

**PERANCANGAN *PROTOTYPE* ESKALATOR
OTOMATIS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO**

SKRIPSI



**Oleh:
Bima Elfian Nasution
140210131**

**FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2018**

**PERANCANGAN *PROTOTYPE* ESKALATOR
OTOMATIS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh
Bima Elfian Nasution
140210131**

**FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS PUTERA BATAM**

2018

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, dan/atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 06 Februari 2018
Yang membuat pernyataan,

Bima Elfian Nasution
140210131

**PERANCANGAN *PROTOTYPE* ESKALATOR OTOMATIS
MENGUNAKAN ARDUINO UNO**

**Oleh
Bima Elfian Nasution
140210131**

**SKRIPSI
Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini**

Batam, 06 Februari 2018

**Joni Eka Candra, S.T., M.T.
Pembimbing**

ABSTRAK

Pada dasarnya eskalator selalu bekerja secara terus – menerus (kontinyu) sehingga daya yang dihasilkan sangat besar. Oleh karena itu akan dirancang eskalator otomatis agar dapat menghemat daya pemakaian. Untuk dapat mencapai efisiensi dalam menggunakan eskalator, dirancanglah suatu sistem pengendali On/Off otomatis pada eskalator. Sistem kendali yang dirancang dapat mengaktifkan dan mematikan eskalator sesuai dengan keperluan. Dengan kata lain, eskalator akan mati pada saat tidak ada orang. Sistem ini menggunakan mikrokontroler arduino sebagai alat pengendaliannya. Arduino adalah suatu perangkat *prototype* elektronik berbasis mikrokontroler yang fleksibel dan *open-source*, perangkat keras dan perangkat lunaknya mudah digunakan. Perangkat ini ditujukan bagi siapapun yang tertarik/memanfaatkan mikrokontroler secara praktis dan mudah. Bagi pemula dengan menggunakan *board* ini akan mudah mempelajari pengendalian dengan mikrokontroler, bagi desainer pengontrol menjadi lebih mudah dalam membuat *prototype* ataupun implementasi, demikian juga para hobi yang mengembangkan mikrokontroler. Alat bantu ini berupa sistem kendali yang menggunakan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi pergerakan tubuh manusia. Berdasarkan hasil pengujian penelitian, *prototype* eskalator otomatis ini mampu menghemat daya listrik yang digunakan dibandingkan bila eskalator bekerja terus-menerus, *prototype* eskalator otomatis secara otomatis dapat menghentikan operasinya bila tidak terdapat pengguna atau benda pada eskalator, *prototype* ini sangat baik digunakan di tempat yang jarang pengunjung contohnya di hotel, museum, dan lain-lain.

Kata Kunci: Eskalator, Mikrokontroler, Arduino, Otomatis

ABSTRACT

Basically escalators always work continuously (continuous) so that the power generated is very large. Therefore it will be designed automatic escalator in order to save power usage. To be able to achieve efficiency in using escalator, designed an On / Off automatic control system on escalator. The control system designed to enable and disable escalators as needed. In other words, the escalator will die when there is no one. This system uses arduino microcontroller as a tool control. Arduino is a flexible and open-source microcontroller based electronic prototype device, its hardware and software are easy to use. This device is for anyone interested in / take advantage of microcontroller in a practical and easy. For beginners using this board will be easy to learn the control with the microcontroller, for the designer controller becomes easier in making prototype or implementation, as well as the hobby that develops microcontroller. This tool is a control system that uses ultrasonic sensors as a detection of the movement of the human body. Based on the results of the research test, this automatic escalator prototype is able to save the electrical power used compared to when escalator work continuously, automatic escalator prototype can automatically stop its operation if there is no user or object on escalator, this prototype is very good use in place which rarely visitor for example in hotels, museums, and others

Keywords: Escalators, Mikrokontroller, Arduino, Automatic

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam.
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
3. Bapak Joni Eka Candra, S.T., M.T. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
4. Dosen dan *Staff* Universitas Putera Batam
5. Kepada orang tua penulis, yang terus mendoakan keberhasilan penulis menyelesaikan skripsi ini.
6. Teman-teman seperjuangan IMAM UPB, Batam Mengaji yang juga selalu memberikan motivasi baik berupa *sharing* pendapat, motivasi dan hal-hal lainnya dalam rangka pembuatan skripsi ini.

7. Mitra kerja Jafar Al-Aziz, Febri Kristiwanto, Wahyu Subawani, Rusdyanto, Arief Cahya Purnomo serta Ari Novriadi yang selalu memberikan masukan yang berguna untuk penelitian ini.
8. Serta semua pihak yang tak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufik-Nya, Amin.

Batam, 6 Februari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| HALAMAN JUDUL | |
| HALAMAN SAMPUL DEPAN | |
| HALAMAN PERNYATAAN | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| ABSTRAK | iii |
| ABSTRACT | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR TABEL | ix |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR LAMPIRAN | xi |
| | |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 LATAR BELAKANG MASALAH..... | 1 |
| 1.2 IDENTIFIKASI MASALAH..... | 3 |
| 1.3 PEMBatasan MASALAH/LINGKUP..... | 4 |
| 1.4 RUMUSAN MASALAH..... | 4 |
| 1.5 TUJUAN PENELITIAN..... | 4 |
| 1.6 MANFAAT/KEGUNAAN..... | 5 |
| | |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA | 6 |
| 2.1 TEORI DASAR..... | 6 |
| 2.1.1 Eskalator..... | 6 |
| 2.2 TEORI KHUSUS..... | 9 |
| 2.2.1 Mikrokontroler Arduino..... | 9 |
| 2.2.2 Motor DC..... | 12 |
| 2.2.3 Relay..... | 13 |
| 2.2.4 Sensor Ultrasonik..... | 14 |
| 2.2.5 Baterai..... | 16 |
| 2.3 <i>TOOLS/SOFTWARE/APLIKASI/SYSTEM</i> | 17 |
| 2.3.1 IDE Arduino..... | 17 |
| 2.3.2 <i>Fritzing</i> | 21 |
| 2.4 PENELITIAN TERDAHULU..... | 24 |
| 2.5 KERANGKA PIKIR..... | 31 |

| | |
|---|----|
| BAB III METODE PENELITIAN | 32 |
| 3.1 WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN..... | 32 |
| 3.1.1 Waktu Penelitian | 32 |
| 3.1.2 Tempat Penelitian | 33 |
| 3.2 TAHAP PENELITIAN DAN LANGKAH PENELITIAN | 33 |
| 3.3 PERALATAN YANG DIGUNAKAN..... | 36 |
| 3.4 PERANCANGAN PRODUK..... | 37 |
| 3.4.1 Perancangan Mekanik..... | 37 |
| 3.4.2 Perancangan Elektrik | 39 |
| 3.4.3 <i>Design</i> Sistem | 40 |
| 3.5 METODE PENGUJIAN PRODUK..... | 42 |
| 3.5.1 Pengujian <i>Hardware</i> | 42 |
| 3.5.2 Pengujian Software | 43 |
| | |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 44 |
| 4.1 HASIL PERANCANGAN PERANGKAT KERAS | 44 |
| 4.1.1 Hasil Perancangan Mekanik | 44 |
| 4.1.2 Hasil Perancangan Elektrik..... | 45 |
| 4.1.3 Hasil Perancangan Program..... | 46 |
| 4.1.4 Hasil Pengujian Rangkaian | 48 |
| | |
| BAB V PENUTUP | 49 |
| 5.1 KESIMPULAN..... | 49 |
| 5.2 SARAN | 49 |
| | |
| DAFTAR PUSTAKA | |
| DAFTAR RIWAYAT HIDUP | |
| SURAT KETERANGAN PENELITIAN | |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 3.1 Waktu Penelitian | 33 |
| Tabel 3.2 Peralatan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>) | 36 |
| Tabel 3.3 Peralatan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)..... | 37 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|---------|
| Gambar 2.1 <i>Board</i> Arduino Uno..... | 10 |
| Gambar 2.2 Motor DC Sederhana..... | 13 |
| Gambar 2.3 Relay..... | 14 |
| Gambar 2.4 Sensor Ultrasonik | 16 |
| Gambar 2.5 Baterai Energizer 9 V | 17 |
| Gambar 2.6 IDE Arduino..... | 18 |
| Gambar 2.7 <i>Toolbar</i> Arduino IDE..... | 19 |
| Gambar 2.8 Tampilan Menu <i>File</i> IDE Arduino..... | 20 |
| Gambar 2.9 Tampilan Menu <i>Edit</i> IDE Arduino..... | 20 |
| Gambar 2.10 Tampilan Menu <i>Sketch</i> IDE Arduino..... | 21 |
| Gambar 2.11 Tampilan Menu <i>Tools</i> IDE Arduino | 21 |
| Gambar 2.12 Tampilan Awal <i>Software Fritzing</i> | 22 |
| Gambar 2.13 Tampilan menu <i>breadboard</i> | 23 |
| Gambar 2.14 Tampilan menu <i>schematic</i> | 24 |
| Gambar 2.15 Tampilan menu PCB | 24 |
| Gambar 2.16 Kerangka Pikir..... | 31 |
| Gambar 3.1 Tahap Penelitian..... | 34 |
| Gambar 3.2 Desain Mekanik 1..... | 38 |
| Gambar 3.3 Desain Mekanik 2..... | 38 |
| Gambar 3.4 Desain Elektrik..... | 39 |
| Gambar 3.5 Desain Sistem..... | 40 |
| Gambar 3.6 Blok Diagram Sistem | 41 |
| Gambar 4.1 Hasil Perancangan Mekanik..... | 44 |
| Gambar 4.2 Rangkaian sebelum diprogram..... | 45 |
| Gambar 4.3 Rangkaian setelah diprogram..... | 46 |
| Gambar 4.4 Perancangan Program pada IDE Arduino | 47 |
| Gambar 4.5 Hasil Program pada IDE Arduino | 48 |

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN SURAT
LAMPIRAN I KODING PROGRAM
LAMPIRAN II HASIL PENELITIAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada saat ini teknologi memiliki peranan yang penting untuk kemajuan manusia, tentunya di setiap bidangnya teknologi sudah sangat bermacam-macam. Salah satunya adalah teknologi di bidang elektro, eskalator adalah salah satu contoh alat majunya teknologi saat ini. Eskalator adalah salah satu alat transportasi vertikal berupa *conveyor* untuk mengangkut orang, yang terdiri dari tangga terpisah yang dapat bergerak ke atas dan ke bawah mengikuti jalur yang berupa rail atau rantai yang digerakkan oleh motor. Karena digerakkan oleh motor listrik, tangga berjalan ini dirancang untuk mengangkut orang dari bawah ke atas atau sebaliknya. Pemakaiannya terutama di pusat perbelanjaan, bandara, hotel, pusat konvensi, dan fasilitas umum lainnya. Pada dasarnya eskalator selalu bekerja secara terus – menerus (kontinyu) sehingga daya yang dihasilkan sangat besar. Oleh karena itu akan dirancang eskalator otomatis agar dapat menghemat daya pemakaian.

Eskalator tidak setiap saat digunakan, tergantung kepada jumlah pengunjung. Pada waktu-waktu tertentu biasanya dijumpai eskalator beroperasi tanpa beban atau tanpa orang. Keadaan ini menjadi tidak efisien dalam penggunaan energi listrik. Untuk dapat mencapai efisiensi dalam menggunakan eskalator, dirancanglah suatu sistem pengendali *On/Off* otomatis pada eskalator.

Sistem kendali yang dirancang dapat mengaktifkan dan mematikan eskalator sesuai dengan keperluan. Dengan kata lain, eskalator akan mati pada saat tidak ada orang.

Pada tugas akhir ini akan dirancang sebuah eskalator otomatis dengan mengatur kecepatan motor DC dan sensor ultrasonik dalam timing untuk proses *switching*. Sensor tidak secara langsung mematikan atau mengaktifkan eskalator tetapi ditambah dengan *timer*. Penggunaan *timer* untuk memberi *range* waktu dan mengatasi kondisi *switching* yang berkali-kali. Eskalator otomatis ini bekerja apabila ada orang atau benda yang melewati sensor ultrasonik lalu berhenti di saat tidak ada orang atau benda yang melewati sensor. Perancangan eskalator melalui perancangan perangkat keras (*hardware*), perancangan mekanik dan perancangan elektrik. Sebagai pengendali utama digunakan mikrokontroler Arduino yang terhubung dengan rangkaian motor DC.

Arduino adalah suatu perangkat *prototype* elektronik berbasis mikrokontroler yang fleksibel dan *open-source*, perangkat keras dan perangkat lunaknya mudah digunakan. Perangkat ini ditujukan bagi siapapun yang tertarik/memanfaatkan mikrokontroler secara praktis dan mudah. Bagi pemula dengan menggunakan *board* ini akan mudah mempelajari pengendalian dengan mikrokontroler, bagi desainer pengontrol menjadi lebih mudah dalam membuat prototipe ataupun implementasi, demikian juga para hobi yang mengembangkan mikrokontroler. (Andrianto dan Dermawan, 2016: 15).

Alasan digunakannya mikrokontroler Arduino dalam penelitian ini adalah :

1. Tidak perlu perangkat chip programmer karena didalamnya memiliki *bootloader* yang akan menangani program yang di-*upload* dari komputer.
2. Bahasa pemrogramannya relatif mudah (bahasa C), dan *software* arduino mudah dioperasikan karena berbentuk GUI (*Graphical User Interface*), IDE (*Integrated Development Environment*), memiliki *library* yang cukup lengkap serta gratis dan *Open Source*.
3. Komunikasi serial dan komunikasi untuk *upload* program menggunakan jalur yang sama yaitu melalui jalur USB (atau komunikasi serial), jadi membutuhkan sedikit kabel. (Andrianto dan Darmawan, 2016: 19).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat disimpulkan peneliti mengambil judul “**PERANCANGAN *PROTOTYPE* ESKALATOR OTOMATIS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO**”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas maka dapat identifikasi masalahnya sebagai berikut :

1. Belum adanya sebuah sistem arduino yang dapat memudahkan perancangan eskalator otomatis tersebut.
2. Terjadi pemborosan energi listrik pada eskalator umum.

1.3 Pembatasan Masalah/Lingkup

Untuk mempermudah dalam pembahasan Perancangan *Prototype* Alat Eskalator Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino ini, maka tidak semua aspek yang berhubungan dengan tugas akhir dibahas. Oleh karena itu perlu diberikan beberapa pembatasan masalah sebagai berikut :

1. Eskalator dirancang dalam bentuk miniatur, sehingga dalam kenyataannya diperlukan perubahan komponen guna menyelesaikannya.
2. Hanya menggunakan sensor ultrasonik.
3. Menggunakan relay.
4. Menggunakan aplikasi program IDE Arduino.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

Bagaimana merancang dan menciptakan *prototype* eskalator otomatis ?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

Menciptakan atau membuat alat eskalator otomatis menggunakan Arduino Uno.

1.6 Manfaat/Kegunaan

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Aspek teoritis (keilmuan), yaitu pengetahuan bahwa arduino sebagai suatu mikrokontroller yang dapat digunakan untuk membuat alat eskalator otomatis. Dengan menggunakan sensor ultrasonik sebagai pemberi sinyal kepada arduino dan memberikan sinyal ke motor DC serta eskalator otomatis bisa berjalan dengan membaca suhu manusia dan pergerakannya.
2. Aspek praktis (guna laksana), dengan diciptakannya alat ini dapat menghemat energi listrik.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Eskalator

Menurut (Manahan, 2015: 6) Pada tanggal 15 Maret 1892, penemu dan insinyur Jesse Wilford Reno dari New York, mematenkan produk semacam eskalator yang disebutnya sebagai "*inclined elevator*". namun, Reno bukanlah orang pertama yang mematenkan produk semacam itu, melainkan Nathan Ames dari Saugus, Massachusetts pada 1859, sayangnya rancangan Ames tidak pernah dibuat. Sama halnya dengan rancangan Reno yang diwujudkan di Old Iron Pier, Coney Island, New York, berupa sabuk berjalan yang dapat memindahkan orang pada kemiringan 25 derajat. Rancangan ini berbeda dengan rancangan Ames, berupa anak-anak tangga yang dipasang pada sabuk atau rantai. Eskalator seperti yang dikenal kini adalah hasil karya Charles d'Seeberger pada tahun 1897, ia juga yang menggunakan nama "*escalator*", diambil dari kata latin "*scala*" yang artinya "langkah" dan elevator. Seeberger dan Otis kemudian merancang eskalator publik pertama yang digunakan di Paris Exhibition tahun 1900 dan memenangkan hadiah pertama. Seeberger kemudian menjual hak patennya kepada Otis pada tahun 1910.

Menurut (Manahan, 2015: 7-8) Keuntungan dari eskalator cukup banyak seperti mempunyai kapasitas memindahkan sejumlah orang dalam jumlah besar dan tidak ada interval waktu tunggu terutama di jam-jam sibuk dan mengarahkan

orang ke tempat tertentu seperti pintu keluar, pertemuan khusus dan lain-lain. Pemilihan eskalator didasarkan pada jumlah maksimum orang yang perlu dipindahkan dalam waktu lima menit (sama halnya dengan *lift*). Kemampuan sekelompok eskalator untuk mengangkut orang harus sesuai dengan waktu tersibuk yang direncanakan. Hal ini perlu dilakukan secara cermat, terutama untuk aplikasi tertentu seperti stasiun kereta api bawah tanah (*subway*) dimana pada saat yang bersamaan sejumlah penumpang ke luar dari kereta api dan ingin secara cepat keluar. Eskalator berjalan digerakkan oleh motor listrik yang berputar secara tetap dan dilengkapi dengan pegangan tangan yang bergerak sama cepatnya dengan kecepatan Bergeraknya anak tangga/*ramp*. Kecepatan yang dapat digunakan adalah antara 0,45-0,60 meter/detik, tetapi dengan rancangan khusus, kecepatan eskalator dapat dipercepat di atas 0,70 meter/detik. Eskalator hanya mempunyai dua jenis, jalur tunggal (untuk satu orang berdiri) dengan lebar 61–81 cm, dan jalur ganda (untuk dua orang berdiri bersama dalam satu anak tangga) dengan lebar 100–120 cm. Kemiringan maksimal yang dapat diterima adalah 35 derajat, dengan ketinggian maksimal 20 meter. Sedangkan *ramp* berjalan hanya mampu mempunyai kemiringan maksimal 15 derajat, dengan kecepatan antara 0,60 sampai 1,33 meter/detik. Kemampuan eskalator mengangkut orang atau daya angkut dalam waktu lima menit, untuk jenis eskalator tunggal dengan kecepatan 0,45 meter/detik adalah 170 orang, sedangkan dengan kecepatan 0,60 meter/detik dapat mencapai 225 orang. Daya angkut untuk jenis ganda dalam waktu lima menit, untuk kecepatan 0,45 meter/detik adalah 340 orang, sedangkan dengan kecepatan 0,60 meter/detik dapat mencapai 450 orang. Untuk bangunan kantor

dan pusat perbelanjaan yang jumlah lantainya kurang dari enam lantai, penggunaan eskalator untuk naik-turun orang sangat dianjurkan. Sepasang eskalator beralur tunggal sesuai untuk luas lantai 10.000 meter persegi, sedangkan untuk yang beralur ganda sesuai untuk luas lantai 20.000 meter persegi. Untuk kompleks pertokoan, selain perlu disediakan satu *lift* untuk setiap 10.000 meter persegi lantai, juga perlu disediakan satu eskalator (alur ganda) untuk setiap 5.000 meter persegi luas lantai.

Eskalator digunakan sejak awal abad ke-21. Namun eskalatornya dibuat berjalan terus-menerus secara kontinyu saat mereka tidak dihuni. Hal ini mengakibatkan pemborosan listrik, berakibat tagihan energi meningkat. Kelangkaan energi listrik meningkat dari hari ke hari. Maka tujuan utama abad ke-21 adalah untuk menghemat energi kota adalah konsumen energi utama, karena banyak energi dikonsumsi di kota-kota besar yang mewah. Tujuannya, penumpahan beban dilakukan di kota-kota kecil dan desa dalam skala besar. Oleh karena itu untuk menjembatani kesenjangan antara permintaan & penawaran kita perlu menggunakan teknik konservasi energi. Oleh karena itu, kami telah membuat sirkuit yang menjaga operasional eskalator hanya jika orang tersebut tidak menggunakannya. Namun jika tidak ada orang yang menggunakannya, maka rangkaian kita secara otomatis mematikan motor yang menggerakkan eskalator sehingga menghemat energi. (Vitwale, 2016: 1).

2.2 Teori Khusus

2.2.1 Mikrokontroler Arduino

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah *chip*. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan *input-output*. Mikrokontroler (pengendali mikro) pada suatu rangkaian elektronik berfungsi sebagai pengendali yang mengatur jalannya proses kerja dari rangkaian elektronik. Di dalam sebuah IC mikrokontroler terdapat CPU, memori, *timer*, saluran komunikasi *serial* dan paralel, port *input/output*, ADC, dll. (Andrianto dan Dermawan, 2016 : 9)

Menurut (Syahban Rangkuti, 2016 : 62) Arduino merupakan *open source* elektronika yang menggunakan chip mikrokontroler sebagai pusat kendalinya. Arduino menyediakan dua aplikasi utama yaitu perangkat lunak (*software*) yang bersifat *open source* dan perangkat keras (*hardware*) yang bersifat *open hardware*.

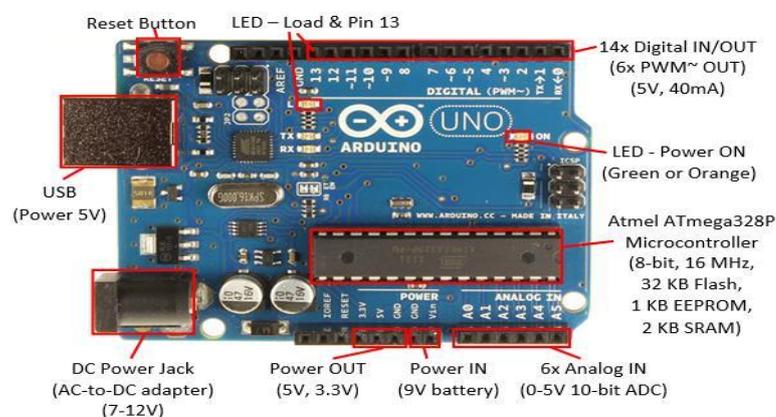
Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa mikrokontroler arduino adalah sebuah *chip* pengendali mikro yang bersifat *open source* yang bisa diprogram menggunakan komputer dan bertujuan untuk membaca *input*, memproses, dan menghasilkan *output* sesuai yang diinginkan.

Arduino dikembangkan dari thesis Hernando Barragan pada tahun 2004, seorang mahasiswa asal Kolombia. Judul thesisnya yaitu “Arduino-Revolusi *Open Hardware*”. Arduino diawali di ruang kelas *Interactive Design Institute* di Ivrea

(IDII), pada tahun 2005 di Ivrea, Italia. Arduino ditemukan oleh Massimo Banzi dan David Cuartielles dengan tujuan awal yaitu untuk membantu para siswa membuat perangkat desain dan interaksi dengan harga yang murah dibandingkan dengan perangkat lain yang tersedia saat itu, seperti *BASIC Stamp* yang harganya cukup mahal bagi pelajar pada saat itu. Arduino berasal dari bahasa Italia yang berarti teman yang berani. Pada bulan Mei 2011, Arduino sudah terjual lebih dari 300.000 unit. Arduino saat ini sudah menjadi *platform OSHW (Open Source Hardware)*. (Andrianto dan Dermawan, 2016 : 12)

Di pasaran banyak terdapat model *board* Arduino, karena bersifat *open source*, maka banyak vendor yang membuat dan menjual variannya baik yang *official* maupun *unofficial*. Contoh *board* Arduino yang *official* adalah: Arduino Uno, Duemilanove, Leonardo, Nano, Mega 2560/Mega ADK, Mega (ATMega 1280), Esplora, Micro, Mini, NG/older, dll. (Andrianto dan Dermawan, 2016 : 16)

Pada penelitian ini Penelitian menggunakan *board* Arduino Uno R3 karena harganya yang murah serta memiliki spesifikasi yang memadai untuk digunakan pada pengendalian eskalator.



Gambar 2.1 Board Arduino Uno

(Sumber: <https://76.my/Malaysia/arduino-uno-r3-microcontroller>)

Menurut (Andrianto dan Dermawan, 2016 : 25-26) Berikut merupakan penjelasan fungsi dari pin dan terminal pada *board* Arduino Uno:

1. *USB to Computer*

Digunakan untuk koneksi ke komputer atau alat lain menggunakan komunikasi serial RS-232 standard. Bekerja ketika JPO dalam posisi 2-3.

2. S1

Adalah *push button* yang berfungsi sebagai tombol reset.

3. LED

- a. *Power LED* : Menyala ketika arduino dinyalakan dengan diberi tegangan dari DC1.
- b. *RX LED* : berkedip ketika menerima data melalui komputer lewat komunikasi serial.
- c. *TX LED* : berkedip ketika mengirim data melalui komunikasi serial.
- d. *L LED* : terhubung dengan digital pin13. Berkedip ketika *bootloading*.

4. *DIGITAL PINOUT IN/OUT*

8 digital *inputs/outputs*: pin 0-7 (terhubung pada PORT D dari ATMEGA). Pin- 0(RX) dan PIN-1(TX) dapat digunakan sebagai pin komunikasi. Untuk Atmega168/328 pin 3,5 dan 6 dapat digunakan sebagai *output* PWM. Enam (6) pin *inputs/outputs* digital: pin 8-13 (terhubung pada PORT B). Pin 10 (SS), pin 11 (MOSI), pin 12 (MISO), pin 13 (SCK) yang bisa digunakan sebagai SPI (*Serial*

Peripheral Interface). Pin 9,10 dan 11 dapat digunakan sebagai *output* PWM untuk Atmega8 dan Atmega 168/328.

5. ANALOG PINOUT INPUT

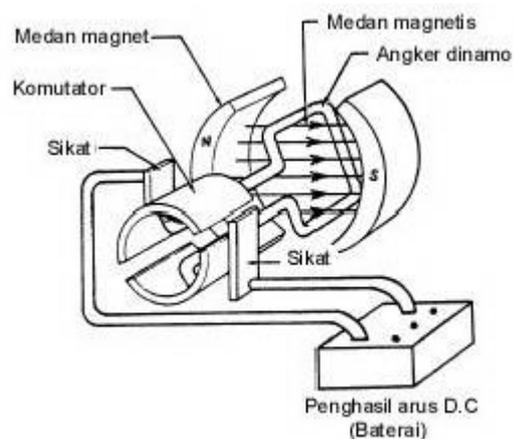
Enam (6) analog input analog: pin 0-5 (A0-A5) terhubung pada PORT C. Pin 4 (SDA) dan pin 5 (SCL) yang dapat digunakan sebagai I2C (*two wire serial bus*). Pin analog ini dapat digunakan sebagai pin digital 14 (A0) sampai pin digital pin 19 (A5).

2.2.2 Motor DC

Menurut (Andrianto dan Dermawan, 2016 : 131) Motor DC adalah motor yang bergerak berputar 360 derajat, biasanya disebut dinamo dan biasanya digunakan sebagai penggerak roda. Apabila kutub positif dan negatif sumber yang dipasang ditukar maka motor DC akan berputar berlawanan arah dari arah putar sebelumnya.

Menurut (Kadir, 2013 : 256) Motor DC adalah motor yang menggunakan sumber tegangan DC dan digunakan untuk mengubah tenaga listrik menjadi tenaga mekanis. Komponen ini bekerja dengan prinsip elektromagnet. Ketika sumber tegangan diberikan, medan magnet di bagian yang diam atau disebut stator akan terbentuk. Kecepatan putaran motor DC ditentukan oleh besar tegangan. Semakin tinggi tegangannya, semakin cepat putarannya. Namun, tentu saja tegangan yang dapat diberikan ke motor DC ada batasannya. Tegangan yang terlampaui tinggi, yang melampaui batas maksimumnya, dapat membuat motor terbakar.

Motor DC memerlukan suplai tegangan yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Dalam motor DC terdapat dua kumparan yaitu kumparan medan yang berfungsi untuk menghasilkan medan magnet dan kumparan jangkar yang berfungsi sebagai tempat terbentuknya gaya gerak listrik (ggl E). Jika arus dalam kumparan jangkar berinteraksi dengan medan magnet, akan timbul torsi (T) yang akan memutar motor. (Nugroho, 2013: 2).



Gambar 2.2 Motor DC Sederhana

(Sumber : <http://elektronika-dasar.web.id/prinsip-kerja-motor-dc/>)

2.2.3 Relay

Relay adalah komponen elektronika berupa sacral yang digerakkan oleh arus listrik karena adanya gaya magnetic yang terjadi pada solenoid sehingga kontak sacral akan menutup. (Kalsum dkk, 2013: 7).

Relay adalah sebuah saklar elektronis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya. Relay terdiri dari 3 bagian utama yaitu :

1. Koil : lilitan dari relay
2. Common : bagian yang tersambung dengan NC (dalam keadaan normal)
3. Kontak : terdiri dari NC dan NO

NC (*Normally Closed*) adalah saklar dari relay yang dalam keadaan normal (relay tidak diberi tegangan) terhubung dengan common sedangkan NO (*Normally Open*) adalah saklar dari relay yang dalam keadaan normal (relay tidak diberi tegangan) tidak terhubung dengan *common*. (Jaka, 2014: 6).

Relay adalah saklar elektronik yang dapat membuka atau menutup rangkaian dengan menggunakan kontrol dari rangkaian elektronik lain. Sebuah relay tersusun atas kumparan, pegas, saklar yang terhubung pada pegas dan dua kontak elektronik NC dan NO. (Prananda, Triyanto, dan Suhardi, 2017: 4).



Gambar 2.3 Relay

(Sumber: <http://www.vslot-europe.com/home/94-1-channel-relay-module-interface-board-shield-for-arduino.html>)

2.2.4 Sensor Ultrasonik

Menurut (Andrianto dan Dermawan, 2016: 99-100) Sensor ultrasonik bekerja dengan cara memancarkan suatu gelombang dan kemudian menghitung waktu pantulan gelombang tersebut. Gelombang ultrasonik bekerja pada frekuensi mulai dari 20 KHz sampai dengan 20 MHz. Sensor ultrasonik terdiri dari sebuah chip pembangkit sinyal 40 KHz, sebuah *speaker* ultrasonik, dan sebuah *microphone* ultrasonik. *Speaker* ultrasonik mengubah sinyal 40 KHz menjadi suara sementara *microphone* ultrasonik berfungsi untuk mendeteksi pantulan

suaranya. Sensor ultrasonik akan mengirimkan suara ultrasonik ketika ada pulsa trigger dari mikrokontroler.

Berikut cara kerja pembacaan sensor ultrasonik:

1. Sensor ultrasonik mendeteksi jarak objek dengan cara memancarkan gelombang ultrasonik (40 KHz) selama tBurst kemudian mendeteksi pantulannya.
2. Sensor ultrasonik memancarkan gelombang ultrasonik sesuai dengan kontrol dari mikrokontroler pengendali. Gelombang ultrasonik ini melalui udara dengan kecepatan 340 meter per detik, mengenai objek dan memantul kembali ke sensor.
3. Ultrasonik mengeluarkan pulsa *output high* pada pin SIG setelah memancarkan gelombang ultrasonik dan setelah gelombang pantulan terdeteksi PING akan membuat *output low* pada pin SIG.
4. Lebar pulsa *high* akan sesuai dengan lama waktu tempuh gelombang ultrasonik untuk 2x jarak ukur dengan objek. (Andrianto dan Dermawan, 2016: 102).

Sensor ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dimana sensor ini menghasilkan gelombang suara yang kemudian menangkapnya kembali dengan perbedaan waktu sebagai dasar pengindraanya. Perbedaan waktu antara gelombang suara dipancarkan dengan ditangkapnya kembali gelombang suara tersebut adalah berbanding lurus dengan jarak atau tinggi objek yang memantulkannya. Jenis yang dapat dipantulkan adalah padat, cair, butiran, maupun tekstil yang digunakan untuk mendeteksi

keberadaa suatu objek tertentu di depannya. Frekuensi kerja sensor ultrasonik ini ada pada daerah diatas gelombang suara yaitu dari 40 KHz hingga 400 KHz. Sensor ultrasonik terdiri dari dua unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima (Jaka dkk, 2014: 4).



Gambar 2.4 Sensor Ultrasonik
(Sumber : Jurnal Penelitian)

2.2.5 Baterai

Baterai atau *accumulator* adalah sebuah sel listrik dimana di dalamnya berlangsung proses elektrokimia yang *reversible* (dapat berbalikan) dengan efisiensinya yang tinggi. *Reversible* dapat diartikan dalam baterai terjadi proses perubahan kimia menjadi tenaga listrik (proses pengosongan), dan sebaliknya dari tenaga listrik menjadi tenaga kimia. Pengisian kembali baterai dengan cara regenerasi dari elektroda – elektroda yang dipakai, yaitu dengan melewati arus listrik dalam arah (polaritas) yang berlawanan di dalam sel. (Putra dkk, 2015: 2).

Baterai merupakan sebuah alat elektro-kimia yang dibuat untuk mensuplai energi listrik tegangan rendah (pada sepeda motor menggunakan 6 volt atau 12 volt ke sistem pengapian, starter, lampu dan komponen kelistrikan lainnya. Baterai menyimpan listrik dalam bentuk energi kimia, yang dikeluarkan apabila diperlukan sesuai beban/sistem yang memerlukannya. (Sumardi, 2017: 9).



Gambar 2.5 Baterai Energizer 9 V

(Sumber: <https://www.batteryjunction.com/energizer-522vp-9-volt-battery.html>)

2.3 *Tools/software/aplikasi/system*

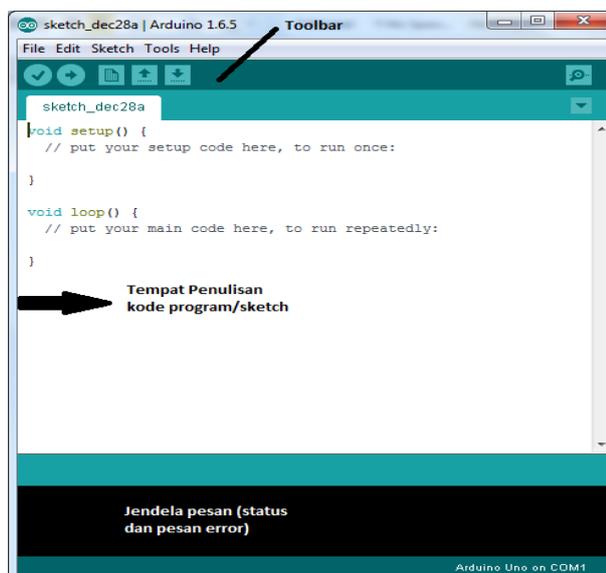
2.3.1 IDE Arduino

Software IDE Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang, *hardware*-nya menggunakan prosesor Atmel AVR dan *software*-nya memiliki bahasa pemrograman C++ yang sederhana dan fungsi-fungsinya yang lengkap, sehingga Arduino mudah dipahami oleh pemula.(Andrianto dan Dermawan, 2016: 34).

Struktur dasar dalam pemrograman Arduino cukup sederhana dan terdiri dari dua bagian fungsi, yaitu fungsi persiapan (*setup*) dan fungsi utama (*loop*). *Setup()* adalah persiapan sebelum eksekusi program. *Loop()* adalah tempat menulis program utama yang akan dieksekusi. Fungsi *setup()* digunakan untuk mendefinisikan variabel-variabel yang digunakan dalam program. Fungsi ini berjalan pertama kali ketika program dijalankan, selanjutnya terdapat *loop()* yang merupakan program inti/utama dari Arduino yang dijalankan secara terus menerus

baik pembacaan *input* maupun pengaktifan *output*. Program ini adalah inti dari semua program Arduino.(Andrianto dan Dermawan, 2016: 45-46).

Pada Arduino *software* juga telah dilengkapi dengan tutorial dan sejumlah contoh yang dapat langsung digunakan. Contoh-contoh yang telah ada dapat juga dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan. Instalasi dan pengaturan *software* Arduino juga tidak bertele-tele, karena sebagian besar koneksi antara *hardware* dan *software* telah dilakukan secara otomatis. Seluruh perangkat Arduino bersifat *open source* dan *open hardware*, sehingga dapat digunakan dan diduplikasi serta didistribusikan dengan bebas. Perangkat lunak Arduino dapat diperoleh melalui situs resminya dengan alamat www.arduino.cc/en/Main/Software. Aplikasi perangkat lunak Arduino selalu diperbaharui, oleh karena itu dianjurkan untuk selalu mengikuti perkembangannya melalui situs resmi Arduino. (Syahban Rangkti, 2016: 62-63).



Gambar 2.6 IDE Arduino
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

Software IDE Arduino adalah *software* yang ditulis dengan menggunakan java. *Software* ini dapat di *download* secara gratis. Jendela utama IDE Arduino terdiri dari tiga bagian utama, yaitu:

1. Bagian atas, yakni *Toolbar*, pada bagian atas juga terdapat menu *File*, *Edit*, *Sketch*, *Tools*, dan *Help*.
2. Bagian tengah, yaitu tempat penulisan kode program atau *sketch*. Sebuah kode program Arduino umumnya disebut dengan istilah *sketch* yang memiliki arti yang sama dengan kode program.
3. Bagian bawah berupa jendela pesan (*message window*) atau tes konsul yang berisi status dan pesan *error*.

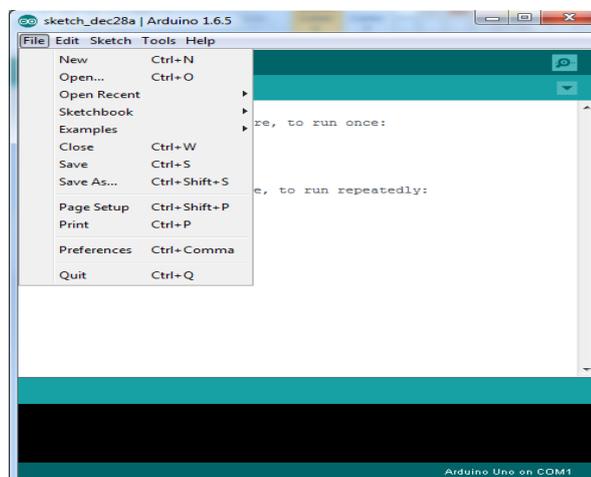


Gambar 2.7 *Toolbar* Arduino IDE
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

Penjelasan bagian *toolbar*:

1. *Verify*, mengecek kode *sketch* yang *error* sebelum meng-*upload* ke *board* Arduino.
2. *Upload*, meng-*upload* *sketch* pada *board* Arduino.
3. *New*, membuat sebuah *sketch* baru.
4. *Open*, membuka daftar *sketch* pada *sketchbook*.
5. *Save*, menyimpan kode atau *sketch* pada *sketchbook*
6. *Serial Monitor*, menampilkan data *serial* yang dikirimkan dari *board* Arduino.

Sedangkan bagian dari IDE menu diperlihatkan seperti berikut:

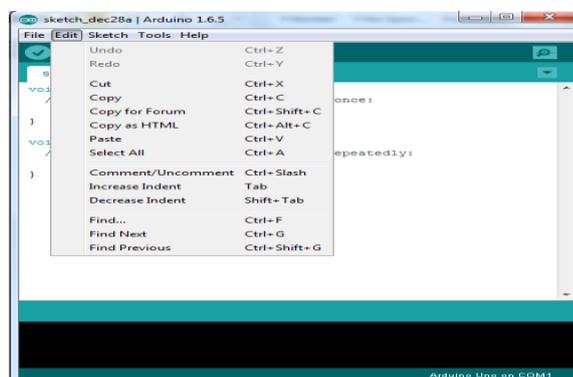


Gambar 2.8 Tampilan Menu *File* IDE Arduino
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

Bagian menu file terdiri dari *New, Open, Sketchbook, Example, Save, Save As*, dan seterusnya.

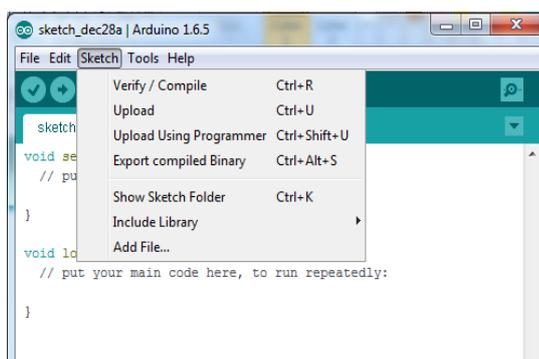
Bagian menu edit terdiri dari *Cut, Copy, Copy for Forum, Copy as HTML, Paste, Select All*, dan seterusnya.

Bagian menu sketch terdiri dari *Verify/Compile, Upload, Upload using Programmer, Show Sketch File, Add File*, dan seterusnya.

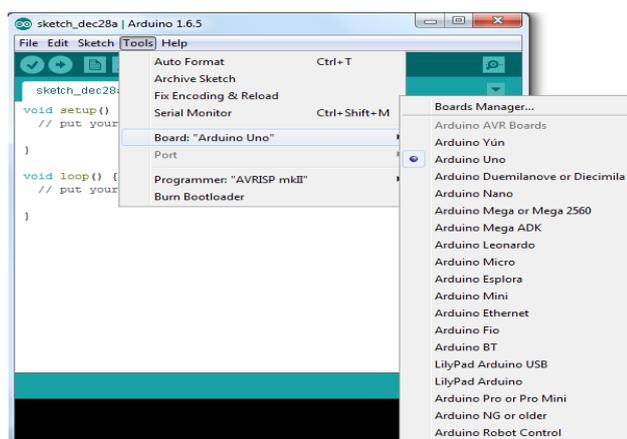


Gambar 2.9 Tampilan Menu *Edit* IDE Arduino
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

Pada bagian *Tools* terdapat tipe *board* yang kita gunakan untuk meng-*upload* program, seperti board Arduino Uno, Arduino Nano, Arduino Mega, dan seterusnya.



Gambar 2.10 Tampilan Menu *Sketch* IDE Arduino
(Sumber: Data Penelitian, 2017)

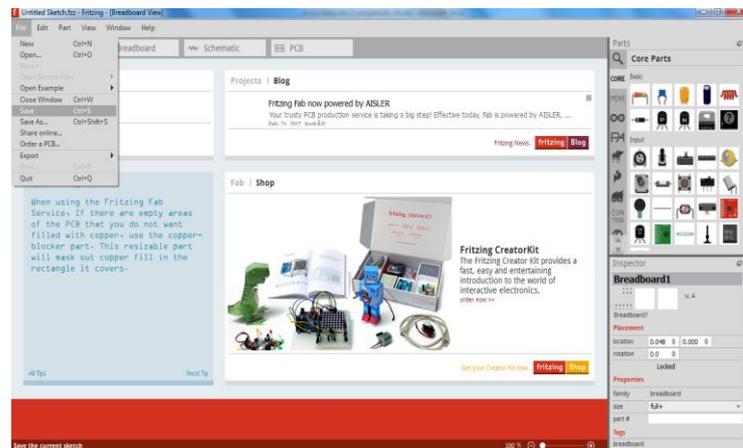


Gambar 2.11 Tampilan Menu *Tools* IDE Arduino
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

2.3.2 *Fritzing*

Menurut (Andrianto dan Dermawan, 2016: 179) *Fritzing* adalah sebuah perangkat lunak gratis dan merupakan sebuah aplikasi *open source* yang didirikan oleh komunitas *online*. *Fritzing* (ver 0.8 ke atas) dapat digunakan untuk mendesain PCB dua muka (*double sided*) dan dapat dikirim ke produsen PCB

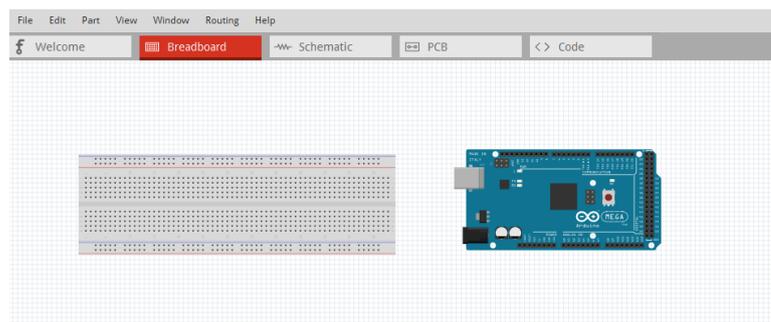
untuk diproduksi massal. *Fritzing* juga dapat digunakan untuk dokumentasi dan melakukan pemeriksaan desain rangkaian yang kita buat. *Fritzing* cukup mudah digunakan dan praktis, karena itu banyak digunakan oleh pengembang modul mikrokontroler Arduino, papan tunggal *Raspberry-Pi* dan sejenisnya. Berikut tampilan awal program *Fritzing* pada saat dieksekusi :



Gambar 2.12 Tampilan Awal *Software Fritzing*
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

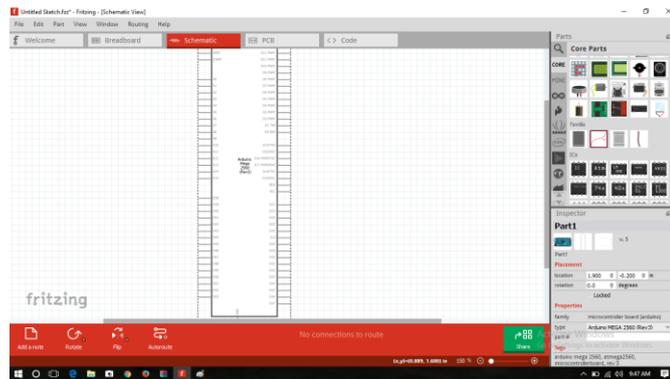
Fritzing mempunyai 5 menu tab diantaranya ada tiga menu pilihan (yang berkaitan satu dengan lainnya) untuk mendesain rangkaian menggunakan *Fritzing*.

1. Menu *Breadboard*, untuk merancang rangkaian dengan menggunakan papan *breadboard* sebagai tempat peletakan komponen-komponen yang digunakan, menu ini sangat membantu dalam visualisasi koneksi secara fisik, sehingga memudahkan perancangan, pemeriksaan koneksi rangkaian maupun untuk tampilan *layout* .



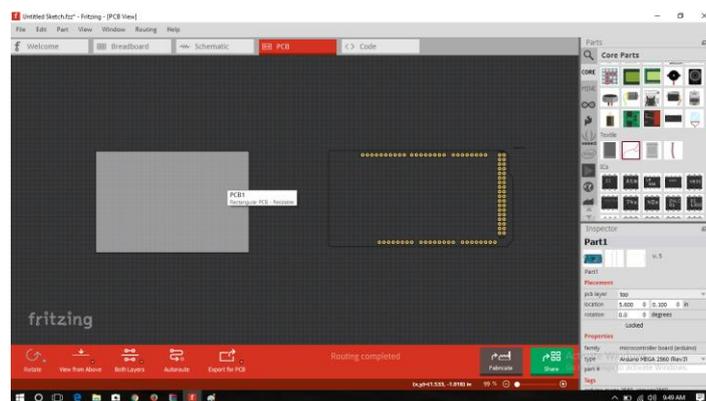
Gambar 2.13 Tampilan menu *breadboard*
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

2. Menu *Schematic*, merupakan menu untuk merancang rangkaian dengan menggunakan simbol-simbol komponen elektronika dalam pengoneksiannya, menu ini merupakan menu perancangan rangkaian yang umumnya digunakan dalam berbagai macam perangkat lunak lainnya.



Gambar 2.14 Tampilan menu *schematic*
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

3. Menu PCB, menu ini memperlihatkan pengoneksian antara komponen dalam sebuah papan PCB (satu muka).



Gambar 2.15 Tampilan menu PCB
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

2.4 Penelitian Terdahulu

Terdapat beberapa penelitian yang telah dikembangkan sebelumnya, perancangan yang berfokus pada penerapan-penerapan yang berbeda melalui berbagai macam metode yang digunakan.

1. Judul Jurnal : Rancang Bangun Sistem Kendali Lampu Menggunakan Sensor Suara Berbasis Arduino dengan Aplikasi Pemantauan pada Smartphone Android.

Nama Jurnal : Jurnal Coding Sistem Komputer Untan

Penulis Jurnal : **Prananda, Triyanto, dan Suhardi**

ISSN/Vol/No./Tahun : 2338-493X/05/2/2017

Isi Jurnal : Kemajuan zaman dan perkembangan teknologi saat ini mendorong manusia untuk terus berpikir kreatif, tidak hanya menggali penemuan-penemuan baru, tapi juga memaksimalkan kinerja teknologi yang ada untuk meringankan kerja manusia dalam kehidupan sehari-hari, salah satunya adalah sistem pengendalian lampu rumah. Sistem ini dapat digunakan untuk menyalakan maupun mematikan lampu dengan cara switch manual, melalui SMS berbasis aplikasi Android serta dengan perintah suara, dan juga dapat memantau status lampu dari jarak jauh melalui aplikasi Android yang sama, dengan memanfaatkan Arduino Mega sebagai modul pengendali utama.

2. Judul Jurnal : Jemuran Pakaian Otomatis Menggunakan Sensor Hujan dan Sensor LDR Berbasis Arduino Uno.

Nama Jurnal : Jurnal Narodroid

Penulis Jurnal : **Siswanto**

ISSN/Vol/No./Tahun : 2407-7712/1/2/2015

Isi Jurnal : Indonesia memiliki dua musim, yaitu hujan dan kemarau. Data dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika

(BMKG), musim penghujan terjadi pada bulan November hingga Maret, sedangkan musim kemarau terjadi pada bulan April hingga Oktober. Ketika musim penghujan, mayoritas orang merasa khawatir saat menjemur pakaian, kekhawatiran tersebut bertambah ketika sedang berada diluar rumah dan pada saat itu dirumah sedang tidak ada orang. Karena takut pakaian yang dijemur basah oleh air hujan, oleh karena itu banyak masyarakat menjemur pakaian di teras- teras rumah. Walaupun jemuran pakaian tersebut kering, akan tetapi keringnya tidak bisa maksimal. Sehingga ketika pakaian tersebut dipakai akan terasa tidak nyaman, tidak menutup kemungkinan juga menimbulkan bau yang kurang sedap. Dari kejadian tersebut, penulis memiliki ide sederhana untuk menciptakan alat penarik jemuran otomatis. Alat tersebut menggunakan *microcontroller* Arduino uno, sensor hujan dan sensor *Light Dependent Resistor*. Setelah melakukan perancangan dan realisasi sistem jemuran otomatis dalam bentuk *prototype* dan kemudian dilakukan pengujian terhadap alat, perangkat yang telah dibuat oleh penulis dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.

3. Judul Jurnal : Kendali Peralatan Listrik dengan SMS Menggunakan Arduino dan GPRS Shield.

Nama Jurnal : Jurnal Informatika Global

Penulis Jurnal : **Andri Agus S, Zulkifli, Rendra Gustriansyah**

ISSN/Vol/No./Tahun : 2302-500X/6/1/2015

Isi Jurnal : Kehidupan sehari-hari tidak terlepas dari penggunaan perangkat elektronik yang merupakan hasil dari perkembangan

teknologi yang terus menerus mengalami peningkatan sangat pesat, manusia semakin dimanjakan oleh kecanggihan teknologi tersebut, berbagai alat dibuat untuk mempermudah aktivitas manusia dalam mengerjakan suatu hal. Untuk mempermudah pekerjaan manusia, peneliti akan membuat alat yang dapat mengendalikan peralatan listrik dari jarak jauh menggunakan SMS dari Handphone, Arduino sebagai mikrokontroler dan GPRS *Shield* sebagai penerima dan pengirim informasi. Dengan adanya alat ini diharapkan akan membantu pekerjaan manusia dan mengurangi rasa khawatir terhadap peralatan listrik saat meninggalkan rumah. Hasil penelitian kendala peralatan listrik dapat dilakukan melalui sms berbasis *Arduino* dengan syarat nomor tujuan diketahui dan kode sms benar.

4. Judul Jurnal : Perancangan Sistem Kendala Otomatis pada *Smarthome* Menggunakan Modul Arduino Uno

Nama Jurnal : Jurnal Teknik Informatika

Penulis Jurnal : **Kurnianto**

ISSN/Vol./No./Tahun : 2302-2949/5/2/2016

Isi Jurnal : Di era perkembangan teknologi analog, pada umumnya perangkat-perangkat listrik dikendalikan secara manual oleh pengguna. Seseorang harus menghidupkan dan mematikan sakelar secara langsung yang terhubung ke perangkat listrik tersebut. Terkadang, ada beberapa perangkat listrik yang dijumpai masih hidup ketika tidak digunakan, hal ini dapat disebabkan oleh kelalaian pengguna untuk mematikan perangkat listrik tersebut. Jika jumlah perangkat listrik yang

berada di dalam suatu rumah cukup banyak, maka akan sangat tidak efektif dan tidak nyaman untuk mematikan dan menghidupkan perangkat-perangkat listrik tersebut secara manual. Penggunaan energi listrik dari perangkat-perangkat tersebut juga akan tidak efisien (boros energi listrik). Perkembangan teknologi digital yang pesat ikut mendorong perkembangan teknologi komputer. Sekarang ini, banyak perangkat-perangkat listrik yang bekerja secara terintegrasi dengan sistem komputer. Hal ini tentunya akan sangat membantu pekerjaan manusia dalam mengoperasikan perangkat listrik tersebut. Hasil pengujian seluruh modul *Smart Home* menunjukkan bahwa sistem yang dirancang telah dapat bekerja dengan baik sesuai dengan rancangan yang telah ditentukan.

5. Judul Jurnal : Perancangan Sistem Pengamanan Ruang Berbasis Mikrokontroler Arduino dengan Metode *Motion Detection*.

Nama Jurnal : Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi UNIVRAB

Penulis Jurnal : **Febtriko dan Sofian**

ISSN/Vol./No./Tahun : 2477-2062/1/1/2016

Isi Jurnal : Uang dalam jumlah besar atau benda-benda berharga lainnya seperti emas, intan atau berlian biasanya disimpan di tempat-tempat tertentu dengan sistem pengaman yang lebih dari biasa. Misalnya di dalam brankas yang memiliki sistem kunci dengan sejumlah kombinasi angka. Brankas ini ditempatkan didalam ruangan dengan sistem pengaman tertentu, dan gedung yang dijaga oleh beberapa pegawai sekuriti. Namun seiring dengan perkembangan teknologi, modus pencurian barang-

barang berharga juga terus berkembang. Oleh sebab itu diperlukan upaya untuk terus meningkatkan teknologi system pengaman ruangan maka peneliti memunculkan ide untuk merancang suatu prototipe untuk meningkatkan sistem pengaman ruangan berdasarkan radiasi inframerah objek yang berada di suatu ruangan. Sensor yang digunakan adalah PIR (*Passive Infrared Receiver*) dan sinyal keluarannya diolah oleh mikrokontroler kemudian mengaktifkan alarm untuk mengeluarkan suara peringatan yang berada pada ruangan. Dari hasil penelitian yang dilakukan terdapat kelemahan yaitu jarak jangkauannya sejauh 6 meter dan pada hewan sensor ini bekerja tetapi membutuhkan waktu yang sangat lama untuk mendeteksi adanya gerak pada hewan tersebut.

6. Judul Jurnal : Automatic Escalator Control Systems Using PLC
Nama Jurnal : IJARIIE
Penulis Jurnal : **Vitwale dkk**
ISSN/Vol./No./Tahun : 2395-4396/2/2/2016
Isi Jurnal : Untuk memenuhi permintaan energi yang meningkat, sangat penting untuk menggunakan energi secara efisien. Dari tulisan ini, penulis dapat menyimpulkan bahwa dengan menggunakan sensor PLC dan IR lebih banyak menghemat energi dibandingkan dengan tradisional teknik. Sistem ini dapat dengan mudah diimplementasikan pada eskalator modern maupun tradisional.

7. Judul Jurnal : Prototype for a Personal Safety Gadget using Arduino Uno.
- Nama Jurnal : International Journal of Applied Information Systems (IJ AIS).
- Penulis Jurnal : **Zuha dkk**
- ISSN/Vol./No./Tahun : 2249-0868/10/1/2015
- Isi Jurnal : Sebuah rangkaian perangkat keras dibangun menggunakan mikrokontroler Arduino uno, modem GSM, resistor bergantung ringan LDR dan kabel penghubung. Idenya adalah untuk menjelaskan atau mengekspos LDR sehingga memicu mikrokontroler untuk menjalankan program yang mengaktifkan panggilan dan mengirim pesan yang tersimpan sebelumnya ke nomor yang direkam dengan menggunakan modem GSM. Pengujian dan verifikasi perangkat keras dilakukan dan fungsi yang tepat dipastikan. SMS berhasil dikirim ke nomor darurat. Pekerjaan Masa Depan Prototipe yang dikembangkan dapat diperkenalkan di pasaran dalam bentuk yang dapat dipakai sehingga orang dapat menggunakannya di masa depan. Pesan yang dikirim dapat diubah menjadi bahasa lokal untuk penggunaan regional dan untuk menjangkau lebih banyak pengguna di Oman. Selanjutnya, modem GSM yang *diupgrade* dapat digunakan untuk mengirim lokasi serta pesan suara dan panggilan.

2.5 Kerangka Pikir

Menurut (Sudaryono, 2015) mengemukakan bahwa, kerangka berpikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting.

Adapun kerangka pemikiran dari penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 2.16 Kerangka Pikir
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

Langkah pertama adalah melakukan studi pendahuluan yaitu berupa analisa masalah sehingga dilakukannya penelitian ini dan studi literatur tentang referensi yang berhubungan dengan topik penelitian ini. Referensi diperoleh dari buku teks, *ebook*, jurnal penelitian, dan *datasheet* komponen elektronika yang digunakan. Selanjutnya merancang sistem perangkat menggunakan mikrokontroler Arduino Uno, sensor ultrasonik diprogram menggunakan *software* Arduino IDE, dan *software Fritzing* yang memudahkan peneliti membuat gambar rangkaian yang sesungguhnya. Selanjutnya menguji perangkat yang sudah dirancang dengan menggunakan bahasa pemrograman IDE Arduino yang dihubungkan ke laptop peneliti.

BAB III METODE PENELITIAN

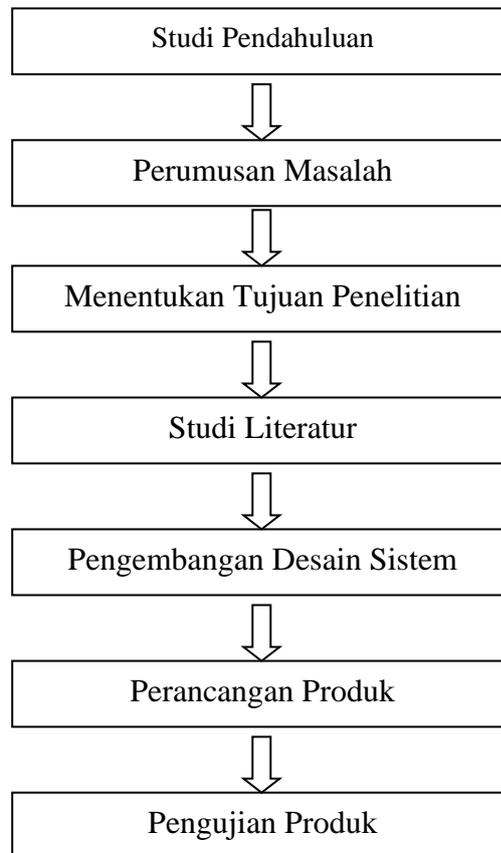
Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Secara umum data yang telah diperoleh dari penelitian dapat digunakan untuk memahami, memecahkan, dan mengantisipasi masalah. (Sugiyono, 2015: 2-3).

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

3.1.1 Waktu Penelitian

Setiap rancangan penelitian perlu dilengkapi dengan jadwal kegiatan yang akan dilaksanakan untuk menggambarkan kapan dan berapa lama waktu yang diperlukan untuk melakukan setiap langkah-langkah dalam penelitian. (Sudaryono, 2015: 158). Berikut ini adalah tabel jadwal kegiatan yang dilakukan selama penelitian berlangsung.

| No. | Kegiatan | Tahun 2017-2018 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------------------|-----------------|---|---|---------|---|---|---|---------|---|---|---|---------|---|---|---|---------|---|---|---|--|
| | | Sep '17 | | | Okt '17 | | | | Nov '17 | | | | Des '18 | | | | Jan' 18 | | | | |
| | | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1 | Pengajuan Judul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Penyusunan Bab I | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Penyusunan Bab II | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



Gambar 3.1 Tahap Penelitian
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

Berikut ini adalah penjelasan dari tahap-tahap penelitian yang ada pada gambar di atas.

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan merupakan langkah awal tahap penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan yang berkaitan dengan topik penelitian, sehingga peneliti mengetahui masalah sesungguhnya yang harus dipecahkan.

2. Perumusan Masalah

Pada tahap ini peneliti merumuskan masalah yang merupakan alasan penelitian ini dilakukan. Perumusan masalah ini bertujuan agar peneliti mengetahui permasalahan secara spesifik sehingga dapat lebih mudah dan fokus untuk menyelesaikan masalah tersebut melalui penelitian.

3. Menentukan Tujuan Penelitian

Peneliti menentukan tujuan penelitian yaitu menciptakan sebuah alat eskalator otomatis yang bertujuan untuk penghematan energi listrik.

4. Studi Literatur

Peneliti melakukan studi literatur dengan mengumpulkan, membaca, dan memahami referensi teoritis yang berasal dari buku-buku teori, buku elektronik (*e-book*), jurnal-jurnal penelitian, *datasheet* komponen, dan sumber pustaka otentik lainnya yang berkaitan dengan penelitian. Referensi ini antara lain yang berhubungan dengan topik penelitian yaitu teori eskalator, mikrokontroler Arduino, Sensor ultrasonik, *fritzing*, IDE Arduino.

5. Pengembangan Desain Sistem

Tahap ini adalah tahap perancangan desain sistem atau model dari alat yang akan dibuat. Desain sistem terdiri dari blok diagram sistem dan gambaran sistem secara keseluruhan.

6. Perancangan Produk

Pada tahap ini peneliti melakukan perancangan produk yang terdiri dari perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak. Perancangan

perangkat keras terdiri dari perancangan mekanik dan perancangan elektrik. Sedangkan perancangan perangkat lunak terdiri dari perancangan Arduino.

7. Pengujian Produk

Pengujian produk dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan alat yang telah dibuat. Pada tahap ini terdapat dua macam pengujian yaitu pengujian *hardware* dan pengujian *software*.

3.3 Peralatan yang Digunakan

Pada perancangan sistem ini, dibutuhkan beberapa alat, bahan, serta program aplikasi pendukung, yang dikelompokkan menjadi 3 bagian, yaitu perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*) dan alat penunjang.

Perangkat keras (*hardware*) yang digunakan antara lain :

| No. | Nama peralatan yang digunakan | Deskripsi |
|-----|-------------------------------|--|
| 1. | Laptop | Fujitsu dengan Sistem Operasi <i>Windows Ultimate 7</i> dan <i>Processor Intel Core i3</i> |
| 2. | Mikrokontroler Arduino | Arduino Uno R3 |
| 3. | Motor DC | Motor DC tipe seri |
| 4. | Relay | Relay <i>Module 10 A</i> |
| 5. | Sensor Ultrasonik | HC-SR04 |
| 6. | Baterai | Baterai Energizer 9 V |

Tabel 3. 2 Peralatan Perangkat Keras (*Hardware*)
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

Perangkat lunak (*software*) yang digunakan antara lain :

| No. | Nama peralatan yang digunakan | Deskripsi |
|-----|-------------------------------|---|
| 1. | Sistem Operasi | <i>Software</i> Sistem Operasi <i>Windows 7</i> |
| 2. | Arduino IDE | <i>Software</i> Arduino IDE 1.8.2 |
| 3. | <i>Fritzing</i> | <i>Software</i> <i>Fritizing</i> 0.8.7b.pc |

Tabel 3. 3 Peralatan Perangkat Lunak (*Software*)
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

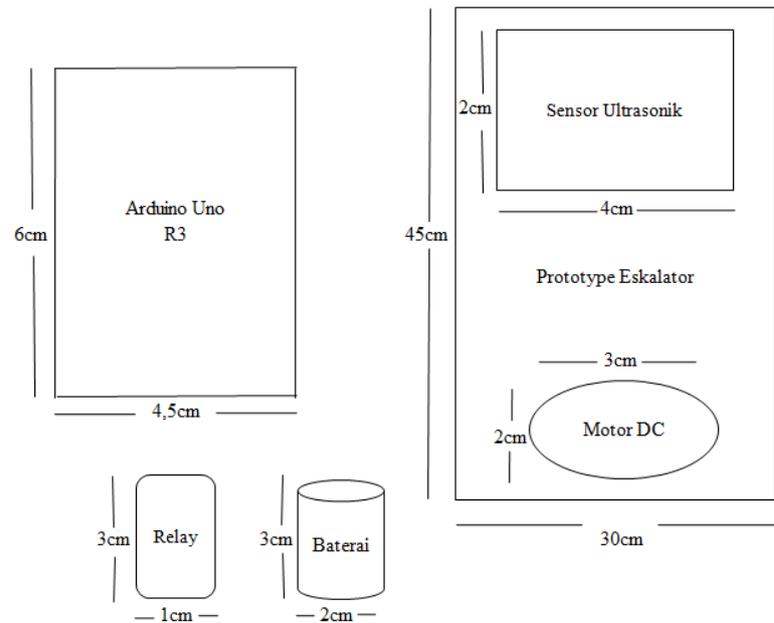
Sedangkan alat penunjang yang digunakan dalam membangun alat ini antara lain : Solder listrik, Timah, *Multimeter* (alat ukur), Tang potong dan obeng, Gergaji kayu, Pipa paralon berukuran kecil, *Conveyor*, Kayu triplek.

3.4 Perancangan Produk

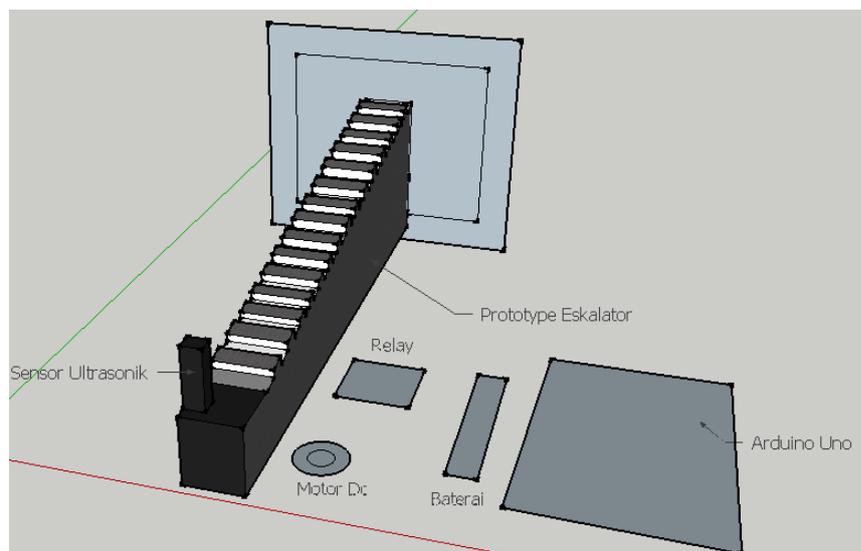
3.4.1 Perancangan Mekanik

Perancangan mekanik merupakan desain konstruksi dan susunan dari komponen-komponen mekanik yang digunakan dalam membangun alat. Pada penelitian ini peneliti menggunakan kayu triplek berukuran 45 x 30 cm sebagai *base plat* komponen-komponen mekanik maupun elektrik seperti PCB . Pada sudut bawah *prototype* eskalator dipasang motor DC, di dalam itu terdapat belting menggunakan alat pendukung berupa paralon kecil. Dan motor DC tersebut dihubungkan ke relay dan Arduino Uno agar bisa motor DC nya *running*. Sensor Ultrasonik dipasang di sudut bawah motor DC agar dapat membaca suhu atau pergerakan manusia yang akan menaiki eskalator.

Untuk lebih jelasnya berikut adalah gambar dari desain mekanik *base* kayu triplek tersebut :



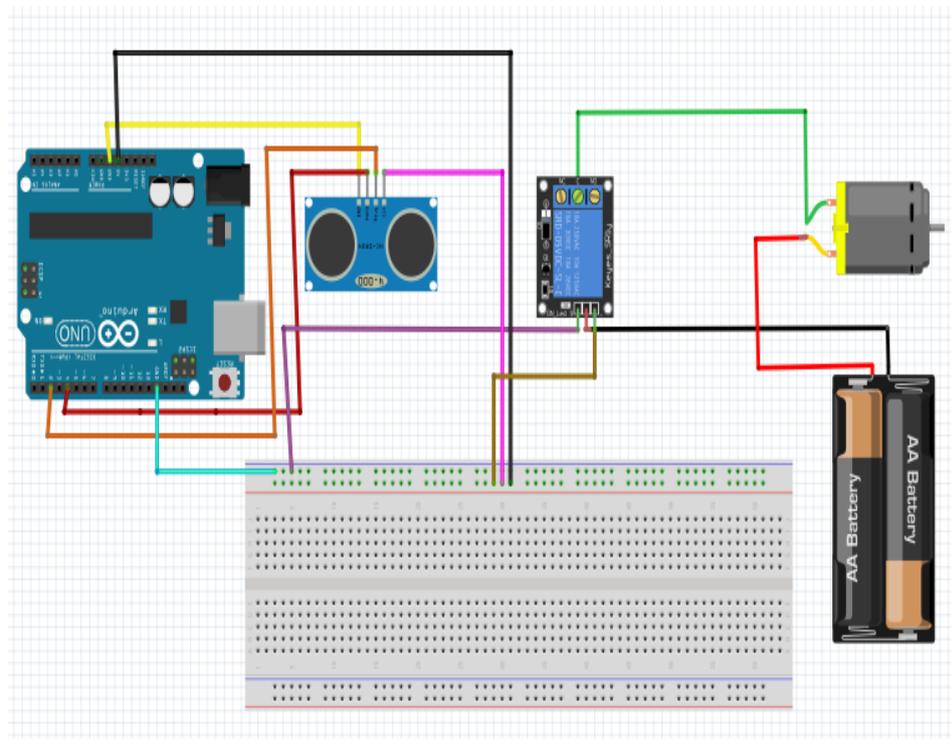
Gambar 3.2 Desain Mekanik 1
(Sumber: Data Penelitian, 2018)



Gambar 3.3 Desain Mekanik 2
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

3.4.2 Perancangan Elektrik

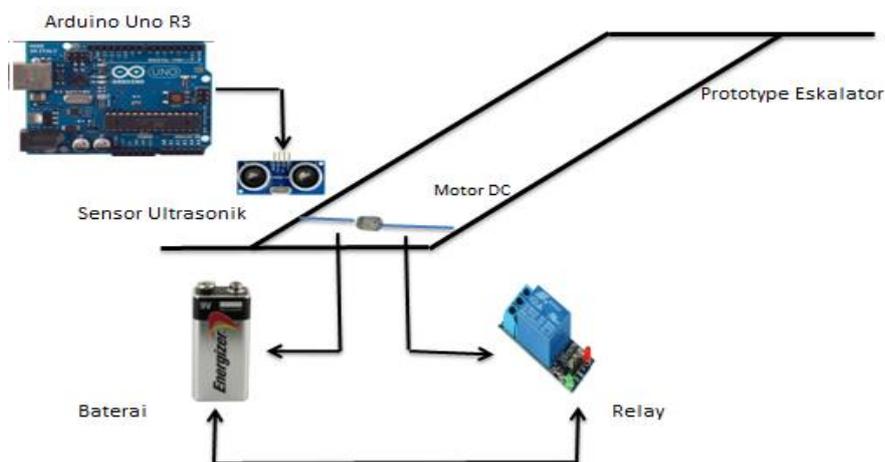
Perancangan elektrik terdiri dari beberapa rangkaian yang memiliki fungsi tertentu dan saling berhubungan membentuk sebuah sistem. Alat ini dikontrol oleh sebuah mikrokontroler Arduino Uno, motor DC, relay. Pada alat ini terdapat satu buah sensor Ultrasonik berfungsi untuk mendeteksi suhu dan pergerakan manusia.



Gambar 3.4 Desain Elektrik
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

3.4.3 Design Sistem

Berikut adalah gambaran desain sistem eskalator secara keseluruhan.

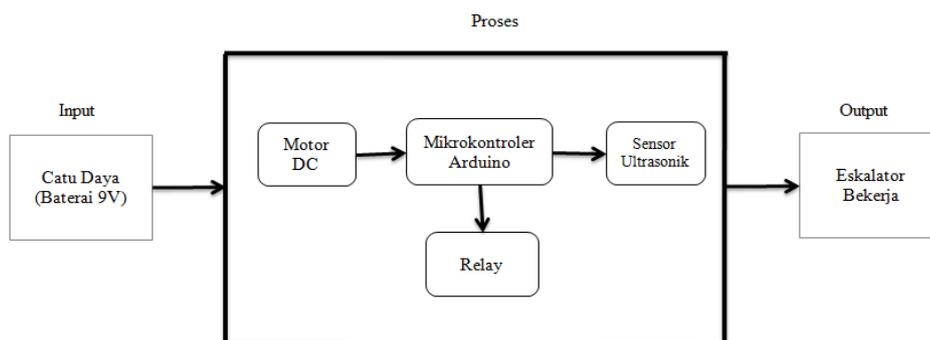


Gambar 3.5 Desain Sistem
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

Sistem eskalator otomatis terdiri dari dua bagian besar, yaitu aplikasi perangkat lunak yang akan digunakan untuk sistem pengontrolan berbasis Arduino dan sistem perangkat keras yang berperan dalam sisi mekanisme sistem. Aplikasi perangkat lunak dibuat dengan menggunakan program aplikasi Arduino IDE yang memungkinkan *user* untuk dapat mengakses tombol-tombol yang digunakan untuk menyalakan, mematikan dan mengatur suhu pergerakan manusia dan jalannya motor DC. Sistem perangkat keras menggunakan beberapa komponen penting yaitu sebuah mikrokontroler Arduino Uno, Motor DC, *Relay*, dan sensor Ultrasonik. Sedangkan *output* dari mikrokontroler berupa sinyal analog dikirimkan ke motor DC melalui pin analog *output*.

3.4.3.1 Prinsip Kerja Sistem

Prinsip kerja sistem alat kendali pada penelitian ini dapat dijelaskan melalui gambar blok diagram dibawah ini.



Gambar 3.6 Blok Diagram Sistem
(Sumber: Data Penelitian, 2018)

Sistem terdiri dari 3 bagian *input*, *proses*, *output*. *Input* terdiri dari baterai dengan tegangan 9 Volt. *Proses* terdiri dari motor DC, mikrokontroler arduino, sensor ultrasonik dan relay. Baterai dihubungkan ke motor DC sebagai pengganti *power supply*nya. Setelah itu relay dihubungkan ke mikrontroler arduino uno sebagai minimalisir tegangan yang terdapat pada motor DC. Mikrokontroler arduino uno menghubungkan ke sensor ultrasonik dimana arduino meminta kepada sensor ultrasonik untuk membaca suhu dan pergerakan manusia yang lewat. Dan sensor ultrasonik juga mempunyai kemampuan membaca jarak suhu yang melewatinya. *Output* terdiri dari eskalator bekerja. Jika sensor ultrasonik sudah membaca pergerakan dan suhu manusia maka motor DC akan berputar pada porosnya dan eskalator akan bekerja.

3.5 Metode Pengujian Produk

Pengujian dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan alat yang telah dibuat. Terdapat dua tahap pengujian pada proses ini, yaitu pengujian *hardware* (perangkat keras) dan pengujian *software* (perangkat lunak).

3.5.1 Pengujian *Hardware*

Pada pengujian perangkat keras dilakukan dua kali pengujian yaitu pengujian perbagian rangkaian dan pengujian secara keseluruhan.

1. Pengujian Mikrokontroler Arduino Uno dan Sensor Ultrasonik

Pengujian ini bertujuan untuk mengecek apakah mikrokontroler dan sensor ultrasonik dapat bekerja dengan baik membaca suhu dan pergerakan di sekitar ruangan dan mengirimkan hasil pembacaannya ke mikrokontroler. Sensor ultrasonik dihubungkan dengan Arduino melalui komunikasi I2C. Pada IDE Arduino dituliskan program untuk menampilkan hasil pembacaan sensor ultrasonik pada serial monitor.

2. Pengujian Mikrokontroler Arduino Uno dan Relay

Pengujian ini bertujuan untuk menguji *relay* yang telah dirancang menggunakan *software Fritzing*. Relay diberi tegangan 10 V untuk menghidupkan motor DC, kemudian dihubungkan dengan pin analog/PWM pada Arduino. Pada IDE Arduino dituliskan program *relay* kemudian di-*upload* pada mikrokontroler.

Hasil pengujian ini dapat membuat motor DC berjalan ke atas dan ke bawah secara berulang.

3. Pengujian Secara Keseluruhan

Pada tahap ini, pengujian dilakukan dengan cara menggabungkan seluruh rangkaian elektrik. Kemudian program sistem yang telah ditulis di-*upload* ke mikrokontroler sehingga bisa dilakukan pengujian menggunakan objek yaitu eskalator.

3.5.2 Pengujian *Software*

Pengujian *software* (perangkat lunak) terdiri dari pengujian program Arduino IDE. Pengujian ini dilakukan dengan pengujian sistem kerja alat yang dikontrol melalui motor DC yang telah diimplementasikan pada mikrokontroler Arduino.