5
Pin 4	Pin D4
Pin A	Pin D3
Pin B	Pin D2

Pin C	Pin A0
-------	--------

*Keypad* akan melakukan proses *scanning* untuk membaca penekanan tombol pada Matrix *Keypad* 4×4 untuk mikrokontroler dilakukan secara bertahap, kolom demi kolom dari kolom pertama hingga kolom keempat dan baris pertama hingga baris keempat.

### 3.6 Batasan Sistem

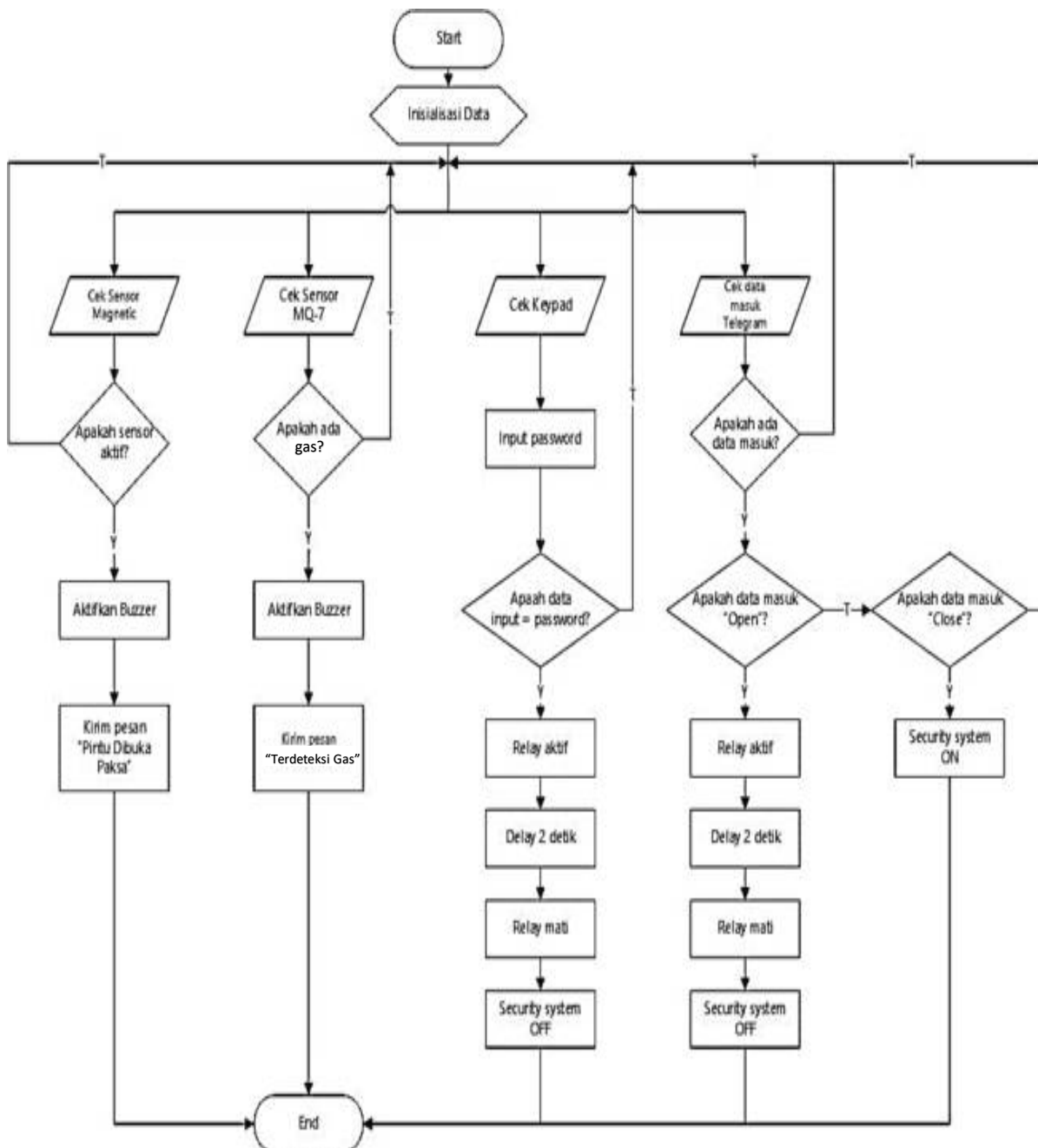
Dalam perancangan dan pembuatan sistem ini, adapun batasan-batasan dari sistem sebagai berikut:

1. Perancangan dan pembuatan sistem ini menggunakan bahasa pemrograman Bahasa C pada software Arduino IDE.
2. Sistem ini menggunakan Wemos D1 dan Arduino Nano.
3. Pada sensor MQ-7 hanya membahas kondisi terdeteksinya gas, tidak membahas ke dalam satuan ppm.
4. Akses pintu rumah menggunakan *password* dengan *keypad* atau pengiriman pesan melalui Telegram.
5. Alat ini hanya digunakan untuk mengetahui keberadaan gas serta ada atau tidaknya orang tidak berkepentingan yang mencoba masuk ke dalam rumah dari pintu depan.
6. Sistem yang dirancang pada alat ini hanya dalam skala *prototype*.
7. Pengendalian dan notifikasi sistem keamanan menggunakan aplikasi Telegram.
8. Sistem ini dapat bekerja dengan Telegram apabila lokasi tersambung dengan jaringan internet yang baik

### 3.7 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak pada program Wemos D1 dan Arduino Nano menggunakan perangkat lunak Arduino IDE yang berbasis bahasa C sebagai bahasa pemrograman yang digunakan. Pemrograman yang dilakukan secara keseluruhan harus sesuai dengan *flowchart* sistem

#### 3.7.1 Flowchart



Gambar 3.10 *Flowchart* Sistem

Sumber: Penulis

Langkah-langkah sistematis kerja sistem keamanan rumah dari jarak jauh menggunakan aplikasi Telegram disusun ke dalam bentuk *flowchart*. Gambar menunjukkan *flowchart* sistem keamanan rumah menggunakan aplikasi Telegram.

Berdasarkan prinsip kerjanya, sistem ini akan terus melakukan perulangan dan tidak akan berhenti selama sistem hidup atau aktif. Pada saat sistem dihidupkan atau ON, sistem secara otomatis akan melakukan inisialisasi variabel dan melakukan pengecekan data pada *Magnetic Contact*, Sensor MQ-7, *Keypad*, dan data masuk dari Telegram.

Pada *Magnetic Contact*, sistem akan mengecek apakah sensor *magnetic* aktif. Hal ini dapat diketahui apabila terdapat seseorang yang melakukan buka paksa pada pintu rumah, maka sensor *magnetic* akan aktif sehingga menghidupkan *buzzer* sebagai tanda bahaya untuk mengecohkan warga sekitar dan mengirimkan pesan ke aplikasi Telegram pemilik rumah bahwa pintu rumah dibuka paksa, kemudian pemilik rumah dapat melakukan tindakan selanjutnya.

Pada Sensor MQ-7, sistem akan memeriksa adanya gas atau tidak. Apabila sensor mendeteksi adanya kandungan gas maka sensor akan memberikan respon kepada *buzzer* sehingga berbunyi sebagai tanda bahaya. Sistem kemudian akan mengirimkan pesan ke aplikasi Telegram pemilik rumah bahwa terdeteksi gas sebagai adanya indikasi kebakaran.

Pada *Keypad*, sistem akan mengecek apakah ada data *password*. Jika *password* benar, maka otomatis akan menonaktifkan sistem sekuritas di rumah. Tidak hanya menggunakan penginputan *password*, mengaktifkan dan menonaktifkan sistem sekuritas dapat dilakukan melalui aplikasi Telegram sendiri. Apabila pengguna mengirimkan pesan “*Open*” melalui *bot* Telegramnya yang dikirimkan ke sistem keamanan rumah maka sistem sekuritas dapat dinonaktifkan. Sebaliknya, apabila pengguna mengirimkan pesan “*Close*” maka sistem sekuritas kembali di aktifkan. Hal tersebut dapat dilakukan apabila pemilik rumah hendak masuk ke rumah atau meninggalkan rumah.

## **BAB 4**

### **IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Bab ini membahas hasil dari analisis dan pengujian dari sistem keamanan rumah menggunakan aplikasi Telegram. Analisis dan pengujian dilakukan untuk membuktikan apakah sistem yang dibuat telah bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Selain itu, dalam pengujian juga dilakukan pengukuran-pengukuran yang akan digunakan untuk menganalisa *hardware* dan program pendukung sistem.

#### **4.1 Peralatan Pengujian**

Pengujian yang dilakukan pada sistem ini yaitu untuk *hardware* dan *software* yang dilakukan berupa pengukuran tegangan pada setiap komponen dan pengujian *software* yang dilakukan berupa analisa potongan program dan bagaimana program tersebut bekerja serta memberikan respon terhadap sistem. Adapun peralatan yang harus dipersiapkan adalah sebagai berikut.

- a. Multimeter Digital
- b. Miniatur Rumah
- c. *Smartphone* dengan Aplikasi Telegram
- d. *Smartphone* sebagai *Access Point*
- e. Aplikasi Arduino IDE

#### **4.2 Tahapan Pengujian**

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah sistem dapat bekerja dengan baik atau tidak. Beberapa pengujian yang dilakukan yaitu pengukuran tegangan relay, tegangan *buzzer*, tegangan *magnetic contact*, tegangan solenoid *door lock* dan tegangan sensor MQ-7.

Langkah-langkah pengujian tegangan adalah sebagai berikut:

1. Mengambil multimeter digital yang telah diatur.
2. Menghubungkan *probe* merah dan pada kutub positif dan *probe* hitam pada kutub negative.

3. Mengukur tegangan pada saat komponen tidak aktif/*off*.
4. Mengukur tegangan pada saat komponen aktif/*on*.
5. Mencatat hasil.

Pengujian *software* berupa analisa yang dilakukan untuk mengetahui secara sistematis bagaimana program yang dibuat bekerja dan memberikan respon terhadap sistem.

1. Membuka *sketch* program di Arduino IDE yang sebelumnya telah diupload ke Wemos D1 dan Arduino Nano.
2. Mengambil dan menganalisa setiap potongan program sesuai dengan fungsi pada komponen masing-masing.

### 4.3 Pengujian Koneksi *WiFi* Wemos D1

Agar sistem dapat bekerja, Wemos D1 memerlukan *Access Point* yang akan membantu Wemos D1 terkoneksi ke internet sehingga dapat berkomunikasi dengan server Telegram. Berikut ini potongan program yang diperlukan agar Wemos D1 dapat terkoneksi dengan *Access Point* setelah sistem dinyalakan.

---

```
//deklarasi library
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <WiFiClientSecure.h>
```

---

Potongan program di atas mendeklarasikan *library* yang diperlukan untuk kebutuhan koneksi *WiFi*. *Library* tersebut ditambahkan agar fungsi ESP8266 pada Wemos D1 dapat bekerja dan melakukan proses manipulasi data.

---

```
//inisialisasi koneksi wifi
char ssid[] = "nopnop"; //network SSID (name)
char password[] = "waduhhaha"; //network key
```

---



Potongan program di atas digunakan untuk menginisialisasi nama dan kata sandi *WiFi* yang nantinya akan terhubung ke Wemos D1 disesuaikan dengan *Access Point*.

---

```

void setup() {
  Serial.begin(9600); //memulai komunikasi serial

  //menentukan wifi dan lost koneksi dari sebelumnya
  WiFi.mode(WIFI_STA);
  WiFi.disconnect();
  delay(100);

  //mengoneksikan ke jaringan
  Serial.print("Connecting Wifi: ");
  Serial.println(ssid);
  WiFi.begin(ssid, password);

  //looping sampai terkoneksi ke wifi
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    Serial.print(".");
    delay(500);
  }

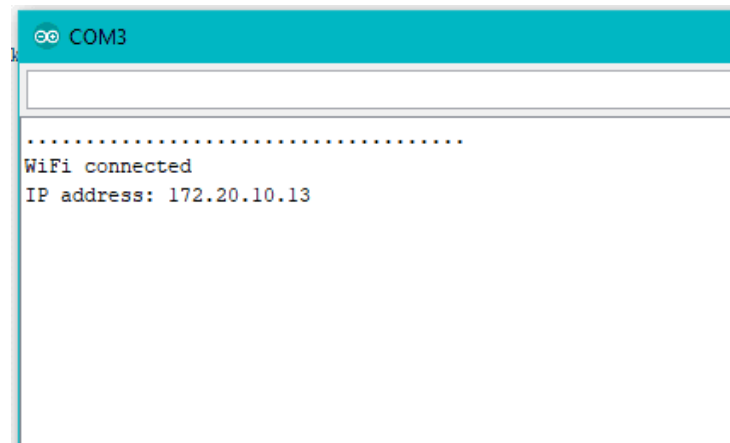
  //setelah koneksi tampilkan pesan di serial monitor
  Serial.println("");
  Serial.println("WiFi connected");
  Serial.print("IP address: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());
}

```

---

Potongan program di atas terdapat pada Wemos D1 dan digunakan untuk menemukan nama *WiFi* yang sebelumnya telah diinisialisasi dan melakukan proses untuk mengkoneksikannya. Proses ini hanya dilakukan satu kali saat Wemos D1 mulai menyala. Ketika proses pencarian *WiFi*, *serial monitor* pada Arduino IDE akan menampilkan tulisan “*Connecting WiFi nopnop!*” dan simbol titik yang terus

bertambah setiap setengah detik hingga muncul tulisan “*WiFi connected*” dan *IP Address* yang menandakan Wemos D1 telah berhasil menemukan *WiFi* dan terkoneksi.



**Gambar 4. 1 Tampilan Serial Monitor saat WiFi Terkoneksi**

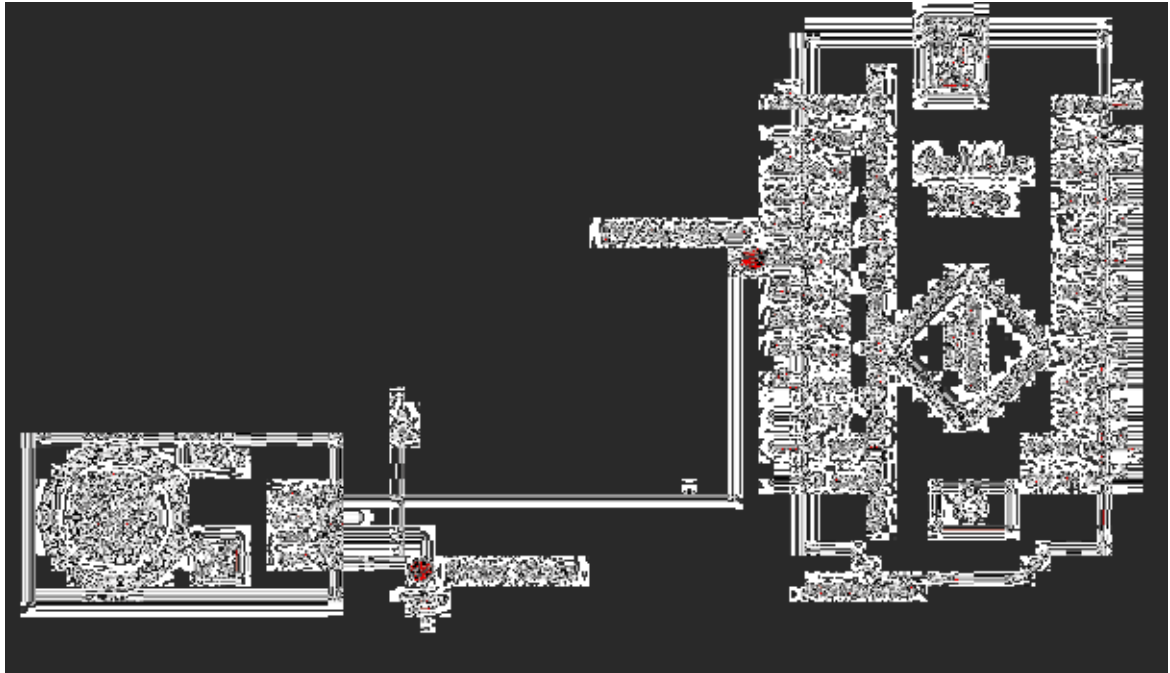
Sumber: Penulis

#### **4.4 Pengujian Sensor MQ-7**

Pada pengujian Sensor MQ-7 dilakukan pengujian tegangan sensor MQ-7 dan analisa potongan program untuk pendeteksian gas.

##### **4.4.1 Pengujian Tegangan Sensor MQ-7**

Hal yang pertama dilakukan untuk melakukan pengujian tegangan Sensor MQ-7 yaitu menyiapkan multimeter. Selanjutnya *probe* hitam dihubungkan ke pin *Ground* dan *probe* merah dihubungkan pada pin A3 pada Arduino Nano. *Probe* hitam dihubungkan ke pin *Ground* karena merupakan kutub negatif. Sedangkan *probe* merah dihubungkan ke pin A3 karena pin *input* analog Sensor MQ-7 dihubungkan ke pin A3 pada Arduino Nano yang merupakan kutub positif. Titik pengukuran (*test point*) tegangan sensor MQ-7 dapat dilihat pada Gambar 4. 2 dan hasil pengujian disajikan dalam Tabel 4. 1.

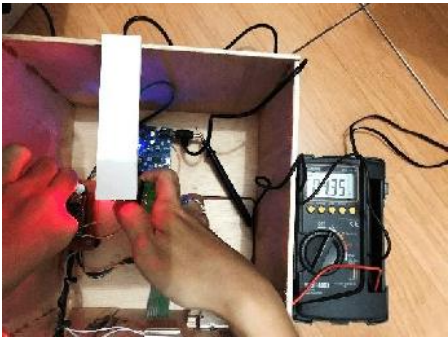
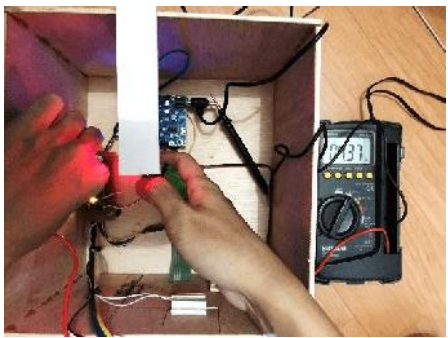
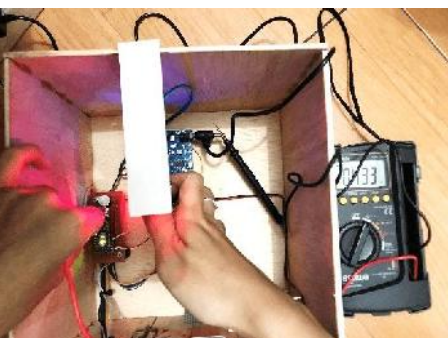
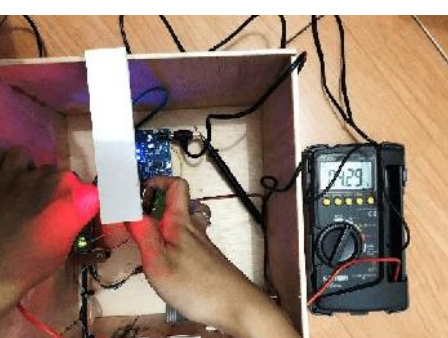


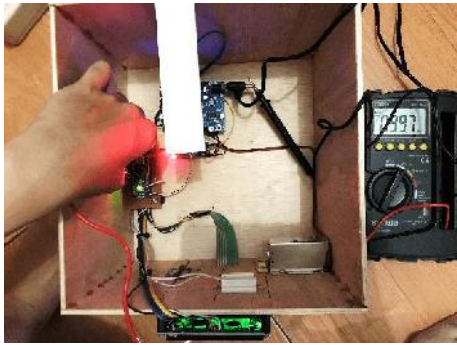
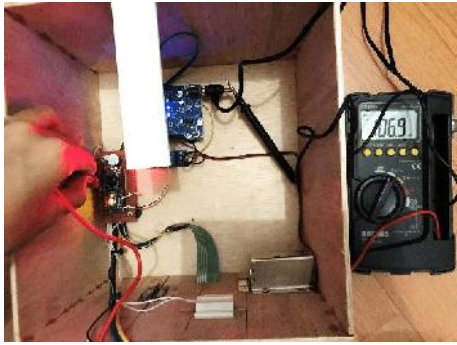
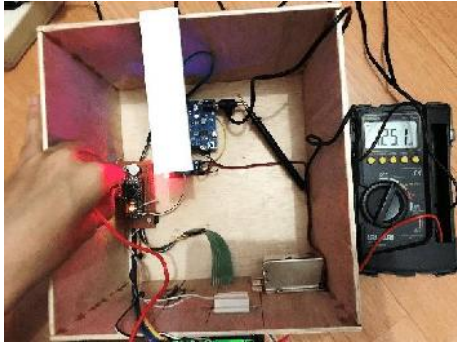

**Gambar 4. 2 Titik Pengukuran Tegangan Sensor MQ-7**


Sumber: Penulis

**Tabel 4. 1 Pengujian Tegangan Sensor MQ-7**

Kondisi	Waktu Pengukuran	Tegangan Sensor MQ-7	Gambar Pengukuran Tegangan Sensor MQ-7
Ada Gas	20.49 WIB	4,44 V	

20.59 WIB	4.35 V	 A photograph showing a digital multimeter (DMM) with a black casing and a LCD display. The display shows the number '4.35'. The multimeter is connected to a circuit board inside a wooden box. A person's hands are visible, holding a white strip of paper and a red probe against the circuit board. The background is a wooden floor.
21.09 WIB	4.37 V	 A photograph showing a digital multimeter (DMM) with a black casing and a LCD display. The display shows the number '4.37'. The multimeter is connected to a circuit board inside a wooden box. A person's hands are visible, holding a white strip of paper and a red probe against the circuit board. The background is a wooden floor.
21.19 WIB	4.33 V	 A photograph showing a digital multimeter (DMM) with a black casing and a LCD display. The display shows the number '4.33'. The multimeter is connected to a circuit board inside a wooden box. A person's hands are visible, holding a white strip of paper and a red probe against the circuit board. The background is a wooden floor.
21.29 WIB	4.29 V	 A photograph showing a digital multimeter (DMM) with a black casing and a LCD display. The display shows the number '4.29'. The multimeter is connected to a circuit board inside a wooden box. A person's hands are visible, holding a white strip of paper and a red probe against the circuit board. The background is a wooden floor.

Tidak Ada Gas	20.52 WIB	99.7 mV	
	20.02 WIB	106.9 mV	
	20.12 WIB	125.1 mV	
	21.22 WIB	79.2 mV	

	21.32 WIB	115.3 mV	
--	-----------	----------	--

Pada tabel tersebut terdapat data dimana telah dilakukan lima kali pengukuran tegangan di masing-masing kondisi yaitu pada kondisi ada gas dan tidak ada gas pada waktu yang berbeda. Berdasarkan hasil pengukuran tersebut telah diketahui bahwa rata-rata tegangan sensor MQ-7 pada saat kondisi ada gas adalah 4,36 V sedangkan rata-rata tegangan sensor MQ-7 pada saat kondisi tidak ada gas adalah 105,24 mV. Dapat disimpulkan bahwa sensor MQ-7 akan bertegangan ketika mendeteksi keberadaan gas.

#### 4.4.2 Analisa Program Pendeteksian Gas oleh Sensor MQ-7

Agar Sensor MQ-7 dapat mendeteksi keberadaan gas, diperlukan beberapa potongan program yang berisi inisialisasi variabel serta beberapa fungsi untuk dapat mendeteksi gas. Berikut ini analisa potongan program dan respon yang dihasilkan pada sistem.

---

```

//Deklarasi sensor MQ7 di pn A3
#define MQ7 A3

//Inisialisai variabel untuk deteksi gas
int data_MQ;
byte statusMQ=0;

```

---

Potongan program di atas merupakan inisialisasi variabel pada Arduino Nano yang diperlukan untuk pendeteksian gas antara lain inisialisasi data sensor MQ-7 dan status MQ-7.

---

```
//Pendeteksian keberadaan gas
if(data_MQ > 400){
    statusMQ=1;
    alarmON();
    if(pengiriman_data2 ==0){
        KIRIM();
        KIRIM();
        pengiriman_data2 =1;
    }
}
else if(data_MQ<300 && pengiriman_data2 ==1){
    pengiriman_data2 =0;
    statusMQ=0;
    KIRIM();
    KIRIM();
}
```

---

Potongan program di atas terdapat pada Arduino Nano yang digunakan untuk menjalankan fungsi sesuai kondisi yang terjadi. Apabila nilai yang terbaca oleh sensor MQ-7 lebih besar dari 400, maka status MQ-7 menjadi 1 dimana terdapat gas dan alarm akan berbunyi serta sistem akan mengirimkan pesan ke Telegram pengguna bahwa terdapat gas sebagai indikasi kebakaran. Sebaliknya, apabila sensor mendeteksi keberadaan gas di bawah nilai yang telah ditentukan, di sini dengan nilai dibawah 300, maka status MQ-7 menjadi 0 dimana nilai data gas belum memenuhi indikasi kebakaran dan tidak ada pesan notifikasi yang dikirimkan ke Telegram. Berikut potongan program pada Wemos D1 untuk notifikasi keberadaan gas ke aplikasi Telegram.

---

```
if(MQ =="1" && kirim2 == 0){
    bot.sendMessage(server_id, "Terdeteksi Kebocoran GAS", "");
```

```

    kirim2 = 1;
}
else if(MQ == "0" && kirim2 == 1){
    kirim2 = 0;
}

```

---



**Gambar 4. 3 Notifikasi Pendeteksian Kebocoran Gas di Telegram**

Sumber: Penulis

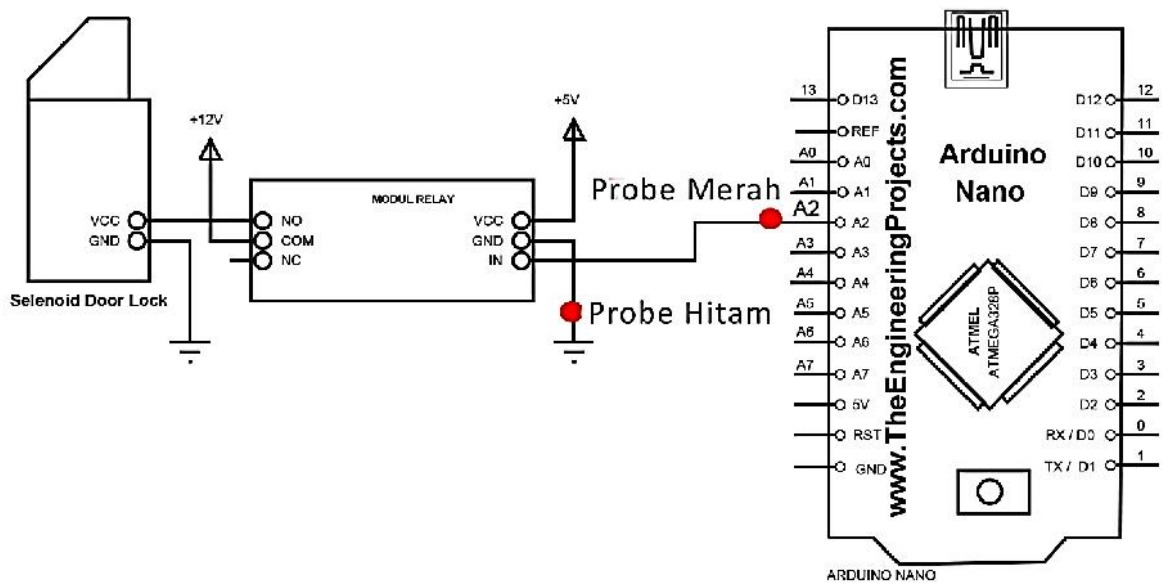
#### **4.5 Pengujian Solenoid *Door Lock***

Pada pengujian Solenoid *Door Lock* dilakukan pengujian tegangan terhadap relay untuk sumber Solenoid *Door Lock* dan terhadap Solenoid *Door Lock* sendiri. Selain itu juga dilakukan analisa terhadap program bagaimana Solenoid bekerja.

##### **4.5.1 Pengujian Tegangan Relay Solenoid *Door Lock***

Pada pengujian tegangan relay Solenoid *Door Lock*, *probe* hitam dihubungkan ke *ground* dan *probe* merah dihubungkan ke pin A2 pada Arduino Nano. *Probe* hitam dihubungkan ke pin *Ground* dimana itu merupakan kutub negatif pada relay Solenoid. Sedangkan *probe* merah dihubungkan ke pin A2 pada Arduino Nano karena pin input relay Solenoid terhubung ke pin A2 dimana itu merupakan kutub positif pada relay Solenoid. Titik pengukuran tegangan relay solenoid dapat dilihat pada Gambar 4. 4 dan hasil pengujian disajikan dalam Tabel 4. 2.

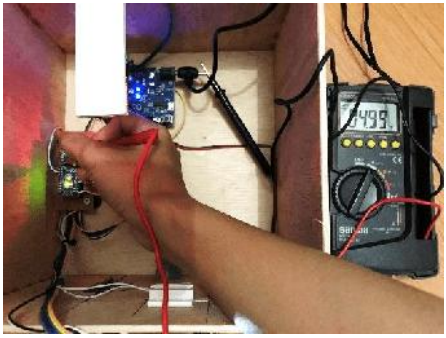


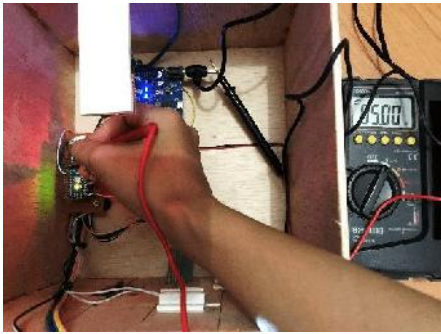
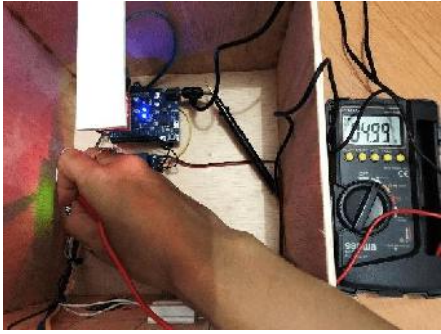
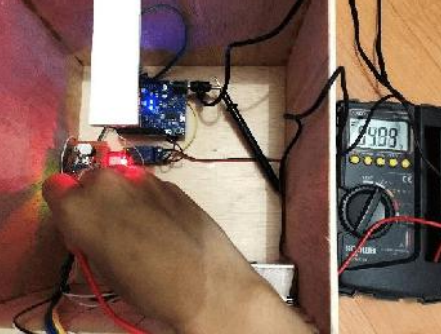
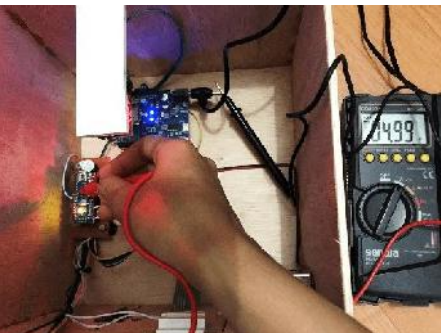


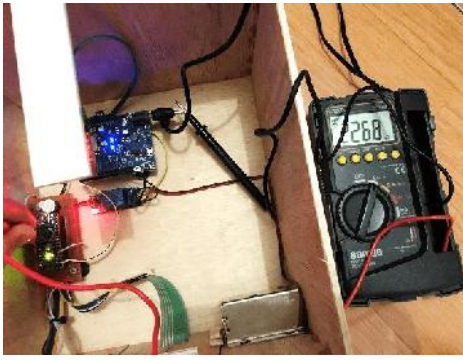
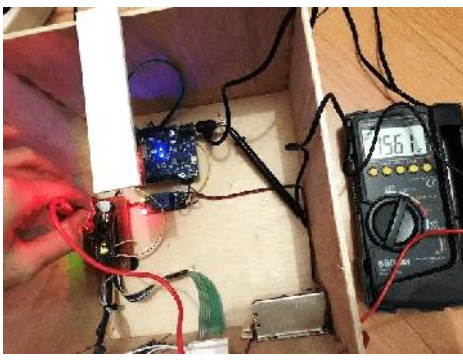
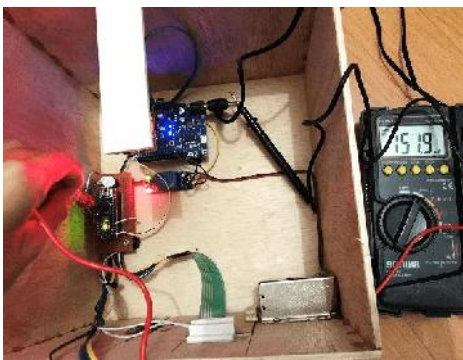

**Gambar 4. 4 Titik Pengukuran Tegangan Relay Solenoid Door Lock**

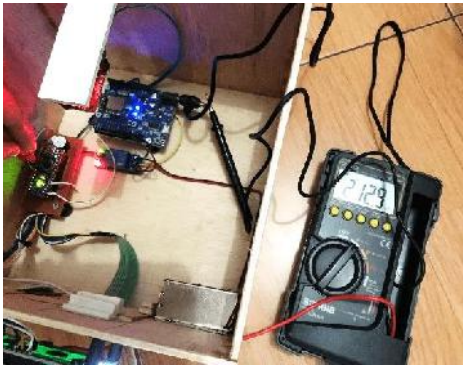
Sumber: Penulis

**Tabel 4. 2 Pengujian Tegangan Relay Solenoid**

Kondisi	Waktu Pengukuran	Tegangan Relay Solenoid	Gambar Pengukuran Tegangan Relay Solenoid
Tidak Aktif/Off	21.16 WIB	4,99 V	

	21.26 WIB	5,00 V	
	21.36 WIB	4,99 V	
	21.46 WIB	4,99 V	
	21.56 WIB	4,99 V	

Aktif/On	21.50 WIB	226,8 mV	
	22.00 WIB	156,1 mV	
	22.10 WIB	151,9 mV	
	22.20 WIB	159,2 mV	

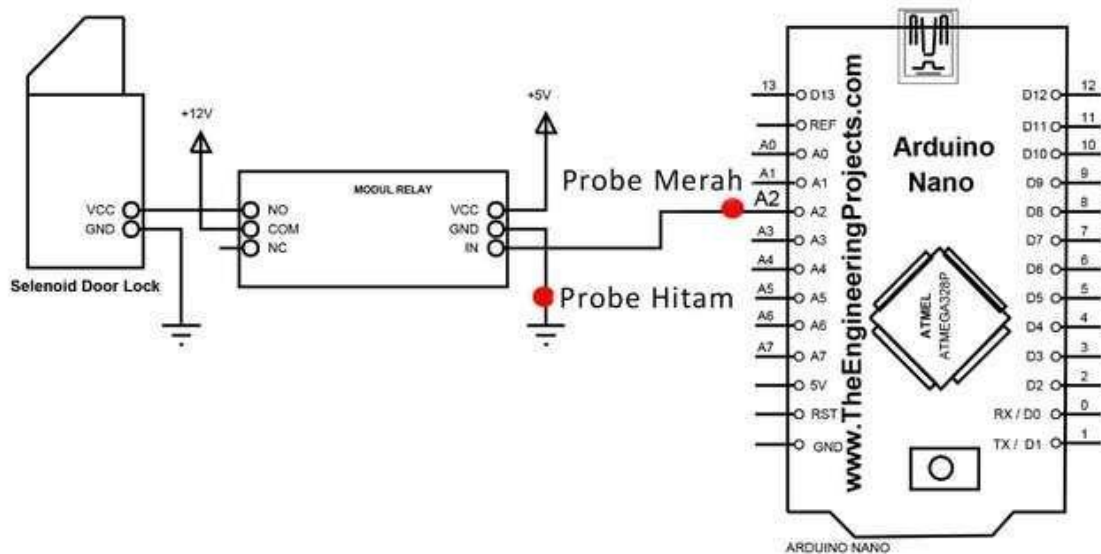
	22.30 WIB	212,9 mV	
--	-----------	----------	--

Pada tabel tersebut terdapat data dimana telah dilakukan lima kali pengukuran tegangan relay Solenoid *Door Lock* di masing-masing kondisi yaitu pada kondisi aktif/*on* dan tidak aktif/*off* pada waktu yang berbeda. Berdasarkan hasil pengukuran tersebut telah diketahui bahwa rata-rata tegangan relay pada saat kondisi tidak aktif/*off* adalah 181,8 mV sedangkan rata-rata tegangan relay pada saat kondisi aktif/*on* adalah 4,99 V. Dapat disimpulkan bahwa relay dapat mengaktifkan Solenoid dan berlogika 1 apabila relay diberikan tegangan LOW dan relay tidak dapat mengaktifkan Solenoid atau berlogika 0 apabila relay diberikan tegangan HIGH. Hal ini disebabkan karena di dalam modul relay terdapat sebuah transistor PNP (*Positive-Negative-Positive*) dimana transistor tersebut akan bekerja bila kaki basisnya diberi tegangan LOW.

#### 4.5.2 Pengujian Tegangan Solenoid *Door Lock*

Pada pengujian tegangan Solenoid *Door Lock*, *probe* hitam dihubungkan ke *Ground* dan *probe* merah dihubungkan pada pin NO pada kontak relay. *Probe* hitam dihubungkan ke *Ground* dimana itu merupakan kutub negatif pada Solenoid. Sedangkan *probe* merah dihubungkan ke pin NO pada kontak relay karena pin NO

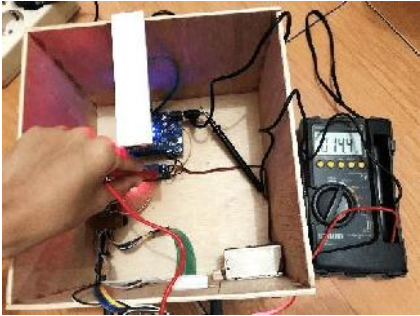
terhubung ke kutub positif pada Solenoid. Titik pengukuran Solenoid *Door Lock* dapat dilihat pada Gambar 4. 5 dan hasil pengujian disajikan dalam Tabel 4. 3.

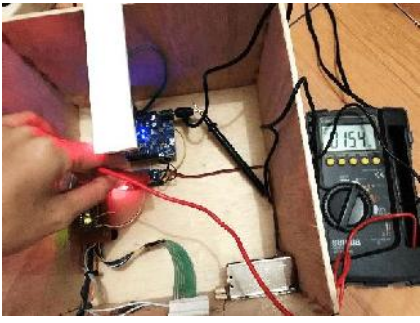
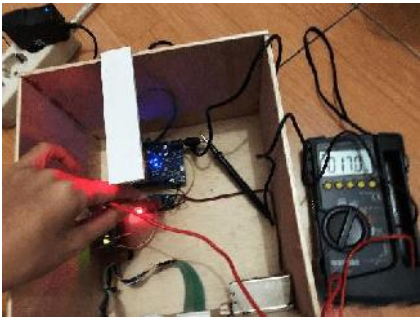
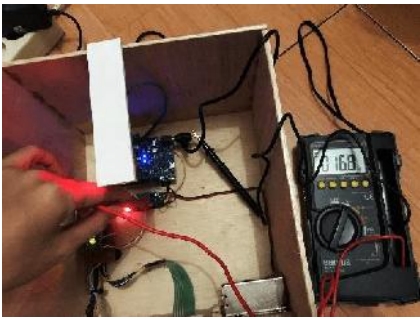
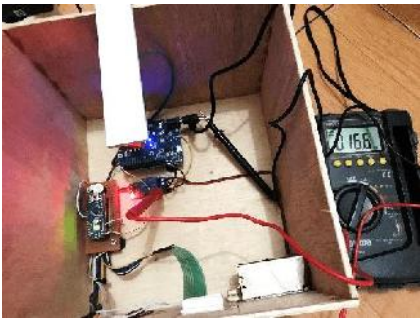


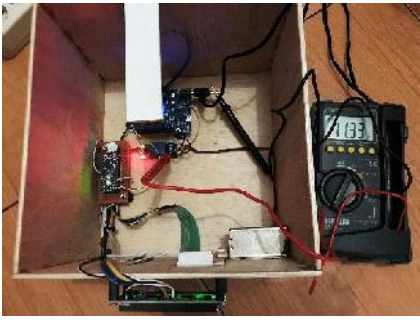

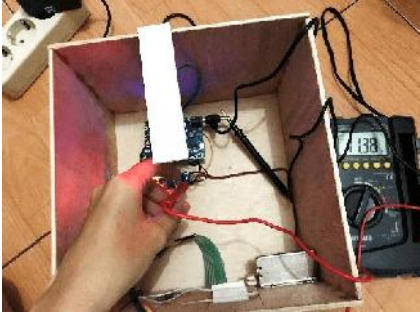

**Gambar 4. 5 Titik Pengukuran Tegangan Solenoid *Door Lock***

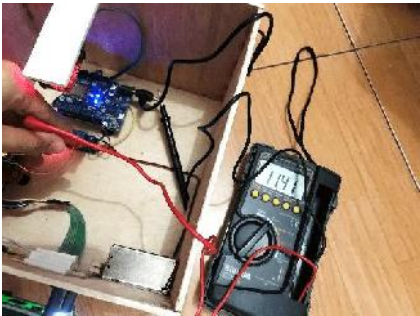
Sumber: Penulis

**Tabel 4. 3 Pengujian Tegangan Solenoid *Door Lock***

Kondisi	Waktu Pengukuran	Tegangan Solenoid <i>Door Lock</i>	Gambar Pengukuran Tegangan Solenoid <i>Door Lock</i>
Tidak Aktif/ <i>Off</i>	22.32 WIB	14,4 mV	

22.42 WIB	15,4 mV	
22.52 WIB	17,0 mV	
23.02 WIB	16,8 mV	
23.12 WIB	16,6 mV	

Aktif/On	22.35 WIB	11,33 V	
	22.45 WIB	11,34 V	
	22.55 WIB	11,38 V	
	23.05 WIB	11,34 mv	

	23.15 WIB	11,41 V	
--	-----------	---------	--

Pada tabel tersebut terdapat data dimana telah dilakukan lima kali pengukuran tegangan Solenoid *Door Lock* di masing-masing kondisi yaitu saat kondisi aktif/*on* dan tidak aktif/*off* pada waktu yang berbeda. Berdasarkan hasil pengukuran tersebut telah diketahui bahwa rata-rata tegangan solenoid pada saat kondisi tidak aktif/*off* adalah 16,04 mV sedangkan rata-rata tegangan solenoid pada saat kondisi aktif/*on* adalah 11,36 V. Dapat disimpulkan bahwa Solenoid dapat aktif apabila diberikan tegangan.

#### 4.5.3 Analisa Program Pengaktifan Solenoid *Door Lock*

Agar dapat mengaktifkan atau menonaktifkan Solenoid *Door Lock*, sebagaimana diperlukan untuk membuka dan mengunci pintu maka diperlukan potongan-potongan program yang berisi inisialisasi variabel dan fungsi-fungsi untuk dapat mengaktifkan dan menonaktifkan Solenoid tersebut. Berikut ini analisa potongan-potongan program dan respon yang dihasilkan terhadap sistem.

---

```
//Deklarasi pin Solenoid
#define selenoid A2

void setup() {
  //.....
  pinMode(selenoid, OUTPUT);
  digitalWrite(selenoid, HIGH);
  //.....
}
```



---

Potongan program di atas merupakan inisialisasi variabel pada Arduino Nano yang diperlukan untuk pengaktifan dan penonaktifan Solenoid *Door Lock* yang mana berfungsi untuk membuka dan mengunci pintu. Solenoid dideklarasikan pada pin A2 dan pada pengaturan awal, pin Solenoid diatur sebagai *output* dan tidak aktif atau bertegangan HIGH.

---

```

if (Serial.available()) {
  char c = (char)Serial.read();
  //Serial.println(c);
  if(c=='A'){
    security=1;
  }
  else if(c=='B'){
    security=0;
    digitalWrite(solenoid, LOW);
    delay(2500);
    digitalWrite(solenoid, HIGH);
  }
}

```

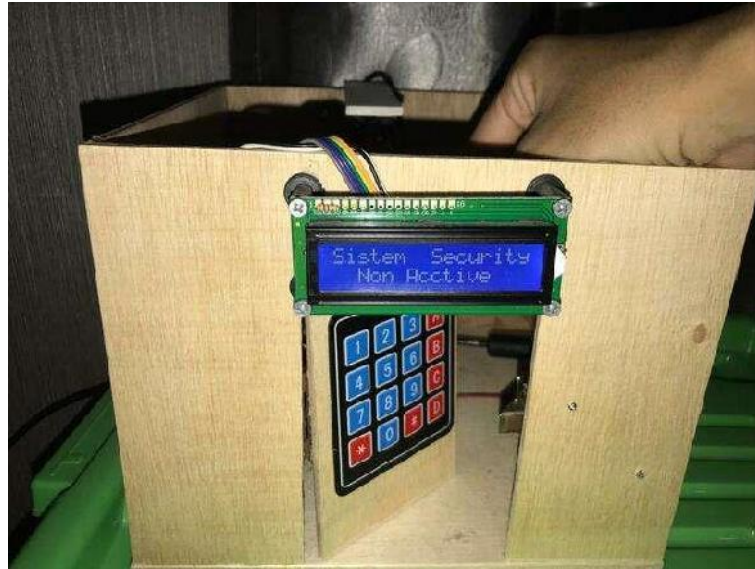
---

Potongan program di atas merupakan kondisi dimana Solenoid bekerja. Jika pintu dibuka sesuai perintah dari Telegram maupun dengan menggunakan penginputan *password*, maka sistem *security* akan dinonaktifkan sehingga Solenoid akan aktif dan pengguna dapat membuka pintu.



**Gambar 4. 6 Membuka Pintu dengan Perintah di Telegram**

Sumber: Penulis



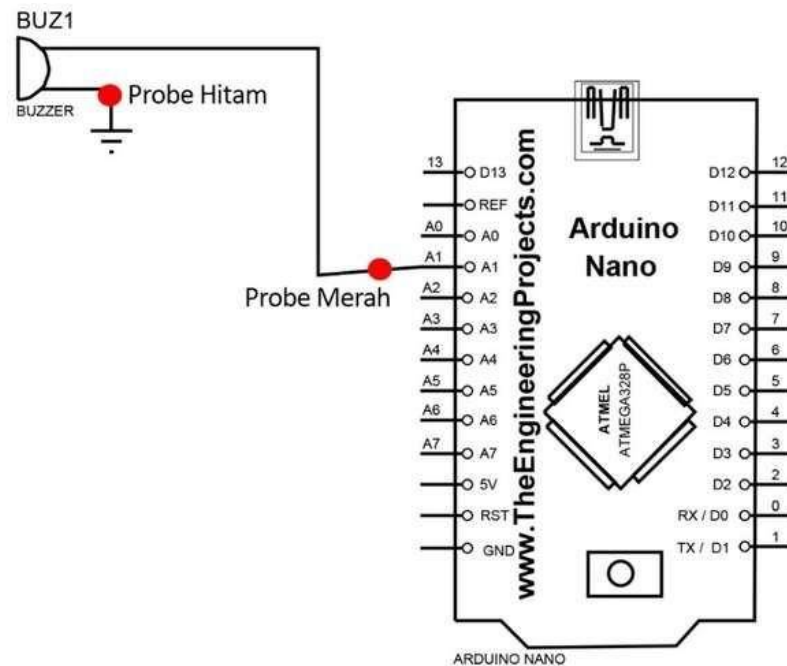
**Gambar 4. 7 Tampilan LCD saat Pintu Dibuka dengan Password atau Perintah Telegram**

Sumber: Penulis

#### 4.6 Pengujian *Buzzer*

Pada pengujian *buzzer* dilakukan pengujian tegangan terhadap *buzzer*. Selain itu juga dilakukan analisa terhadap program bagaimana *buzzer* bisa bekerja.

##### 4.6.1 Pengujian Tegangan *Buzzer*

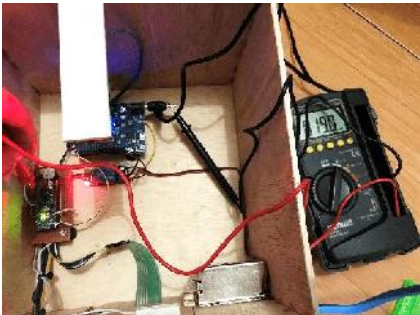

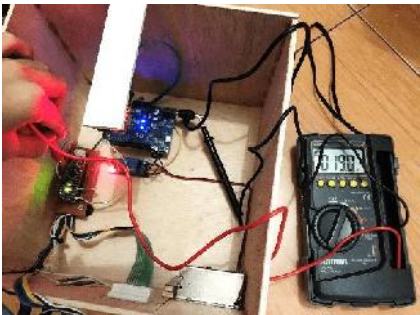


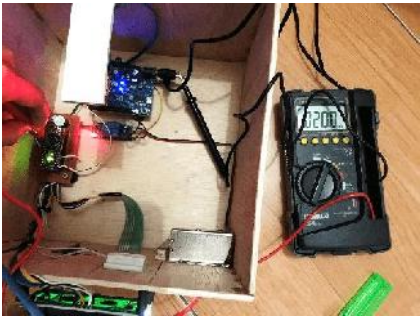
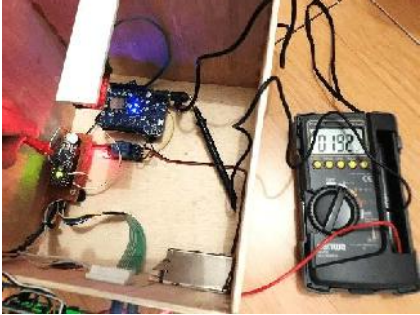
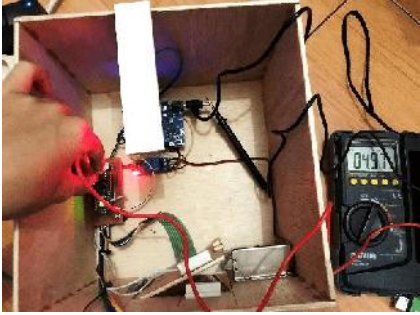
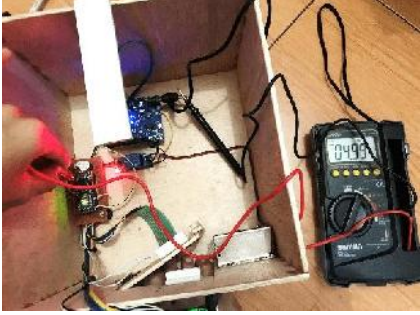
**Gambar 4. 8 Titik Pengukuran Tegangan *Buzzer***

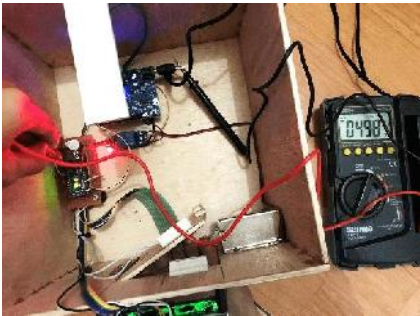
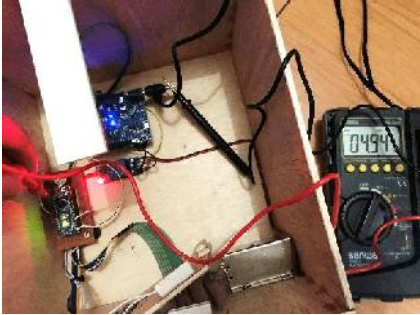
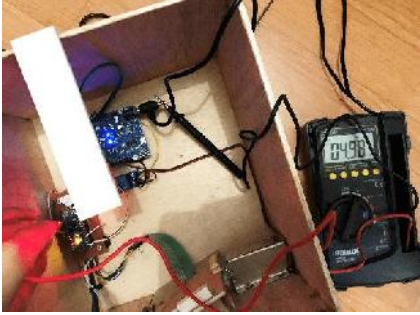
Sumber: Penulis

Pada pengujian tegangan *buzzer*, *probe* hitam dihubungkan ke pin *Ground* dan *probe* merah dihubungkan pada pin A1. *Probe* hitam dihubungkan ke pin *Ground* karena merupakan kutub negatif *buzzer*. Sedangkan *probe* merah dihubungkan ke pin A1 karena itu merupakan kutub positif pada *buzzer*. Titik pengukuran (*test point*) tegangan *buzzer* dapat dilihat pada Gambar 4. 8 dan hasil pengujian disajikan dalam Tabel 4. 4.

**Tabel 4. 4 Pengujian Tegangan *Buzzer***

Kondisi	Waktu Pengukuran	Tegangan <i>Buzzer</i>	Gambar Pengukuran Tegangan <i>Buzzer</i>
Tidak Aktif/ <i>Off</i>	22.21 WIB	19 mV	
	22.31 WIB	18,6 mV	
	22.41 WIB	19 mV	

	22.51 WIB	20 mV	
	23.01 WIB	19,2 mV	
Aktif/On	23.03 WIB	4,97 V	
	23.13 WIB	4,99 V	

	23.23 WIB	4,98 V	
	23.33 WIB	4,94 mv	
	23.43 WIB	4,98 V	

Pada tabel tersebut terdapat data dimana telah dilakukan lima kali pengukuran tegangan *buzzer* di masing-masing kondisi yaitu saat kondisi *buzzer* aktif/*on* dan tidak aktif/*off* pada waktu yang berbeda. Berdasarkan hasil pengukuran tersebut telah diketahui bahwa rata-rata tegangan *buzzer* pada saat kondisi *buzzer* tidak aktif/*off* adalah 19,16 mV sedangkan rata-rata tegangan *buzzer* pada saat kondisi aktif/*on* adalah 4,97 V. Dapat disimpulkan bahwa *buzzer* dapat aktif apabila diberikan tegangan.

#### 4.6.2 Analisa Program Menyalakan *Buzzer*

*Buzzer* dapat menyala apabila sensor MQ-7 mendeteksi keberadaan gas, kesalahan pada saat penginputan password, dan pembukaan pintu secara paksa. *Buzzer* bekerja sebagai indikator bunyi yang dapat memicu perhatian. Agar *Buzzer* dapat bekerja maka diperlukan beberapa potongan program. Berikut ini analisa potongan program *buzzer*.

---

```
#define alarm A1
void setup() {
  //.....
  pinMode(alarm, OUTPUT);
  //.....
}
```

---

Potongan program di atas merupakan inisialisasi variabel pada Arduino Nano yang diperlukan untuk mengaktifkan *buzzer* yang mana berfungsi sebagai alarm. *Buzzer* dideklarasikan pada pin sebagai *output*.

---

```
void alarmON(){
  digitalWrite(alarm, HIGH);
  delay(200);
  digitalWrite(alarm, LOW);
  delay(200);
}
```

---

Program diatas berisikan fungsi alarmON. Fungsi ini digunakan untuk menghidupkan alarm di kondisi-kondisi yang telah ditentukan, seperti kesalahan penginputan *password*, buka pintu secara paksa, dan terdeteksinya gas.

---

```
if(data_magnet == 1){
  if(security == 1){al
    kondisi_pintu = 1;
```

```

        alarmON();
        if(pengiriman_data ==0){
            KIRIM();
            KIRIM();
            pengiriman_data =1;
        }
    }
}
else if(data_magnet ==0 && pengiriman_data ==1){
    kondisi_pintu = 0;
    pengiriman_data =0;
    KIRIM();
    KIRIM();
}
if(data_MQ > 400){
    statusMQ=1;
    alarmON();
    if(pengiriman_data2 ==0){
        KIRIM();
        KIRIM();
        pengiriman_data2 =1;
    }
}
}
}

```

---

Potongan program di atas berisikan kondisi-kondisi dimana fungsi alarmON bekerja. Pertama saat pintu terbuka dan sistem *security* dalam keadaan aktif, maka alarm akan berbunyi sekaligus mengirimkan pesan ke Telegram bahwa pintu dibuka paksa. Lalu pada saat data dari sensor MQ-7 mencapai lebih dari 400, maka alarm akan menyala dan mengirimkan pesan bahwa terdeteksi keberadaan gas.

Alarm juga akan berbunyi saat terjadi kesalahan dalam penginputan *password*. Ketika seseorang salah dalam menginput *password* maka pada LCD akan tampil tulisan '*Sandi Anda Salah*' kemudian alarm berbunyi bip sebanyak tiga kali. Berikut potongan programnya.

---

```

else if(data_keypad != pass){

```

```

lcd.setCursor(0,0); lcd.print("Sandi Anda Salah");
lcd.setCursor(0,1); lcd.print("-----");
alarmON();
alarmON();
alarmON();
lcd.clear();
data_keypad = "";
}
}

```

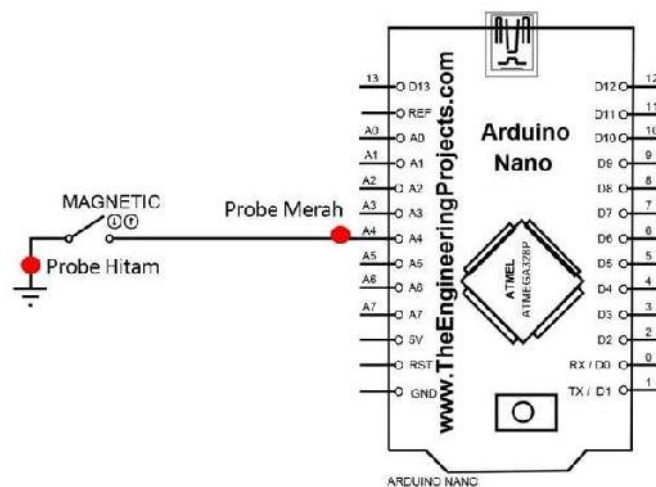
---

## 4.7 Pengujian *Magnetic Contact*

Pada pengujian *Magnetic Contact* dilakukan pengujian tegangan *Magnetic Contact* sendiri. Selain itu juga dilakukan analisa terhadap program bagaimana *Magnetic Contact* bekerja

### 4.7.1 Pengujian Tegangan *Magnetic Contact*

Pada pengujian tegangan *magnetic contact*, *probe* hitam dihubungkan ke pin *Ground* dan *probe* merah dihubungkan pada pin A4. *Probe* hitam dihubungkan ke pin *Ground* karena merupakan kutub negatif *magnetic contact*. Sedangkan *probe* merah dihubungkan ke pin A4 karena itu merupakan kutub positif pada *magnetic contact*. Titik pengukuran (*test point*) tegangan *magnetic contact* dapat dilihat pada Gambar 4. 9 dan hasil pengujian disajikan dalam Tabel 4. 5.


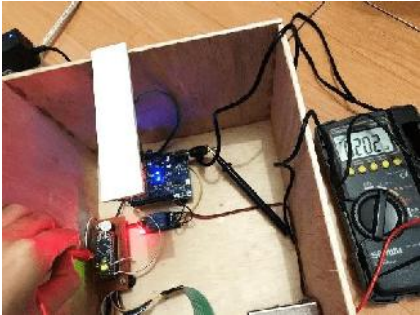




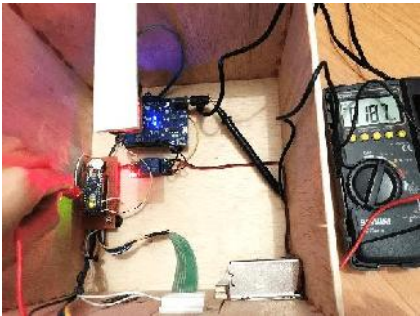
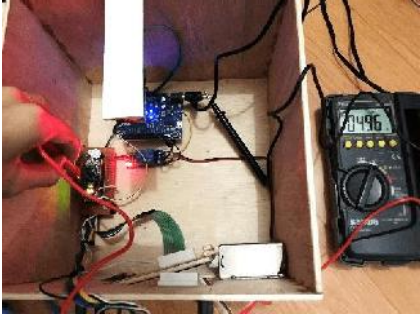


**Gambar 4. 9 Titik Pengukuran Tegangan *Magnetic Contact***

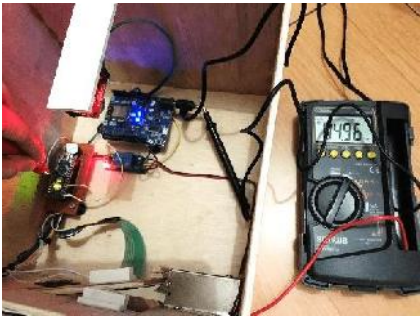
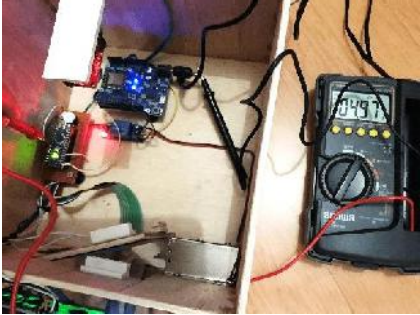
Sumber: Penulis



**Tabel 4. 5 Pengujian Tegangan *Magnetic Contact***

Kondisi	Waktu Pengukuran	Tegangan <i>Magnetic Contact</i>	Gambar Pengukuran Tegangan <i>Magnetic Contact</i>
Pintu tertutup	19.12 WIB	18,7 mV	
	19.22 WIB	20,2 mV	
	19.32 WIB	20,9 mV	
	19.42 WIB	19,9 mV	

	19.52 WIB	18,7 mV	
Pintu terbuka	19.00 WIB	4,96 V	
	19.10 WIB	4,94 V	
	19.20 WIB	4,95 V	

	19.30 WIB	4,96 V	
	19.40 WIB	4,97 V	

Pada tabel tersebut terdapat data dimana telah dilakukan lima kali pengukuran tegangan *magnetic contact* di masing-masing kondisi yaitu saat kondisi pintu terbuka dan tertutup pada waktu yang berbeda. Berdasarkan hasil pengukuran tersebut telah diketahui bahwa rata-rata tegangan *magnetic contact* pada saat kondisi pintu terbuka adalah 4,96 V sedangkan rata-rata tegangan *magnetic contact* pada saat kondisi pintu tertutup adalah 19,68 mV. Dapat disimpulkan bahwa pada saat pintu terbuka akan bertegangan rata-rata 4,96 V sedangkan saat kondisi pintu tertutup dimana akan bertegangan 19,68 mV.

#### 4.7.2 Analisa Program *Magnetic Contact*

*Magnetic Contact* digunakan sebagai proteksi terhadap pintu dimana ketika pintu terbuka maka *magnetic contact* akan terlepas dan sebaliknya. Proteksi tersebut kemudian dapat memicu alarm untuk berbunyi. Berikut ini analisa potongan program *magnetic contact*.

---

```
#define magnet A4
```

```

byte data_magnet;

void setup() {
  //.....
  pinMode(magnet, INPUT_PULLUP);
  //.....
}

```

---

Pada program di atas *magnetic contact* dideklarasikan pada pin A4 dan dideklarasikan pula `data_magnet` untuk data *magnetic contact*. Pada pengaturan awal pin *magnetic contact* diatur sebagai pin *input*.

---

```

data_magnet= digitalRead(magnet);
data_MQ = analogRead(MQ7);
//Serial.println(data_MQ);
if(data_magnet == 1){
  if(security == 1){al
    kondisi_pintu = 1;
    alarmON();
    if(pengiriman_data ==0){
      KIRIM();
      KIRIM();
      pengiriman_data =1;
    }
  }
}
}

```

---

Potongan program di atas berisikan kondisi dimana *magnetic contact* akan membaca data yang masuk apakah 0 atau 1. Jika 1 yang berarti pintu terbuka dengan sitem *security* yang aktif maka akan mengidupkan alarm dan mengirimkan pesan.



**Gambar 4. 10 Notifikasi Telegram saat Pintu Dibuka Paksa**

Sumber: Penulis

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas kesimpulan akhir setelah dilakukan analisis dan pengujian terhadap sistem dan saran agar sistem dapat dikembangkan menjadi lebih baik lagi.

#### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari analisis dan pengujian skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah menggunakan Aplikasi Telegram berbasis Wemos D1” sebagai berikut:

1. Sensor MQ-7 bertegangan ketika mendeteksi keberadaan gas. Hal ini dibuktikan setelah dilakukan lima kali pengujian terhadap tegangan sensor MQ-7 di waktu yang berbeda dengan rata-rata tegangan sensor MQ-7 pada saat kondisi ada gas adalah 4,36 V sedangkan rata-rata tegangan sensor MQ-7 pada saat kondisi tidak ada gas adalah 105,24 mV.
2. Relay dapat mengaktifkan Solenoid *Door Lock* apabila relay diberikan tegangan LOW dan menonaktifkan Solenoid *Door Lock* apabila relay diberikan tegangan HIGH. Hal ini dibuktikan setelah dilakukan lima kali pengujian terhadap tegangan relay Solenoid *Door Lock* masing-masing kondisi di waktu yang berbeda dengan rata-rata tegangan relay pada saat kondisi tidak aktif/*off* adalah 4,99 V sedangkan rata-rata tegangan relay pada saat kondisi aktif/*on* adalah 181,8 V.
3. Solenoid *Door Lock* bertegangan ketika aktif. Hal ini dibuktikan setelah dilakukan lima kali pengujian terhadap tegangan Solenoid *Door Lock* masing-masing kondisi di waktu yang berbeda dengan rata-rata tegangan solenoid pada saat kondisi tidak aktif/*off* adalah 16,04 mV sedangkan rata-rata tegangan solenoid pada saat kondisi aktif/*on* adalah 11,36 V.
4. Buzzer bertegangan ketika aktif atau berbunyi dan tidak bertegangan Ketika tidak aktif atau tidak berbunyi. Hal ini dibuktikan setelah dilakukan lima kali pengujian terhadap tegangan *buzzer* masing-masing kondisi di waktu

yang berbeda dengan rata-rata tegangan *buzzer* pada saat kondisi *buzzer* tidak aktif/*off* adalah 19,16 mV sedangkan rata-rata tegangan *buzzer* pada saat kondisi aktif/*on* adalah 4,97 V.

5. *Magnetic Contact* bertegangan ketika pintu terbuka dan tidak bertegangan ketika pintu tertutup. Hal ini dibuktikan setelah dilakukan lima kali pengujian terhadap tegangan *Magnetic Contact* di masing-masing kondisi pada waktu yang berbeda dengan rata-rata tegangan *magnetic contact* pada saat kondisi pintu terbuka adalah 4,96 V sedangkan rata-rata tegangan *magnetic contact* pada saat kondisi pintu tertutup adalah 19,68 mV.

## 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan agar skripsi ini dapat dikembangkan menjadi lebih baik lagi, antara lain

1. Dalam pengembangan selanjutnya diharapkan untuk menambahkan lebih banyak sensor untuk dikendalikan atau dikontrol serta lebih banyak kondisi untuk dipantau.
2. Dalam pengembangan selanjutnya diharapkan agar sistem bisa membedakan siapa yang masuk ke rumah dan lebih selektif dalam mendeteksi siapa yang masuk.
3. Aplikasi yang digunakan pada sistem saat ini adalah aplikasi Telegram. Dalam pengembangan selanjutnya diharapkan agar sistem bisa menggunakan aplikasi *chatting* lainnya seperti Whatsapp dan Line.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andre. (2017, Maret 24). *Tutorial Belajar C Part 1: Pengertian Bahasa Pemrograman C*. Dipetik Mei 19, 2018, dari Dunia Ilkom: <https://www.duniailkom.com/tutorial-belajar-c-pengertian-bahasa-pemrograman-c/>
- Andrian, Yudhi, and Purwa Hasan Putra. "Analisis Penambahan Momentum Pada Proses Prediksi Curah Hujan Kota Medan Menggunakan Metode Backpropagation Neural Network." *Seminar Nasional Informatika (SNIf)*. Vol. 1. No. 1. 2017.
- Aryza, S., Irwanto, M., Lubis, Z., Siahaan, A. P. U., Rahim, R., & Furqan, M. (2018). A Novelty Design Of Minimization Of Electrical Losses In A Vector Controlled Induction Machine Drive. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 300, No. 1, p. 012067). IOP Publishing.
- Batubara, Supina. "Analisis perbandingan metode fuzzy mamdani dan fuzzy sugeno untuk penentuan kualitas cor beton instan." *IT Journal Research and Development* 2.1 (2017): 1-11.
- Batubara, Supina, Sri Wahyuni, and Eko Hariyanto. "Penerapan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Dalam." *Seminar Nasional Royal (SENAR)*. Vol. 1. No. 1. 2018.
- Fachri, B. (2018). Perancangan Sistem Informasi Iklan Produk Halal Mui Berbasis Mobile Web Menggunakan Multimedia Interaktif. *Jurasik (Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknik Informatika)*, 3, 98-102.
- Fachri, B. (2018, September). APLIKASI PERBAIKAN CITRA EFEK NOISE SALT & PAPPER MENGGUNAKAN METODE CONTRAHARMONIC MEAN FILTER. In *Seminar Nasional Royal (SENAR)* (Vol. 1, No. 1, pp. 87-92).
- Fachri, B., Windarto, A. P., & Parinduri, I. (2019). Penerapan Backpropagation dan Analisis Sensitivitas pada Prediksi Indikator Terpenting Perusahaan Listrik. *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika)*, 5(2), 202-208.
- Fahreza, R. A. (2017, April 6). *Menggunakan Buzzer Komponen Suara*. Dipetik Juni 13, 2018, dari Website Tutorial Elektronika Indonesia: <http://www.ajifahreza.com/2017/04/menggunakan-buzzer-komponen-suara.html>
- Ferry, A., Irkhos, & Rida Samdara. (2012). Perancangan Miniatur Sistem Keamanan Rumah Berbasis Mikrokontroler Dengan Memanfaatkan SMS (Short Message Service). *Jurnal Gradien*, 780-783.
- Ginting, G., Fadlina, M., Siahaan, A. P. U., & Rahim, R. (2017). Technical approach of TOPSIS in decision making. *Int. J. Recent Trends Eng. Res*, 3(8), 58-64.
- Grid, A. (2018, Agustus 27). *What is a Magnetic Contact?* Retrieved from Alarm Grid: <https://www.alarmgrid.com/faq/what-is-a-magnetic-contact>
- INDRA PERMANA, A. M. I. N. U. D. D. I. N. "SISTEM PAKAR MENDETEKSI HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN KELAPA SAWIT PADA PT. MOEIS KEBUN SIPARE-PARE KABUPATEN BATUBARA." (2013).



- Kho, D. (2016, April 16). *Pengertian Piezoelectric Buzzer dan Cara Kerjanya*. Dipetik Juni 9, 2018, dari Teknik Elektronika: <https://teknikelektronika.com/pengertian-piezoelectric-buzzer-cara-kerja-buzzer/>
- Mayasari, Nova. "Comparison of Support Vector Machine and Decision Tree in Predicting On-Time Graduation (Case Study: Universitas Pembangunan Panca Budi)." *Int. J. Recent Trends Eng. Res* 2.12 (2016): 140-151.
- Nurdin, E. (2017, Mei 7). *Encep Nurdin ID*. Dipetik Juni 13, 2018, dari Panduan Menggunakan Relay Arduino: <https://www.encepnurdin.id/2017/05/panduan-menggunakan-relay-arduino.html>
- Penrod, W. M. (2016, Maret 10). *Wemos Wiki: D1*. Dipetik Mei 7, 2018, dari Wemos Electronics: <https://wiki.wemos.cc/products:d1:d1>
- Permana, Aminuddin Indra. "Kombinasi Algoritma Kriptografi One Time Pad dengan Generate Random Keys dan Vigenere Cipher dengan Kunci EM2B." (2019).
- Permono, M. (2016, April 22). *Pengertian, Fungsi, dan Cara Kerja Relay*. Dipetik Mei 5, 2018, dari Belajar Elektronika: <http://belajarelektronika.net/pengertian-fungsi-dan-cara-kerja-relay/>
- Purnama, A. (2018, November 27). *Elektronika Dasar*. Retrieved from Matrix Keypad 4x4 Untuk Mikrokontroler: <https://elektronika-dasar.web.id/matrix-keypad-4x4-untuk-mikrokontroler/>
- Puspita, Khairani, and Purwa Hasan Putra. "Penerapan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Dalam Menentukan Pendirian Lokasi Gramedia Di Sumatera Utara." *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia*, ISSN. 2015.
- Putera, A., Siahaan, U., & Rahim, R. (2016). Dynamic key matrix of hill cipher using genetic algorithm. *Int. J. Secur. Its Appl*, 10(8), 173-180.
- Putra, Randi Rian. "IMPLEMENTASI METODE BACKPROPAGATION JARINGAN SARAF TIRUAN DALAM MEMPREDIKSI POLA PENGUNJUNG TERHADAP TRANSAKSI." *JurTI (Jurnal Teknologi Informasi)* 3.1 (2019): 16-20.
- Putri, D. M. (2017, Februari 23). *Mengenal Wemos D1 Mini dalam Dunia IOT*. Dipetik Mei 5, 2018, dari Ilmu TI: <http://ilmuti.org/?s=wemos+d1>
- Saputro, T. T. (2018, Januari 20). *Wemos D1, Board ESP8266 yang Kompatible Dengan Arduino*. Dipetik Mei 7, 2018, dari Embeddednesia.com: <https://embeddednesia.com/v1/?p=2233>
- Sastrawangsa, G. (2017). Pemanfaatan Telegram Bot untuk Automatisasi Layanan dan Informasi Mahasiswa dalam Konsep Smart Campus. *Konferensi Nasional Sistem & Informatika 2017*, 772-776.
- Sebayang, A. M. (2017). Stasiun Pemantau Kualitas Udara Berbasis Web. *Journal of Informatics and Telecommunication Engineering*, 24-33.
- Subrata, T. H. (2016). *Perancangan Alat Ukur Kualitas Udara Berbasis Arduino Mini Menggunakan Sensor MQ-135*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Telegram FAQ*. (t.thn.). Diambil kembali dari Telegram: <https://telegram.org/faq>
- Wahyuni, Sri. "Implementasi Rapidminer Dalam Menganalisa Data Mahasiswa Drop Out." *Jurnal Abdi Ilmu* 10.2 (2018): 1899-1902.

- Yohanes. (2015, Juli 18). *Membuat Bot Telegram*. Dipetik April 26, 2018, dari Cinta Programming: <http://cintaprogramming.com/2015/07/18/membuat-bot-telegram>
- Yuliza, & Pangaribuan, H. (2016). Rancang Bangun Kompor Listrik Digital IOT. *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana*, 187-19

