



**IMPLEMENTASI RANCANGAN *PROTOCOL BASE* SEBAGAI
PENGGERAK *LIFT* BARANG DI GEDUNG I
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN
PANCABUDI**

**Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menempuh Ujian
Akhir Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Fakultas Sains dan
Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi**

SKRIPSI

OLEH

**NAMA : RORI EFRIANSA WINATA
NPM : 1614210070
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
PEMINATAN : TEKNIK MEKATRONIKA**

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

MEDAN

2021

**IMPLEMENTASI RANCANGAN *PROTOCOL BASE* SEBAGAI
PENGGERAK *LIFT* BARANG DI GEDUNG I
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN
PANCABUDI**

**Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menempuh Ujian
Akhir Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Fakultas Sains dan
Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi**

SKRIPSI

OLEH

**NAMA : RORI EFRIANSA WINATA
NPM : 1614210070
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
PEMINATAN : TEKNIK MEKATRONIKA**

Diketahui dan Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I

Hamdani S.T., M.T

Dosen Pembimbing II

Amani Darma Tarigan S.T., M.T

Diketahui dan Disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Hamdani S.T., M.T

Ketua Program Studi

Siti Anisah S.T., M.T



SURAT PERNYATAAN

Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini :

Nama : RORI EFRIANSA WINATA
No. M : 1614210070
Tempat/Tgl. Lahir : MULIOREJO / 12 Juni 1996
Alamat : JALAN PINANG BARIS NO 131 A, MEDAN SUNGGAL
HP : 085206809611
Nama Orang : SYAFRUDIN WAGE PARMANA/PONIJAH
Majalah : SAINS & TEKNOLOGI
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : Implementasi Rancangan Protocol Base Sebagai Penggerak Lift Barang di Gedung I universitas Pembangunan Panca Budi

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

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

Medan, 25 November 2020

uat Pernyataan



RORI EFRIANSA WINATA
1614210070

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Sebagai sivitas akademik Universitas Pembangunan Panca Budi, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rori Efriansa Winata

NPM : 1614210070

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Sains dan Teknologi

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, meyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Panca Budi **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non exclusive Royalty-free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul: **“Implementasi Rancangan *Protocol Base* Sebagai Penggerak *Lift* Barang Di Gedung I Universitas Pembangunan Pancabudi “** Beserta prangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Pembangunan Panca Budi berhak menyimpan, mengalih-media/alih formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database),merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Medan, 24 February 2021



Rori Efriansa Winata
NPM:1614210070



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 - Email : admin@pancabudi.ac.id

LEMBAR BUKTI BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : RORI EFRIANSA WINATA
Mahasiswa :
NPM : 1614210070
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata Satu
Dosen Pembimbing : Hamdani, ST., MT
Judul Skripsi : Implementasi Rancangan Protocol Base Sebagai Penggerak Lift Barang di Gedung I universitas Pembangunan Panca Budi

| Tanggal | Pembahasan Materi | Status | Keterangan |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|
| 04 November 2020 | susun satu file berekstensi PDF yang merupakan gabungan dari seluruh isi skripsi, agar lebih mudah dilihat runtutan isi. | Revisi | |
| 06 November 2020 | siapkan bahan presentasi, dan video dokumentasi pengujian. acc seminar hasil | Disetujui | |
| 24 November 2020 | acc sidang | Disetujui | |
| 24 Februari 2021 | acc jilid | Disetujui | |

Medan, 25 Februari 2021
Dosen Pembimbing,



Hamdani, ST., MT



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 - Email : admin@pancabudi.ac.id

LEMBAR BUKTI BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : RORI EFRIANSA WINATA
Mahasiswa
NPM : 1614210070
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata Satu
Dosen Pembimbing : Amani Darma Tarigan, ST., MT
Judul Skripsi : Implementasi Rancangan Protocol Base Sebagai Penggerak Lift Barang di Gedung I universitas Pembangunan Panca Budi

| Tanggal | Pembahasan Materi | Status | Keterangan |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|
| 30 Oktober 2020 | File Tidak Viled, Silahkan Upload ulang per BAB | Revisi | |
| 31 Oktober 2020 | Cover Tidak ada, Manfaat tidak ada pada bab 1, metode penelitian tidak ada pada bab 1. BAB 3 MOTODOLOGI PENELITIAN, BAB 5 PENUTUP. Refrensi yang digunakan berasal dari , jurnal, thesis, disertai skripsi minimal 5 tahun trakhir. bukuebook atau datasheet. Masih banyak pada sub judul tidak di bolt, UPLOAD SKRIPSI / BAB | Revisi | |
| 04 November 2020 | cover, 1.15 spasi. nama dosen pembimbing 2 (Amani Darma Tarigan, S.T., M.T) bukan Armani. Daftar isi masih belum sesuai. | Revisi | |
| 04 November 2020 | Pada BAB 1 1.5 Manfaat, 1.6 Metode penelitian (beri poin 1 2 dan strusnya pada metode penelitian), manfaat penelitian tidak sinkron dengan BAB 5 | Revisi | |
| 04 November 2020 | refrensi yang digunakan sudah kadaluarsa, baca PANDUAN PENULISAN SKRIPSI | Revisi | |
| 04 November 2020 | bahasa pemrograman pada arduino di letakkan pada lampiran bukan BAB 4, bab 4 itu hanya hasil hasil penelitian, hasil hasil pengujian alat. dan analisa hasil | Revisi | |
| 04 November 2020 | miringkan penulisan bahasa asing pada penulisan skripsi, Tata letak Daftar pustaka 1 spasi dan berdasarkan abjad | Revisi | |
| 05 November 2020 | Acc Seminar Hasil | Disetujui | |
| 23 November 2020 | rapikan penulisan, ratakan ruller penulisan dan lengkapi skrpsi dari cover hingga daftar pustaka | Revisi | |

| | | |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| 23 November 2020 | ACC SIDANG MEJA HIJAU | Disetujui |
| 22 Februari 2021 | Rapikan Penulisan Pada Daftar Isi, Ukuran tulisan Judul pada cover. | Revisi |
| 23 Februari 2021 | acc jilid | Disetujui |

Medan, 25 Februari 2021
Dosen Pembimbing,



Amani Darma Tarigan, ST., MT



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 JUDUL TESIS / SKRIPSI / TUGAS AKHIR*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

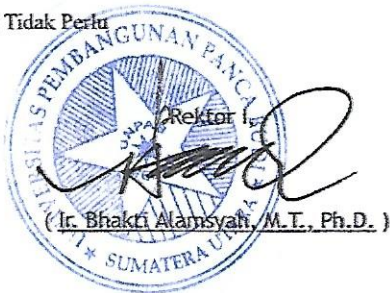
Nama Lengkap : RORI EFRIANSA WINATA
 Tempat/Tgl. Lahir : MULIOREJO / 12 Juni 1996
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1614210070
 Program Studi : Teknik Elektro
 Konsentrasi : Teknik Mekatronika
 Jumlah Kredit yang telah dicapai : 119 SKS, IPK 3.80
 Nomor Hp : 085206809611

Dengan ini mengajukan judul sesuai bidang ilmu sebagai berikut :

| No. | Judul |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Implementasi Rancangan Protocol Base Sebagai Penggerak Lift Barang di Gedung I universitas Pembangunan Panca Budi |

Catatan : Diisi Oleh Dosen Jika Ada Perubahan Judul

*Coret Yang Tidak Perlu



Medan, 20 November 2019

Pemohon,

(Rori Efransa Winata)

Tanggal :

Disahkan oleh :
Dekan

(Sri Shindi Indira, S.T., M.Sc.)

Tanggal :

Disetujui oleh :
Dosen Pembimbing I :

(Hamdani, ST., MT)

Tanggal :

Disetujui oleh :
Ka. Prodi Teknik Elektro

(Hamdani, ST., MT)

Tanggal : 26 / 11 / 19

Disetujui oleh :
Dosen Pembimbing II :

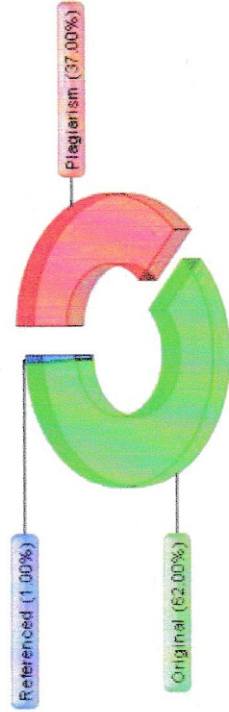
(Amani Darma Tarigan, ST., MT)

Plagiarism Detector v. 1460 - Originality Report 24-Nov-20 14:45:06

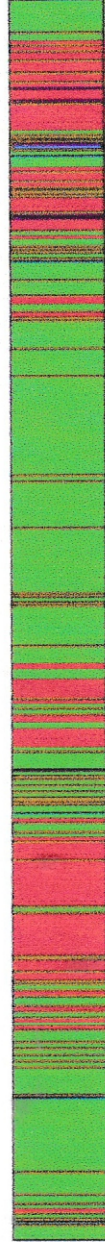
Analyze document: RORIEFRANSAWINATA_1614210070_TEKNIK ELEKTRO.docx Submitted to: Universitas Pembangunan Panca Budi_License03

Comparison Preset: Rewrite. Detected language: Indonesian

Donut Chart



Distribution graph



Top sources of plagiarism

- % 14** **words:** <http://invent.module143.com/impu6050-how-to-use-it/> **4306**
- % 12** **words:** <https://www.slideshare.net/suparmanunkhair/aplikasi-motor-listrik-pada-elevator> **4673**
- % 11** **words:** <http://fab.academany.org/2020/labs/kampinfort/studentslennart-hoffken/assignm...> **1532**

[Show other Sources.]

Processed 165,000 words

152 - Ok / 16 - Failed

[Show other Sources.]

Import all images

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.



| | | |
|-------------------------|-------------|-----------------------|
| Dokumen : PM-UJMA-06-02 | Revisi : 00 | Tgl Eff : 23 Jan 2019 |
|-------------------------|-------------|-----------------------|

Permohonan Meja Hijau

Medan, 28 November 2020
Kepada Yth : Bapak/Ibu Dekan
Fakultas SAINS & TEKNOLOGI
UNPAB Medan
Di -
Tempat

Yang terhormat, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : RORI EFRIANSA WINATA
Tanggal Lahir : MULIOREJO / 12 Juni 1996
Orang Tua : SYAFRUDIN WAGE PARMANA
No. Induk : 1614210070
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
Jurusan Studi : Teknik Elektro
No. HP : 085206809611
Alamat : JALAN PINANG BARIS NO 131 A, MEDAN SUNGGAL

Sehubungan dengan itu, saya bermohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat diterima mengikuti Ujian Meja Hijau dengan judul **Implementasi Rancangan Protocol Base Data Penggerak Lift Barang di Gedung I universitas Pembangunan Panca Budi**, 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 penjiilidan 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 yang dibebankan untuk memproses pelaksanaan ujian dimaksud, dengan rincian 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 |
| Total Biaya | : Rp. | 1,605,000 |

Ukuran Toga :

XL

Ditandatangani/Dijetujui oleh :

Hormat saya



RORI EFRIANSA WINATA
Fakultas SAINS & TEKNOLOGI

RORI EFRIANSA WINATA
1614210070

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

KARTU BEBAS PRAKTIKUM
Nomor. 23/BL/LTPE/2020

a tangan dibawah ini Ka. Laboratorium Elektro dengan ini menerangkan bahwa :

nester : RORI EFRIANSA WINATA
 : 1614210070
 : Akhir
 : SAINS & TEKNOLOGI
 : Teknik Elektro

ah menyelesaikan urusan administrasi di Laboratorium Elektro Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 28 November 2020
Ka. Laboratorium



[Approve By System]
D T O
Hamdani, S.T., M.T.

n : FM-LEKTO-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

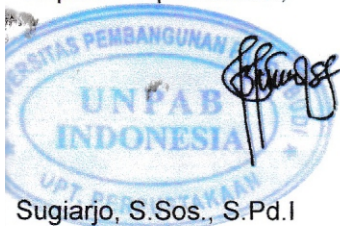
SURAT BEBAS PUSTAKA
NOMOR: 3320/PERP/BP/2020

Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi menerangkan bahwa berdasarkan data pengguna perpustakaan di atas adalah:

Nama : RORI EFRIANSA WINATA
NIM : 1614210070
Kategori : Akhir
Bidang : SAINS & TEKNOLOGI
Jurusan : Teknik Elektro

Surat ini berlaku sejak tanggal 27 November 2020, dinyatakan tidak memiliki tanggungan dan atau pinjaman buku lagi terdaftar sebagai anggota Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 27 November 2020
Diketahui oleh,
Kepala Perpustakaan,


Sugiarjo, S.Sos., S.Pd.I

**IMPLEMENTASI RANCANGAN *PROTOCOL BASE* SEBAGAI
PENGGERAK *LIFT* BARANG DI GEDUNG I
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN
PANCABUDI**

Rori Efriansa Winata*
Hamdani**
Amani Darma Tarigan**

Universitas Pembangunan Pancabudi

ABSTRAK

Sistem *protocol base* merupakan sebuah komunikasi dari arduino ke arduino lainnya komunikasi ini bisa digunakan lebih dari 10 arduino, dalam hal ini salah satu arduino digunakan sebagai *protocol base* sehingga hanya berfungsi sebagai penerima dan pengirim sinyal, sedangkan sebagai pemberi dan penerima sinyalnya terdapat empat arduino lainnya yang memiliki program masing-masing di dalamnya dan setiap perintah dari masing masing arduino saling terhubung satu sama lain sehingga tidak terjadi miss komunikasi. Berikut adalah cara kerja sistem protocol base. Ketika *lift* sudah di open akses maka arduino 1 memberikan sinyal kepada arduino 5 bahwa *lift* sudah di open akses, maka selanjutnya arduino 5 mengirimkan sinyal kepada arduino 3 untuk mengeluarkan pemberitahuan bahwa *lift* sudah dapat di akses. Ketika *lift* sudah sampai di lantai tujuan maka arduino 2 memberikan sinyal kepada arduino 5 bahwa *lift* sudah sampai pada lantai tujuan, maka selanjutnya arduino 5 memberikan sinyal kepada arduino 3 untuk memberikan pemberitahuan kepada pengguna bahwa *lift* sudah sampai dan juga sekaligus memberikan sinyal kepada arduino 1 agar kembali menutup kembali *lift* agar tidak digunakan sembarangan orang. Ketika beban *lift* berlebih arduino 4 memberikan sinyal kepada arduino 5 bahwa beban *lift* berlebih, maka arduino 5 memberikan sinyal kepada arduino 3 agar memberitahukan bahwa beban *lift* berlebih dan mengirim sinyal ke arduino 2 untuk mematikan power supply motor agar motor tidak bergerak.

Kata Kunci : *Protocol Base, Lift, Komunikasi Arduino*

* Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro : rory.efriansyah@gmail.com

** Dosen Program Studi Teknik Elektro

**PROTOCOL BASE DESIGN IMPLEMENTATION AS
GOOD LIFT DRIVERS IN BUILDING I
UNIVERSITY OF DEVELOPMENT
PANCABUDI**

Rori Efriansa Winata*
Hamdani**
Amani Darma Tarigan**

ABSTRACT

The protocol base system is a communication from Arduino to other Arduino, this communication can be used by more than 10 Arduino, in this case one Arduino is used as a protocol base so that it only functions as a signal receiver and sender, while as a signal provider and receiver there are four other Arduino which have their respective programs in it and every command from each Arduino is connected to each other so that there is no miss communication. Here is how the base protocol system works. When the lift has been opened for access, Arduino 1 gives a signal to Arduino 5 that the lift has been opened for access, then Arduino 5 sends a signal to Arduino 3 to issue a notification that the lift can be accessed. When the lift reaches the destination floor Arduino 2 gives a signal to Arduino 5 that the lift has arrived at the destination floor, then Arduino 5 gives a signal to Arduino 3 to notify the user that the lift has arrived and also simultaneously gives a signal to Arduino 1 so that re-closing the lift again so that it is not used carelessly. When the lift load is overloaded Arduino 4 gives a signal to Arduino 5 that the lift is overloaded, Arduino 5 gives a signal to Arduino 3 to notify that the lift is overloaded and sends a signal to Arduino 2 to turn off the motor power supply so that the motor does not move.

Kata Kunci : *Protocol Base, Lift, Komunikasi Arduino*

* Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro : rory.efriansyah@gmail.com

** Dosen Program Studi Teknik Elektro

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya yang telah diberikan kepada Penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul **“IMPLEMENTASI RANCANGAN *PROTOCOL BASE* SEBAGAI PENGGERAK *LIFT* BARANG DI GEDUNG I UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCABUDI”**

Penyusunan skripsi sebagai syarat untuk menyelesaikan tugas akhir Fakultas Sains dan Teknologi pada Universitas Pembangunan Panca Budi Medan. skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tidak lepas dari bantuan dan bimbingan dari banyak pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini, khususnya kepada :

1. Bapak Dr. H. Muhammad Isa Indrawan, S.E., M.M selaku Rektor di Universitas Pembangunan Panca Budi
2. Bapak Hamdani, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi.
3. Ibu Siti Anisah S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi.
4. Bapak Hamdani, S.T., M.T selaku Dosen pembimbing 1 yang telah memberikan pengalaman, arahan dan pengetahuan selama perancangan dan penulisan tugas akhir ini.

5. Bapak Amani Darma Tarigan, S.T., M.T selaku dosen pembimbing 2 yang juga telah memberikan pengalaman, arahan dan pengetahuan selama perancangan dan penulisan tugas akhir ini.
6. Bapak dan Ibu sekeluarga yang selalu mendukung, mendoakan dan mendidik dengan penuh kasih.

Penulis juga menyadari bahwa dalam menyusun skripsi ini masih terdapat berbagai kekurangan, maka dengan kerendahan hati, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun supaya skripsi ini menjadi lebih baik lagi. Akhir Kata semoga tulisan ini bermanfaat bagi kita semua, terutama bagi penulis sendiri.

Medan, November 2020

Rori Efriansa Winata
NPM:1614210070

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK

ABSTRACT

| | |
|-----------------------------|------|
| KATA PENGANTAR | i |
| DAFTAR ISI | iii |
| DAFTAR GAMBAR | vi |
| DAFTAR TABEL | viii |

| | |
|--------------------------------------------------|----|
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang Masalah | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 4 |
| 1.3 Batasan Masalah | 4 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 5 |
| 1.5 Manfaat penelitian | 5 |
| 1.6 Metode Penelitian | 6 |
| 1.7 Sistematika Penulisan | 7 |
| | |
| BAB 2 LANDASAN TEORI | 9 |
| 2.1 Pengetahuan Dasar Tentang <i>Lift</i> | 9 |
| 2.2 Sistem Penggerak <i>Lift</i> | 11 |
| 2.3 Bagian Utama Penyusun <i>Lift</i> | 11 |
| 2.3.1 Ruang Mesin (<i>Machine Room</i>) | 11 |
| 2.3.2 Ruang Luncur (<i>Hoistway</i>)..... | 16 |
| 2.3.3 Kereta (<i>Car</i>)..... | 18 |
| 2.3.4 Lekuk Dasar (<i>Pit</i>)..... | 21 |
| 2.3.5 Lobi <i>Lift</i> (<i>Lift Hall</i>)..... | 23 |
| 2.4 Sistem Kerja <i>Lift</i> | 23 |
| 2.5 Jenis Mesin Yang Akan di Pakai | 24 |

| | | |
|--------------|--------------------------------------------------|-----------|
| 2.6 | Bobot Pengeimbang (<i>Counter Weight</i>)..... | 25 |
| 2.7 | Sistem Katrol | 26 |
| 2.8 | Arduino Uno | 29 |
| | 2.8.1 Bagian hardware | 30 |
| | 2.8.2 Bagian software | 32 |
| 2.9 | RFID | 32 |
| 2.10 | Load Cell..... | 34 |
| 2.11 | Relay | 37 |
| 2.12 | Catu daya | 38 |
| 2.13 | Limit switch | 40 |
| 2.14 | MCB..... | 41 |
| 2.15 | DFPlayer Mini | 42 |
| 2.16 | Loudspeaker | 43 |
| 2.17 | I2C..... | 44 |
| 2.18 | Gyro GY-521 MPU..... | 44 |
| BAB 3 | METODOLOGI PENELITIAN | 46 |
| 3.1 | Metodologi Penelitian..... | 46 |
| | 3.1.1 Jenis Penelitian..... | 46 |
| | 3.1.2 Pendekatan Penelitian | 47 |
| | 3.1.3 Sumber Data..... | 47 |
| 3.2 | Analisis Pembahasan | 47 |
| | 3.2.1 Identifikasi Masalah..... | 49 |
| | 3.2.2 Studi Literatur | 50 |
| | 3.2.3 Analisis Kebutuhan..... | 50 |
| | 3.2.4 Perancangan Sistem | 51 |
| | 3.2.5 Implementasi Sistem..... | 51 |
| | 3.2.6 Pengujian sistem | 51 |
| | 3.2.7 Dokumentasi Tugas Akhir | 52 |
| 3.3 | Alat dan Bahan..... | 52 |

| | | |
|--------------|------------------------------------------------|----|
| 3.1 | Alat..... | 52 |
| 3.2 | Bahan | 55 |
| 3.4 | Skema Diagram <i>Lift</i> | 62 |
| 3.5 | Skema Diagram <i>Protocol base</i> | 63 |
| 3.6 | Blok Diagram <i>Lift</i> | 65 |
| 3.7 | Blok Diagram <i>Protocol base</i> | 65 |
| 3.8 | Flowchart | 67 |
| BAB 4 | HASIL DAN PEMBAHASAN | 70 |
| 4.1 | Pengujian Alat..... | 70 |
| 4.1.1 | Pengujian Power Supply | 70 |
| 4.1.2 | Pengujian Modul RFID MFRC522..... | 73 |
| 4.1.3 | Pengujian DFPlayer | 75 |
| 4.1.4 | Pengujian Sensor Loadcell dan Sensor Gyro..... | 77 |
| 4.1.5 | Pengujian Motor Penggerak <i>Lift</i> | 81 |
| 4.2 | Sistem <i>Protocol base</i> | 82 |
| 4.2.1 | Cara Kerja <i>Protocol base</i> | 83 |
| BAB 5 | PENUTUP | 91 |
| 5.1 | Kesimpulan | 91 |
| 5.2 | Saran | 91 |
| | Daftar Pustaka | 93 |
| | LAMPIRAN | 94 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|---------------------|-----------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 | Motor Traksi | 13 |
| Gambar 2. 2 | Drum Brake Pada Motor..... | 14 |
| Gambar 2. 3 | Pulli Tarik | 14 |
| Gambar 2. 4 | Governor Pada Motor | 15 |
| Gambar 2. 5 | Hoistway dan Rel..... | 17 |
| Gambar 2. 6 | Sangkar <i>Lift</i> | 19 |
| Gambar 2. 7 | Pit..... | 22 |
| Gambar 2. 8 | Motor Traksi | 25 |
| Gambar 2. 9 | Katrol Tetap..... | 27 |
| Gambar 2. 10 | Katrol Bergerak | 28 |
| Gambar 2. 11 | Katrol Majemuk..... | 29 |
| Gambar 2. 12 | Arduino Uno | 31 |
| Gambar 2. 13 | IDE Arduino Versi 1.6.5..... | 32 |
| Gambar 2. 14 | Cara Kerja RFID..... | 33 |
| Gambar 2. 15 | Rentang Frekuensi RFID..... | 34 |
| Gambar 2. 16 | Load Cell | 35 |
| Gambar 2. 17 | Konfigurasi Kabel Sensor Load Cell..... | 36 |
| Gambar 2. 18 | Modul HX711 | 37 |
| Gambar 2. 19 | Bentuk Relay dan Simbol Relay..... | 38 |
| Gambar 2. 20 | Catu daya | 39 |
| Gambar 2. 21 | Gelombang Sinyal | 39 |
| Gambar 2. 22 | Limit Switch | 40 |
| Gambar 2. 23 | Skema Limit Switch | 41 |
| Gambar 2. 24 | MCB | 42 |
| Gambar 2. 25 | DFPlayer Mini | 43 |
| Gambar 2. 26 | Loudspeaker..... | 43 |
| Gambar 2. 27 | I2C | 44 |
| Gambar 2. 28 | GY521 MPU..... | 45 |
| Gambar 3. 1 | Metodologi Penelitian..... | 48 |
| Gambar 3. 2 | Skematik Rangkaian <i>Lift</i> | 63 |
| Gambar 3. 3 | Skematik Rangkaian <i>Protocol base</i> | 64 |
| Gambar 3. 4 | Blok Diagram <i>Lift</i> | 65 |
| Gambar 3. 5 | Blok Diagram <i>Protocol base</i> | 66 |
| Gambar 3. 6 | Flowchart <i>Lift</i> | 69 |

| | | |
|---------------------|----------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4. 1 | Pengukuran Tegangan 12v Pada Power Supply | 71 |
| Gambar 4. 2 | Pengukuran Tegangan 5v Pada Arduino Uno | 72 |
| Gambar 4. 3 | Pengukuran Tegangan 3,3v Pada Arduino Uno | 72 |
| Gambar 4. 4 | Pengukuran Tegangan 3,3v Pada Modul MFRC522..... | 73 |
| Gambar 4. 5 | Tampilan Pembacaan ID Tag RFID Pada Serial Monitor | 75 |
| Gambar 4. 6 | Pengukuran Tegangan Pada Modul DFPlayer..... | 77 |
| Gambar 4. 7 | Tampilan Serial Monitor Pengujian Sensor Loadcell..... | 79 |
| Gambar 4. 8 | Serial Monitor Pada Modul GY-521MPU..... | 80 |
| Gambar 4. 9 | Skematik Rangkaian Sistem Motor Penggerak | 81 |
| Gambar 4. 10 | Pengukuran Tegangan Pada Motor AC | 82 |
| Gambar 4. 11 | Penguukuran Tegangan Arduino <i>Protocol base</i> | 90 |

DAFTAR TABEL

| | | |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 3. 1 | Alat | 52 |
| Tabel 3. 2 | Bahan..... | 55 |
| Tabel 4. 1 | Koneksi Pin Arduino dan Tiga Modul MFRC522 | 74 |
| Tabel 4. 2 | Koneksi Pin Arduino, Modul DFPlayer dan Amplifier | 76 |
| Tabel 4. 3 | Koneksi Pin Antara Arduino, Modul HX711 dan 4 Sensor <i>Loadcell</i> . 78 | |
| Tabel 4. 4 | Koneksi Pin Arduino ke Modul GY-521MPU..... | 80 |
| Tabel 4. 5 | Koneksi Pin Antara Arduino | 83 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kemajuan dan perkembangan teknologi dewasa ini sudah sangat pesat, perkembangan serta inovasi terbaru dalam dunia elektronik dan mekanik dimana menuntut kita untuk mengerti akan kemajuan teknologi tersebut. Perkembangan teknologi ini juga harusnya diimbangi dengan sumber daya manusia yang terampil dan siap pakai serta mampu mengimbangi perkembangan teknologi tersebut. Salah satu wujud nyata dalam kemajuan tersebut adalah *lift*, dimana banyaknya gedung-gedung yang memiliki lebih dari satu lantai yang masih menggunakan tangga sebagai akses untuk naik ke lantai dua dan seterusnya. Sehingga gedung-gedung tersebut tidak mengikuti perkembangan teknologi yang pesat di berbagai belahan dunia.

Tangga merupakan salah satu dari beberapa cara untuk naik ke lantai berikutnya yang cukup efisien, tetapi itu akan menguras tenaga dan memakan waktu si pengguna yang lumayan lama. Oleh karena itu dalam kemajuan teknologi ini diciptakanlah sebuah alat yang bernama *lift* tadi untuk lebih efisien dibandingkan dengan tangga untuk pengguna sebagai akses untuk naik ke lantai dua dan seterusnya. *Lift* merupakan seperangkat alat yang diciptakan untuk mempermudah pekerjaan manusia, dengan menggunakan gabungan dari seperangkat alat mekanik dan juga memiliki rangkaian elektronik tertutup yang merupakan rangkaian kendali sebagai

pusat pengendalian dari sebuah *lift* dan juga dibantu dengan beberapa *relay* atau juga bisa dengan kontaktor magnetik serta beberapa sensor sebagai komponen pendukung.

Sistem pengendalian dalam *lift* berperan sangat penting dalam menentukan berfungsinya sebuah *lift*, pada umumnya sistem pengendalian dalam sebuah *lift* menggunakan sistem *control* dari *programmable logic control* (PLC). Tetapi dalam penelitian ini menggunakan arduino sebagai pengendalian dalam sebuah *lift*, hal ini di pilih karena biaya yang dikeluarkan dalam membuat satu unit *lift* lebih murah dibandingkan dengan menggunakan PLC yang relatif lebih mahal dan lebih susah dalam memahami bahasa programnya.

Universitas pembangunan pancabudi Medan merupakan universitas ternama di kota Medan, menyediakan jenjang pendidikan yang cukup lengkap, serta fasilitas yang di sediakan sangat berkualitas. Tersedia Sembilan gedung yang diberi nama gedung A sampai dengan gedung I dan gedung I adalah pusat arsip universitas yang penuh akan aktivitas di setiap lantainya.

Gedung I universitas pembangunan pancabudi Medan adalah tempat dimana penulis akan melakukan penelitian perancangan *lift* yang menggunakan *arduino*. Perhatian tertuju pada pengangkatan barang barang keperluan kampus yang di naikkan ke lantai dua sampai dengan lantai empat dengan cara manual, yaitu di angkat oleh manusia menggunakan tangga sebagai penghubung tiap lantai pada gedung yang di namai dengan gedung I tersebut. Dengan demikian universitas juga meliki kesan modern dan mengaplikasikan teknologi tepat guna. Perancangan *lift*

membutuhkan banyak sistem kendali diantaranya, sistem kendali user interface, sistem kendali *load cell* dan *gyro sensor*, sistem kendali RFID, sistem kendali penggerak motor. Pemakaian sistem kendali yang beragam diperlukan sebuah master *control* untuk dapat mengakses sistem kendali yang beragam dalam satu sistem sehingga user mudah dalam pengoprasian dan perawatan *lift*. Perancangan *lift* bertujuan untuk dapat mempermudah karyawan/karyawati universitas pembangunan pancabudi Medan dalam pekerjaannya dalam hal mengangkat barang barang keperluan kampus agar tidak menggunakan cara manual, tetapi sudah menggunakan *lift* yang berbasis *arduino*.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan diatas. Penulis ingin mengangakat penelitian yang bertemakan sistem master *control*. Rancangan pada *lift* ini menggunakan suatu sistem master *control* yang dinamakan protokol base, terdapat bagian utama berupa master *control* dan beberapa *controller* yang dapat di *control* oleh satu master *control* tersebut, dalam hal ini di aplikasikan ke *arduino*, yaitu satu *arduino* yang dapa mengontrol beberapa *arduino* yang sudah mempunyai tugasnya masing masing. Rancangan sitem seperti ini di pilih agar memudahkan dalam perawatan dan melakukan perbaikan jika terjadi kerusakan atau eror. Sehingga untuk mengatasi permasalahan di atas penulis akan membuat tugas akhir dengan judul **“IMPLEMENTASI RANCANGAN *PROTOCOL BASE* SEBAGAI PENGGERAK *LIFT* BARANG DI GEDUNG I UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCABUDI”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara merancang sistem kerja *lift* barang pada gedung I universitas pembangunan pancabudi ?
2. Bagaimana cara merancang sistem *protocol base* pada *lift* barang pada gedung I universitas pembangunan pancabudi ?

1.3 Batasan Masalah

Perlu diberikan beberapa batasan permasalahan dengan tujuan agar pembahasan tidak meluas dan menyimpang dari tujuan. Adapun batasan permasalahan dari penulisan laporan kerja praktek ini adalah :

1. Hanya membahas sitem kerja *protocol base*
2. Hanya membahas sistem kendali menggunakan *arduino*
3. Tidak membandingkan dengan sistem kerja *lift* lain
4. Membahas program yang digunakan saja
5. Sistem kerja *protocol base* tidak bisa diganti dengan sistem lain
6. Membahas *lift* hanya dalam keadaan normal tanpa kendala
7. Pembahasan hanya pada *lift* barang
8. *Safety* pengguna di anggap sudah memenuhi standar kerja yang ada
9. Tidak membahas ketika listrik dari PLN padam

1.4 Tujuan Penelitian

Melihat dari rumusan masalah yang muncul peneliti membuat tujuan penelitian untuk mempermudah pembahasan adapun tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Cara merancang sistem kerja *lift* barang adalah dengan membuat konsep kerja yang dapat memudahkan pengguna, bahan yang mudah di dapatkan, aman untuk di gunakan, menggunakan sistem pengendali berbasis *arduino*.
2. Cara merancang sistem *protocol base* pada *lift* barang di gedung I universitas pembangunan pancabudi adalah menggunakan beberapa *control* yang dikendalikan oleh satu master *control*, yaitu empat *arduino* yang sudah memiliki program masing-masing kemudian dikendalikan oleh satu *arduino*. Rancangan *protocol base* ini diujikan terhadap plant untuk menguji fitur I/O digital, dan komunikasi *arduino* ke *arduino* menggunakan fitur komunikasi data serial yang terdapat di dalam perangkat *arduino*, sehingga lebih mudah untuk melakukan perawatannya.

1.5 Manfaat penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil dalam penelitian skripsi ini adalah :

1. Mempermudah pekerjaan orang orang yang bertugas di gedung I universitas pembangunan pancabudi

2. Pengguna bisa dengan mudah mencari titik permasalahan jika terdapat masalah karena sistem pengontrolan *protocol base* yang menyatukan beberapa sistem *control* yang berbeda, sehingga dengan mudah diketahui sistem *control* yang bermasalah.
3. Penelitian ini masih dapat dikembangkan dengan penambahan fitur fitur lain.

1.6 Metode Penelitian

Metode Penelitian yang dilakukan ada beberapa tahap antara lain:

1. Studi Literatur Studi ini digunakan untuk memperoleh informasi tentang teori-teori dasar sebagai sumber penulisan skripsi ini. Informasi dan pustaka yang berkaitan dengan masalah ini diperoleh dari literatur, penjelasan yang 4 diberikan dosen pembimbing, rekan-rekan mahasiswa, Jurnal dan bukubuku yang berhubungan dengan skripsi ini.
2. Perancangan Sistem Perancangan sistem merupakan tahap awal untuk mencoba memahami, menerapkan, dan menggabungkan semua literatur yang diperoleh maupun yang telah dipelajari.
3. Uji Sistem Uji sistem ini berkaitan dengan pengujian sistem.
4. Metode Analisis Metode ini merupakan pengamatan terhadap data yang diperoleh dari alat ini. Setelah itu dilakukan analisis sehingga dapat ditarik kesimpulan dan saran saran untuk pengebangan lebih lanjut.

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini akan disusun secara sistematis yang terdiri atas bagian-bagian yang saling berhubungan sehingga diharapkan akan mudah dipahami dan dapat diambil manfaatnya.

BAB 1 PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Pada Bab ini berisi tentang konsep yang mendasari prinsip kerja *lift* barang, komonen komponen pendukung, teori teori yang berkaitan dengan *lift* dan sistem *protocol base*.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini penulis mengemukakan metode penelitian serta flowchart yang digunakan dalam perancangan dan implementasi *lift* barang pada gedung I universitas pembangunan pancabudi.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang hasil penelitian yang dilakukan serta membahas sistem kerja *lift* barang dan cara kerja sistem *protocol base* yang menjadi pembahasan utama dalam penelitian ini.

BAB 5 PENUTUP

Merupakan penutup dari laporan penelitian ini yang memuat pernyataan singkat dan jabarannya dari hasil pembahasan, perencanaan, pengujian dan analisa yang

berdasarkan data hasil percobaan. Untuk meningkatkan hasil akhir yang lebih baik diberikan saran-saran terhadap hasil pembuatan laporan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi referensi dan kutipan buku, jurnal, dan lain – lain untuk menghindari kesamaan dalam penulisan laporan penelitian ini.

LAMPIRAN

Berisi gambar gambar yang tidak bisa di tampilkan pada materi karena memiliki space yang banyak, berisi juga salinan dari dokumen pendukung penelitian.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Pengetahuan Dasar Tentang *Lift*

Lift Sering disebut *elevator* adalah kereta alat angkutan transportasi vertikal yang digunakan untuk mengangkut orang atau barang dalam bangunan yang tinggi. *Lift* Umumnya digunakan di gedung-gedung bertingkat tinggi, biasanya lebih dari tiga atau sepuluh lantai karena umumnya kemampuan manusia untuk naik turun tangga dalam menjalankan tugas atau keperluannya dalam bangunan tersebut hanya mampu dilakukan sampai dengan lima lantai dengan tanpa beban, tetapi jika membawa beban dan apalagi beban yang cukup berat tentunya akan lebih sedikit kemampuan naik dan turun tangga sebuah bangunan.

Pemilihan kapasitas-kapasitas *lift* akan menentukan jumlah *lift* yang mempengaruhi pula kualitas pelayanan gedung, terutama proyek-proyek komersil.

Instalasi *lift* yang ideal adalah yang menghasilkan waktu menunggu disetiap lantai yang minimal, percepatan yang komportabel, angkutan vertikal yang cepat, pemuatan dan penurunan yang cepat disetiap lantai. *Lift* dapat dibagi menurut fungsinya yaitu :

1. *Lift* Penumpang (*Passenger Elevator*)
Digunakan untuk mengangkut manusia.
2. *Lift* Barang (*Fright Elevator*)
Digunakan untuk mengangkut barang.

3. *Lift* Uang/Makanan (*Dumb Waiters*).

Digunakan untuk mengangkut uang di bank bertingkat atau untuk mengangkut makanan di hotel hotel dan rumah sakit.

4. *Lift* Pemadam Kebakaran.

Digunakan untuk saat saat yang mendesak, seperti terjadi kebakaran di gedung lalu penghuni gedung bias menggunakan *lift* ini untuk sebagai jalan keluar darurat. Dalam keadaan normal biasanya *lift* ini berfungsi sebagai *lift* barang.

Untuk menentukan kriteria perancangan *lift* penumpang, perlu diperhatikan tipe dan fungsi dari bangunan, banyaknya lantai, luas tiap lantai, dan intervalnya. Selain itu perlu dibedakan dari kapasitas (car/kg), jumlah muatan, dan kecepatan. Seperti contoh yaitu kapasitas (Car/kg) 1150, jumlah muatan 17 orang dengan kecepatan 120 m/menit, kapasitas 1000 jumlah muatan 15 orang dengan kecepatan 90m/menit. Makin tinggi bangunannya maka makin tinggi pula kecepatannya. Perlu diperhatikan bahwa kapasitas, jumlah muatan, dan kecepatan untuk masing-masing *lift* tidak sama tergantung dari pabriuk pembuatannya.

Sedangkan untuk menentukan kriteria perancangna *lift* barang, hanya perlu mengetahui barang apa yang akan diangkut oleh *lift* tersebut, baik berat barang yang di angkut maupun lebar dan tinggi dari barang yang di angkut. Kecepatan *lift* tidak menjadi faktor utama dalam merancang *lift* barang karena secara fungsi hanya memudahkan dalam pemindahan barang antar lantai pada satu gedung.

2.2 Sistem Penggerak Lift

Dari masa ke masa jenis penggerak perangkat *lift* telah berkembang, perkembangannya seiring dengan perkembangan teknologi yang mendampinginya atau dipergunakannya dan perkembangan tersebut selalu menambah nilai positif untuk perangkat *lift*, sehingga *lift* menjadi teknologi yang tepat untuk di gunakan. Namun demikian pada umumnya jenis penggerak *lift* dapat digolongkan menjadi dua kelompok yaitu :

1. *Lift* dengan sistem penggerak hidrolis (Hydrolic *elevator*)
2. *Lift* dengan sistem penggerak dengan motor listrik (Traction *elevator*)

Meskipun kedua sistem tersebut masing-masing sesuai dengan kebutuhan dan persyaratan pemasangan dilapangan yang dihadapinya. Akan tetapi ada perbedaan pokok dari kedua jenis *lift* tersebut yang perlu diketahui yaitu :

1. Jarak pelayanan *lift* hidrolis lebih terbatas dan biasanya maksimal 20 meter dibandingkan *lift* traksi yang tidak terbatas dengan jarak pelayanan
2. Kecepatan gerak *lift* hidrolis umumnya lambat di bandingkan *lift* traksi sehingga frekuensi pemakaian bisa lebih banyak *lift* traksi

2.3 Bagian Utama Penyusun Lift

Adapun secara umum bagian utama penyusun *lift* sebagai berikut (Nugraha, 2015):

2.3.1 Ruang Mesin (*Machine Room*)

Ruang mesin adalah terjadinya semua proses pengoperasian *lift* berlangsung secara keseluruhan. Alat-alat penggerak *lift* yang berada di ruang mesin diantaranya:

1. Panel-panel *Control*

Panel adalah tempat untuk mengontrol *lift* secara otomatis, di dalam panel terdapat inverter motor dan program logic control yang berfungsi untuk mengatur gerakannya *lift*. Adapun beberapa bagian panel yang terdapat di bagian ini:

- a. Panel Distribusi (*Distribution Panel*) adalah panel penerima daya listrik dari panel sumber listrik utama dalam bangunan dan diteruskan panel *lift*.
- b. Panel *Control* adalah terdiri dari satu atau beberapa panel yang berisi PCB dan computer berfungsi untuk mengatur jalannya *lift*.
- c. *Interphone* biasanya terletak pada panel *control lift* atau pada lokasi yang mudah dicapai, yang berfungsi untuk mengadakan komunikasi (dalam keadaan tertentu) antara *Machine Room*, *lift* dan ruang *control*.

2. Motor Penggerak

Komponen ini memiliki asupan daya tegangan bolak-balik (AC) dan sangat berperan dalam pelaksanaan kerja *lift*. Motor penggerak ini dilengkapi dengan rem magnet yang berfungsi menahan motor ketika *lift* telah sampai pada lantai yang dituju. Motor penggerak sendiri merupakan gabungan dari beberapa komponen yaitu sebagai berikut:

- a. Motor Traksi (*Traction Motor*) merupakan motor yang menggerakkan *lift* ke arah naik maupun turun. Ada yang dihubungkan langsung dengan roda gigi ataupun tanpa roda gigi.

Untuk *lift* dengan roda gigi biasanya disatukan dengan as yang dapat dipergunakan untuk penyelamatan penumpang dalam keadaan darurat.



Gambar 2. 1 Motor Traksi

Sumber : (Penulis, 2020)

- b. Rem merupakan tabung rem (*Break Drum*) biasanya terletak antara motor traksi dan kotak roda gigi (*gear box*) berfungsi untuk mengerem *lift* secara mekanikal, pada keadaan normal pengereman pertama biasanya dilakukan secara elektris pada motor.



Gambar 2. 2 Drum Brake Pada Motor

Sumber : (Penulis, 2020)

- c. Pulli Tarik (*Draving Sheave*) terletak pada kotak roda gigi atau pada motor langsung, melalui gesekan tali baja (*wire rope*) merupakan penggerak langsung kereta *lift*.



Gambar 2. 3 Pulli Tarik

Sumber : (Penulis, 2020)

3. *Governor dan Selector*

Komponen penggerak utama dalam *lift*, di dalam komponen ini terdapat saklar yang berfungsi untuk mematikan semua rangkaian sehingga kerja *lift* menjadi tidak berfungsi. Di dalam komponen ini juga terdapat pengait rem yang berfungsi untuk menghentikan kawat selling dan kawat selling ini menarik rem yang ada di *lift*.

- a. *Governor* merupakan alat pengaman kecepatan lebih (*over speed*) yang berhubungan langsung dengan alat pengaman pada kereta dengan kawat baja (*wire rope*) yang berfungsi pada arah gerak sangkar kebawah.



Gambar 2. 4 Governor Pada Motor

Sumber : (Penulis, 2020)

- b. Pita pemilih lantai (*Floor Selector*) biasanya untuk *lift* lama peralatan ini biasanya berdiri sendiri akan tetapi untuk *lift* jenis baru biasanya digunakan *encoder* yang disatukan dengan *governor* atau

langsung ke as motor traksi. Fungsinya untuk mendeteksi posisi kereta dalam ruang luncur (*shaft*).

4. **Perlengkapan lainnya**

Adapun beberapa perlengkapan yang biasanya melengkapi sebuah *lift* sebagai berikut:

- a. Lampu penerangan.
- b. Ventilasi terdiri dari satu atau lebih exhaust fan dan grill.
- c. Peralatan pengaman ditempat perkakas khusus untuk pembukaan rem pada motor traksi. Biasanya diletakkan didinding yang mudah dicapai. Untuk *lift* dengan sistem *control computer* biasanya disarankan dilengkapi dengan alat pengatur udara (*air conditioning*).

2.3.2 Ruang Luncur (*Hoistway*)

Ruang luncur adalah lubang lintasan dimana kereta tersebut bergerak naik dan turun. Lubang harus merupakan lubang tertutup dan tidak ada hubungan langsung ke ruang diluarnya (kecuali untuk lubang 2 (dua) buah *lift* yang berdampingan), Di dalam ruang luncur terdapat beberapa komponen diantaranya:

1. Ruang luncur (*Shaft, Hoistway*) merupakan lubang lintasan kereta *lift* yang bebas hambatan antara pit sampai pada bagian lantai bawah ruang mesin *lift*.



Gambar 2. 5 Hoistway dan Rel

Sumber : (Penulis, 2020)

2. Rel (*Guide Rail*) adalah profil baja khusus pemandu jalannya kereta (*car*) dan bobot pengimbang (*counter weight*), ukuran rel untuk kereta biasanya lebih besar dari pada rel untuk bandul pengimbang. Terpasang tegal lurus dari bawah sampai keatas. Adapun fungsi rel ada empat yaitu :
 - a. Sebagai pemandu jalannya kereta dan bobot imbang (*counter weight*) lurus vertikal.
 - b. Sebagai penahan agar kereta tidak miring saat pemuatan dan akibat beban tidak merata.

- c. Sebagai sarana tempat memasang saklar, pengungkit (*cam*) dan puli penegang.
 - d. Sebagai penahan saat kereta dihentikan oleh pesawat pengaman (*safety device/gear*).
3. Sakelar batas lintas (*Limit Switch*), ada dua jenis sakelar batas lintas untuk pembalik arah (*direction switch*) dan *final switch*, biasanya terpasang pada rel kereta, dipasang dibagian atas dan bagian bawah rel berfungsi untuk menjaga agar kereta tidak menabrak pit atau lantai kamar mesin.
 4. Pelat Bendera (*Floor vane*) dipasang pada rel kereta yang fungsinya untuk mengatur pemberhentian kereta pada lantai yang yang dikehendaki dan mengatur pembukaan pintu pendaratan (*landing door*). Untuk jenis tertentu landing vane ini ditiadakan dan diganti dengan pulsa detector (*encoder*) di kamar mesin.
 5. Pintu pendaratan (*Hall Door*) terdiri dari beberapa bagian, antara lain : *door hanger*, *door sill* dan *door panel*. Berfungsi untuk menutup ruang luncur dari luar. Pada *hall* ini dipasang alat pengaman secara sehingga apabila salah satu pintu terbuka *lift* tidak dapat dijalankan.

2.3.3 Kereta (*Car*)

Kereta adalah kotak dimana penumpang naik dan dibawa naik atau turun. Kereta ini dihubungkan langsung dengan bobot imbang (*Counter Weight*) dengan tali baja lewat puli penggerak diruang mesin.



Gambar 2. 6 Sangkar Lift
Sumber : (Penulis, 2020)

1. Rangka kereta merupakan komponen utama dari kereta, umumnya rangka kereta didesain menggunakan material yang ringan tetapi tidak mengurangi kekuatan dari kereta sehingga dapat menahan beban muatan yang akan diangkat. Adapun beberapa bagian dari rangka kereta sebagai berikut:
 - a. *Cross head channel* atau disebut “*car sling*”, yaitu rangka sebagai tempat tali baja tarik diikat dengan pegas dan baul soket dan didudukan sepatu luncur (*sliding guides*) atau roda pemandu (*roller guides*).

- b. *Bottom channel*, rangka bawah tempat benturan buffer (*safety plank*).
 - c. Dua buah tiang tegak kiri dan kanan (*up-right channels* atau *stiels*).
Keempat bagian tersebut membentuk segi empat kokoh dengan plat baja penguat pada sudut-sudutnya.
2. Pintu Kereta (*Car Door*) terdiri dari beberapa bagian, antara lain : *door hanger*, *door sill*, *door panel* dan *mechanism* yang mengatur buka tutup pintu. Berfungsi untuk menutup kereta dari luar. Pada pintu kereta (*Car door*) ini dipasang alat pengaman secara seri sehingga apabila pintu terbuka *lift* tidak dapat dijalankan.
 3. COP (*Car Operating Panel – Operating Panel Board*), ada satu atau lebih COP. Biasanya terletak pada sisi depan kereta (pada *front return panel*) pada panel tersebut terdapat tombol-tombol lantai dan tombol pengatur buka tutup pintu.
 4. *Interphone* biasanya terletak pada COP (atau pada lokasi yang mudah dicapai) yang berfungsi untuk mengadakan komunikasi (dalam keadaan tertentu) antara kereta, kamar mesin (*Machine Room*) dan ruang *control* gedung.
 5. Alarm *Buzzer* terletak pada COP (OPB). Berfungsi untuk member tanda bila *lift* berbeban penuh atau tanda-tanda lain.
 6. *Switching Box* (biasanya menjadi satu dengan COP) biasanya terletak dibawah COP secara tertutup (yang dapat dibuka hanya dengan kunci khusus) didalamnya terletak tombol-tombol pengatur. g.

7. *Floor Indicator* adalah nomor petunjuk lantai dan arah jalannya kereta. Biasanya terletak di sisi atas pintu kereta (*transom*) atau pada COP.
8. Lampu Darurat (*Emergency lighting*) biasanya terletak diatas atap kereta, fungsinya untuk menerangi kereta dalam keadaan darurat (listrik mati) dengan sumber dari baterai.
9. Sakelar pintu darurat (*Emergency exit switch*) terletak pada pintu darurat diatas kereta. Fungsinya untuk memastikan agar kereta tidak berjalan apabila pintu darurat dibuka untuk proses penyelamatan.
10. Sakelar tali baja (*Rope switch*) terletak diatas kereta pada bagian pengikat tali baja. Fungsinya untuk mematikan *lift* apabila ada salah satu rope yang kendor atau putus.
11. *Safety Link* adalah mekanisme penggerak alat pengaman (*safety device*) diatas kereta yang dihubungkan dengan governor dikamar mesin. Berfungsi untuk menahan kereta *over speed* kebawah (dalam keadaan darurat).
12. *Selector switch* (untuk *lift* jenis lama) adalah mekanisme penggerak *safety device* diatas kereta yang dihubungkan dengan selector *lift*. Berfungsi untuk memberhentikan kereta apabila selector tape mengalami kerusakan (dalam keadaan darurat).

2.3.4 Lekuk Dasar (*Pit*)

Ruangan dibagian bawah dari ruang luncur yang fungsinya memberikan kesempatan kereta untuk menghabiskan tenaga kinetic yang direndam oleh buffer pada saat *lift* mengalami jatuh ke pit.



Gambar 2. 7 Pit
Sumber : (Nugraha, 2015)

1. Peredam (*Buffer*) terletak di dua tempat, satu set untuk kereta dan satu set untuk beban penimbang. Berfungsi untuk meredam tenaga kinetik kereta dan bobot imbang pada saat jatuh.
2. *Governor Tensioner* merupakan puli berbandul sebagai penegang *rope governor*, terletak di pit.
3. Stop kontak terletak didinding pit bagian depan sebagai sumber daya listrik sebagai penerangan pit pada saat mereka melakukan perawatan atau perbaikan.
4. Sakelar Lekuk (*Pit Switch*) terletak didinding pit bagian depan sebagai merupakan sakelar pengaman bagi pekerja yang berada di pit.

2.3.5 Lobi Lift (*Lift Hall*)

Lobi lift (*Lift Hall*) adalah ruangan bebas yang terletak didepan pintu *hall lift* dan biasanya digunakan oleh pengguna untuk menunggu kereta tiba di lantai dimana pengguna berada. Beberapa komponen yang biasanya terdapat di loby lift yaitu:

1. Tombol Lantai (*Hall button*) adalah Tombol pemanggil kereta di *hall*.
2. Sakelar Parkir (*Parking switch*) biasanya terletak di *lobby* utama didekat tombol lantai (*hall button*), berfungsi mematikan dan menjalankan lift.
3. Sakelar Kebakaran (*Fireman Switch*) biasanya terletak di *lobby* utama disisi atas *hall button*, berfungsi untuk mengaktifkan fungsi *fireman control* atau *fireman operation*.
4. Petunjuk Posisi Kereta (*Hall Indicator*) biasanya terletak di transom masing-masing lift. Berfungsi untuk mengetahui posisi masing-masing kereta.

2.4 Sistem Kerja Lift

Konstruksi lift atau *elevator* yang berupa sangkar atau kereta yang di naik turunkan oleh mesin traksi dengan menggunakan tali baja atau *wire rope*, melalui ruang luncur didalam bangunan yang dibuat khusus untuk lift (*hoistway*). Agar kereta tidak bergoyang digunakan rel pemandu setinggi ruang luncur yang di ikat dengan tembok ruang luncur lift.

Untuk mengimbangi berat kereta maka digunakan bandul penyeimbang (*counterweight*), beratnya sama dengan berat kereta ditambah dengan setengah berat beban maksimum yang diizinkan. Hal ini untuk meringankan kerja mesin, karena paada saat kereta di penuh dengan beban maksimum, mesin hanya berupaya

mengangkat setengah dari beban maksimum. Sebaliknya pada saat kereta kosong, mesin hanya perlu mengangkat setengah dari beban maksimum yang berlebih dari *counterweight*.

Kereta *lift* tergantung pada ruang luncur oleh beberapa *steel hoist ropes*, biasanya menggunakan dua puli katrol, dan sebuah bobot pengimbang. Bobot kereta dan *counterweight* menghasilkan traksi yang memadai antara *puly catrol* dan *hoist ropes* sehingga puli katrol dapat menggenggam *hoist ropes* dan bergerak serta menahan kereta tanpa selip yang berlebihan, kereta dan *counterweight* bergerak sepanjang rel yang *vertical* agar tidak berayun-ayun yang berlebihan.

2.5 Jenis Mesin Yang Akan di Pakai

Ada beberapa hal penting yang harus di ketahui sebelum melakukan perencanaan *lift* penumpang ini. Hal-hal tersebut adalah tinggi total dari lantai satu ke lantai berikutnya, kapasitas beban yang akan di angkat, frekuensi kerja yang terjadi pada *lift* setiap harinya, ukuran lubang (*hoist way*) yang tersedia.

Ada dua pilihan jenis mesin penggerak yang dapat di pilih sebagai pengangkat kereta/bok *lift*. Pertama dapat di gunakan jenis mesin pengangkat *lift* yang menggunakan motor traksi, biasanya mesin jenis ini di gunakan pada *lift* penumpang dan dapat juga di gunakan pada *lift* barang.

Pemilihan mesin tersebut tentunya terkait dengan lingkup kerja yang akan di lakukan oleh *lift* penumpang ini. Hal tersebut meliputi kapasitas beban yang akan di angkat, tinggi angkat maksimum dan frekuensi kerja *lift* naik turun setiap harinya dalam hitungan jam maka dalam tugas akhir ini penulis memilih mesin penggerak menggunakan motor traksi (*Traction machine*).



Gambar 2. 8 Motor Traksi
Sumber : (Penulis, 2020)

2.6 Bobot Pengeimbang (*Counter Weight*)

Counterweight dalam *lift* memegang peranan penting karena berfungsi sebagai penyeimbang terhadap berat kabin, maka secara keseluruhan daya yang diperlukan untuk menggerakkan bisa ditekan, secara teoritis dapat dituliskan persamaan (Indrawaty dkk, 2011) :

$$W = G_{\text{cage}} + Q$$

Dimana :

W = Berat *Counterweight*

G_{cage} = Berat kabin kosong

Q = Berat penumpang maksimal yang diijinkan

Counterweight harus memiliki keseimbangan yang terukur agar beban benar benar dapat di perkecil, pengertian keseimbangan ada 2 macam yaitu (Nugraha, 2015):

1. *Static balance* adalah keseimbangan badan kereta duduk pada rangka dan landas, yang ditumpu oleh karet isolasi peredam getaran. Bagian ujung atas badan kereta ditumpu dengan rol-rol karet pada sisi kiri-kanan dan “bersandar” pada rangka kereta (*stiles*).
2. *Dynamic balance* adalah keseimbangan antara berat kereta kosong plus sejumlah beban muatan tertentu (*overbalance*) terhadap berat bobot imbang (*counterweight*). Dengan demikian bobot imbang lebih berat dari pada kereta kosong. Kelebihan bobot imbang tersebut terhadap kereta disebut *overbalance*. Besaran faktor keseimbangan (*overbalance* atau OB) biasanya sebagai berikut :
 - a. *Lift* berkapasitas $Q = 1200$ kg keatas, $OB = 0,40 Q$ sampai $0,425 Q$.
 - b. *Lift* berkapasitas $Q = 600$ kg s/d 1150 kg, $OB = 0,45 Q$.
 - c. *Lift* berkapasitas $Q = 300$ kg s/d 580 kg, $OB = 0,50$ sampai $0,55 Q$ Ada kalanya OB dinyatakan dalam % dari kapasitas, yaitu yang paling populer 42,5%, 45%, 50%.

2.7 Sistem Katrol

Sistem katrol juga merupakan bagian penting yaitu sebagai penghubung antara kereta dengan motor penggerak, sistem katrol harus menggunakan tali baja sling karena kekuatannya dalam menahan beban, hanya tinggal memilih tebal baja sling disesuaikan dengan kapasitas beban *lift*. Baja sling di dudukkan pada permukaan

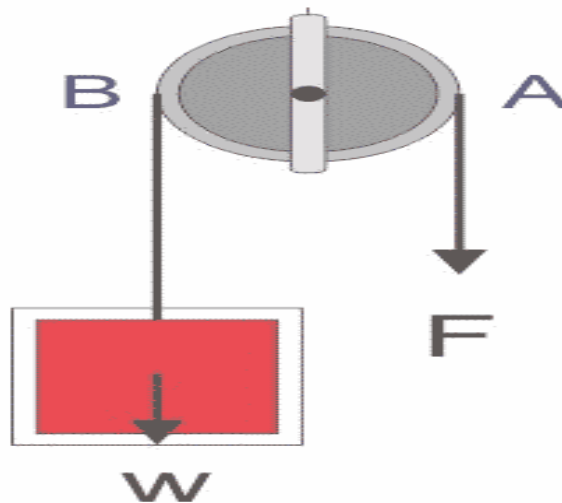
keliling roda *pulley* dan pada as motor penggerak. Adapun beberapa desain katrol sebagai berikut (Bambang, 2014):

1. Katrol Tetap

Katrol tetap adalah katrol yang penempatannya tetap di suatu tempat.

Prinsip kerja katrol tetap adalah besar gaya kuasa sama dengan berat beban, sedangkan lengan kuasa sama dengan lengan beban.

Dengan demikian, keuntungan mekanis katrol tetap adalah untuk mengubah arah gaya, yakni gaya angkat searah gaya berat orang yang mengangkat.



Gambar 2. 9 Katrol Tetap
Sumber : (Bambang, 2014)

W = Berat Benda (N)

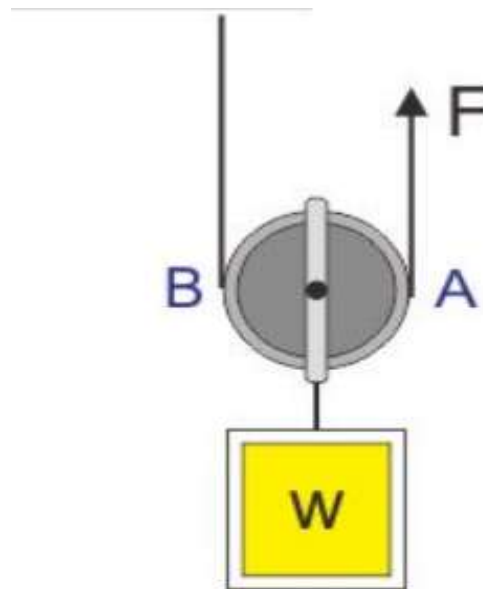
F = Gaya kuasa (N)

A = Lengan kuasa (m)

B = Lengan Beban (m)

2. Katrol bergerak

Katrol bergerak adalah katrol dengan salah ujung tali terikat pada tempat yang tetap dan ujung yang lain ditarik ke atas pada sebuah gaya. *Pada katrol bergerak, benda yang diangkat digantungkan pada poros katrol. Dengan demikian, gaya kuasanya adalah setengah kali berat beban. Keuntungan mekanik katrol bergerak jika gaya gesekannya diabaikan adalah beban/kuasa = $W/F=2$.*



Gambar 2. 10 Katrol Bergerak

Sumber : (Bambang, 2014)

W = Berat Benda (N)

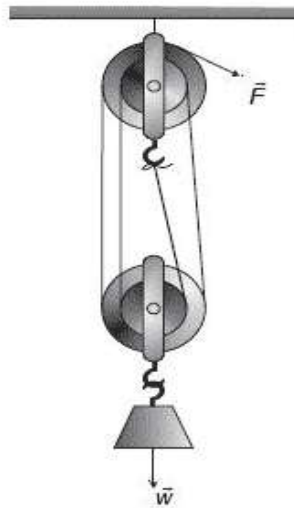
F = Gaya kuasa (N)

A = Lengan kuasa (m)

B = Lengan Beban (m)

3. Katrol Majemuk

Katrol majemuk merupakan gabungan dari katrol bergerak dan katrol tetap. Dalam prinsip katrol majemuk adalah beban diletakkan pada titik poros katrol bergerak. Katrol ini di hubungkan dengan beberapa katrol bergerak lainnya dan saling terkait. Katrol ini adalah katrol yang memiliki tumpuan titik lebih dari satu bisa dua, tiga dan seterusnya.



Gambar 2. 11 Katrol Majemuk

Sumber : (Bambang, 2014)

$$W = 2 F n$$

Keterangan:

w = beban (N)

F = kuasa (N)

n = banyaknya katrol tiap blok

2.8 Arduino Uno

Arduino merupakan board mikrokontroler yang mempunyai bahasa pemrograman sendiri dan bersifat open Source baik papan mikrokontroler maupun bahasa pemrogramannya. Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah computer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya.

"Uno" berarti satu di Italia dan diberi nama untuk menandai peluncuran Arduino 1.0. Versi 1.0 menjadi versi referensi Arduino ke depannya. Arduino Uno R3 adalah revisi terbaru dari serangkaian board Arduino, dan model referensi untuk platform Arduino.

Arduino uno adalah salah satu pengembang yang banyak di gunakan. Arduino adalah hardware yang open source sebagai keistimewaan nya. Hal ini sangatlah memberi keleluasaan bagi orang untuk bereksperimen secara bebas dan gratis.

Adapun bagian bagian utama pada arduino, yaitu :

2.8.1 Bagian hardware

Bagian *hardware* pada arduino berupa papan / *board* arduino yang berisi I/O, seperti pada gambar berikut



Gambar 2. 12 Arduino Uno

Sumber: (Wicaksono, 2017)

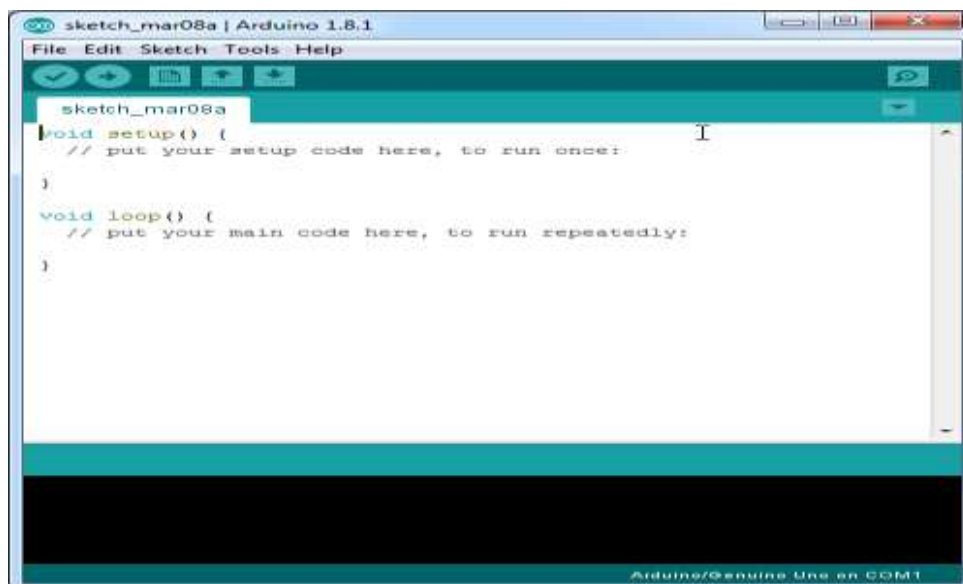
Adapun spesifikasi dari Arduino UNO adalah sebagai berikut:

1. Mikrokontroler : ATmega328
2. Tegangan Sumber : 5V
3. Tegangan *Input (recommended)* : 7 - 12 V
4. Tegangan *Input (limit)* : 6-20 V
5. Pin digital *I/O* : 14 (6 diantaranya pin *PWM*)
6. Pin Analog *input* : 6
7. Arus DC per pin *I/O* : 40 mA
8. Arus DC untuk pin 3.3 V : 150 mA
9. *Flash Memory* : 32 KB dengan 0.5 KB digunakan untuk *bootloader*
10. *EEPROM* : 1 KB
11. Kecepatan Pewaktuan : 16 Mhz

Berdasarkan gambar serta penjelasan poin-poin di atas, maka dapat di lihat bahwa Arduino UNO memiliki 14 pin digital, 6 pin *PWM*, 6 pin analog, pin RX dan TX yang dapat di gunakan untuk menghubungkan Arduino UNO dengan dunia luar.

2.8.2 Bagian software

Berupa *Software* Arduino yang meliputi *Integrated Development Environment* (IDE) untuk menulis program. Arduino memerlukan instalasi driver untuk menghubungkan dengan komputer. Pada IDE terdapat contoh program dan *library* untuk pengembangan program. IDE *software* Arduino yang digunakan diberi nama *Sketch* seperti Gambar dibawah ini :



Gambar 2. 13 IDE Arduino Versi 1.6.5

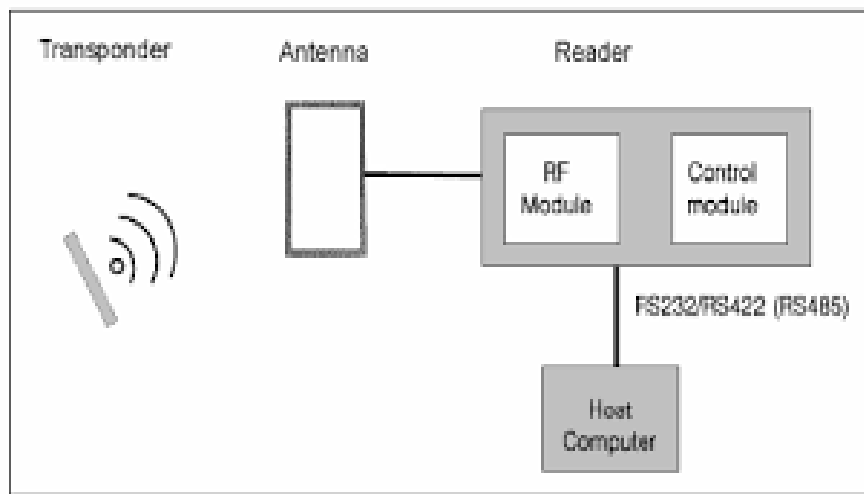
Sumber : (Penulis, 2020)

2.9 RFID

RFID (*Radio Frequency Identification*) merupakan sistem yang memungkinkan identifikasi dari jarak jauh dan dapat bekerja meskipun ada penghalang. RFID tags memungkinkan sekumpulan ID unik yang sangat banyak jumlahnya dibandingkan dengan barcode dan dapat mengakomodasi data-data tambahan seperti tipe produk,

nama produsen, serta suhu. RFID digunakan untuk menangkap data secara otomatis dengan menggunakan frekuensi radio (Mandeep *et al.*, 2011).

RFID memiliki tiga buah komponen penting yang dikombinasikan menjadi dua yaitu: sebuah *transceiver* (*transmitter-receiver*) dan sebuah antena yang dikombinasikan akan menjadi RFID *reader*, serta sebuah *transponder* (*transmitter-responder*) dan sebuah antena dikombinasikan menjadi RFID *tags* (Mandeep *et al.*, 2011). Ilustrasi cara kerja RFID dapat dilihat pada Gambar 2.14



Gambar 2. 14 Cara Kerja RFID

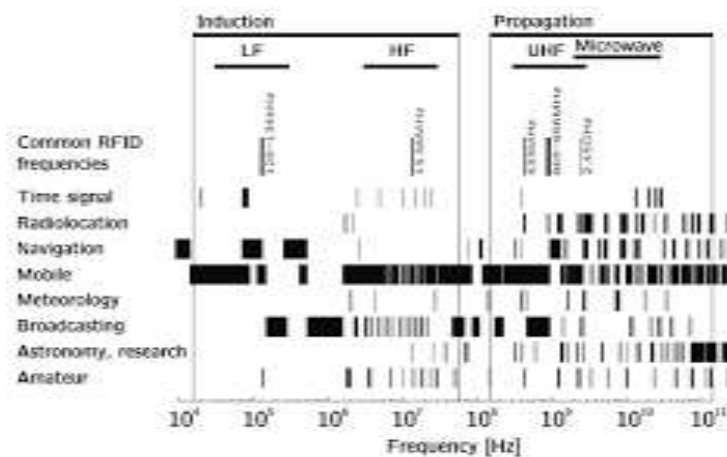
Sumber : (Mandeep et. al., 2011)

Penjelasan cara kerjanya adalah sebagai berikut:

1. Antena memancarkan sinyal untuk mengaktifkan RFID tags dan untuk menginput atau membaca data di dalam tags tersebut.

2. RFID reader memancarkan gelombang radio, saat sebuah RFID tag melewati gelombang tersebut, RFID tag tersebut akan mendeteksi bahwa RFID reader dalam keadaan aktif.
3. RFID reader kemudian membaca data yang terdapat di dalam RFID tag, dan kemudian diteruskan ke komputer untuk diproses.

Rentang gelombang frekuensi di mana RFID bekerja dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.

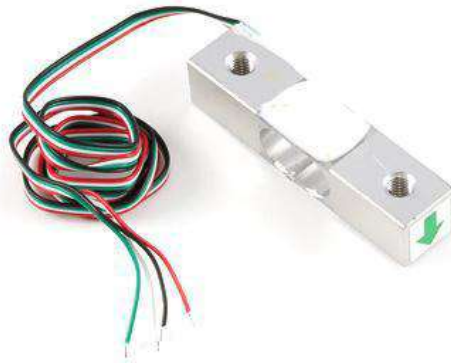


Gambar 2. 15 Rentang Frekuensi RFID

Sumber : (Mandeep, et. al., 2011)

2.10 Load Cell

Load cell merupakan sensor timbangan yang bekerja secara mekanis, dimana *load cell* menggunakan prinsip tekanan yang memanfaatkan *strain gauge* sebagai pengindera (sensor). *Strain Gauge* adalah sebuah transduser pasif yang merubah suatu pergeseran mekanis menjadi perubahan tahanan. *Load cell* juga merupakan transduser elektronik yang dapat mengubah besaran fisik menjadi sinyal elektrik.(*susilo, 2018*)



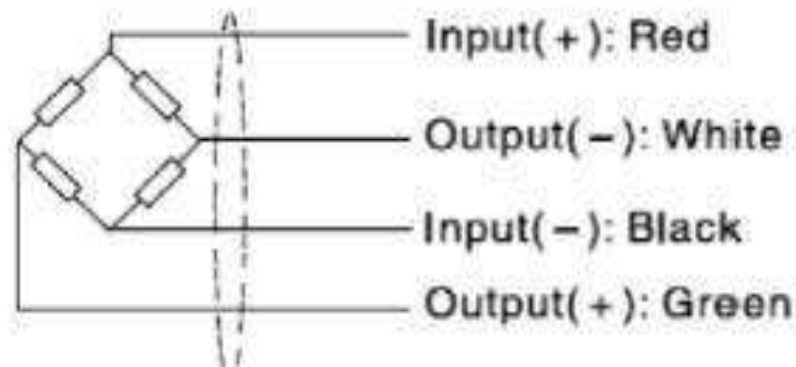
Gambar 2. 16 Load Cell

Sumber : (Susilo, 2018)

Keterangan :

- a. Kabel merah adalah *input* tegangan sensor.
- b. Kabel hitam adalah *input ground* sensor.
- c. Kabel hijau adalah *output* positif sensor.
- d. Kabel putih adalah *output ground* sensor.

Gambar 2.17 adalah konfigurasi kabel dari sensor *load cell*, yang terdiri dari kabel berwarna merah, hitam, biru, dan putih. Kabel merah merupakan *input* tegangan sensor, kabel hitam merupakan *input ground* pada sensor, kabel warna biru / hijau merupakan *output* positif dari sensor dan kabel putih adalah *output ground* dari sensor. Nilai tegangan *output* dari sensor ini sekitar 1,2 mV.



Gambar 2. 17 Konfigurasi Kabel Sensor Load Cell

Sumber : (Rifki Firdaus, 2019)

Prinsip kerja singkat dari *load cell* adalah ketika terjadi *stress* atau *shears* yang diwujudkan dalam perubahan panjang (regangan) permukaan menjadi resistansi. *Load cell* akan mengubah *output* hasil pembacaan menjadi sinyal listrik agar mempermudah pengolahan data (Rifki Firdaus, 2019).

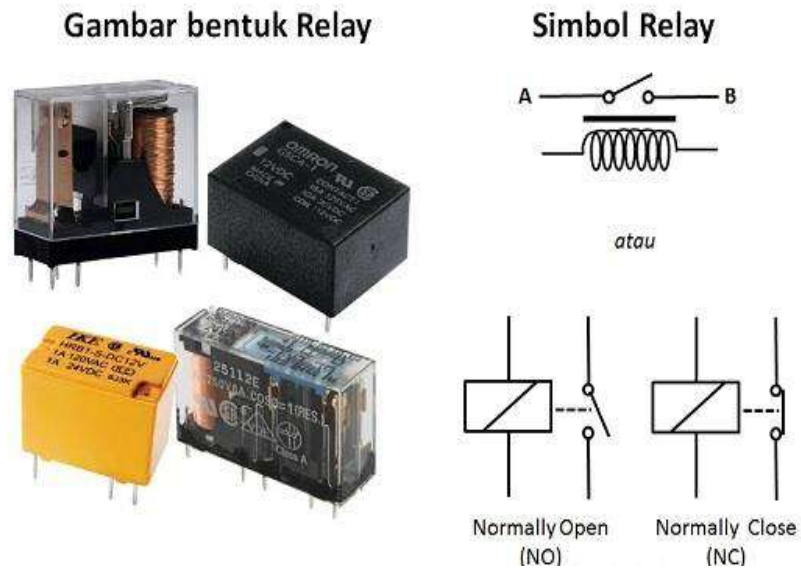
Selanjutnya, keluaran dari sensor load cell ini akan diperkuat oleh IC pada modul HX711. Hasil dari konversi tersebut dikonversikan ke dalam besaran tegangan melalui rangkaian pada modul. Prinsip kerja dari modul HX711 adalah ketika bagian yang lebih elastis pada sensor beban mendapatkan tekanan, maka pada sisi lain akan mengalami perubahan regangan yang sesuai. Hasil pembacaan tersebut berupa data analog diolah dan dilakukan pengkondisian sinyal melalui pin analog mikrokontroler (Rifki Firdaus, 2019).



Gambar 2. 18 Modul HX711
Sumber : (Rifki Firdaus, 2019)

2.11 Relay

Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.



Gambar 2. 19 Bentuk Relay dan Simbol Relay

Sumber : (Muhammad saleh, 2017)

Pada dasarnya, Relay terdiri dari 4 komponen dasar yaitu :

1. Electromagnet (Coil)
2. Armature
3. Switch Contact Point (Saklar)
4. Spring

2.12 Catu daya

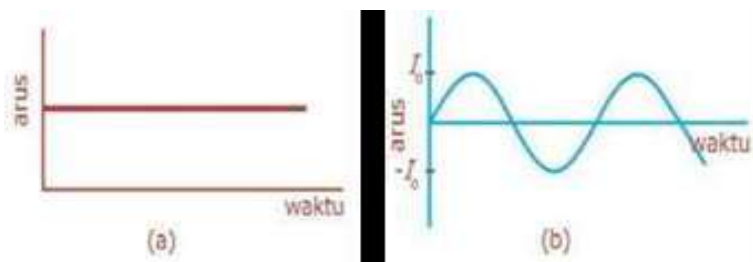
Catu daya (Power Supply) adalah sebuah perangkat yang memasok listrik energi untuk satu atau lebih beban listrik. Catu daya menjadi bagian yang penting dalam elektronika yang berfungsi sebagai sumber tenaga listrik misalnya pada baterai atau accu. Pada dasarnya power supply ini mempunyai konstruksi rangkaian yang hampir sama yaitu terdiri dari trafo, penyearah, dan penghalus tegangan. Istilah ini paling sering diterapkan ke perangkat yang mengubah satu bentuk energi listrik yang

lain, meskipun juga dapat merujuk ke perangkat yang mengkonversi bentuk energi lain (misalnya, mekanik, kimia, solar) menjadi energi listrik. Secara umum prinsip rangkaian catu daya terdiri atas komponen utama yaitu ; transformator, dioda dan kondensator. Dalam pembuatan rangkaian catu daya selain menggunakan komponen utama juga diperlukan komponen pendukung agar rangkaian berfungsi dengan baik. Ada dua sumber catu daya yaitu sumber AC dan sumber DC. Sumber AC yaitu sumber tegangan bolak – balik, sedangkan sumber tegangan DC merupakan sumber tegangan searah (P.sitohang, 2018).



Gambar 2. 20 Catu daya
Sumber : (P.sitohang, 2018)

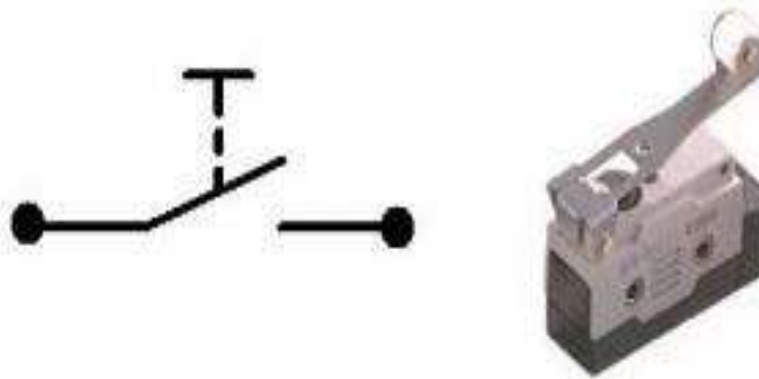
Sumber DC yang disearahkan dari sumber AC dengan menggunakan rangkaian penyearah yang dibentuk dari diode dan pada sumber AC tegangan berayun sewaktu-waktu pada kutub positif atau sewaktu-waktu pada kutub negatif saja.



Gambar 2. 21 Gelombang Sinyal
Sumber : (P.sitohang, 2018)

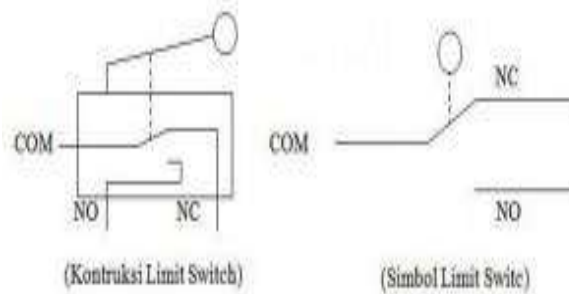
2.13 Limit switch

Limit switch adalah suatu alat yang berfungsi untuk memutuskan dan menghubungkan arus listrik pada suatu rangkaian, berdasarkan struktur mekanik dari limit switch itu sendiri. Limit switch memiliki tiga buah terminal, yaitu: central terminal, normally close (NC) terminal, dan normally open (NO) terminal. Sesuai dengan namanya, limit switch digunakan untuk membatasi kerja dari suatu alat yang sedang beroperasi. Terminal NC, NO, dan central dapat digunakan untuk memutuskan aliran listrik pada suatu rangkaian atau sebaliknya (Muhammad saleh 2017).



Gambar 2. 22 Limit Switch
Sumber : (Muhammad saleh 2017)

Prinsip kerja limit switch diaktifkan dengan penekanan pada tombolnya pada batas/daerah yang telah ditentukan sebelumnya sehingga terjadi pemutusan atau penghubungan rangkaian dari rangkaian tersebut. Limit switch memiliki 2 kontak yaitu NO (Normally Open) dan kontak NC (Normally Close) dimana salah satu kontak akan aktif jika tombolnya tertekan.



Gambar 2. 23 Skema Limit Switch

Sumber : (Muhammad saleh 2017)

Limit switch umumnya digunakan untuk :

1. Memutuskan dan menghubungkan rangkaian menggunakan objek atau benda lain.
2. Sebagai sensor posisi atau kondisi suatu objek.

2.14 MCB

MCB merupakan kependekan dari *Miniature Circuit Breaker*. Biasanya MCB digunakan untuk membatasi arus sekaligus sebagai pengaman dalam suatu instalasi listrik. MCB berfungsi sebagai pengaman hubung singkat (konsleting) dan juga berfungsi sebagai pengaman beban lebih. MCB akan secara otomatis dengan segera memutuskan arus apabila arus yang melewatinya melebihi dari arus nominal yang telah ditentukan pada MCB tersebut. Arus nominal yang terdapat pada MCB adalah 1A, 2A, 4A, 6A, 10A, 16A, 20A, 25A, 32A dan lain sebagainya.



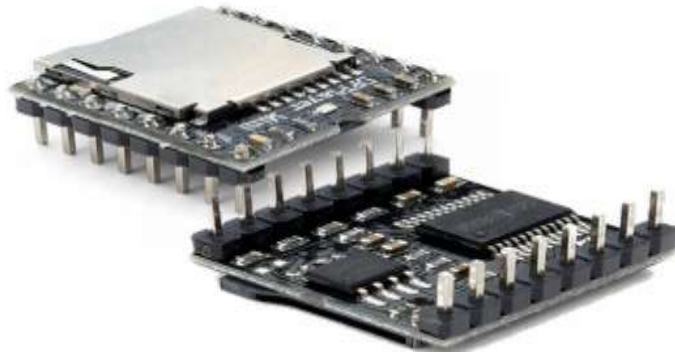
Gambar 2. 24 MCB

Sumber : (Muhammad saleh 2017)

2.15 DFPlayer Mini

DFPlayer Mini adalah sebuah modul micro SD dimana modul tersebut dapat mengases dan menyimpan data pada micro SD (Putu Agus dkk, 2018). Modul DFPlayer Mini juga modul mp3 dengan koneksi serial yang terintegrasi dengan mp3, dan perangkat keras WMV(*Windows Media Video*). Modul ini dapat terhubung dengan *SD Card*, dan didukung dengan sistem FAT16, dan FAT32. Melalui perintah serial dapat melakukan memainkan musik tanpa operasi dasar yang rumit.

DFPlayer mini hanya sebagai pembaca dan mengeluarkan sinyal suara, sehingga memerlukan amplifier sebagai penguat agar dapat didengar.



Gambar 2. 25 DFPlayer Mini
Sumber : (Putu Agus dkk, 2018)

2.16 Loudspeaker

Loudspeaker adalah komponen yang dapat mengubah tegangan listrik (sinyal audio) menjadi gelombang suara dimana listrik akan mengalir kumparan induktor yang ada dibelakang membran loudspeaker maka akan menggerakkan karet membran sesuai dengan polaritas tegangan dan kuat arus yang diperoleh oleh kumparan inductor (Putu Agus dkk, 2018).



Gambar 2. 26 Loudspeaker
Sumber : (Putu Agus dkk, 2018)

2.17 I2C

I2C berkomunikasi dengan perangkat lain menggunakan pin SDA dan pin SCL, berbeda dengan menggunakan *Chip* mikro-kontroler ATmega328 yang berkomunikasi melalui pin MOSI, MISO, SCK, *reset*, VCC dan GND(Suardiana,2017).

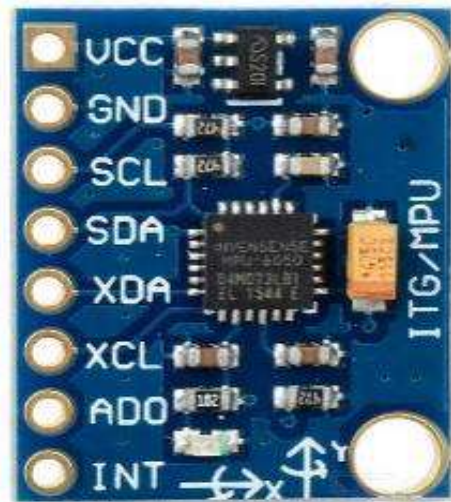


Gambar 2. 27 I2C

Sumber : (Suardiana,2017).

2.18 Gyro GY-521 MPU

GY-521 adalah sebuah modul *Inertial Measurement Unit* (IMU) yang menggunakan chip MPU-6050 dari *InvenSense*. MPU-6050 sendiri adalah chip dengan 3-axis *Accelerometer* (sensor percepatan) dan 3-axis *Gyroscope* (pengatur keseimbangan), atau dengan kata lain 6 *degrees of freedom* (DOF) IMU. Selain itu, MPU-6050 sendiri sudah memiliki *Digital Motion Processors*(DMP), yang akan mengolah data mentah dari masing-masing sensor. Sejumlah data tersebut akan diolah menjadi data dalam bentuk *quaternions* (4 Dimensi). DMP pada MPU6050 juga berfungsi meminimalisasi error yang dihasilkan.



Gambar 2. 28 GY521 MPU

Sumber : (Benny, 2016)

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

Untuk menyelesaikan implementasi rancangan *protocol base* sebagai penggerak *lift* barang pada gedung I di universitas pembangunan pancabudi, maka penulis melakukan penelitian berdasarkan metode yang dijalankan secara bertahap dan terencana. Metode ini di gunakan untuk menjelaskan tentang penelitian . adapun metode-metode penelitian yang di gunakan sebagai berikut:

3.1.1 Jenis Penelitian

Saat melakukan penelitian ini, penulis menggunakan jenis penelitian kuantitatif pada metode eksperimental dan metode analisis. Eksperimen di artikan sebagai situasi penelitian yang setidaknya ada satu variabel bebas, yang disebut sebagai variabel eksperimental. Penulis sengaja memilih jenis penelitian ini karena penulis melakukan pengembangan suatu alat dan melakukan penelitian berupa eksperimen terhadap objek penelitian.

1. Penelitian eksperimental adalah jenis penelitian yang digunakan untuk melihat hubungan sebab akibat. Penelitian eksperimental merupakan kegiatan penelitian yang bertujuan untuk menilai pengaruh suatu perlakuan atau tindakan dibandingkan dengan tindakan lain.

Penelitian eksperimental menggunakan sesuatu percobaan yang dirancang secara khusus guna membangkitkan data yang diperlukan untuk menjawab

pertanyaan penelitian. Penelitian eksperimental dilakukan secara sistematis, logis, dan teliti di dalam melakukan kontrol terhadap kondisi.

Pada penelitian ini dilakukan penghubungan komponen alat-alat yang berbeda karakteristik. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari sesuatu dengan memvariasikan beberapa kondisi dan mengamati efek yang terjadi. Penelitian ini ditunjang dengan studi *literatur (literatur research)*, yaitu dengan membaca dan mempelajari *literatur* tentang Implementasi *lift* dengan menggunakan *microcontroller* sebagai sistem pengendali serta berbagai komponen yang dibutuhkan dalam pengontrolan.

3.1.2 Pendekatan Penelitian

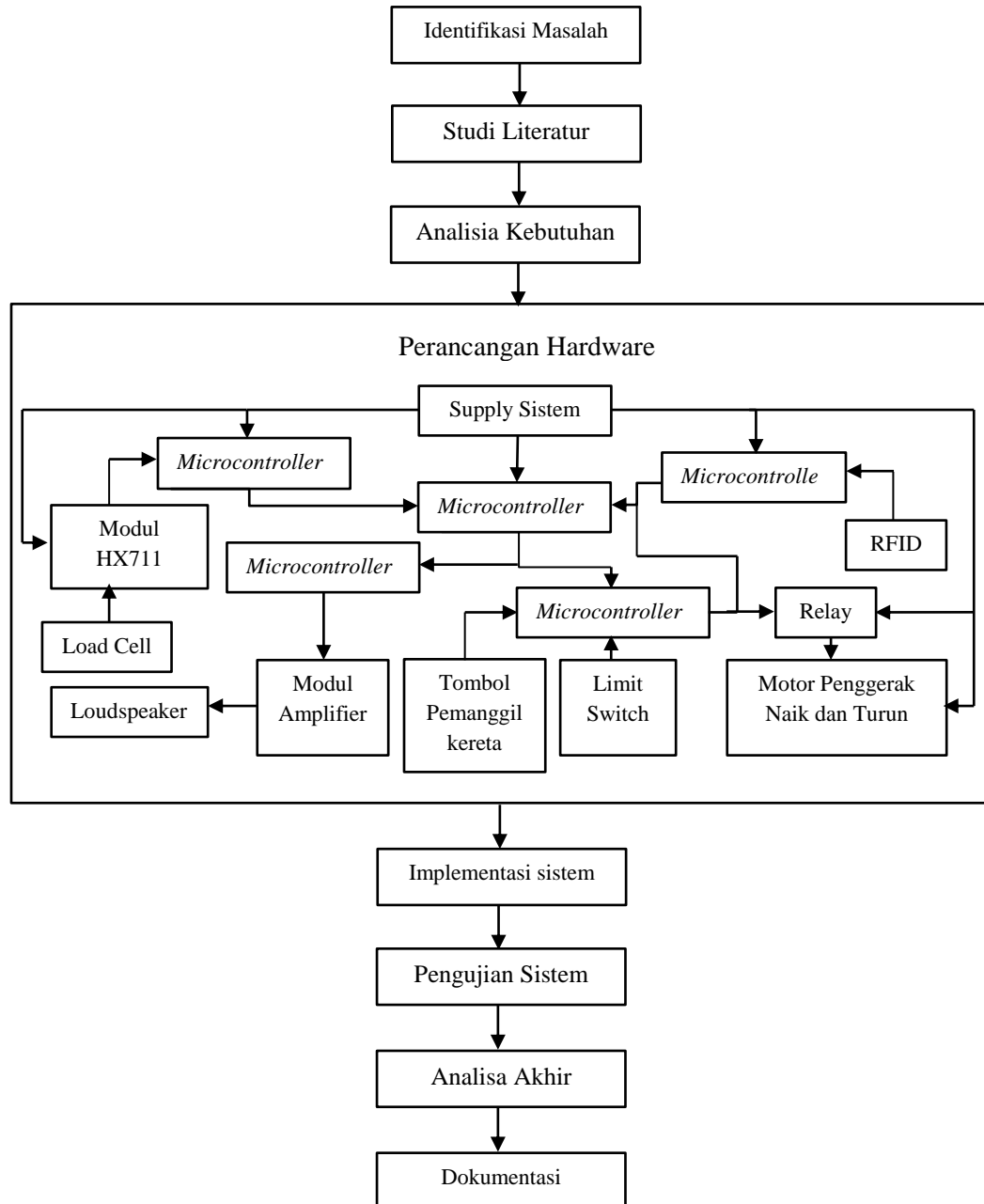
Pendekatan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan penelitian saintifik. Pendekatan penelitian saintifik adalah pendekatan berdasarkan ilmu pengetahuan dan teknologi.

3.1.3 Sumber Data

Dalam penelitian ini, sumber data yang digunakan adalah *library research*. Dimana *library research* merupakan cara pengumpulan data dari beberapa sumber seperti buku, jurnal, skripsi, tesis maupun literatur lainnya yang dapat dijadikan acuan pembahasan dalam masalah ini.

3.2 Analisis Pembahasan

Dalam Perancangan dan implementasi rancangan *protocol base* sebagai penggerak *lift* barang pada gedung I di universitas pembangunan pancabudi. Terdapat beberapa masalah yang harus dipecahkan dengan menganalisa dengan teliti terlebih dahulu metodologi penelitian, metodologi penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1:



Gambar 3. 1 Metodologi Penelitian

Sumber : (Penulis, 2020)

Berdasarkan Gambar 3.1 dapat dijelaskan tahap-tahap yang akan dilakukan untuk menyelesaikan penelitian ini, yaitu:

3.2.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan dengan cara pengumpulan materi berupa masalah melalui jurnal atau penelitian sebelumnya sehingga dengan melakukan pembuatan tugas akhir diharapkan dapat memberikan solusi untuk masalah tersebut. Dalam hal ini adalah adanya pengembangan dari penelitian sebelumnya yaitu rancangan *protocol base* sebagai penggerak *lift* barang. Permasalahan tersebut antara lain:

1. Sistem Mekanik Alat

Dalam merancang sistem mekanik *lift* ini merupakan suatu hal yang cukup rumit, karena dalam perakitannya membutuhkan pola imajinasi yang tepat dalam membangun sistem mekanik alat, diantaranya membuat sistem yang berjalan dengan kendali *protocol base*, membuat sistem mekanik menerima perintah dari beberapa *microcontroller* dalam waktu yang sama, membuat manuver kereta *lift* secara vertical dengan presisi sehingga tidak terjadi slip pada roda – roda yang berjalan pada relnya, meringankan kerja motor penggerak dengan cara menggunakan rasio gear dan katrol yang membuat beban angkut menjadi ringan, perancangan dan peletakannya, maupun proses perakitan secara keseluruhan.

2. Sistem Kerja

Sistem kerja alat ini sederhana dengan mengandalkan empat unit arduino, dimana tiap arduino mempunyai tugas berbeda yaitu:

- a. Arduino 1 sebagai sistem keamanan dengan mengontrol tiga modul RFID MFRC-522 yang berada di tiap lantai untuk membuka akses penggunaan *lift*.
- b. Arduino 2 sebagai *control* dari penggerak motor yang membuat kereta bergerak naik dan turun serta memonitor kereta sedang berada di lantai berapa dengan bantuan sensor yang berada pada tiap lantai.
- c. Arduino 3 sebagai *user interface* dengan memberikan petunjuk penggunaan *lift* dengan mengeluarkan suara melalui speaker, serta sebagai notifikasi seperti telah sampai pada lantai tujuan dan beban berlebih.
- d. Arduino 4 sebagai pengontrol beban muatan dari *lift* yaitu membatasi berat muatan agar tidak *overload*. Arduino 4 juga memonitoring keseimbangan kereta dengan *gyro sensor* yang terpasang di kereta, sehingga jika posisi kereta miring maka *lift* akan mati.

3.2.2 Studi Literatur

Melakukan studi literature dengan mengumpulkan dari teori-teori yang berkaitan dan mendukung dengan pembuatan tugas akhir. Teori teori tersebut meliputi sistem kerja *lift*, sistem penggerak motor, sensor beban *Load Cell*, *RFID*, DFPlayer, sistem komunikasi *arduino to arduino*, Arduino IDE.

3.2.3 Analisis Kebutuhan

Kebutuhan untuk melengkapi sistem ini, perancangan dibutuhkan untuk membuat sistem yang dapat mengontrol empat sistem sekaligus yaitu mengontrol

sistem keamanan berbasis RFID, sistem penggerak motor, sistem *user interface*, sistem pengukur berat beban dan keseimbangan.

3.2.4 Perancangan Sistem

Untuk mempermudah perancangan dibagi menjadi 2 tahap, yaitu:

1. Perancangan Hardware

Perancangan *hardware* membutuhkan sebuah perencanaan dan percobaan – percobaan sehingga sistem pengontrolan diterapkan. Dibutuhkan beberapa perangkat keras yang disusun membentuk sebuah *lift*,

2. Perancangan Software

Perancangan ini dengan proses pembacaan pengolahan data di mikrokontroller. Pengontrolan arduino 1 sebagai pembaca RFID dan relay. Pengontrolan arduino 2 untuk menggerakkan motor, sensor *limit switch*, serta beberapa tombol *switch*. Pengontrolan arduino 3 untuk mengeluarkan suara melalui *DFPlayer*. Pengontrolan arduino 4 sebagai pembatas berat beban dan pembacaan keseimbangan kereta

3.2.5 Implementasi Sistem

Tahapan implementasi sistem meliputi proses implementasi perancangan penelitian yaitu, *lift* yang bekerja dengan sistem *protocol base* yaitu sebuah *microcontroller* yang mengontrol empat *microcontroller* dalam satu sistem kerja *lift* barang.

3.2.6 Pengujian sistem

Pengujian demi pengujian terhadap sistem dilakukan untuk menguji kinerja dari masing-masing komponen dan kode program yang membangun sistem kerja *lift*

yang optimal. Dari pengujian sistem, dilakukan analisis kinerja sistem dan data-data yang didapatkan selama pengujian.

3.2.7 Dokumentasi Tugas Akhir


Adapun dokumentasi dilakukan sebagai penunjang pelaporan hasil penelitian tugas akhir.





3.3 Alat dan Bahan





Penelitian ini menggunakan alat dan bahan yang berfungsi sebagai penunjang proses pembuatan mendapatkan hasil yang di inginkan, alat dan bahan tersebut yaitu:




1. Alat

Tabel 3. 1 Alat

| No | Nama Alat | Gambar |
|----|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Las |  |
| 2 | Gerinda |  |

| | | |
|---|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Kacamata Las |  |
| 4 | Solder |  |
| 5 | Obeng + |  |
| 6 | Bor tangan |  |


| | | |
|----|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 7 | Obeng - |  |
| 8 | Tang kombinasi |  |
| 9 | Tang Potong |  |
| 10 | Multitester |  |





| | | |
|----|---------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 | Meteran |  |
| 12 | Kunci T |  |
| 13 | Laptop |  |





Sumber : Penulis, 2020





2. Bahan

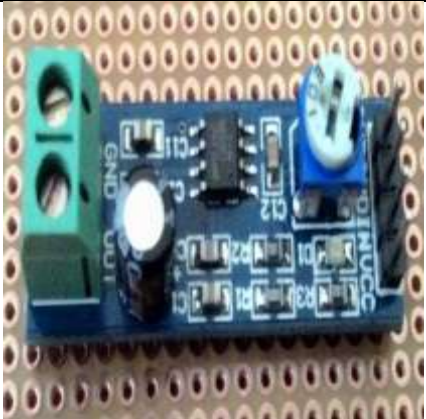



Tabel 3. 2 Bahan





| No | Nama | Gambar | Jumlah |
|----|---------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1 | Arduino |  | 5 |

| | | | |
|---|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 2 | Sensor Load Cell |  Four square load cell sensors with metal housings and yellow internal components, each with two red and two black wires extending from the top. | 4 |
| 3 | Sensor Limit Switch |  A black rectangular limit switch with a white plastic lever on top and two metal pins protruding from the bottom. | 5 |
| 4 | DfPlayer |  A small electronic module labeled 'DfPlayer Mini' with a white SD card slot and various electronic components on a green PCB. | |
| 5 | Motor Hoist AC |  An AC motor hoist assembly featuring a silver motor, a red gear mechanism, and a yellow handle, with a metal hook and chain attached. | 1 |

| | | | |
|---|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 6 | Modul MFRC522 |  | 3 |
| 7 | Switch |  | 6 |
| 8 | Relay |  | 1 |
| 9 | Tag RFID |  | 12 |

| | | | |
|----|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 10 | Power supply 12v |  | 1 |
| 11 | Power supply 5v |  | 2 |
| 12 | Sensor Gyro GY-521 |  | 1 |
| 13 | Modul HX711 |  | 1 |

| | | | |
|----|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 14 | Modul amplifier |  | |
| 15 | Loudspeaker |  | 3 |
| 16 | Besi Siku 4 mm |  | |
| 17 | Besi Siku 2 mm |  | |

| | | | |
|----|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 18 | Triplek 9mm |  | 1 |
| 19 | Roda troli |  | 4 |
| 20 | Kawat Sling 6mm |  | 64 meter |
| 21 | Katrol 4 inci |  | 2 |

| | | | |
|----|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 22 | Katrol 3mm |  | 1 |
| 23 | Klem Sling |  | 8 |
| 24 | Gear rasio 14 |  | 1 |
| 25 | Gear rasio 33 |  | 1 |

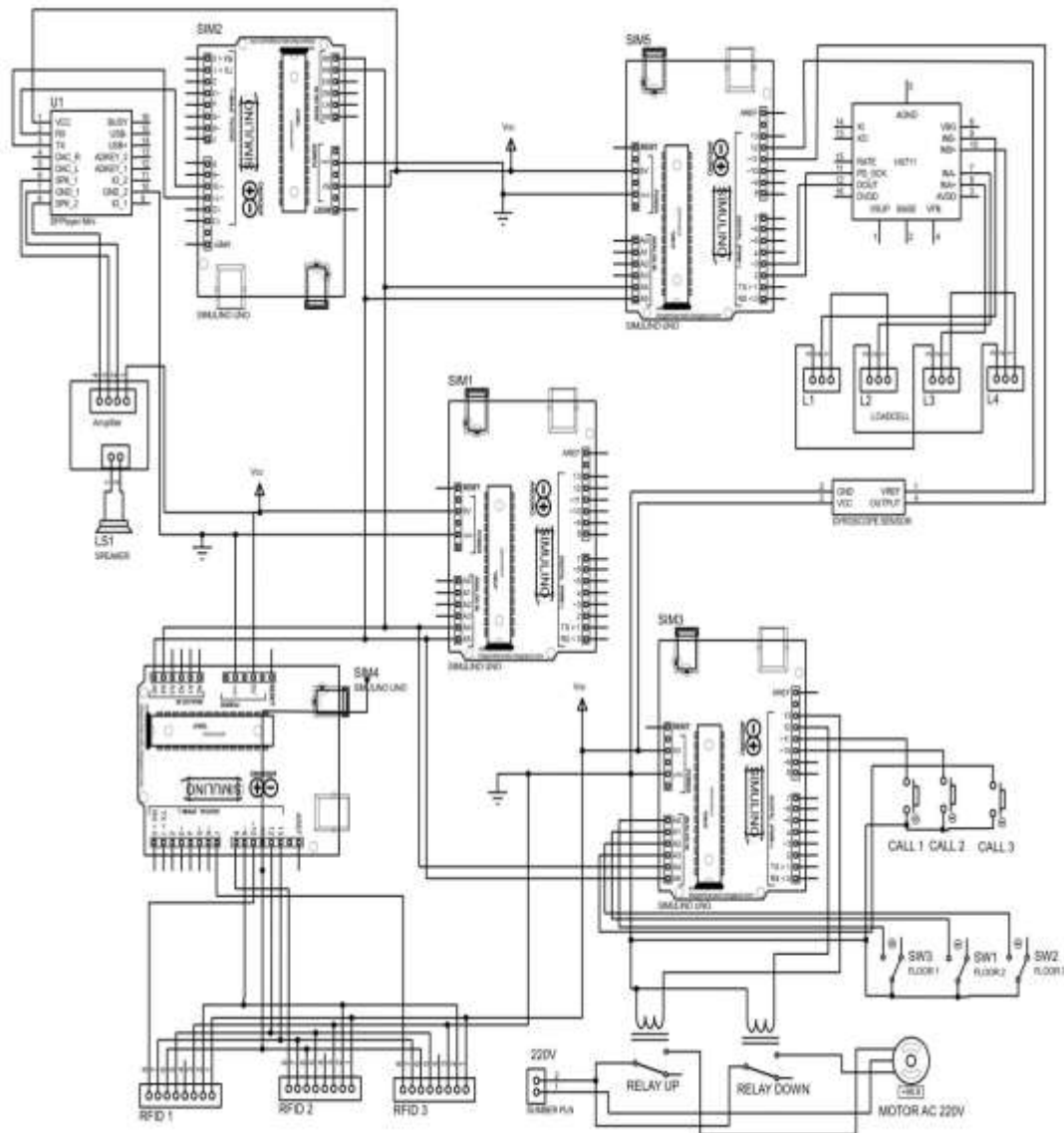
| | | | |
|----|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 26 | Kawat Las |  | 1 kotak |
|----|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|---------|

Sumber : Penulis, 2020

3.4 Skema Diagram *Lift*

Arduino memiliki sistem standar dimana terdapat 14 pin input output digital dan 6 pin input output analog, dari pin pin tersebut bisa digunakan untuk menghubungkan menuju rangkaian rangkaian lainnya seperti sensor sensor, relay, modul driver, serta juga dapat dihubungkan dengan sesama arduino berkat adanya pin SDA(*serial data*) dan SCL(*serial clock line*) yang berfungsi sebagai komunikasi antar arduino dimana ada arduino pengirim sinyal juga ada arduino penerima sinyal tersebut, dalam hal ini arduino bisa berperan sebagai pengirim dan penerima sekaligus dalam satu rangkaian tertutup dengan syarat seluruh rangkaian harus menggunakan ground yang sama. Artinya hanya ada satu ground pada rangkaian tersebut.

Disini penulis menggunakan sistem *protocol base* sebagai pusat pengendali *lift* dapat di lihat pada gambar di bawah ini



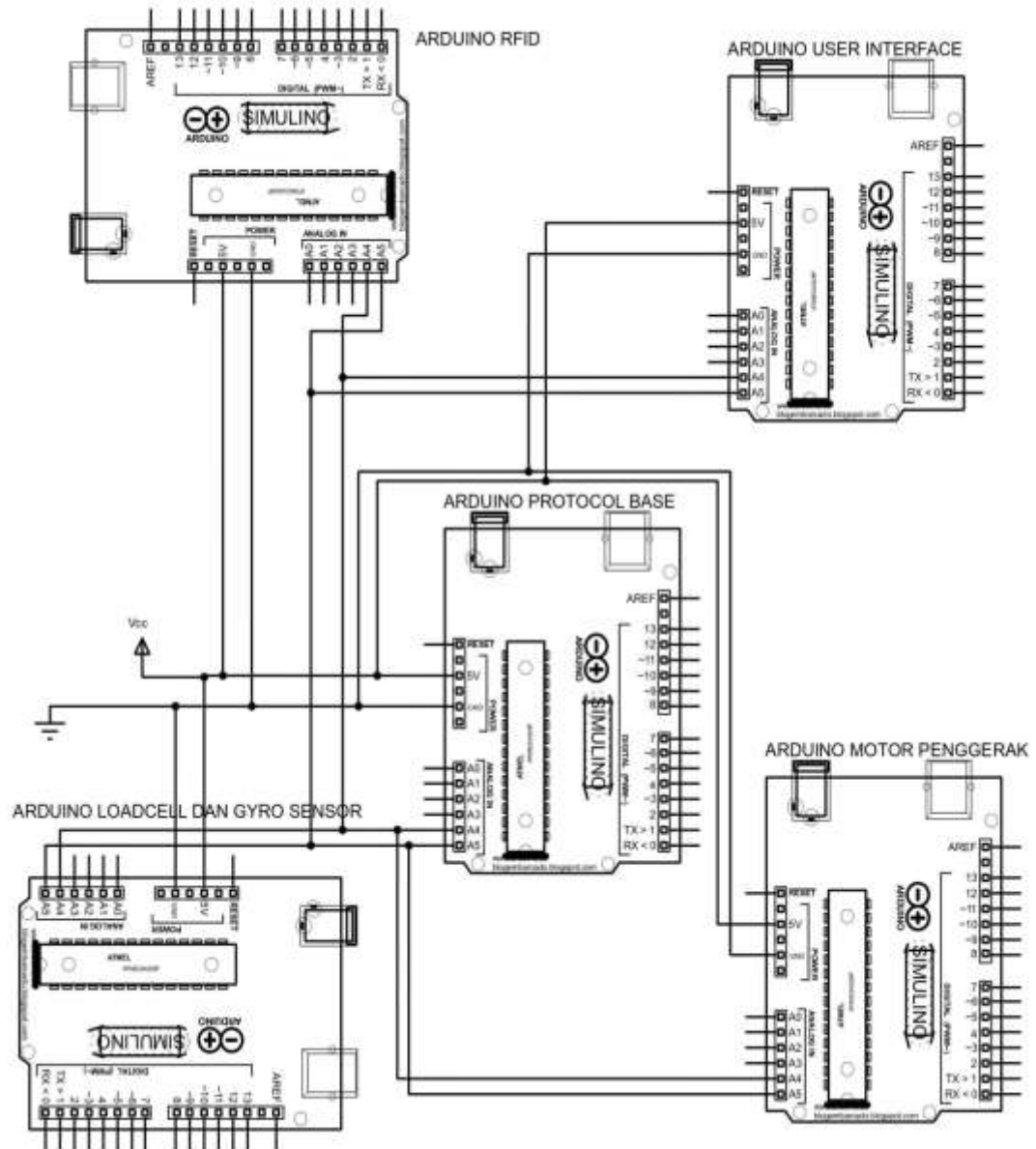
Gambar 3. 2 Skematik Rangkaian Lift

Sumber : (penulis, 2020)

3.5 Skema Diagram *Protocol base*

Berikut adalah skematik rangkaian *protocol base* yaitu membuat lima arduino saling berkomunikasi dengan menggunakan serial bus SDA dan SDC dari setiap

arduino di satukan begitu juga dengan ground dari seluruh komponen juga di satukan seperti pada gambar berikut.

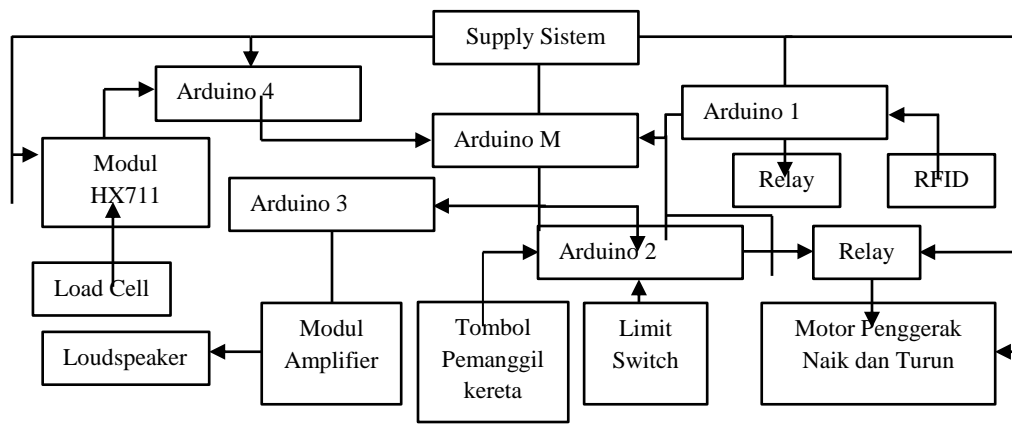


Gambar 3. 3 Skematik Rangkaian *Protocol base*

Sumber : (Penulis, 2020)

3.6 Blok Diagram *Lift*

Berikut adalah blok diagram dari rancangan sistem kerja *lift* secara keseluruhan. Sehingga tampak alur dari tiap tiap komponen yang mana sebagai pengirim sinyal dan penerima sinyal yang dikontrol oleh arduino *protocol base* sehingga terjadi kesinambungan sistem kerja *lift* tersebut seperti pada gambar berikut.



Gambar 3. 4 Blok Diagram *Lift*

Sumber : Penulis, 2020

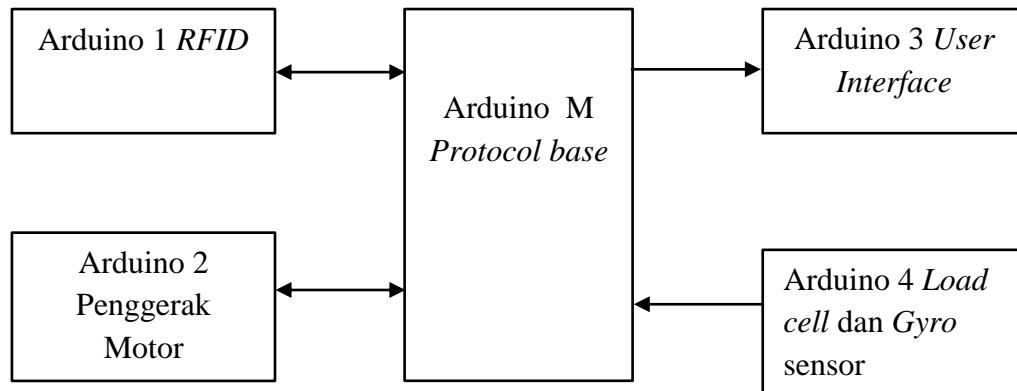
3.7 Blok Diagram *Protocol base*

Blok diagram ini menggambarkan sistem kerja dimana ada lima arduino yang saling berhubungan, bertukar informasi, menerima, dan memberi sinyal, sehingga kelima arduino bekerja secara bersamaan.

Sistem ini lah yang disebut dengan *protocol base* yaitu satu arduino sebagai arduino *protocol base* yang menjadi master atau pusat kerja sebuah *lift*, arduino ini memberikan dan menerima sinyal kepada empat arduino masing masing mempunyai fungsi yang berbeda.

Keempat arduino ini di *control* oleh arduino *protocol base* dengan sistem komunikasi master reader dan master writer yang berarti master reader adalah membaca sinyal yang dikirim oleh arduino lain sedangkan master writer adalah memberikan sinyal kepada arduino lain dengan menetapkan tujuan sinyal tersebut kepada salah satu arduino tersebut dengan sinyal khusus dan berbeda beda. Sehingga tiap tiap arduino dapat mengetahui apakah sinyal tersebut di tujukan untuknya atau untuk arduino lain. Dengan menggunakan serial bus komunikasi SDA dan SCL serta ground yang saling terhubung antara satu arduino dengan arduino lainnya dimana hanya terdapat satu pusat *control* dari tiap tiap arduino yang terhubung tersebut.

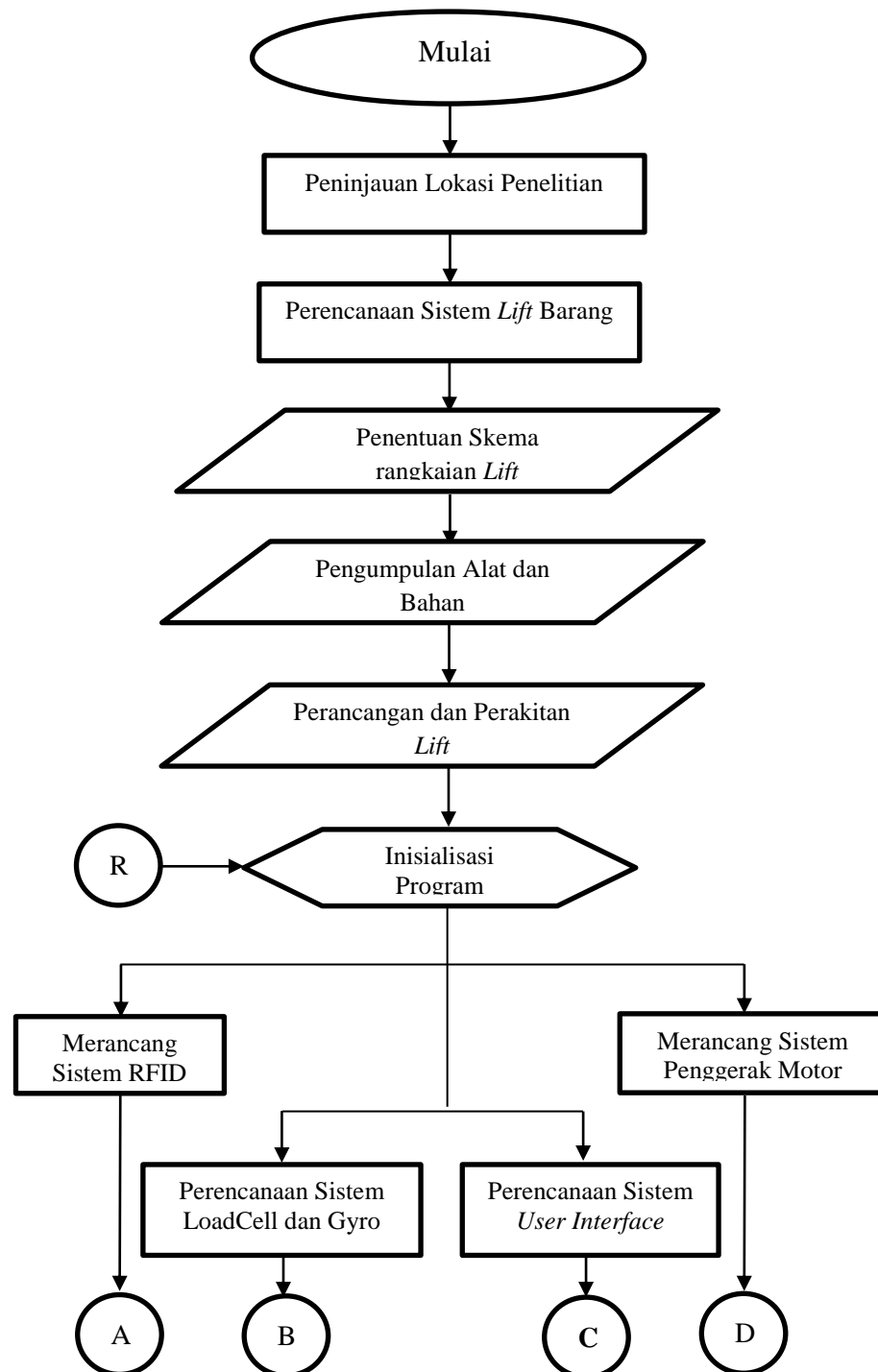
Blok diagram dapat dilihat pada gambar di bawah ini akan nampak sebagian arduino berkomunikasi secara dua arah dan sebagian lainnya berkomunikasi satu arah baik hanya menerima dan hanya mengirim sinyal.

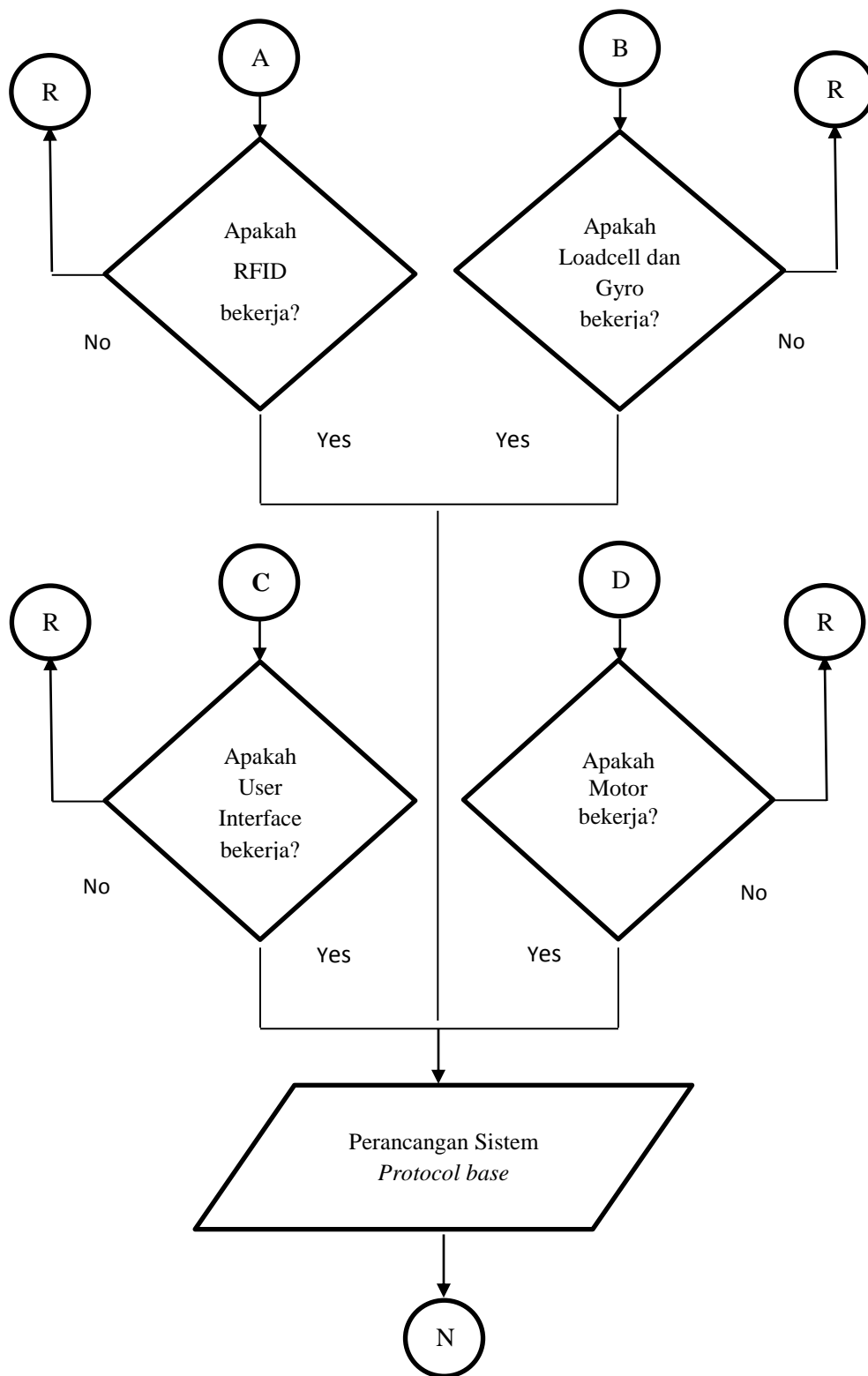


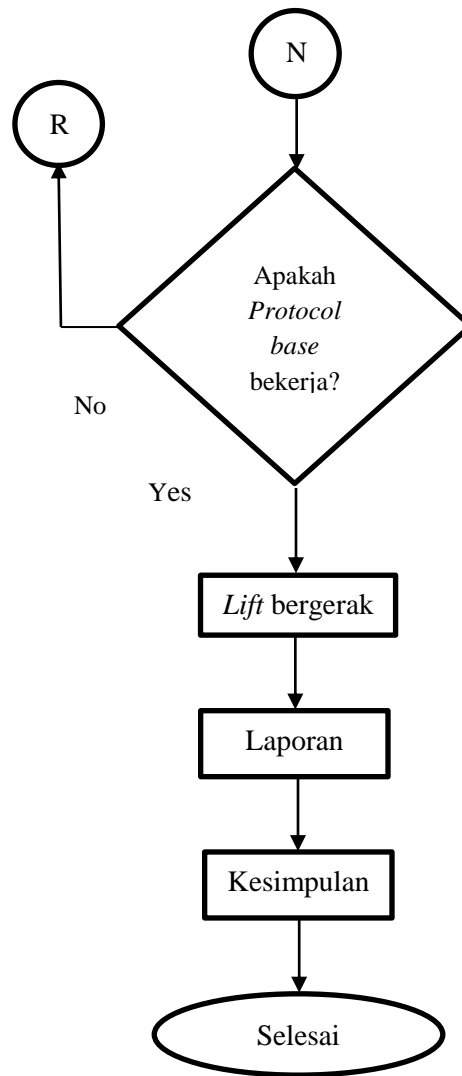
Gambar 3. 5 Blok Diagram Protocol base

Sumber : Penulis, 2020

3.8 Flowchart







Gambar 3. 6 Flowchart Lift

Sumber : Penulis, 2020

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Alat

Proses perancangan hardware sudah selesai, maka tahap selanjutnya adalah pengujian alat baik itu hardware maupun software yang telah dirancang. Pengujian ini harus dilakukan untuk mengetahui apakah berfungsi dengan baik atau tidak hardware dan software yang telah dirancang.

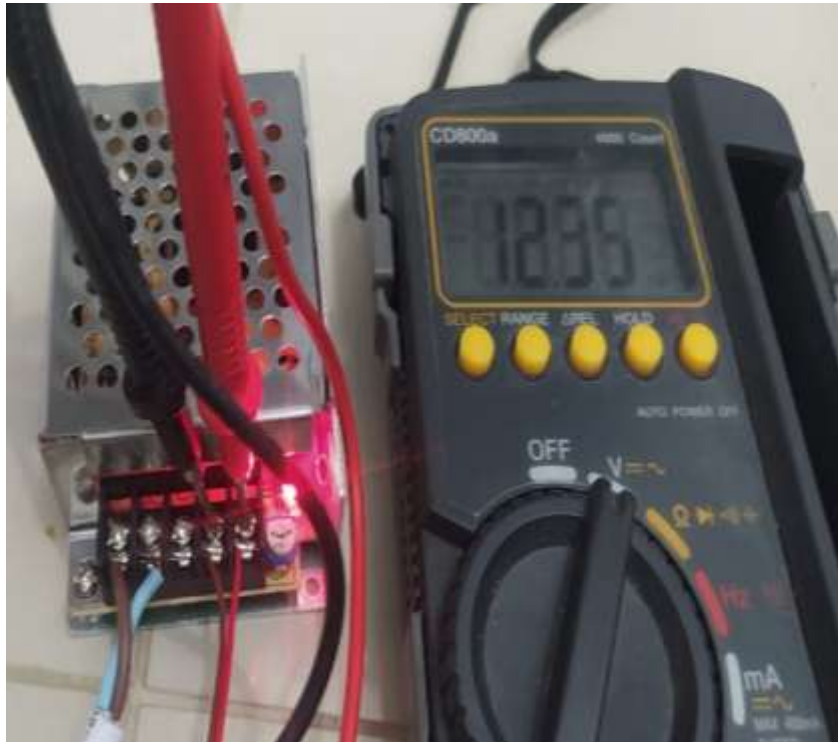
Serta bertujuan untuk mengetahui apakah hardware sudah sesuai dengan software yang sudah diprogramkan atau diflashing kedalam tiap tiap arduino yang digunakan agar alat berjalan dengan maksimal.

Adapun pengujian hardware ini bertujuan untuk memastikan dan mengetahui perangkat atau komponen pendukung yang saling berhubungan dengan pengontrol telah dapat menjalankan fungsinya dengan baik. Dalam pengujian ini diperlukan multimeter sebagai alat ukur untuk mengukur besar tegangan yang berjalan pada seluruh rangkaian dan mengukur data yang telah diprogramkan ke dalam mikrokontroler.

4.1.1 Pengujian Power Supply

Pengujian power supply adalah mengukur tegangan pada power supply yang digunakan untuk mengalirkan tegangan ke seluruh arduino serta seluruh modul pendukung yang digunakan pada alat ini. Arduino di supply dengan menggunakan catu daya 12v yang terhubung ke port 12v pada arduino, serta relay yang juga

terhubung dengan tegangan 12v dari adaptor agar coil pada relay bekerja. Berikut adalah gambar pengukuran pada rangkaian adaptor 12v.



Gambar 4. 1 Pengukuran Tegangan 12v Pada Power Supply

Sumber : Penulis, 2020

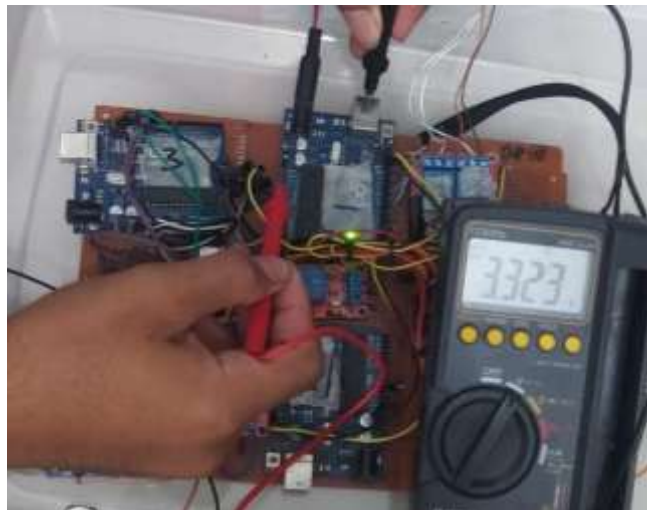
Sedangkan komponen pendukung lainnya menggunakan tegangan 5v yang didapat dari arduino, satu arduino memberikan tegangan 5v ke masing masing komponen pendukung dari arduino itu sendiri. Berikut adalah gambar tegangan 5v yang terdapat di arduino.



Gambar 4. 2 Pengukuran Tegangan 5v Pada Arduino Uno

Sumber : Penulis, 2020

Khusus untuk rangkaian atau modul pembaca RFID yaitu modul MFRC522 yang membutuhkan supply tegangan 3,3v. Tegangan ini juga didapat dari arduino yang menyediakan port 3,3v dari rangkaian catu daya didalam arduino itu sendiri. Berikut adalah gambar tegangan 3,3v pada arduino.



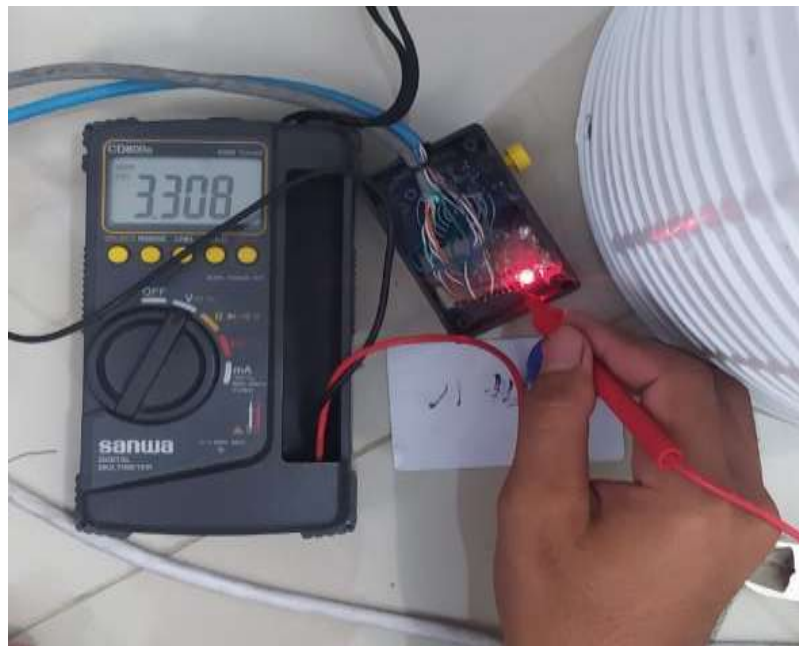
Gambar 4. 3 Pengukuran Tegangan 3,3v Pada Arduino Uno

Sumber : Penulis, 2020

4.1.2 Pengujian Modul RFID MFRC522

Modul RFID MFRC522 yang digunakan merupakan modul standard yang digunakan pada umumnya, untuk rangkaian dari modul ini sudah d bahas pada bab sebelumnya, sistem yang digunakan pada modul ini terkoneksi dengan arduino RFID.

Dikarenakan pada *lift* ini untuk tiga lantai maka harus menggunakan 3 modul MFRC522 ini yang terdapat pada setiap lantainya yang berfungsi ketika user ingin menggunakan *lift* makan harus membuka akses keamanan menggunakan tag RFID yang sudah disediakan dan sesudah akses terbuka maka user dapat memanggil *lift* dengan menekan tombol yang tersedia. Modul ini harus di beri tegangan 3,3v untuk dapat membuat modul bekerja. Berikut adalah gambar tegangan 3,3v pada modul MFRC522.



Gambar 4. 4 Pengukuran Tegangan 3,3v Pada Modul MFRC522

Sumber : Penulis, 2020

Langkah selanjutnya adalah menguji modul tersebut menggunakan program dasar yang diambil dari *example* program yang terdapat pada *library* MFRC522 yang di modifikasi. Kode program dapat dilihat pada bagian lampiran.

Program dimodifikasi sedemikian rupa sehingga memungkinkan tiga modul MFRC522 bekerja dalam satu pengontrolan yang berkesinambungan, maka pengguna dapat mengoprasikannya dari tiga modul tersebut. Pin pin yang terhubung dari arduino ke modul MFRC522 dapat dilihat pada table di bawah :

Tabel 4. 1 Koneksi Pin Arduino dan Tiga Modul MFRC522

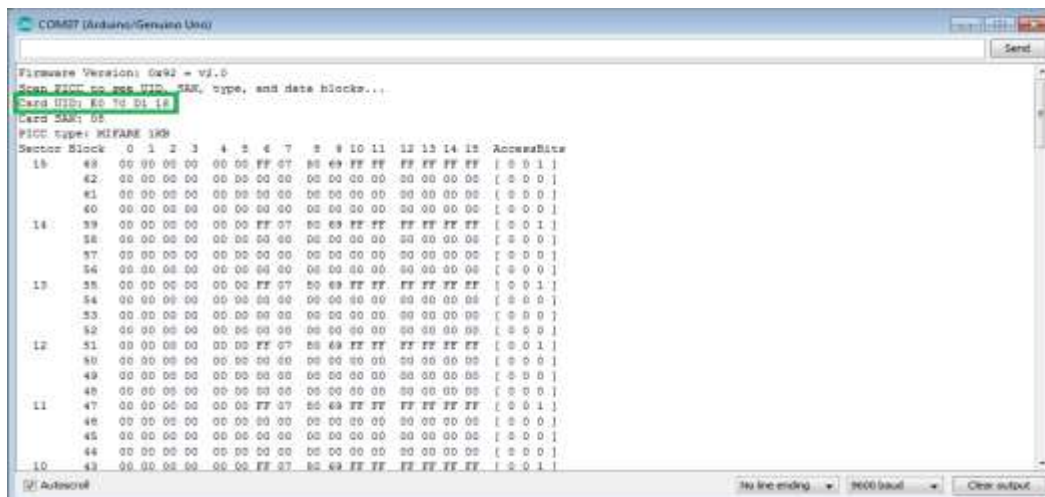
| No | Arduino Uno RFID | MFRC522 1 | MFRC522 2 | MFRC522 3 |
|----|---------------------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | Pin 7 | SDA | - | - |
| 2 | Pin 8 | - | SDA | - |
| 3 | Pin 10 | - | - | SDA |
| 4 | Pin 13 | SCK | SCK | SCK |
| 5 | Pin 11 | MOSI | MOSI | MOSI |
| 6 | Pin 12 | MISO | MISO | MISO |
| 7 | GND | GND | GND | GND |
| 8 | Pin 9 | RST | RST | RST |
| 9 | 3,3v | 3,3v | 3,3v | 3,3v |

Sumber : Penulis, 2020

Untuk penggunaan Modul ini dibutuhkan tag yang biasanya berbentuk kartu ataupun gantungan kunci, masing masing dari tag mempunyai kode yang berbeda

beda yang disebut ID. Kode dari tag tersebut didaftarkan pada program agar tag terbaca oleh arduino sehingga arduino memberikan akses kepada pengguna tag. Untuk mengetahui ID dari setiap tag harus menggunakan kode program yang juga dapat dilihat pada bagian lampiran.

Dari program tersebut ID dapat dilihat menggunakan *serial monitor* yang dihubungkan dari port *serial* arduino ke port USB pada PC atau laptop, untuk membuka tampilan monitor bisa dengan menekan Ctrl+Shift+M pada keyboard maka aplikasi akan menampilkan satu jendela baru serial monitor dan ID dari tag akan tampil pada serial monitor tersebut. Berikut gambar pembacaan ID tag pada serial monitor :



Gambar 4. 5 Tampilan Pembacaan ID Tag RFID Pada Serial Monitor

Sumber : Penulis, 2020

4.1.3 Pengujian DFPlayer

Penggunaan DFPlayer dibantu oleh amplifiier dan speaker untuk mengeluarkan suara agar dapat memandu pengguna dalam pengoprasian, suara di dapat dari micro

sd yang sudah terhubung melalui port microsd pada modul DFPlayer. Modul DFPlayer ini terhubung dengan arduino user interface yang memiliki sistem dan program sendiri. Pin pin yang terhubung dari arduino ke modul DFPlayer dapat dilihat pada table di bawah :

Tabel 4. 2 Koneksi Pin Arduino, Modul DFPlayer dan Amplifier

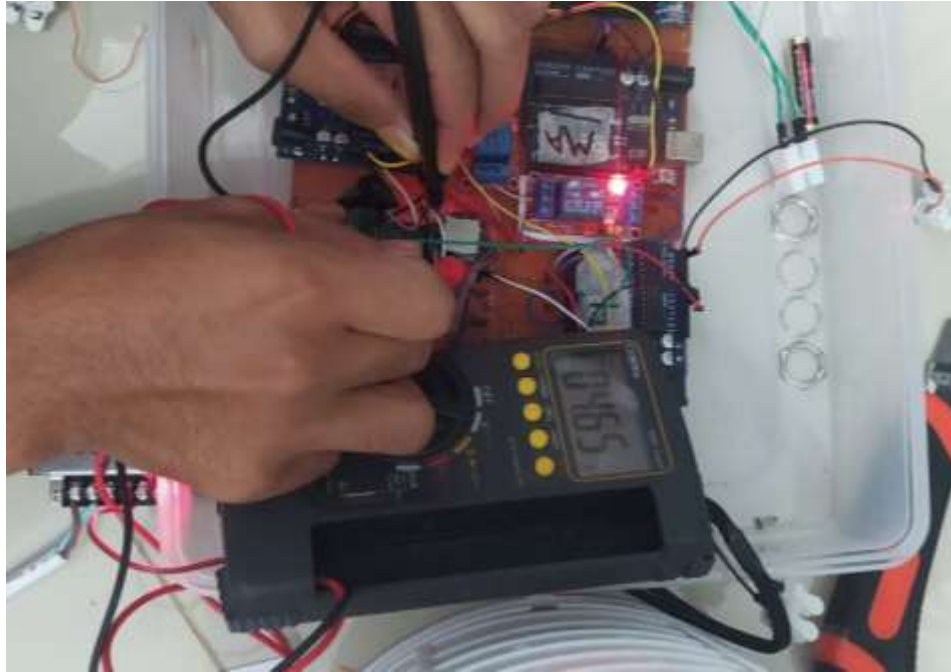
| No | Arduino Uno User Interface | DFPlayer | Amplifier |
|----|----------------------------|----------|-----------|
| 1 | 5v | VCC | VCC |
| 2 | GND | GND | GND |
| 3 | Pin 10/RX | TX | - |
| 4 | Pin 11/TX | RX | - |
| 5 | - | DAC_R | In R |
| 6 | - | DAC_L | In L |

Sumber : Penulis, 2020

Setelah menghubungkan pengkabelan seluruh pin yang digunakan antara arduino user interface dengan modul DFPlayer, langkah selanjutnya adalah menguji komponen komponen tersebut menggunakan pemrograman, program yang digunakan merupakan program yang dimodifikasi dari example yang terdapat pada library DFPlayer. Program uji disertakan pada bagian lampiran.

Untuk menggunakan suara terlebih dahulu suara direkam satu per satu menggunakan aplikasi perekam yang terdapat di smartphone lalu menamai file rekaman tersebut dengan urutan angka yaitu 0001,0002,0003 lalu file tersebut disimpan didalam sebuah micro sd dan file tersebutlah yang diputar pada DFPlayer lalu memberikan sinyal suara speaker melalui penguat amplifier sesuai dengan perintah program yang sudah ditetapkan.

Pengujian tegangan juga dilakukan agar memastikan modul DFPlayer berfungsi dengan baik, berikut adalah gambar pengujian tegangan pada Dfplayer :



Gambar 4. 6 Pengukuran Tegangan Pada Modul DFPlayer
Sumber : Penulis, 2020

4.1.4 Pengujian Sensor Loadcell dan Sensor Gyro

Sensor loadcell dan sensor gyro pada *lift* ini berfungsi sebagai pembatas maksimal load beban yang akan di angkut oleh *lift* sebesar 75 kilogram, dengan dibatasinya beban yang akan di angkut maka seharusnya jika beban sudah melebihi 75 kilogram maka *lift* akan terproteksi oleh arduino sistem loadcell.

Arduino yang menerima sinyal dari sensor loadcell yang terlebih dahulu dibaca oleh modul HX711 lalu menyampaikan sinyal tersebut ke arduino lalu memberikan sinyal ke arduino *protocol base*. Kemudian arduino *protocol base* langsung memerintahkan arduino user interface yang memandu pengguna agar mengurangi

beban angkut. Pin pin yang terhubung antara arduino modul HX711 dan sensor loadcell dapat dilihat pada table berikut :

Tabel 4. 3 Koneksi Pin Antara Arduino, Modul HX711 dan 4 Sensor Loadcell

| No | Arduino Uno Loadcell dan Gyro Sensor | Modul HX711 | Sensor Loadcell 1 | Sensor Loadcell 2 | Sensor Loadcell 3 | Sensor Loadcell 4 |
|----|--------------------------------------|-------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | - | E+ | - | - | - | Kabel Merah |
| 2 | - | E- | Kabel Merah | - | - | - |
| 3 | - | A- | - | Kabel Merah | - | - |
| 4 | - | A+ | - | - | Kabel Merah | - |
| 5 | GND | GND | - | - | - | - |
| 6 | Pin 2 | SCK | - | - | - | - |
| 7 | Pin 3 | DT | - | - | - | - |
| 8 | 5v | Vcc | - | - | - | - |

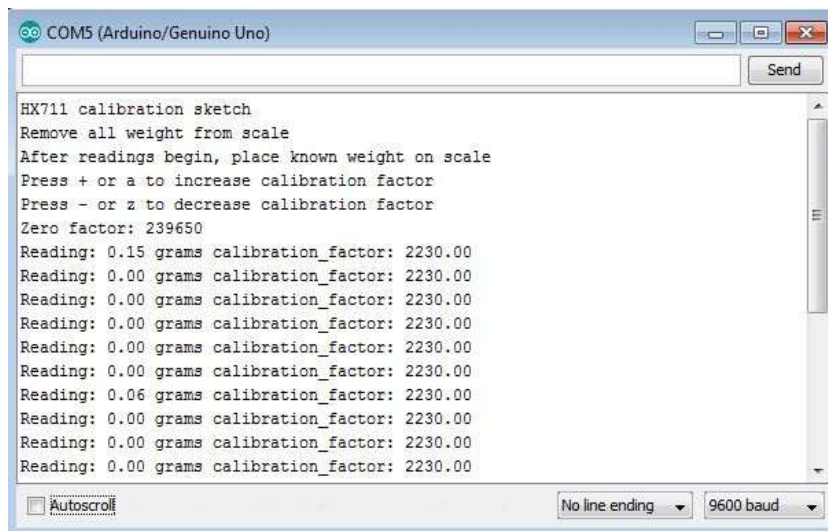
Sumber: Penulis, 2020

Rangkaian hardware arduino,HX711 dan empat sensor loadcell yang sudah terhubung dengan pengkabelan, langkah selanjutnya pengujian dengan memasukkan kode program untuk memastikan rangkaian bekerja dengan baik. Kode pemrograman dimodifikasi dari program dasar loadcell yang terdapat pada library HX711.h.Program uji disertakan pada bagian lampiran :

Pada penggunaan pertama sensor loadcell harus dikalibrasi untuk memastikan beban nol sebelum diletakkan beban, dibutuhkan nilai kalibrasi yang sesuai dengan beban penampa keempat sensor loadcell dengan menggunakan beban yang sudah diketahui nilai beratnya yaitu menggunakan dumbel dengan beban empat kilogram.

Didapatkan nilai kalibrasi 2230,0 dari nilai kalibrasi tersebut hasil menampilkan beban sesuai dengan berat dumbel yang sebenarnya.

Dikarenakan tidak menggunakan display hardware maka pada saat kalibrasi digunakan serial monitor untuk melihat berat beban yang diletakkan di atas penampah sensor loadcell. Hasil pengujian sensor loadcell dapat dilihat pada gambar di bawah :



```

COM5 (Arduino/Genuino Uno)
HX711 calibration sketch
Remove all weight from scale
After readings begin, place known weight on scale
Press + or a to increase calibration factor
Press - or z to decrease calibration factor
Zero factor: 239650
Reading: 0.15 grams calibration_factor: 2230.00
Reading: 0.00 grams calibration_factor: 2230.00
Reading: 0.00 grams calibration_factor: 2230.00
Reading: 0.00 grams calibration_factor: 2230.00
Reading: 0.00 grams calibration_factor: 2230.00
Reading: 0.00 grams calibration_factor: 2230.00
Reading: 0.00 grams calibration_factor: 2230.00
Reading: 0.06 grams calibration_factor: 2230.00
Reading: 0.00 grams calibration_factor: 2230.00
Reading: 0.00 grams calibration_factor: 2230.00
Reading: 0.00 grams calibration_factor: 2230.00
Autoscroll No line ending 9600 baud

```

Gambar 4. 7 Tampilan Serial Monitor Pengujian Sensor Loadcell

Sumber : Penulis, 2020

Sensor gyro yang digunakan adalah modul sensor GY-521MPU modul ini lah yang menjadi sensor gyro. Modul ini berfungsi sebagai pembaca keseimbangan *lift* yaitu jika keseimbangan *lift* sudah melewati batas yang di tentukan makan sensor memberikan sinyal kepada arduino agar memproteksi *lift* sehingga tidak dapat di operasikan. Modul ini terhubung ke arduino dengan pin pin sebagai berikut:

Tabel 4. 4 Koneksi Pin Arduino ke Modul GY-521MPU

| No | Arduino Uno Loadcell dan Gyro Sensor | Modul GY-521MPU |
|----|--------------------------------------|-----------------|
| 1 | 5v | VCC |
| 2 | GND | GND |
| 3 | A5 | SCL |
| 4 | A4 | SDA |
| 5 | Pin 2 | INT |

Sumber : Penulis, 2020

Setelah pengkabelan arduino uno dengan modul GY-521 MPU pengujian selanjutnya adalah memprogram komponen komponen agar berfungsi dengan baik, program yang di gunakan adalah program dasar yang terdapat pada example library MPU6050DMP. Program pengujian di sertakan pada bagian lampiran.

Pengujian dilakukan menggunakan tampilan serial monitor. Berikut adalah gambar pengujian Modul GY-521MPU :

```

COM13 (Arduino/Genuino Uno)
Initializing I2C devices...
Testing device connections...
MPU6050 connection successful

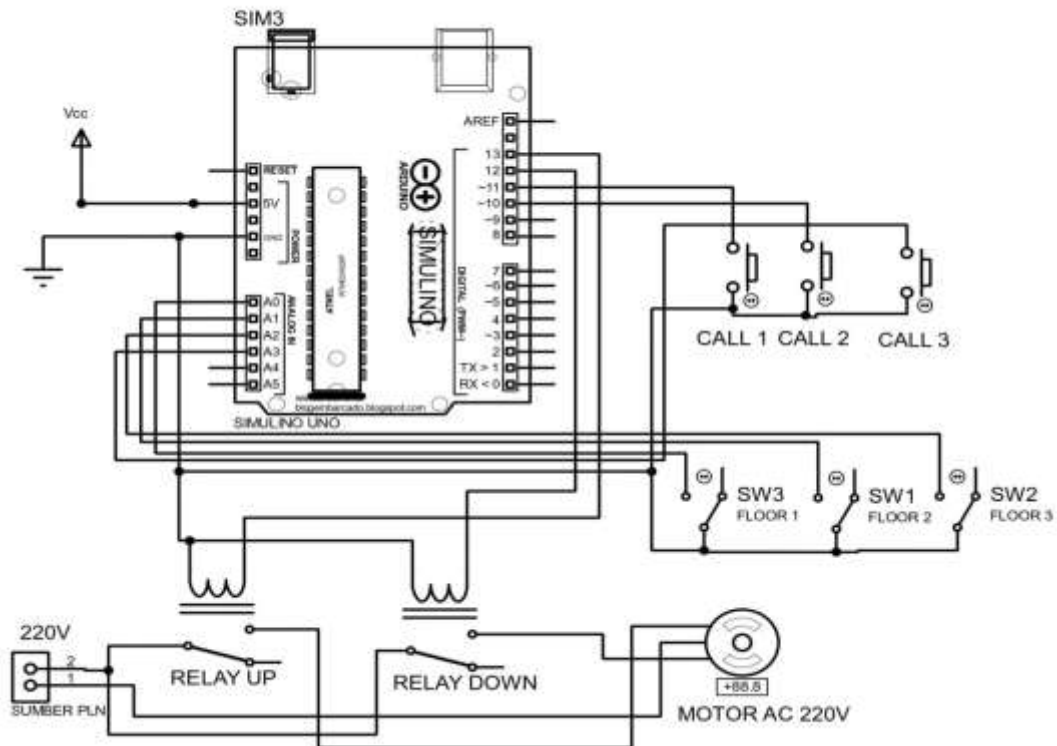
Send any character to begin DMP programming and demo:
Initializing DMP...
Enabling DMP...
Enabling interrupt detection (Arduino external interrupt 0)...
DMP ready! Waiting for first interrupt...
ypr 0.05 -1.14 0.30
ypr 0.10 -1.19 0.45
ypr 0.15 -1.24 0.61
ypr 0.20 -1.29 0.88
ypr 0.25 -1.34 0.65
ypr 0.30 -1.39 0.71
ypr 0.35 -1.44 0.77
ypr 0.40 -1.49 0.84
ypr 0.45 -1.54 0.90
ypr 0.50 -1.58 0.96
ypr 0.55 -1.63 1.02
ypr 0.60 -1.67 1.08
ypr 0.65 -1.72 1.14
ypr 0.70 -1.76 1.19
ypr 0.75 -1.81 1.25
ypr 0.80 -1.84 1.30
ypr 0.85 -1.88 1.35
ypr 0.91 -1.93 1.40
ypr 0.96 -1.97 1.45
ypr 1.01 -2.01 1.51
  
```

Gambar 4. 8 Serial Monitor Pada Modul GY-521MPU

Sumber : Penulis, 2020

4.1.5 Pengujian Motor Penggerak *Lift*

Penggerak motor menggunakan sistem sendiri yang terhubung ke *protocol base*, sistem penggerak motor meliputi sensor *limit switch* dan tombol pemanggil pada setiap lantai serta menggunakan motor hoist tegangan tegangan AC yang dihubungkan melalui relay. Adapun skematik rangkaian sistem penggerak motor sebagai berikut:



Gambar 4. 9 Skematik Rangkaian Sistem Motor Penggerak

Sumber : Penulis, 2020

Untuk menjalankan rangkaian sistem ini pemrograman digunakan untuk membuat seluruh komponen berfungsi dengan baik, program yang digunakan adalah

program sederhana input dan output. Adapun kode program yang digunakan dapat dilihat pada bagian lampiran.

Setelah memprogram komponen sesuai dengan kode program langkah selanjutnya adalah pengukuran tegangan pada motor AC agar motor tidak salah mendapatkan tegangan. Pengukuran tegangan pada motor dapat dilihat pada gambar di bawah :



Gambar 4. 10 Pengukuran Tegangan Pada Motor AC

Sumber : Penulis, 2020

4.2 Sistem *Protocol base*

Sistem *protocol base* merupakan sebuah komunikasi dari arduino ke arduino lainnya komunikasi ini bisa digunakan lebih dari 10 arduino, dalam hal ini salah satu arduino digunakan sebagai *protocol base* sehingga hanya berfungsi sebagai penerima dan pengirim sinyal, sedangkan sebagai pemberi dan penerima sinyalnya terdapat

empat arduino lainnya yang memiliki program masing-masing di dalamnya dan setiap perintah dari masing masing arduino saling terhubung satu sama lain sehingga tidak terjadi miss komunikasi.

Pengujian sistem *protocol lbase* merupakan hal utama dikarenakan *protocol base* yang menyatukan dari keempat sistem sebelumnya. Sistem *protocol base* menggunakan komunikasi serial data dan serial clock yang terhubung dari tiap tiap arduino yang digunakan dengan menyatukan groundingnya maka komunikasi bisa terbentuk dan berfungsi dengan baik. Adapun pin pin yang terhubung antara arduino dapat dilihat pada table dibawah :

Tabel 4. 5 Koneksi Pin Antara Arduino

| No | Arduino Protocol base | Arduino RFID | Arduino Sstem penggerak motor | Arduino User Interface | Arduino Loadcell dan Gyro Sensor |
|----|-----------------------|--------------|-------------------------------|------------------------|----------------------------------|
| 1 | SDA | SDA | SDA | SDA | SDA |
| 2 | SCL | SCL | SCL | SCL | SCL |
| 3 | GND | GND | GND | GND | GND |
| 4 | VCC | VCC | VCC | VCC | VCC |

Sumber : Penullis, 2020

Setelah mengubungkan koneksi antara pin pin sesuai dengan table di atas maka langkah selanjutnya adalah memprogram arduino *protocol base* agar seluruh program yang sudah di flashing ke arduino lainnya dapat berfungsi sehingga bekerjalah sebuah *lift* dalam penelitian ini. Program yang digunakan merupakan modifikasi dari program dasar yang terdapat pada library *wire.h*, program dimodifikasi dengan

percobaan demi percobaan sehingga didapatkan sesuai dengan sistem kerja *protocol base*, dimana tiap arduino mempunyai tugas berbeda yaitu:

1. Arduino 1 sebagai sistem keamanan dengan mengontrol tiga modul RFID MFRC-522 yang berada di tiap lantai untuk membuka akses penggunaan *lift*.
2. Arduino 2 sebagai *control* dari penggerak motor yang membuat kereta bergerak naik dan turun serta memonitor kereta sedang berada di lantai berapa dengan bantuan sensor yang berada pada tiap lantai.
3. Arduino 3 sebagai *user interface* dengan memberikan petunjuk penggunaan *lift* dengan mengeluarkan suara melalui speaker, serta sebagai notifikasi seperti telah sampai pada lantai tujuan dan beban berlebih.
4. Arduino 4 sebagai pengontrol beban muatan dari *lift* yaitu membatasi berat muatan agar tidak *overload*. Arduino 4 juga memonitoring keseimbangan kereta dengan *gyro sensor* yang terpasang di kereta, sehingga jika posisi kereta miring maka *lift* akan mati.
5. Arduino 5 sebagai arduino untuk rangkaian *protocol base*.

4.2.1 Cara kerja protocol base

Berikut adalah cara kerja sistem *protocol base*

1. Ketika *lift* sudah di open akses maka arduino 1 memberikan sinyal kepada arduino 5 bahwa *lift* sudah di open akses, maka selanjutnya arduino 5

mengirimkan sinyal kepada arduino 3 untuk mengeluarkan pemberitahuan bahwa lift sudah dapat di akses.

2. Ketika *lift* sudah sampai di lantai tujuan maka arduino 2 memberikan sinyal kepada arduino 5 bahwa *lift* sudah sampai pada lantai tujuan, maka selanjutnya arduino 5 memberikan sinyal kepada arduino 3 untuk memberikan pemberitahuan kepada pengguna bahwa lift sudah sampai dan juga sekaligus memberikan sinyal kepada arduino 1 agar kembali menutup kembali *lift* agar tidak digunakan sembarangan orang.
3. Ketika beban *lift* berlebih arduino 4 memberikan sinyal kepada arduino 5 bahwa beban *lift* berlebih, maka arduino 5 memberikan sinyal kepada arduino 3 agar memberitahukan bahwa beban *lift* berlebih dan mengirim sinyal ke arduino 2 untuk mematikan power supply motor agar motor tidak bergerak.

Program berisi menerima dan mengirim sinyal digital berupa satu byte huruf yang sudah ditentukan kode kode dari tiap byte huruf tersebut. Program dasar mengirim sinyal disertakan di bawah :

```
#include <Wire.h>

void setup() {
  Wire.begin(); // join i2c bus (address optional for master)
}

byte x = 0;

void loop() {
  Wire.beginTransmission(8); // transmit to device #8
```

```

Wire.write("x is ");    // sends five bytes
Wire.write(x);         // sends one byte
Wire.endTransmission(); // stop transmitting

x++;
delay(500);
}

```

Sedangkan untuk program dasar menerima sinyal disertakan di bawah :

```

#include <Wire.h>

void setup() {
  Wire.begin();    // join i2c bus (address optional for master)
  Serial.begin(9600); // start serial for output
}

void loop() {
  Wire.requestFrom(8, 6); // request 6 bytes from slave device #8

  while (Wire.available()) { // slave may send less than requested
    char c = Wire.read(); // receive a byte as character
    Serial.print(c);    // print the character
  }
  delay(500);
}

```

Dari program mengirim dan menerima sinyal di atas, penulis memodifikasi dengan menggunakan lima arduino dimana dua diantaranya menggunakan

komunikasi dua arah ke arduino *protocol base*. Satu arduino diantaranya hanya berkomunikasi sebagai pengirim sinyal ke arduino *protocol base*. Juga ada satu arduino yang hanya berkomunikasi sebagai penerima sinyal dari arduino *protocol base*. Program disertakan di bawah :

```
#include <Wire.h>

int led = 3;

void setup()
{
  Wire.begin();

  pinMode(led,OUTPUT);

  digitalWrite(led,LOW);
}

void loop()
{
  //Menerima sinyal dari arduino rangkaian RFID bahwasanya lift sudah di
  open akses//

  Wire.requestFrom(1, 1); // request 1 bytes aja dari arduino #1
  while (Wire.available()) { // slave may send less than requested
    char c = Wire.read(); // receive a byte as character

    if (c == 'A')

      //Setelah menerima sinyal bahwa lift sudah di open akses maka arduino
      untuk rangkaian protocol base memberikan perintah kepada arduino rangkaian
```

user interface untuk mengeluarkan pemberitahuan bahwa *lift* sudah siap digunakan//

```
Wire.beginTransmission(3);
```

```
Wire.write('A');
```

```
Wire.endTransmission();
```

```
delay(60);
```

```
}
```

```
else{;}
```

```
delay(100);
```

```
} // SLAVE 1
```

// Menerima sinyal dari arduino rangkaian penggerak motor bahwa *lift* sudah sampai di lantai tujuan//

```
Wire.requestFrom(2, 1); // request 1 bytes aja dari arduino #2
```

```
while (Wire.available()) { // slave may send less than requested
```

```
char c = Wire.read(); // receive a byte as character
```

```
if (c == 'B')
```

```
{digitalWrite(led, HIGH);
```

// Mengirimkan sinyal ke arduino rangkaian RFID agar *lift close* akses//

```
Wire.beginTransmission(1);
```

```
Wire.write('B');
```

```
Wire.endTransmission();
```

//Mengirimkan sinyal kepada arduino rangkaian user interface agar memberitahukan bahwa lift sudah sampai di lantai tujuan//

```

Wire.beginTransmission(3);

Wire.write('C');

Wire.endTransmission();

}

else {};

delay(100);

}          // SLAVE 2

//Menerima sinyal dari arduino rangkaian loadcell bahwa lift melebihi
kapasitas beban maksimum dan lift tidak dapat bekerja sebelum mengurangi
beban//

Wire.requestFrom(4, 1); // request 1 bytes aja dari arduino #4
while (Wire.available()) { // slave may send less than requested
char c = Wire.read(); // receive a byte as character
if (c == 'D')

{// Mengirimkan sinyal kepada arduino rangkaian user interface untuk
mengeluarkan pemberitahuan beban berlebih//

Wire.beginTransmission(3);

Wire.write('D');

delay(100);

Wire.endTransmission();

}

else {};

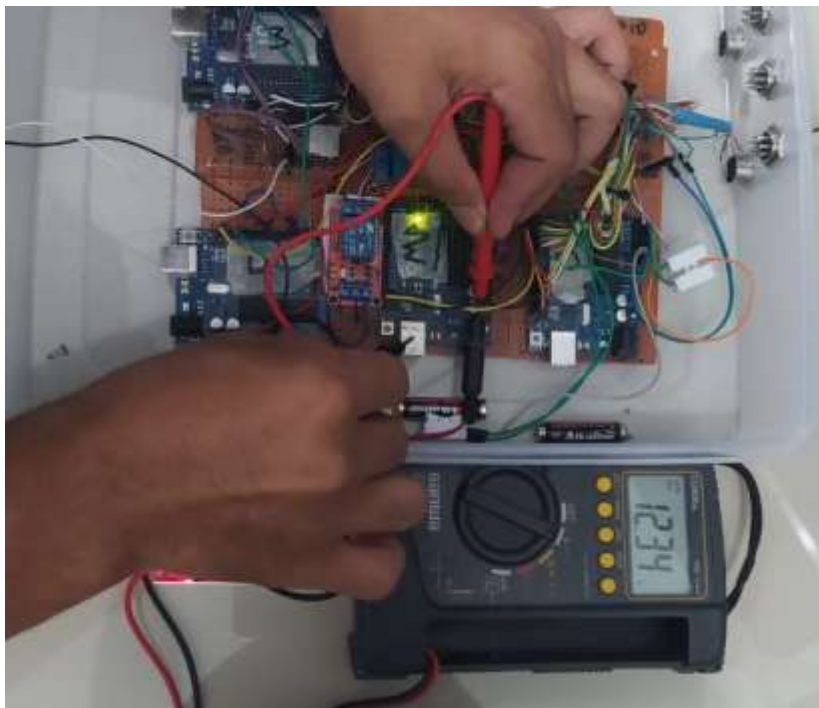
delay(100);

```



```
}// SLAVE 3  
}
```

Setelah diprogramkan pada arduino *protocol base* dan dijalankan semua komponen komponen perlu dilakukan pengukuran terhadap tegangan pada arduino *protocol base* agar mengetahui tegangan yang bejalan sudah sesuai. Gambar pengukuran tegangan dapat dilihat di bawah :



Gambar 4. 11 Pengukuran Tegangan Arduino *Protocol base*
Sumber : Penulis, 2020

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari pembuatan perancangan dan implementasi *protocol base* sebagai penggerak *lift* barang di gedung I universitas embangunan pancabudi kemudian dilakukan pengujian dan analisisnya sehingga didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Penelitian ini membantu orang-orang dalam pemindahan barang dari lantai ke lantai pada gedung I universitas pembangunan pancabudi.
2. Sistem *protocol base* ini dapat digunakan jika satu arduino telah mencapai limit maksimal program sehingga dibutuhkan arduino tambahan.
3. Dengan menggunakan sistem *protocol base* ini lebih mudah mencari *troubleshooting* dengan memperkecil bagian yang bermasalah dari sistem *control* yang di satukan oleh *protocol base*.
4. Skripsi ini merupakan hasil maksimal pada saat ini dan masih bisa di kembangkan lebih lanjut.

5.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut dari alat ini agar lebih sempurna, maka diberikan beberapa saran sebagai berikut :

1. Dikarenakan penempatan *lift* di gedung I dan terdapat satu unit klinik pada gedung tersebut, perlu dilakukan pengembangan agar *lift* dapat mengangkut manusia untuk mempermudah pasien dari klinik tersebut.

2. Sebaiknya sistem *control* yang digunakan lebih baik seperti menggunakan sistem *control* dari *program logic control*(PLC)
3. Perlu pengembangan terhadap display panduan yang lebih baik, seperti pemasangan dot matrix running teks agar pengguna tidak hanya dipandu dengan suara.

Daftar Pustaka

- Agus , I Putu dkk. 2018. Perancangan Modul Pembelajaran Huruf Braille Berbasis Mikrokontroler Untuk Membantu Proses Belajar Disabilitas Netra. Bali : Universitas Udayana.
- 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.
- Beny, Firman. 2016. Implementasi Sensor Imu Mpu6050 Berbasis Serial I2c Pada *Self-Balancing Robot* Jurusan Teknik Elektro, Institut Sains & Teknologi Akprind. Yogyakarta : Jurnal Teknologi Technoscientia ISSN: 1979-8415 Vol. 9 No. 1 Agustus 2016.
- D. B. Susilo, H. Wibawanto, dan A. Mulwinda, 2018. “Prototype Mesin Pengantar Barang Otomatis Menggunakan *Load Cell* Berbasis Robot *Line Follower*,” *Sci. J. Informatics UNNES*, vol. 10, no. 1, hal. 23–29.
- Ely P. Sitohang dkk. 2018. Rancang Bangun Catu Daya DC Menggunakan Mikrokontroler Atmega 8535 . Indonesia Jurnal Teknik Elektro dan Komputer Vol. 7 No.2, 2018, ISSN : 2301-8402, 2018.
- Firdaus, Rifiki. 2019. Otomatisasi Sensor Load Cell untuk Mengatasi Overload Kendaraan. Sumatera Barat : Jurnal Nasional Teknik Elektro, Vol. 8, No. 2, Juli 2019 p-ISSN: 2302-2949, e-ISSN: 2407 – 7267 Fakultas Teknik, Universitas Andalas.
- Hamdani, H., Tharo, Z., & Anisah, S. (2019, May). Perbandingan Performansi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Antara Daerah Pegunungan Dengan Daerah Pesisir. In Seminar Nasional Teknik (Semnastek) Uisu (Vol. 2, No. 1, pp. 190-195).
- Indrawaty dkk, 2011. Perancangan Program Simulasi *Lift* Sebagai Alat Bantu Pembelajaran Algoritma Look. Jurusan Teknik Informatika. Bandung : Institut Teknologi Nasional Bandung
- Kusuma, Y. 2010. Sistem Mekanikal Gedung. Jakarta : Universitas Mercu Buana.
- Mandeep, K. 2011. RFID Technology Principles, Advantages, Limitations & Its Applications. Bombay : International Journal of Computer and Electrical Engineering, Vol.3, No.1.
- Nugraha, Benny. 2015. Perancangan dan pengujian 93iniature *lift* berbasis arduino dengan menggunakan rfid sebagai sistem identifikasi lantai. Jakarta: Jurnal Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana ISSN: 1410-2331.

- Putri, M., Wibowo, P., Aryza, S., & Utama Siahaan, A. P. Rusiadi.(2018). An implementation of a filter design passive lc in reduce a current harmonisa. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 9(7), 867-873.
- Rahmaniar, R. (2019). *Model flash-nr Pada Analisis Sistem Tenaga Listrik (Doctoral Dissertation, Universitas Negeri Padang)*.
- Suwanto, Bambang. 2014. *Prinsip kerja katrol*. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.
- Saleh, Muhammad. 2017. *Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay*. Jakarta : Universitas Mercu Buana.
- Suardiana. 2017. *Rancang Bangun Sistem Pembacaan Jumlah Kon-sumsi Air Pelanggan PDAM Ber-basis Mikrokontroler Atmega328 Dilengkapi SMS*. Jakarta: *Teknologi Elektro*, 16 (1), h: 31-40.
- Wicaksono, Mochamad Fajar. 2017. *Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino*. Bandung: penerbit INFORMATIKA.