

---

---

## RANCANG BANGUN ESKALATOR OTOMATIS BERBASIS ARDUINO PRO MICRO

Yudhi Gunardi<sup>1</sup>, Muhamad Muhyar<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik

Universitas Mercubuana, Jakarta, Indonesia

Telepon: 021-585722 (hunting), 5840816 ext. 2600 Fax: 021-585733

Email: yudhi.gunardi@mercubuana.ac.id

**Abstrak** – Pada penelitian ini akan dibuat sebuah eskalator otomatis, menggunakan mikrokontroler Arduino Pro Micro dengan sensor bawah dan atas, sensor ultrasonic berfungsi sebagai pendeteksi jarak antara akrilik dengan eskalator itu sendiri. Eskalator otomatis akan mengikuti sesuai yang dirancang. Dengan mengatur kecepatan motor dari mikrokontroler maka eskalator akan berjalan mengikuti dengan baik. Telah dibuat simulasi eskalator otomatis berbasis mikrokontroler Arduino Pro Micro. Simulasi ini dibuat untuk memodifikasi eskalator yang sudah ada. Simulasi ini terdiri dari sensor Ultrasonik, mikrokontroler Arduino Pro Micro, dan motor DC untuk penggerakannya. Alat ini menggunakan dua buah sensor Ultrasonik. Alat ini akan bekerja apabila sensor Ultrasonik 1 yang terletak di atas eskalator kurang dari 3 cm maka konveyer 1 akan

turun. Jika sensor Ultrasonik 2 yang terletak dibawah eskalator kurang dari 3 cm maka konveyer 2 akan naik.

**Kata kunci:** Ultrasonik, mikrokontroler Arduino Pro Micro dan motor Dc

### PENDAHULUAN

Perkembangan Ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini sangat pesat, terutama di bidang teknologi elektronika mengakibatkan beberapa efek yang mempengaruhi kehidupan masyarakat untuk melangkah lebih maju, berfikir praktis dan simple. Hal semacam ini memerlukan sarana pendukung yang sederhana, praktis dan teknologi tinggi hal ini dapat di lihat bahwa pembuatan peralatan-peralatanyang serbaotomatis yang mengesampingkan peran manusia sebagai subjek pekerjaan telah banyak ditemukan untuk memenuhi

kebutuhan otomatisasi ini diperlukan peralatan control yang biasa memenuhi kebutuhan tersebut. Alat-alat control ini di antaranya alat control berbasis mikrokontroler, saklar-saklar otomatis dan program able logic kontrol (PLC).

Dahulu sebelum adanya Elevator (lift), Eskalator (tangga berjalan), dan Travelator (Moving walk) untuk mencapai lantai atas dari lantai dasar atau sebaliknya, kita harus naik tangga lantai secara manual yaitu dengan jalan kaki. Mungkin hal ini tidak akan menjadi masalah/kerepotan, jika lantai gedung berjumlah sedikit dan hanya kita saja yang naik ke atas atau turun gedung, namun akan menjadi masalah besar dan sangat kerepotan, jika lantai gedung berjumlah banyak, sedangkan kita akan memindahkan barang yang berbobot berat dari lantai dasar ke lantai atas. Hal tersebut dirasa kurang efektif dan efisien, karena terlalu banyak memakan waktu dan tenaga. Apalagi bila hal tersebut terjadi disebuah perkantoran atau instansi penting lainnya, maka bisa dibayangkan banyak kerugian yang akan dirasakan

instansi perusahaan/perkantoran tersebut.

Namun seiring kemajuan teknologi hal tersebut bukanlah menjadi penghalang lagi untuk berbagai alasan dalam sebuah instansi perkantoran. Karena kini kebanyakan gedung-gedung tinggi khususnya daerah kota dipermudah dengan adanya teknologi Eskalator (tangga berjalan), Travelator (moving walk) maupun Elevator (lift). Sehingga hal tersebut membuat pekerjaan jadi lebih mudah, efektif, dan efisien bagi manusia. Karena kita dapat naik/turun lantai sebuah gedung tinggi dalam beberapa detik maupun menit saja. Kini kita tak perlu kerepotan untuk memindahkan barang berat hingga mencapai lantai ke dua puluh sekalipun pada suatu gedung, hanya dibutuhkan beberapa detik saja menggunakan elevator. Inilah salah satu dari sekian banyak teknologi yang bermanfaat dan membantu pekerjaan manusia.

Sistem simulasi yang akan dibuat adalah single eskalator sehingga dapat mencakup efektifitas dan efisiensi. Sebenarnya banyak jenis mikrokontroler yang bisa

digunakan untuk memprogram simulasi ini. Namun penyusun membuat simulasi single eskalator yang akan diprogram menggunakan mikrokontroler berbasis arduino pro micro.

### **Rumusan Masalah Penelitian**

Sebagaimana pengendali mikrokontroler yang dapat diterapkan dalam beberapa struktur pengendalian, maka dalam penelitian ini, struktur-struktur tersebut akan diterapkan pada pengendali mikrokontroler untuk kasus pengendalian sistem eskalator, dengan cara merancang dan mensimulasikan pengendali eskalator menggunakan instrumentasi alat dalam beberapa macam konfigurasi serta mengkaji kinerjanya.

### **Batasan Masalah**

Untuk memfokuskan permasalahan, maka dalam hal ini peneliti membatasi perancangan alat ini dilihat dari segi :

1. Simulator eskalator dirancang hanya untuk dua tangga.
2. Instrumentasi yang dibuat mengabaikan mekanisme safety system yang kompleks.

3. Pengontrol eskalator menggunakan mikrokontroler jenis arduino pro micro.

## **LANDASAN TEORI**

Pada bab ini akan dibahas mengenai teori-teori dasar yang digunakan untuk menunjang terciptanya sebuah alat eskalator otomatis berbasis Arduino pro micro.

### **Mekanik**

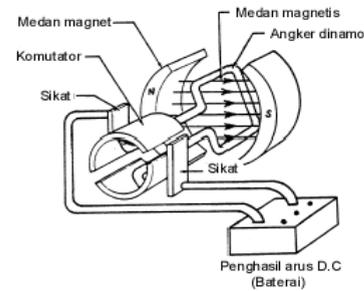
Bagian mekanik ini merupakan bagian-bagian yang bergerak secara langsung, untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan tersebut diperlukan perintah yang sesuai dan tepat penggunaannya.

### **Motor DC**

Motor listrik merupakan perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk, misalnya memutar *impeller* pompa, *fan* atau *blower*, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan,dll. Motor listrik digunakan juga di rumah (*mixer*, bor listrik, *fan* angin) dan di industri. Motor listrik kadangkala disebut “kuda kerja” nya industri sebab diperkirakan bahwa motor-motor

menggunakan sekitar 70% beban listrik total di industri.

Motor DC memerlukan suplai tegangan yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Jika terjadi putaran pada kumparan jangkar dalam pada medan magnet, maka akan timbul tegangan (GGL) yang berubah-ubah arah pada setiap setengah putaran, sehingga merupakan tegangan bolak-balik. Prinsip kerja dari arus searah adalah membalik fasa tegangan dari gelombang yang mempunyai nilai positif dengan menggunakan komutator, dengan demikian arus yang berbalik arah dengan kumparan jangkar yang berputar dalam medan magnet. Bentuk motor paling sederhana memiliki kumparan satu lilitan yang bisa berputar bebas di antara kutub-kutub magnet permanen.



Catu tegangan dc dari baterai menuju ke lilitan melalui sikat yang menyentuh komutator, dua segmen yang terhubung dengan dua ujung lilitan. Kumparan satu lilitan pada gambar di atas disebut angker dinamo. Angker dinamo adalah sebutan untuk komponen yang berputar di antara medan magnet.

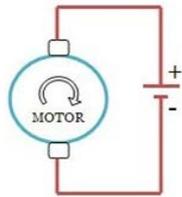
### **Pengendali Motor DC**

Pembuatan robot berbasis Arduino agar dapat bergerak digunakan sebuah aktuator yaitu berupa motor DC. Untuk dapat mengaplikasikan motor DC ini pada robot yang akan dibuat maka diperlukan pengendalian motor DC. Terdapat dua jenis pengendalian yang harus dilakukan untuk dapat mengaplikasikan motor DC, yaitu :

#### **A. Pengendalian arah putar motor DC**

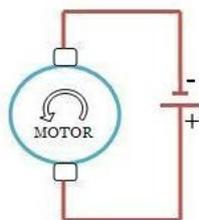
Untuk mendapatkan arah putaran searah dengan jarum jam (*clockwise*, *c*) maka motor DC harus diberikan

tegangan dengan polaritas bagian atas motor positif dan bawah negatif.



Gambar 2.2 Polarisasi Tegangan Untuk Putaran Motor Searah Jarum Jam

Sedangkan untuk mendapatkan arah putaran berlawanan arah dengan jarum jam (*counter clockwise, ccw*) maka motor DC harus diberikan tegangan dengan polaritas bagian atas motor negatif dan bawah positif.



Gambar 2.3 Polarisasi Tegangan Untuk Putaran Motor Berlawanan Dengan Arah Jarum Jam

## B. Pengendalian Kecepatan Motor DC

Pengendalian kecepatan putar motor DC dapat dilakukan dengan mengatur besar tegangan terminal motor. Metode lain yang biasa digunakan untuk mengendalikan kecepatan motor DC adalah dengan teknik modulasi lebar pulsa atau

*Pulse Width Modulation (PWM)* yang ada pada driver motor.

## PERANCANGAN ALAT

### Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### Alat

Alat yang dipergunakan pada penelitian ini antara lain :

- Personal Computer
- Kabel Printer
- Solder
- Timah dan penyedot timah
- Loffet (Balsem solder)
- Multitester
- Tang jepit
- Tang potong
- Obeng

#### Bahan

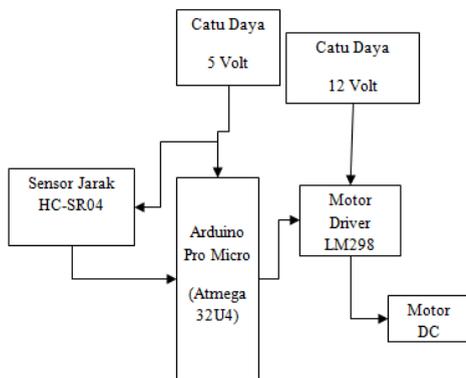
Bahan yang dipergunakan pada penelitian rangkaian

Mikrokontroler ini terdiri dari :

- Modul ARDUINO
- Kapasitor 1000  $\mu$ F
- Regulator 7805
- Motor DC
- Driver Motor DC L293
- Sensor Ultrasonik HC SR04

### Perancangan Blok Diagram

Pada perancangan Sistem Eskalator Otomatis berbasis Arduino pro micro, Sensor Ultrasonik untuk mengirimkan informasi berbentuk pantulan suara. Lalu Sensor Ultrasonik menyampaikannya ke Arduino . Dalam perancangan ini terdapat dua buah sensor, yakni naik dan turun. Setelah sensor terkena objek pantulan maka motor akan bergerak.



Gambar 3.1. Diagram Blok sistem Eskalator Otomatis berbasis Arduino.

**PENGUJIAN DAN ANALISA**

**Pengujian Perangkat**

Tujuan pengujian berguna untuk menghindari kesalahan-kesalahan yang terjadi, langkah ini untuk mengetahui kondisi peralatan yang direncanakan sudah dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang dikehendaki atau tidak. Pengujian meliputi :

1. Pengujian rangkaian power supply.
2. Pengujian rangkaian jumper.
3. Pengujian motor driver.
4. Pengujian sensor ultrasonik.
5. Pengujian sistem keseluruhan

**Pengujian Power Supply**

Pengujian pada power supply dilakukan pada rangkaian regulator LM7805, pengujian di titik beratkan pada pengujian tegangan output pada masing-masing rangkaian untuk memastikan tegangan output tidak mengalami over voltage atau down voltage. Sehingga dapat menghindari resiko kerusakan pada rangkaian , moto

**Tabel 4.1 Pengujian Rangkaian Regulator LM7805**

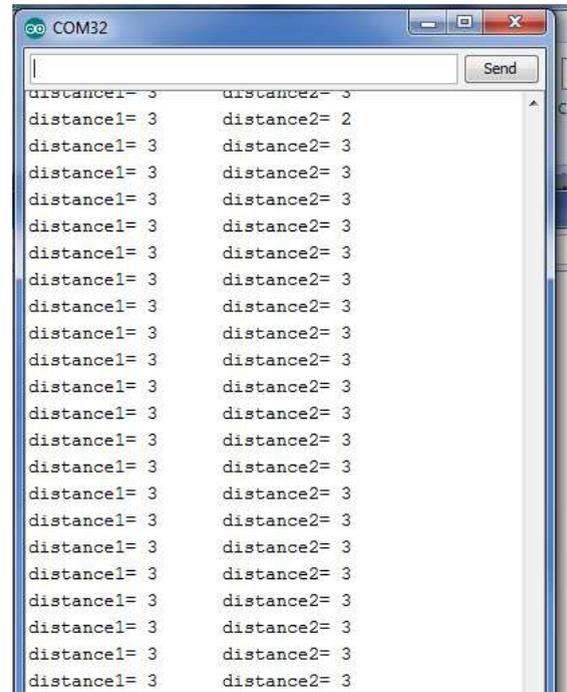
Pengujian	Volt
Tegangan di terminal input	9.6
Tegangan di terminal output1	4.96
Tegangan di terminal output2	4.96
Tegangan di terminal output3	4.96

**Pengujian Sensor Ultrasonik**

Pengujian sensor ultrasonik menggunakan fasilitas serial monitor pada software Arduino yang membuat kita dapat memantau data-

data ultrasonik pada tiap-tiap sensor secara real-time.

```
#define echoPin1 9 // Echo Pin
#define trigPin1 8 // Trigger Pin
#define echoPin2 3 // Echo Pin
#define trigPin2 2 // Trigger Pin
long duration1, distance1;
long duration2, distance2;
void setup() { Serial.begin
(9600); pinMode(trigPin1,
OUTPUT);
pinMode(echoPin1, INPUT);
pinMode(trigPin2, OUTPUT);
pinMode(echoPin2, INPUT);
}
void ping()
{
digitalWrite(trigPin1, LOW);
delayMicroseconds(2);
digitalWrite(trigPin1, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trigPin1, LOW);
duration1 = pulseIn(echoPin1, HIGH);
distance1 = duration1/58;
Serial.print("distance1= ");
Serial.print(distance1);
delay(100);
digitalWrite(trigPin2, LOW);
delayMicroseconds(2);
digitalWrite(trigPin2, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trigPin2, LOW);
duration2 = pulseIn(echoPin2, HIGH);
distance2 = duration2/58;
Serial.print(" distance2= ");
Serial.println(distance2);
delay(100);
}
void loop()
{
ping();
}
```



**Gambar 4.1 Serial monitor Arduino**

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil pengujian adalah sebagai berikut :

1. Eskalator otomatis berbasis Arduino pro micro ini dapat berjalan dengan baik dan bergerak naik, dan turun.
2. Penggunaan mesin laser untuk mencetak rangka robot memiliki akurasi yang tinggi.
3. Sensor jarak ultrasonic HC-SR04 memiliki akurasi pengukuran jarak yang baik.

## SARAN

1. Penggunaan aki sebagai sumber energy eskalator karena

- dapat digunakan dalam jangka waktu lama
2. Perlunya keseragaman untuk menentukan pin positif dan pin negatif untuk memperkecil resiko kerusakan alat akibat "human error lebih sempurna dan berguna lagi pengaplikasiannya.
  4. McRoberts, Michael. 2010. *Beginning Arduino*. New York : Technology In Action.
  5. Noble, Joshua. 2009. *Programming Interactivity*. Edisi 1. California : O'Reilly.
  6. Using Multiple PING))) Ultrasonic sensors. <http://forum.arduino.cc/index.php?topic=17898.0>. 17 Juli 2014.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Banzi, Massimo. 2009. *Getting Started with Arduino*. Edisi 1. California : O'Reilly.
2. Bishop, Owen. 2002. *Electronics – A First Course*. Kidlington : Newnes Elsevier.
3. Margolis, Michael. 2011. *Arduino Cookbook*. Edisi 1. California : O'Reilly.
7. W. Evans, Brian. 2008. *Arduino Programming Notebook*. Edisi 2. San Francisco.
8. Wikipedia. <http://Wikipedia.org>. 10 Juli 2014