

Perancangan Pengendali Keamanan Pintu Lift Otomatis Berbasis Arduino Nano

Muhamad Hasan Abdul Malik¹, Dini Destiani Siti Fatimah²

Jurnal Algoritma
Sekolah Tinggi Teknologi Garut
cJl. Mayor Syamsu No. 1 Jayaraga Garut 44151 Indonesia
Email : jurnal@sttgarut.ac.id

¹1506148@sttgarut.ac.id

²dini.dsf@sttgarut.ac.id

Abstrak – Lift merupakan perangkat alat transportasi vertikal yang menggunakan motor listrik sebagai penggerak utamanya, sehingga pergerakan lift akan bergantung pada ketersediaan tenaga listrik yang dimiliki, oleh karena itu permasalahan akan muncul ketika listrik tiba – tiba padam. Penelitian ini bertujuan untuk membuat *prototype* pengendali keamanan pintu lift yang akan terbuka ketika listrik padam. Perancangan dilakukan berdasarkan metode *prototyping*, dengan tahapan – tahapan yang dilakukan berupa pengumpulan kebutuhan, membangun *prototype*, mengkodekan sistem, pengujian dan evaluasi sistem. Perangkat yang dibutuhkan untuk mengimplementasikan perancangan pengendali keamanan pintu lift ini diantaranya adalah, Arduino sebagai pengontrolnya, *potensiometer* yang digunakan sebagai simulasi tegangan listrik, sensor *Light Dependent Resistor* untuk mendeteksi posisi lift, motor arus searah untuk menggerakkan roda sangkar lift, motor servo yang digunakan untuk membuka atau menutup pintu lift, selain itu motor servo juga digunakan untuk melakukan transmisi pengereman, yang akan berfungsi untuk menempatkan lift di lantai yang tepat ketika listrik padam. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pengendali keamanan pintu lift dapat bekerja dengan baik ketika listrik dipadamkan. Saat listrik padam maka motor servo tetap bekerja untuk menempatkan lift di lantai yang tepat, setelah itu pintu akan terbuka. Hasil pengujian juga menunjukkan bahwa adakalanya motor servo bergerak tidak beraturan ketika mikrokontroler pertama kali dinyalakan. Pengembangan untuk pengendali keamanan pintu lift yang dibuat lebih baik diharapkan dapat diterapkan pada lift yang sesungguhnya.

Kata Kunci – Arduino, Keamanan Pintu Lift, *Prototyping*, Transportasi Vertikal.

I. PENDAHULUAN

Terbatasnya lahan diperkotaan merupakan salah satu alasan didirikannya gedung- gedung bertingkat, dengan didirikannya gedung bertingkat, lahan yang tersedia bisa dimanfaatkan secara efektif. Namun permasalahan akan timbul dari semakin tingginya gedung yang dibuat, dimana penggunaan *transportasi* untuk mencapai lantai yang lebih tinggi tentunya sangat dibutuhkan, Penggunaan lift (*elevator*) merupakan cara yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut, karena dengan menggunakan lift, waktu yang dibutuhkan untuk mencapai lantai yang lebih tinggi dapat diminimalkan.

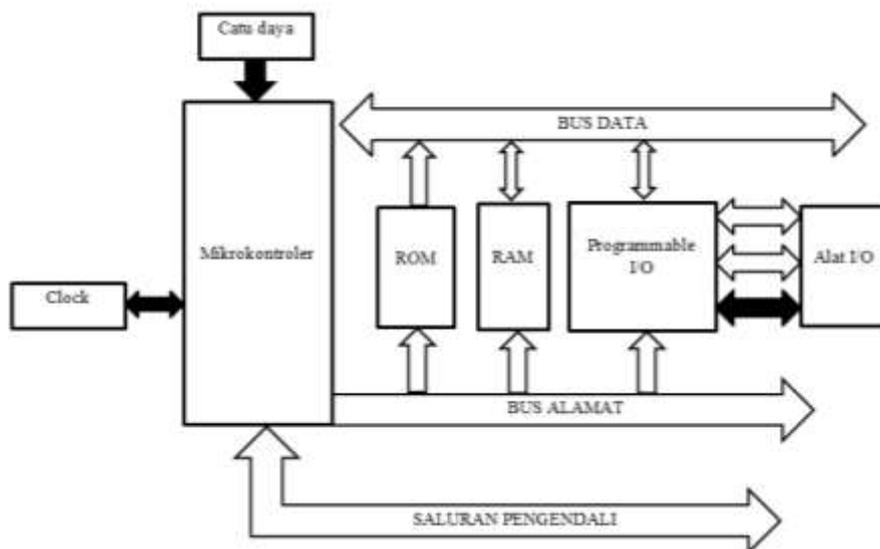
Elevator atau Lift adalah seperangkat alat yang terdiri dari perangkat mekanik dan elektrik, yang digunakan untuk memindahkan barang atau orang ke lantai yang lebih tinggi secara vertikal. Pada umumnya motor listrik digunakan untuk menaikkan atau menurunkan sangkar lift, oleh karena itu pergerakan lift akan bergantung pada ketersediaan tenaga listrik, sehingga ketika listrik tiba – tiba padam maka motor penggerak sangkar pun tidak akan berjalan, hal tersebut menjadi permasalahan yang sering dialami oleh lift, dimana pengguna lift yang masih berada didalamnya sering kali terjebak, dan harus menunggu sampai bisa di evakuasi, atau mungkin sampai listrik kembali lagi menyala.

Berdasarkan hal tersebut, dibutuhkan sistem keamanan yang dapat mengontrol pergerakan lift ketika terjadi pemadaman listrik, dengan cara menurunkan sangkar lift ketika pada saat listrik padam posisi lift berada diantara dua lantai, kemudian membuka pintu lift jika sudah berada dilantai yang tepat. Pengendali keamanan pintu lift yang dibuat berbasis mikrokontroler Arduino nano, mikrokontroler merupakan sebuah chip yang dapat diprogram, yang kemudian akan bekerja mengendalikan perangkat *output* berdasarkan perintah/program yang telah diberikan.

II. URAIAN PENELITIAN

A. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu IC dengan kepadatan yang sangat tinggi, dimana semua bagian yang diperlukan untuk suatu kontroler sudah dikemas dalam satu keping, biasanya terdiri dari CPU (*Central Processing Unit*), RAM (*Random Access Memory*), EEPROM / EPROM / PROM / ROM, I/O *Serial & Parallel*, *Timer*, *Interrupt Controller*. Sistem mikrokontroler sendiri dalam aplikasinya tidak dapat berdiri sendiri, tapi juga terhubung ke antarmuka – antarmuka lain seperti *keypad*, LCD, dan lain – lain [1]



Gambar 1: Blok diagram mikrokontroler [1]

Pada Gambar 2.1, mikrokontroler terhubung dengan RAM, ROM dan *programmable I/O* melalui bus – bus (Intasan saluran), yaitu saluran alamat, saluran pengendali, dan saluran data. *Programmable I/O* menjadi jalan untuk terhubungnya perangkat – perangkat I/O seperti sensor, *aktuator*, dan sebagainya dengan mikrokontroler.

B. Pertimbangan Pemilihan Mikrokontroler

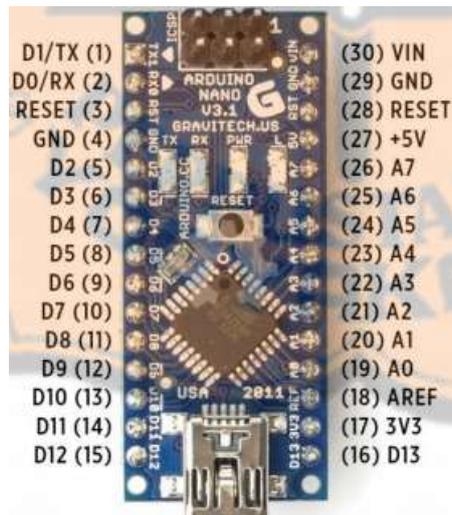
Terdapat beberapa hal yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan jenis mikrokontroler yang akan digunakan, diantaranya:

- 1) Ketersediaan dan harga dari suatu *development tools* (*Programmer*, *Emulator* dan *Simulator*).
- 2) Ketersediaan dokumentasi (*Referens*, *Manual*, *Ebook*, dan buku lainnya).
- 3) Ketersediaan tempat bertanya.
- 4) Ketersediaan komponen *OTP*, *Mask*, dan *Programmable*.

C. Arduino

Arduino merupakan board mikrokontroler yang mempunyai bahasa pemrograman sendiri dan bersifat *open Source* baik papan mikrokontroler maupun bahasa pemrogramannya. Diantara jenis – jenis Arduino yang tersedia, nano merupakan salah satu jenis Arduino yang mempunyai desain yang

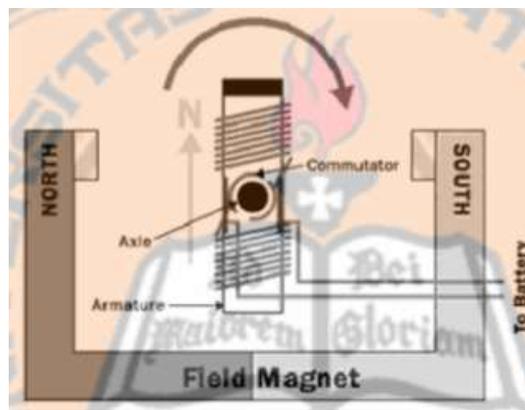
minimalis, Arduino Nano diciptakan dengan basis mikrokontroler ATmega328 (untuk Arduino Nano versi 3.x) atau ATmega 168 (untuk Arduino versi 2.x). Arduino Nano dihubungkan ke komputer menggunakan *port* USB *Mini-B*.



Gambar 2: *Port* pada Arduino nano [2]

D. *Motor DC*

Motor adalah suatu mesin yang berfungsi mengubah tenaga listrik menjadi tenaga mekanik. Pada motor DC tenaga mekanik tersebut berupa putaran rotor secara *kontinu*. Pada dasarnya motor DC mempunyai dua bagian penting yaitu bagian *stator* dan bagian *rotor*. Lebih jelasnya bagian dari motor DC diperlihatkan pada Gambar 3.



Gambar 3: Detail mekanik motor DC [2]

E. *Transistor*

Transistor yang digunakan dalam penelitian ini merupakan transistor jenis NPN, skema dari transistor NPN dapat dilihat pada Gambar 4. Transistor NPN mempunyai 3 kaki, diantaranya *basis*(2), *collector*(3), *emitter*(1).



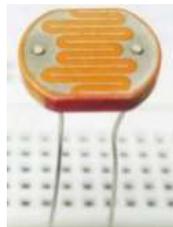
Gambar 4: Transistor NPN

F. Motor Servo

Pada dasarnya motor servo masih menggunakan motor DC sebagai penggerakannya, akan tetapi motor servo dibuat lebih kompleks, dimana didalamnya sudah terdapat roda gigi, sehingga torsi motor servo cukup tinggi, kemudian terdapat juga *chip* dan pendeteksi putaran motor servo, sehingga derajat putaran motor servo dapat diatur. Motor servo menggunakan 3 kabel, yang 1 diantaranya digunakan untuk mengatur putaran servo, dan 2 kabel untuk daya (positif dan negatif).

G. Sensor LDR (Light Dependent Resistor)

LDR merupakan komponen elektronika yang dapat mendeteksi intensitas cahaya, nilai resistansi LDR akan berubah sesuai dengan perubahan cahaya yang mengenainya, pada saat kondisi gelap nilai resistansi LDR akan berkurang, sedangkan pada saat kondisi terang, nilai resistansi LDR akan tinggi.



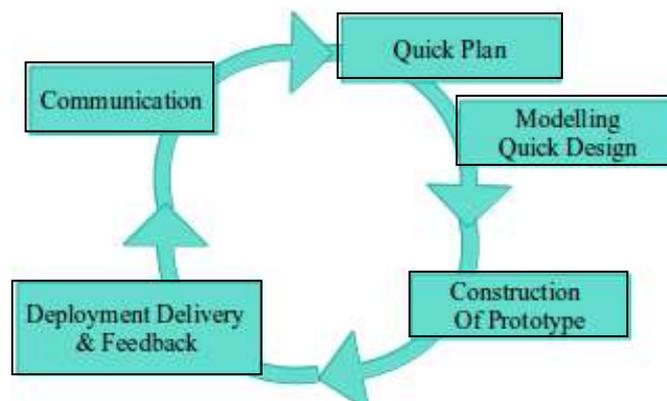
Gambar 6: Sensor LDR [3]

H. Potensiometer

Potensiometer merupakan resistor yang mempunyai 3 terminal, bedanya dengan resistor biasa adalah *potensiometer* menggunakan sambungan geser yang membentuk pembagi tegangan yang dapat disetel. *Potensiometer* banyak digunakan pada peranti elektronik seperti untuk mengendalikan suara pada *amplifier*, radio, dan lain sebagainya. *Potensiometer* yang dioperasikan oleh suatu mekanisme dapat digunakan sebagai *transducer*, misalnya sebagai sensor *joystick*.

III. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan mengacu pada model *Prototyping* menurut Roger S Pressman, yang terdiri dari



Gambar 8: Model *Prototyping* menurut Roger S Pressman

Adapun tahapan – tahapan dalam *Prototyping* adalah sebagai berikut:

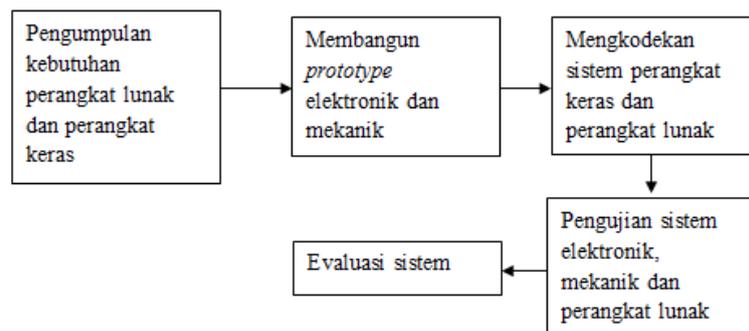
1. *Pengumpulan kebutuhan*

Terdapat beberapa hal yang dibutuhkan dalam perancangan pengendali keamanan pintu lift otomatis yang akan dibuat, diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Pengumpulan kebutuhan perangkat keras.

- b. Pengumpulan kebutuhan perangkat lunak.
2. *Membangun Prototyping*
Pada tahap ini, dibuat sebuah sketsa / desain yang terdiri dari desain perangkat elektronik, perangkat mekanik, dan desain perangkat lunak untuk pengendali lift.
3. *Mengkodekan Sistem.*
Pada tahap ini, perangkat keras yang sudah dibuat kemudian di program menggunakan bahasa pemrograman yang sesuai, kemudian dilakukan juga pemrograman terhadap perangkat lunaknya.
4. *Menguji sistem*
Pada tahap ini, sistem yang telah dibuat kemudian di uji, untuk melihat apa saja kekurangannya, sehingga dapat diketahui hal apa yang harus dilakukan supaya sistem dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan.
5. *Evaluasi sistem*
Evaluasi sistem dilakukan untuk melihat apakah sistem yang dibuat sudah sesuai dengan yang diharapkan atau belum, jika belum, apa saja kekurangannya. Pada fase ini dilakukan adaptasi sistem, yang bertujuan untuk melihat kemampuan adaptasi pengguna terhadap penerapan sistem baru [4].

Activity sequence yang dilakukan untuk menyelesaikan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9: *Activity sequence* perancangan pengendali keamanan pintu lift

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

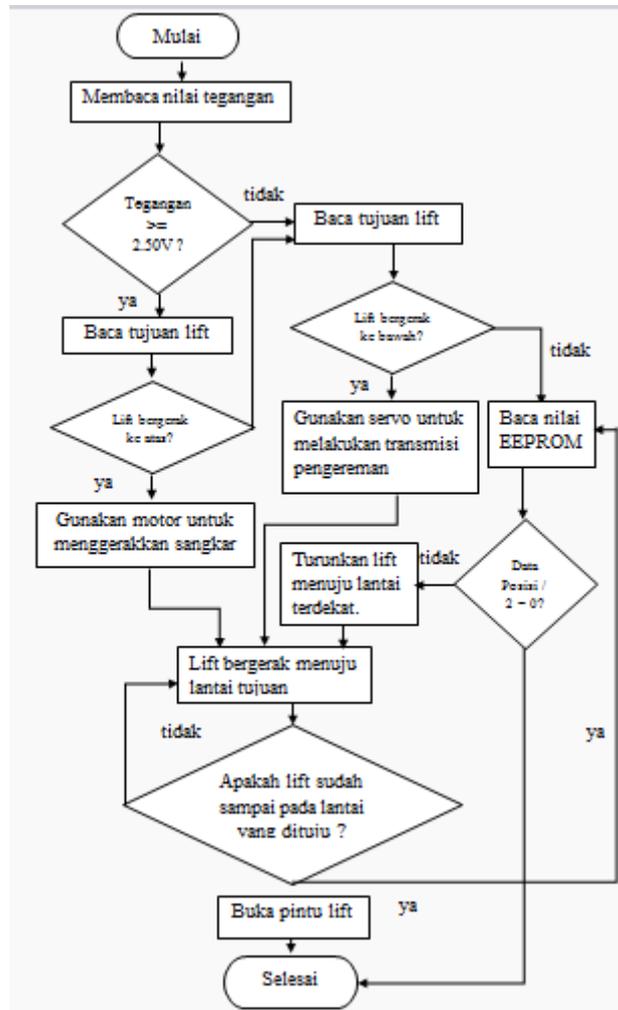
A. *Pengumpulan Kebutuhan*

1. Pengumpulan kebutuhan perangkat keras.
Perangkat keras yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:
 - a. Netbook, digunakan sebagai alat untuk mengupload program ke mikrokontroler.
 - b. Arduino, merupakan modul mikrokontroler yang digunakan.
 - c. Motor DC, digunakan sebagai aktuator untuk sangkar lift.
 - d. Motor servo, digunakan untuk pengendali pintu, dan transmisi pengereman.
 - e. Resistor, digunakan sebagai *pull-down* untuk sensor LDR.
 - f. *Potensiometer*, digunakan untuk simulasi pembacaan tegangan listrik.
 - g. Transistor, digunakan sebagai driver motor DC.
 - h. LDR (*Light Dependent Resistor*), yang akan digunakan sebagai sensor posisi.
2. Pengumpulan kebutuhan perangkat lunak.
Perangkat lunak yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:
 - a. Arduino IDE, merupakan bahasa pemrograman Arduino.
 - b. Delphi, digunakan untuk membuat *software* interface pengendali lift
 - c. Package Com-port, merupakan *package* tambahan delphi untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler.

d. Fritzing, merupakan *software* untuk membuat skema rangkaian.

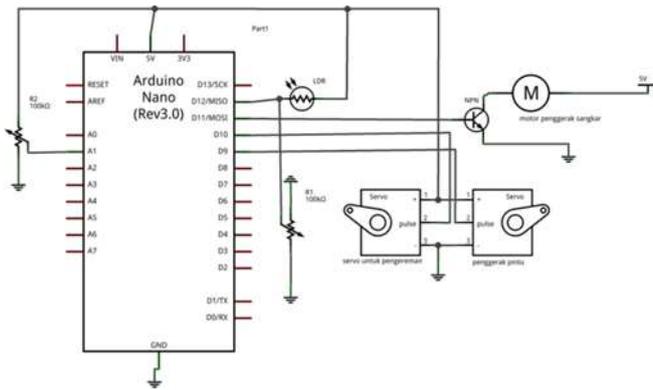
B. Membangun Prototype

Alur cara kerja sistem yang akan dibuat dapat dilihat pada Gambar 10.

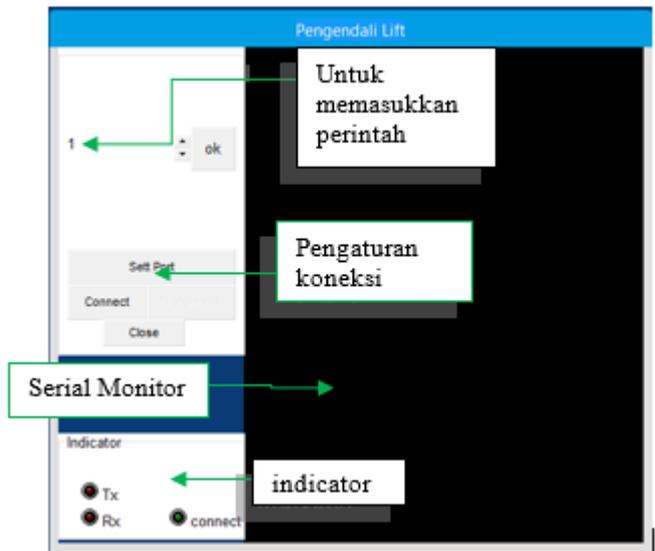


Gambar 10 : Flowchart pengendali pintu lift

Setelah diketahui alur dari cara kerja sistem yang akan dibuat, maka selanjutnya alur tersebut diimplementasikan dengan dibuatnya perangkat yang dapat mendukung alur tersebut.



Gambar 11: *Prototype* elektronik



Gambar 12: Antarmuka Peengendali

C. Mengkodekan Sistem

Pengkodean sistem dibuat berdasarkan *flowchart* pada gambar 13.

D. Pengujian

Tabel 1: Pengujian

Tegangan potensio (V)	Perintah dari PC	Sensor LDR	Posisi servo rem (°)	Posisi servo pintu(°)	Motor DC	Serial monitor
5,00	Naik	1-0	90	1	HIGH	++
	Berhenti	1	90	80	LOW	
3,00	Naik	1-0	90	1	HIGH	++
	Berhenti	1	90	80	LOW	
2,45	Naik	1-0	70	1	LOW	++
	Berhenti	1	90	80	LOW	
5,00	Turun	1-0	70	1	LOW	--
	Berhenti	1	90	80	LOW	
3,00	Turun	1-0	70	1	LOW	--
	Berhenti	1	90	80	LOW	

Penjelasan tabel, tegangan potensio merupakan simulasi pembacaan tegangan listrik, dimana jika nilai tegangan lebih besar dari 2,50V maka akan dianggap bahwa listrik menyala, kemudian jika nilai tegangan kurang dari 2,50V maka akan dianggap bahwa listrik padam.

Kondisi normal sensor LDR adalah 1, artinya sensor dalam keadaan *standby*, dan lift dalam keadaan berhenti, kemudian jika lift bergerak naik atau turun maka nilai sensor akan berubah yaitu 1-0-1-0-1-0.

E. Evaluasi Sistem

Terdapat beberapa kekurangan dari sistem perangkat keras, dari sistem mekanik maupun elektroniknya, yang diuraikan dibawah ini:

1. Pada saat Arduino dinyalakan, sistem motor servo terkadang berputar melebihi roda gigi, dan harus dipindahkan secara manual.
2. Pada saat lift berada dilantai tujuan, pintu otomatis terbuka, tetapi tidak otomatis menutup, dan akan kembali menutup jika lift akan bergerak kembali.

3. Motor yang digunakan bukan motor DC gearbox, sehingga tenaganya tidak terlalu besar.
4. Posisi roda penggerak sangkar ketika lift berhenti masih kurang presisi.
5. Arduino dapat bekerja dengan baik sesuai inputan dari software interface yang telah dibuat.
6. Software dapat menampilkan informasi dari arduino.

V KESIMPULAN/RINGKASAN

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, pengendali keamanan pintu lift (Arduino) dapat bekerja dengan baik, dimana dapat disimpulkan bahwa:

1. Pada saat nilai tegangan *potensiometer* kurang dari 2.50V (dalam keadaan listrik padam) dan posisi lift berada diantara dua lantai, motor servo dapat bekerja dengan baik untuk melakukan transmisi, sehingga roda penggerak sangkar lift dapat berputar untuk menuju lantai terdekat, kemudian pada saat lift berada dilantai yang tepat, pintu dapat terbuka.
2. Pada saat nilai tegangan lebih besar dari 2.50V (dalam keadaan listrik menyala) motor DC dapat digunakan ketika lift akan bergerak keatas.

REFERENCES

- [1] N. A. Afrianti, Rancang Bangun Pengendali Prototype Lift Menggunakan Mikrokontroler AT89s52, Garut: STT-Garut, 2010.
- [2] L. A. Wibisono, Pengendalian Rollbot Menggunakan Android melalui Bluetooth dan Arduino, Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma, 2016.
- [3] H. Santoso, Panduan Praktis Arduino untuk Pemula, Trenggalek: Elangsakti.com, 2015.
- [4] M. A. Ramdhani, H. Aulawi, A. Ikhwana and Y. Mauluddin, "Model of Green Technology Adaptation in Small and Medium-Sized Tannery Industry," *Journal of Engineering and Applied Sciences*, vol. 12, no. 4, pp. 954-962, 2017.
- [5] A. Adriansyah and O. Hidyatama, "RANCANG BANGUN PROTOTIPE ELEVATOR MENGGUNAKAN," *Jurnal Teknologi Elektro*, 2013.
- [6] D. Arifianto, Kamus Komponen Elektronika, Jakarta: Kawan Pustaka, 2011.