

PROTOTYPE AUTOMATIC CARGO LIFT

Izzuddin Hanif H¹⁾, Wildatur Rahmi²⁾, Wisnu Djatmiko³⁾
^{1,2,3)}DIII Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta
 Email : wildatur.rahmi@ymail.com, wisnu.dj@unj.ac.id

Abstract

This final project aims to design a device that provides convenience in sending goods vertically and reduce direct contact with the elevator man to become better security. The design was made for the three floors with each floor equipped RFID reader, arduino nano modules and sensors as detecting goods. The method used is an experiment with three (3) parts: the input block, block the process and output block. Input block consists of sensors, process block consists of arduino and output block consists of a DC motor. Prototyping Automatic Cargo lifts performed in the second semester of the academic year 2013/2014 100. The process of making Power Workshop held in Electrical Engineering, Faculty of Engineering, University of Jakarta.

Keywords: *Automatic Cargo Lift, RFID Module, Module Arduino, ProximitySensor*

Abstrak

Tugas Akhir ini bertujuan untuk merancang perangkat yang memberikan kemudahan dalam mengirim barang secara vertikal dan mengurangi kontak langsung lift dengan manusia agar keamanan menjadi lebih baik. Rancangan dibuat untuk tiga lantai dengan setiap lantainya dilengkapi *reader RFID*, modul *arduino nano* dan sensor sebagai pendeteksi barang. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan 3 (tiga) bagian yaitu: blok *input*, blok proses dan blok *output*. Blok *input* terdiri dari sensor, blok proses terdiri dari arduino dan blok *output* terdiri dari motor DC. Pembuatan Prototipe *Automatic Cargo Lift* dilakukan pada semester genap 100 tahun akademik 2013/2014. Proses pembuatan dilaksanakan di Bengkel Listrik Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Kata kunci : *Automatic Cargo Lift, Modul RFID, Modul Arduino, Sensor Proximity*

PENDAHULUAN

Jakarta merupakan Ibukota Republik Indonesia dikenal juga sebagai kota metropolitan. Sebagai kota besar, Jakarta pasti memiliki banyak masalah, salah satunya adalah masalah semakin rendahnya *rasio penduduk* yaitu luas lahan. Hal tersebut dikarenakan banyaknya jumlah penduduk di daerah Jakarta dan sekitarnya namun terbatasnya lahan yang tersedia. Pertambahan penduduk di daerah Jakarta tersebut

disebabkan oleh salah satunya adalah banyaknya perpindahan penduduk dari desa ke Jakarta. Urbanisasi tersebut terjadi karena banyak masyarakat yang berfikir bahwa banyak lapangan pekerjaan di Jakarta. Tentunya hal tersebut menjadi masalah untuk Ibukota Negara Indonesia ini.

Karena masalah di atas, maka pembangunan gedung-gedung di Jakarta mengalami perkembangan,

yaitu sekarang gedung dibuat semakin tinggi karena semakin sempitnya lahan. Pembuatan gedung yang tinggi tersebut menjawab masalah lahan yang semakin sempit tersebut. Akan tetapi hal tersebut menciptakan masalah baru. Salah satunya adalah susahya pengiriman barang dari satu lantai ke lantai yang lebih tinggi. Akan sangat melelahkan jika seseorang harus menaikkan barang lebih dari 50 kg menggunakan tangga. Untuk menjawab masalah tersebut Elisha Graves Otis menemukan sebuah teknologi sebagai alat transportasi vertikal yang dinamakan *elevator*. Setelah adanya *elevator* pengiriman barang menjadi sangat mudah. Khusus untuk pengiriman barang, *elevator* yang digunakan disebut *lift cargo*.

Pada *lift cargo*, manusia tidak boleh ikut naik dikarenakan faktor keselamatan. *Lift cargo* tidak didesain untuk manusia dan cenderung minim ventilasi, sehingga akan berbahaya jika manusia ikut masuk. Selain itu, *lift cargo* juga memiliki sistem dengan tombol manual untuk menggerakkan *lift*. Namun, hal tersebut dirasa masih kurang efisien, sehingga diperlukan suatu sistem yang lebih efisien guna meningkatkan produktifitas atau dapat meningkatkan kecepatan produksi.

Pada tugas akhir ini akan dibuat *Prototype Automatic Cargo Lift* dengan batasan (1) Prototipe yang dibuat terdiri atas 3 lantai, (2) Beban maksimal barang yang diangkut adalah 10 gram, (3) Benda yang diangkut memiliki ukuran panjang 10 cm, lebar 6 cm, dan tinggi 7 cm, (4) Barang yang akan dikirim berbentuk balok, (5) Menggunakan Modul *Arduino Mega 2560 Made In Italy*, modul *Arduino Nano*, dan Modul

RFID (*reader*) RC522, (6) Sistem pendeteksi lantai *prototype automatic cargo lift* menggunakan sensor *Proximity* dengan tipe PSN17N8DN dan (7) Posisi pada *Tag* RFID harus tepat berada di depan *reader* (RFID) dengan jarak minimal 2 cm.

METODE

Perancangan *Prototype Automatic Cargo Lift* dengan menggunakan RFID ada beberapa tahapan yang akan dilakukan oleh peneliti. Tahapan pertama adalah perancangan mekanik dari alat. Tahapan kedua adalah perancangan pada rangkaian alat. Tahapan ketiga perancangan program alat pada program *Arduino* dengan menentukan alamat *input* dan *output* pada *port* yang telah ada pada *arduino*. Tahapan terakhir adalah melakukan pengujian.

Metode yang dilakukan ialah melakukan eksperimen yang terbagi dalam 3 (tiga) bagian yaitu:

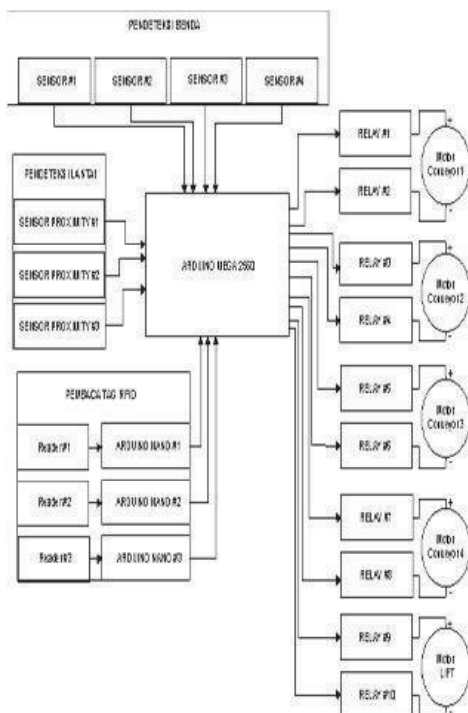
1. *Input* terdiri dari sensor benda dan sensor lantai.
2. Proses (sistem kendali menggunakan *Arduino Mega 2560*).
3. *Output* terdiri dari motor DC.

Deskripsi Kerja Alat

Prototipe yang dibuat terdiri dari 3 lantai, dilengkapi dengan *conveyor* pada setiap lantainya. *Conveyor* ini men-*transfer* atau mengirim barang kedalam maupun keluar *elevator*. *Elevator* pada alat *prototype automatic cargo lift* bertugas sebagai pengirim barang dari satu lantai ke lantai lainnya. *Prototype Automatic Cargo Lift* juga dilengkapi dengan sensor untuk mendeteksi adanya benda. Prototipe yang dibuat terdiri dari 3 lantai, sehingga barang yang

ditempel dengan *card* 1 akan dikirim kelantai 1, sedangkan *card* 2 akan dikirim kelantai 2, dan juga *card* 3 akan dikirim kelantai 3. Misalnya lift dalam mode dilantai 1, maka ketika ada barang yang terdeteksi di *conveyor* lantai satu, *reader* akan membaca kode kartu yang terdapat pada barang, misal kartu nomer 2. Maka *conveyor* tersebut akan beroperasi dan memasukkan barang ke dalam *car lift*. Kemudian lift akan naik sampai lantai 2. Setelah itu, *conveyor* di lantai 2 akan mengeluarkan barang tersebut. Setelah itu, *lift* akan *stand by* di lantai 2 sampai ada barang yang terdeteksi.

Perancangan Hardware Prototype Automatic Lift



Gambar 1. Blok Diagram *Prototype Automatic Lift*

Perancangan Maket

Perancangan maket dengan memulai membuat desain maket menggunakan *software Autocad* yang ada pada

komputer.

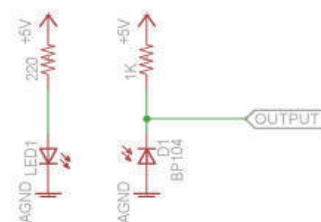
Pembuatan Maket

Dalam melakukan pembuatan maket ada beberapa tahap yang akan dilakukan

1. Pengukuran, tahap pertama bahan-bahan yang akan digunakan diukur sesuai desain yang telah dilakukan sebelumnya. Beberapa bahan dipotong sesuai rancangan yang telah diukur.
2. Perakitan, tahap kedua bahan-bahan yang telah diukur dan dipotong akan dilakukan perakitan. Bahan-bahan disambung dan dipasangkan agar maket sesuai dengan diharapkan.
3. Membuat lubang panel, setelah melakukan perakitan, melakukan penandaan pada bahan agar bisa dilubang dengan menggunakan *scrub*, kemudian bahan dibor sesuai ukuran bor yang akan digunakan.

Perancangan Rangkaian Elektronika

Rangkaian Sensor Deteksi Benda

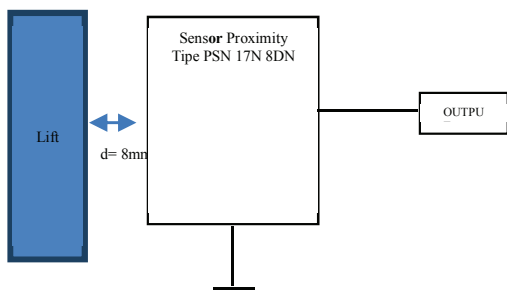


Gambar 2. Rangkaian Sensor Pendeteksi benda

Rangkaian Sensor pendeteksi benda pada *prototype automatic cargo lift* ini menggunakan *photodiode* yang dipasang tegak lurus dengan *led*. Cahaya *led* yang tegak lurus mengenai *photodiode* akan

membuat resistansi *photodiode* menjadi kecil sehingga *outputnya* menjadi logika *low*. Ketika *led* dan *photodiode* terhalang suatu benda maka nilai resistansi pada *photodiode* akan menjadi sangat besar, sehingga tegangan pada *photodiode* menjadi besar. Skema rangkaian pendeteksi benda ditunjukkan pada gambar 3.

Rangkaian Sensor lantai

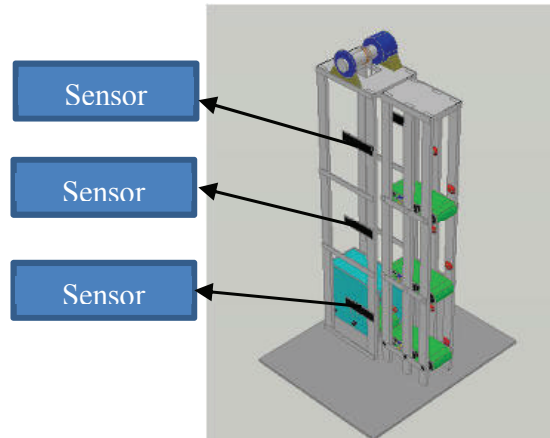


Gambar 3. Diagram Blok Sensor Lantai

Rangkaian sensor lantai pada *prototype automatic cargo lift* menggunakan sensor *proximity merkautonics* dengan tipe *psn 17n 8dn*. Sensor *proximity* pada *prototype automatic cargo lift* diberikan tegangan 24V. Output pada sensor *proximity* berupa tegangan dengan output 0V jika terhalang benda dengan jarak maksimal 8mm, dan 24V jika tidak terhalang benda atau jarak dengan benda yang menghalangi lebih dari 8mm. Diagram blog sensor lantai ditunjukkan pada gambar. Letak sensor lantai pada *prototype automatic cargo lift* ditunjukkan pada gambar 4.

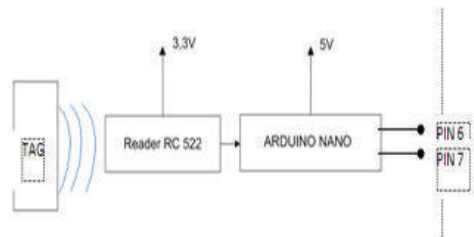
Table 1. Pembacaan tag RFID reader

| RFID TAG | NOMOR TAG | PIN 7 | PIN 6 |
|----------|--------------------------|-------|-------|
| #1 | 212 | 0 | 1 |
| #2 | 135 | 1 | 0 |
| #3 | 167 | 1 | 1 |
| #4 | Selain 212, 135, dan 167 | 0 | 0 |



Gambar 4. Letak sensor lantai pada *prototype automatic cargo lift*

Rangkaian Pembaca Tag RFID



Gambar 5. Blok diagram Kerja RFID Reader

Rangkaian pembaca *tag* RFID pada *prototype automatic cargo lift* menggunakan *reader RFID RC-522* dan juga *arduino nano*. Rangkaian modul *arduino nano* memiliki tegangan sumber 5V yang diperoleh dari tegangan *power supply*. Sedangkan *reader RC-522* memiliki tegangan sumber 3.3V yang diperoleh dari modul *arduino nano*. *Reader RC 522* dihubungkan dengan *arduino*

nano pada *pin miso*, *mosi*, *sck*, dan *pin 9 arduino nano* pada *reset reader RC 522*, dan juga *pin 10 pada arduino nano* pada *cs reader RC 522*. Sistem pembacaan *tag RFID* ditunjukkan pada *table*.

Rangkaian Penggerak motor

Rangkaian penggerak motor pada *prototype automatic cargo lift* menggunakan rangkaian *relay*. Pada setiap motornya menggunakan 2 *relay* sebagai pengatur arah putaran motor. Pada gambar 4 jika *pin 22* diberikan tegangan 5V dan *pin 24* diberikan tegangan 0V maka transistor akan bekerja, sehingga *relay 1* akan menjadi *on*. Maka kontak akan berpindah dari NC menjadi *no*, sehingga motor mendapatkan tegangan sebesar +5V dan berputar searah jarum jam. Jika *pin 22* diberikan tegangan 0V dan *pin 24* diberikan tegangan 5V maka transistor akan bekerja, sehingga *relay 2* akan menjadi *on*. Maka kontak akan berpindah dari NC menjadi *no*, sehingga motor mendapatkan tegangan sebesar -5V dan berputar berlawanan arah jarum jam. Jika *pin 22* diberikan tegangan 0V dan *pin 24* diberikan tegangan 0V maka transistor tidak akan bekerja, sehingga *relay* akan menjadi *off*. Maka kontak akan berpindah ke NC, sehingga motor mendapatkan tegangan sebesar 0V dan motor menjadi diam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data pada metode rancang bangun Alat *Prototype Automatic Cargo Lift* ini dengan melakukan pengamatan pada tiap-tiap bagian pada peralatan, dilakukan pengukuran pada masing-masing blok sistem ataupun komponen yang

digunakan sehingga dapat dilakukan perbandingan antara teoritis dan secara praktiknya.

Pengujian Jarak RFID



Gambar 6. Pengambilan Data Jarak Deteksi RFID Reader

Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui seberapa jarak pendeteksian *RFID Tag Card* yang dapat dilakukan oleh *RFID Reader*. Pengujian dilakukan dengan mendekatkan *RFID Tag* ke *RFID Reader* dengan jarak tertentu dan kemudian diukur oleh mistar ukur. Apabila *RFID Tag* terdeteksi oleh *RFID Reader* maka *Motor DC* bekerja dan *conveyor* berjalan.

Tabel 2 Jarak Deteksi RFID

| Jarak (cm) | Kondisi RFID Reader | Conveyor |
|------------|---------------------|----------------|
| 1 | Terdeteksi | Berjalan |
| 2 | Terdeteksi | Berjalan |
| 3 | Tidak Terdeteksi | Tidak Berjalan |
| 4 | Tidak Terdeteksi | Tidak Berjalan |
| 5 | Terdeteksi | Berjalan |
| 6 | Tidak Terdeteksi | Tidak Berjalan |
| 7 | Terdeteksi | Berjalan |
| 8 | Tidak Terdeteksi | Tidak Berjalan |

Dari uji coba tersebut dapat disimpulkan bahwa jarak maksimal untuk *RFID Reader* membaca data dari *RFID Tag Card* adalah 2 cm. Ketika

RFID Reader telah mendeteksi keberadaan *RFID Tag Card* maka *conveyor* akan berjalan, sehingga barang akan dimasukkan ke dalam kereta *lift* dan mengantarkan barang sesuai *Tag RFID*.

Pengujian Tegangan Sensor Pendeteksi Benda

Pengukuran pada sensor dengan menggunakan multimeter analog. Teknis pengujian dengan cara menghubungkan konektor positif multimeter pada sensor dan kutub negatif *multimeter* dihubungkan ke *ground*. Dari hasil pengujian diperoleh data seperti berikut :

Tabel 3. Pengujian Sensor Pendeteksi Barang

| Sensor | Kondisi | V_{sumber} | V_{out} |
|----------|-----------------|--------------|-----------|
| Sensor 1 | Ada benda | 5V | 4,5V |
| | Tidak ada benda | 5V | 1,4V |
| Sensor 2 | Ada benda | 5V | 4,5V |
| | Tidak ada benda | 5V | 1,3V |
| Sensor 3 | Ada benda | 5V | 4,5V |
| | Tidak ada benda | 5V | 1,2V |
| Sensor 4 | Ada benda | 5V | 4,5V |
| | Tidak ada benda | 5V | 1,3V |

Pengujian Tegangan Sensor Lantai

Pengukuran pada sensor lantai dengan menggunakan *multimeter analog*. Teknis pengujian dengan cara menghubungkan konektor positif *multimeter* pada sensor dan kutub

negatif *multimeter* dihubungkan ke *ground*. Dari hasil pengujian diperoleh data seperti berikut :

Pengujian Tegangan Motor DC

Pengukuran pada *Arduino* dengan menggunakan *multimeter analog*. Teknis pengujian dengan cara menghubungkan konektor positif multimeter pada *arduino* dan kutub negatif *multimeter* dihubungkan ke *ground*. Dari hasil pengujian diperoleh data seperti berikut :

Hasil Pengujian Sistem Prototype Automatic Cargo Lift

Pengukuran pada sistem *prototype automatic cargo lift* dapat dilihat dari hasil pengujian yang ditunjukkan pada tabel. Dari hasil pengujian diperoleh data seperti berikut :

Tabel 4. Hasil Pengujian Posisi Benda

| Posisi Barang | | Hasil Pengujian |
|---------------|----------|--|
| Asal | Tujuan | |
| Lantai 1 | Lantai 1 | Diam |
| Lantai 1 | Lantai 2 | Sistem memindahkan barang dalam waktu 36 detik |
| Lantai 1 | Lantai 3 | Sistem memindahkan barang dalam waktu 44 detik |
| Lantai 2 | Lantai 2 | Diam |
| Lantai 2 | Lantai 1 | Sistem memindahkan barang dalam waktu 40 detik |
| Lantai 2 | Lantai 3 | Sistem memindahkan barang dalam waktu 34 detik |
| Lantai 3 | Lantai 3 | Diam |
| Lantai 3 | Lantai 1 | Sistem memindahkan barang dalam waktu 45 detik |
| Lantai 3 | Lantai 2 | Sistem memindahkan barang dalam waktu 32 detik |

Hasil Implementasi Alat

Hasil penelitian mempunyai implementasi pada beberapa aspek bidang, yaitu: Penelitian pembuatan *prototype automatic cargo lift* menggunakan RFID dan sistem *control* menggunakan *arduino 2560*, diharapkan dapat dijadikan sebagai aplikasi nyata dari kemajuan teknologi kendali secara otomatis menggunakan RFID.

Hasil Analisis Sistem

Analisa sistem berguna untuk menguji kerja alat sesuai dengan fungsi yangtelah dirancang serta bekerja secara maksimal dan lebih efisien dalam penggunaan alat tersebut.

Sistem Pengiriman

Pengujian alat *prototype automatic cargo lift* berfungsi sebagai akses pengiriman barang ke beberapa lantai.

Sistem Penempatan Kontrol Lift

Pengujian system penempatan control berfungsi sebagai tepat di mana *control lift* tersebut dapat mengirim barang dari lantai ke lantai dengan benar, sehingga sistem dapat diuji coba sebagaimana mestinya.

Kelemahan

Kelemahan dari alat *prototype automatic cargo lift* adalah

1. Jarak pendeteksian kartu pada *reader* tidak bisa melebihi dari 2 cm ke atas karena tidak dapat terdeteksi jika jarak melebihi kapasitas yang sudah ditentukan.
2. Dalam melakukan pengiriman barang *prototype automatic cargo lift* tidak dapat mengirim dalam waktu bersamaan.

Kelebihan

1. Kelebihan dari alat *prototype automatic cargo lift* adalah
2. Alat *prototype automatic cargo lift* digunakan secara otomatis dengan menggunakan *Tag RFID*.
3. Mempersingkat waktu pengiriman barang untuk menuju ke lantai yang dikehendaki.

KESIMPULAN

Prototype Automatic Smart Cargo Lift dapat memindahkan barang berbentuk balok berukuran 10cm x 6cm x 7cm dengan berat 10 gram dari lantai 1 ke lantai 2 dan 3, atau dari lantai 2 ke lantai 1 dan 3, atau dari lantai 3 ke lantai 2 dan 1 dengan maksimal waktu pengiriman 45 detik.

DAFTAR RUJUKAN

Benyamin. *Lift dan Elevator observation lift dan elevator*.

Supeno,Hadi. *Pengetahuan dasar lift dan escalator*. PT Delta Indonesia.

_.2013. *Arduino*

<http://arduino.cc/en/main/arduinoBoard> (diakses pada tanggal 7 Mei 2014)

_. 2013. *Arduino Mega*.

<http://Dino.blogspot/arduino.html> (diakses pada tanggal 7 Mei 2014)

_.2014. *Jenis RFID*.

<http://abisabrinna.wordpress.com/2014/01/18/jenis-RFID/> (diakses pada tanggal 10 Mei 2014)

_.*Motor DC*.

<http://elektronika-dasar.web.id/teori-elektronika/motor-DC>

- _. 2013. *Prototype Saluky*.
<http://saluky.blogspot.com/2013/03/pengertian-prototype.html>
(diakses pada tanggal 7 Mei 2014)

- _. *Prinsip Kerja Motor DC*
<http://www.elektronika-dasar.web.id/teori-elektronika/motor-DC>.

- _. *Proximity Senso*.
<http://kuliah.andifajar.com/sensor-proximity/> (diakses pada tanggal 14 Juli 2014)

- _. *Prinsip Kerja Sensor Proximity*.
<http://teori.dasar.com/sensor-proximity/> (diakses pada tanggal 14 Juli 2014)

- _. *RFID*.
<http://id.wikipedia.org/wiki/RFID> (diakses pada tanggal 14 Juli 2014)