

**PERANCANGAN *PROTOTYPE* JEMURAN PAKAIAN  
OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR LDR DAN  
SENSOR BASAH BERBASIS ARDUINO**

**SKRIPSI**



**Oleh  
Alvia Setyaji  
140210169**

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

**PERANCANGAN *PROTOTYPE* JEMURAN PAKAIAN  
OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR LDR DAN  
SENSOR BASAH BERBASIS ARDUINO**

**SKRIPSI**

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



**Oleh  
Alvia Setyaji  
140210169**

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

## PERNYATAAN

Dengan ini saya mentyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah di ajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, 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 di tulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas di cantumkan 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 diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 09 Agustus 2018

Yang membuat pernyataan,

Alvia Setyaji  
140210169

**PERANCANGAN *PROTOTYPE* JEMURAN PAKAIAN  
OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR LDR DAN SENSOR  
BASAH BERBASIS ARDUINO**

**Oleh  
Alvia Setyaji  
140210169**

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

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

**Batam, 09 Agustus 2018**

**Koko Handoko, S.Kom., M.Kom.  
Pembimbing**

## ABSTRAK

Pada saat musim hujan, sebagian orang khususnya ibu rumah tangga akan merasa khawatir ketika melakukan pekerjaan rumah seperti salah satunya yaitu menjemur pakaian. Ditambah lagi akibat dari pemanasan global yang terjadi saat ini menyebabkan perubahan cuaca yang sangat sulit ditebak. Terjadi perubahan cuaca secara tiba-tiba dari panas menjadi hujan ataupun sebaliknya, akibatnya bisa saja pakaian yang sedang dijemur tersebut tidak kering-kering apabila kehujanan dan tidak sempat diangkat. Dari gambaran masalah diatas, penulis menemukan ide untuk membuat alat penarik jemuran yang bisa bekerja secara otomatis. Alat tersebut menggunakan mikrokontroler Arduino Uno ditambah dengan sensor basah (air) dan sensor cahaya (LDR). Cara kerja alat ini adalah mendeteksi cuaca disekitar seperti air hujan dan sinar matahari. Ketika sensor tidak menerima cahaya akibat langit mendung, maka sensor menterjemahkan sedang turun hujan, sehingga alat akan menarik jemuran masuk ketempat yang terlindung dari air hujan. Ketika sensor mendeteksi sinar matahari alat akan menterjemahkan bahwa cuaca disekitar cerah, sehingga jemuran kembali keluar ketempat yang terkena sinar matahari. Sedangkan sensor basah berguna mendeteksi tetesan dari air hujan. Tujuan dari perancangan alat ini adalah untuk membuat alat yang dapat memudahkan masyarakat dalam hal menjemur pakaian yang bisa dikendalikan secara otomatis.

**Kata kunci :** Arduino Uno, sensor basah, sensor cahaya.

## **ABSTRACT**

*At the time of the rainy season, some people especially housewives will be worried when doing homework like hanging clothes. Added to this is the result of global warming that is occurring at this time causing a very difficult change of weather. There is a sudden change of weather from hot to rain or vice versa, consequently it could be clothes that are not dry when it rains and forgotten to be lifted. From the description of the problem above, the author got the idea to create a towing tool that can work clothes automatically. The tool uses the Arduino Uno microcontroller coupled with a wet sensor (water) and a light sensor (LDR). The workings of this tool is to detect the weather around such as rain and sun. When the sensor is not enough to receive light from the clouds, the tool will translate rain, so the appliance will pull the clothes into the place protected from rain water. When the sensors detect sunlight the tool will translate that the weather around is sunny, so the clothesline back out to the place in the sun. While the wet sensor is useful to detect droplets from rain water. The purpose of the design of this tool is to create a tool that can facilitate the community in terms of drying clothes that can be controlled automatically.*

**Keywords:** *Arduino Uno, wet sensor, light sensor.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat 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 tidak akan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam Ibu Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI.
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika Andi Maslan S.T., M.SI.
3. Koko Handoko, S.Kom, M.Kom. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
4. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
5. Orang tua tercinta atas curahan kasih sayang, nasihat, serta doa untuk keberhasilan penulis menyelesaikan skripsi ini.
6. Joko Arianto yang selalu memberikan motivasi serta masukan yang berguna untuk penelitian ini.
7. Chiomen, Sherly Wike, Selvina dan Jekly yang selalu memberi dukungan dan penyemangat dalam pembuatan skripsi ini.
8. Mitra kerja Yehawati dan Novia yang selalu memberikan dukungan dalam pembuatan skripsi ini.
9. Teman-teman seperjuangan yang juga selalu memberikan motivasi baik berupa *sharing* pendapat, motivasi dan hal-hal lainnya dalam rangka pembuatan skripsi ini.
10. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam peyusunan Proposal ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan berkat-Nya, Amin.

Batam, 09 Agustus 2018

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Rumusan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian .....	5
1.6 Manfaat Penelitian .....	5
1.6.1 Manfaat Teoristik.....	6
1.6.2 Manfaat Praktis .....	6
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
2.1 Teori Dasar.....	7
2.1.1 Arduino .....	7
2.1.2 Sensor.....	9
2.2 Teori Khusus .....	10
2.2.1 Arduino UNO.....	10
2.2.2 Mikrokontroler ATmega328 .....	12
2.2.3 Sensor Cahaya LDR ( <i>Light Dependent Resistor</i> ) .....	15
2.2.4 Sensor Basah atau Sensor Hujan.....	16
2.2.5 Motor <i>Stepper</i> .....	17
2.3 Software .....	18
2.3.1 IDE Arduino.....	18
2.3.2 <i>Fritzing</i> .....	24
2.4 Penelitian Terdahulu .....	24
2.5 Kerangka Pikir .....	27
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	28
3.1.1 Waktu Penelitian.....	28
3.1.2 Tempat Penelitian .....	28
3.2 Tahap Penelitian.....	29
3.3 Peralatan Yang Digunakan .....	31
3.4 Perencanaan Perancangan Produk .....	33
3.4.1 Perancangan Mekanik.....	33

3.4.2	Perancangan Elektrik .....	35
3.4.3	Desain Produk.....	37
3.5	Perancangan Perangkat Lunak.....	38
3.6	Metode Pengujian Produk.....	40

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1	Hasil Perancangan Perangkat Keras .....	43
4.1.1	Hasil Perancangan Mekanik .....	43
4.1.2	Hasil Perancangan Elektrik.....	44
4.1.3	Hasil Perancangan Perangkat Lunak .....	48
4.2	Hasil Pengujian .....	51

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Kesimpulan .....	54
5.2	Saran .....	54

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Arduino UNO .....	10
<b>Gambar 2. 2</b> LDR ( <i>Light Dependent Resistor</i> ).....	16
<b>Gambar 2. 3</b> Sensor Basah.....	17
<b>Gambar 2. 4</b> Motor <i>Stepper</i> .....	17
<b>Gambar 2. 5</b> Tampilan utama pada IDE Arduino.....	20
<b>Gambar 2. 6</b> <i>Toolbar</i> Arduino IDE .....	21
<b>Gambar 2. 7</b> Menu <i>File</i> Arduino IDE.....	21
<b>Gambar 2. 8</b> Tampilan Menu <i>Edit</i> IDE Arduino .....	22
<b>Gambar 2. 9</b> Tampilan Menu <i>Sketch</i> IDE Arduino .....	23
<b>Gambar 2. 10</b> Tampilan Menu <i>Tools</i> IDE Arduino.....	23
<b>Gambar 2. 11</b> Tampilan Awal <i>Fritzing</i> .....	24
<b>Gambar 2. 12</b> Kerangka Pikir .....	27
<b>Gambar 3. 1</b> Tahap Penelitian .....	29
<b>Gambar 3. 2</b> Skema Rangkaian .....	35
<b>Gambar 3. 3</b> Desain <i>prototype</i> Jemuran otomatis .....	37
<b>Gambar 3. 4</b> Diagram Alir Program .....	39
<b>Gambar 4. 1</b> Miniatur dinding rumah.....	43
<b>Gambar 4. 2</b> Miniatur dinding dan atap rumah .....	44
<b>Gambar 4. 3</b> Hasil Perancangan Produk Tampak Depan .....	45
<b>Gambar 4. 4</b> Hasil Perancangan Produk Tampak Depan .....	46
<b>Gambar 4. 5</b> Program Arduino .....	49
<b>Gambar 4. 6</b> Program Arduino .....	50
<b>Gambar 4. 7</b> Program Arduino .....	50
<b>Gambar 4. 8</b> Hasil Pengujian cuaca terang.....	52
<b>Gambar 4. 9</b> Hasil Pengujian cuaca hujan.....	53

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3. 1</b> Waktu Penelitian .....	28
<b>Tabel 3. 2</b> Hasil Pengujian Sensor.....	52

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Perkembangan teknologi dan kebutuhan akan solusi kemudahan hidup saat ini mendorong manusia untuk terus berfikir kreatif. Tidak hanya terus mencari inovasi baru, tapi juga memaksimalkan perkembangan teknologi yang sudah ada, seperti beralih dari peralatan yang dioperasikan secara manual kepada peralatan dengan sistem kendali otomatis. Hal ini dapat dilihat jangkauan aplikasinya mulai dari peralatan yang ada di rumah tangga hingga perusahaan dan pabrik produksi. Menjemur pakaian adalah salah satu kegiatan yang sering dilakukan sehari-hari di kehidupan rumah tangga. Umumnya masyarakat Indonesia memanfaatkan panas matahari untuk mengeringkan pakaian yang telah dicuci. Masih sedikit sekali orang yang mempunyai atau menggunakan mesin pengering pakaian otomatis di rumahnya.

Ditambah lagi pengaruh *Global Warming* yang mengakibatkan cuaca yang sering berubah-ubah. Di kota-kota besar yang salah satunya adalah kota Batam, perubahan cuaca yang tidak menentu juga sangat dirasakan pengaruhnya oleh masyarakat. Sebagian orang menggunakan sinar matahari untuk keperluan menjemur, dalam hal ini pakaian. Tetapi apabila hujan turun secara tiba-tiba hal tersebut dapat menimbulkan permasalahan baru. Misalnya pakaian yang belum

kering sehabis dicuci atau tidak sempat mengangkat pakaian yang dijemur tersebut saat tidak berada dirumah. Karena takut pakaian yang dijemur basah terkena hujan, ibu rumah tangga menjemur pakaian di teras-teras rumah. Walaupun jemuran pakaian tersebut kering, tetapi keringnya tidak akan maksimal, sehingga ketika pakaian tersebut dipakai akan terasa tidak nyaman, tidak menutup kemungkinan juga dapat menimbulkan bau yang kurang sedap. Untuk mengatasi masalah tersebut perlu adanya sistem kendali otomatis.

Suatu sistem kontrol otomatis dalam suatu proses kerja berfungsi mengendalikan proses tanpa adanya campur tangan manusia (otomatis). Konsep dasar pengontrolan sudah ada sejak abad-18 yang dipelopori James Watt yang membuat kontrol mesin uap, Nyquis (1932) membuat sistem pengendali uang tertutup, Hazem (1943) membuat servo mekanik dan masih banyak yang lainnya. Seiring perkembangan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, sistem kontrol otomatis telah mendorong manusia untuk berusaha mengatasi segala permasalahan yang timbul di sekitarnya dengan cara yang lebih mudah, efisien dan efektif. Adanya kontrol otomatis secara tidak langsung dapat menggantikan peran manusia dalam meringankan segala aktifitasnya (Bahrin, 2017).

Penggunaan mikrokontroler saat ini semakin mudah karena banyaknya produk mikrokontroler yang berbentuk modul-modul yang dapat dikombinasikan sesuai dengan keinginan pengguna.

Mikrokontroler ialah chip yang berisi berbagai unit penting untuk melakukan pemrosesan data (*I/O, timer, memory, Arithmetic Logic Unit (ALU)* dan lainnya) sehingga dapat berlaku sebagai pengendali dan komputer sederhana.

Mikrokontroler merupakan sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik, berbeda dengan *personal computer* (PC) yang memiliki beragam fungsi. “Mikrokontroler adalah keseluruhan komputer yang dibuat dalam 1 *chip*” (Lestari, 2016).

Berdasarkan latar belakang yang sudah terpaparkan diatas, penulis menemukan ide untuk merancang sebuah jemuran pakaian yang bisa memaksimalkan penggunaan panas disiang hari yang dihasilkan sinar matahari dan juga dapat secara otomatis menghindari hujan. Penggunaan sensor cahaya LDR (*Light Dependent Resistor*) untuk menentukan kondisi cahaya disekitar rumah apakah sedang cerah, gelap saat malam ataupun mendung ketika akan turun hujan. Sensor air atau sensor basah sebagai pendeteksi rintikan air yang mengindikasikan cuaca diluar sedang gerimis atau hujan. Ketika salah satu ataupun kedua sensor tersebut aktif, kemudian akan menggerakkan motor listrik untuk menggerakkan rel jemuran. Perancangan alat ini menggunakan Mikrokontroler Arduino untuk membentuk suatu *Interface* antar sistem sehingga membentuk integrasi sensor sebagai penerima sinyal kondisi cuaca dan motor listrik sebagai aktuator penggerak jemuran.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah disusun di atas, maka permasalahan yang muncul dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Keinginan beralih dari peralatan rumah tangga yang sebelumnya dioperasikan manual kepada peralatan yang bisa dikendalikan otomatis untuk kemudahan hidup.
2. Kebutuhan efisiensi waktu dan tenaga saat menjemur pakaian disaat cuaca sedang tidak menentu.
3. Jemuran pakaian yang dapat melindungi pakaian dari basah saat hujan walaupun pemilik sedang tidak berada dirumah.

### **1.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, batasan masalah sangatlah perlu untuk dikemukakan agar penelitian yang dilakukan dapat lebih fokus pada permasalahan, Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Membuat *Prototype* jemuran pakaian otomatis yang mana pada saat hujan turun konstruksi jemuran berpindah ke tempat teduh yang tersedia
2. Perancangan alat ini menggunakan mikrokontroler Arduino UNO, Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) dan Sensor Basah atau Sensor Hujan.
3. Penelitian ini dilakukan di kawasan Kecamatan Bengkong Kota Batam.

### **1.4 Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, rumusan masalah dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana perancangan dan cara kerja mikrokontroler Arduino UNO untuk jemuran pakaian otomatis?



2. Bagaimana implementasi sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) dan sensor basah sebagai jemuran pakaian otomatis?
3. Bagaimana manfaat alat jemuran pakaian otomatis pada rumah tangga di kecamatan bengkong?

### **1.5 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui cara kerja mikrokontroler Arduino UNO dengan menggunakan sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) dan sensor basah/ sensor hujan.
2. Untuk mengetahui bagaimana implementasi jemuran pakaian otomatis dengan menggunakan sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) sebagai pendeteksi cuaca panas dan sensor basah atau sensor hujan untuk pendeteksi cuaca hujan.
3. Untuk mengetahui bagaimana alat jemuran pakaian otomatis ini dapat meringankan pekerjaan rumah tangga yang tinggal di daerah kecamatan bengkong.

### **1.6 Manfaat Penelitian**

Penelitian yang dilakukan harus mempunyai nilai manfaat bagi masyarakat atau bagi institusi atau tempat dimana peneliti melakukan penelitian. Adapun manfaat dari penelitian ini bisa dilihat dari 2 aspek, yaitu aspek teoristik dan aspek praktis.

### **1.6.1 Manfaat Teoristik**

Manfaat teoristik dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menyumbangkan sesuatu yang berharga bagi pihak universitas dan juga sebagai bahan referensi bagi peneliti lain dengan materi yang berhubungan dengan produk terapan berbasis arduino.
2. Hasil penelitian ini di harapkan dapat berguna sebagai referensi atau pedoman untuk menambah pengetahuan dan wawasan berkaitan dibidang teknologi.
3. Memberikan tambahan informasi untuk memperdalam ilmu dibidang teknik informatika dalam produk terapan berbasis arduino.

### **1.6.2 Manfaat Praktis**

Manfaat praktis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat dan mengaplikasikan teknologi aplikatif dengan teknologi “Jemuran Pakaian Otomatis” sebagai alat untuk mengefektifkan proses penjemuran pakaian.
2. Mempermudah pekerjaan bagi rumah tangga di rumah kavling bengkong yang mempunyai banyak kesibukan baik dirumah maupun diluar rumah dalam proses penjemuran.
3. Menghasilkan sebuah alat yang proses penjemuran pakaian lebih efisien dalam waktu dan tenaga, seperti mampu meneduhkan pakaian sendiri tanpa harus berhubungan dengan operator.

## **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

### **2.1 Teori Dasar**

Agar penelitian dapat berjalan dengan baik, maka diperlukan landasan bagi jalannya penelitian berupa teori-teori yang telah ada. Dalam penelitian ini, akan dijelaskan secara singkat tentang Arduino.

#### **2.1.1 Arduino**

Modul *hardware* Arduino diciptakan oleh Massimo Banzi, David Cuartilles, Tom Igoe, Gianluca Martino, David A. Mellis, dan Nicholas Zambettidi Ivrea, Italia pada tahun 2005. Bahasa Arduino merupakan *fork* (turunan) bahasa *Wiring Platform* dan bahasa *Processing*. *Wiring Platform* diciptakan oleh Hernando Barragan di tahun 2003 dan *Processing* dibuat oleh Casey Reas dan Benjamin Fry pada tahun 2001. Arduino memakai standar lisensi *open source*, mencakup *hardware* (skema rangkaian, desain PCB atau *Printed Circuit Board*), *firmware bootloader*, dokumen, serta perangkat lunak IDE (*Integrated Development Environment*) sebagai aplikasi *programmer board* Arduino. Agar mikrokontroler bisa berkomunikasi dengan IDE Arduino, pada mikrokontroler harus sudah terprogram *boot loader* pada blok memori *Flash*. Semua produk Arduino secara default sudah terinstal *boot loader* dan dapat diprogram berulang kali. Modul

Arduino yang sudah dirilis sejak tahun 2009 di antaranya Diecimila, Uno, Deumilanove, Nano, Mega, LilyPad (Istiyanto, 2014:8).

Arduino merupakan *platform open source* baik secara *hardware* maupun *software*. Mikrokontroler yang terdapat pada Arduino memiliki beberapa jenis seperti ATmega8, ATmega328, ATmega1280 dan ATmega2560. *Kristal osilator* pada Arduino ada yang mempunyai 8 MHz, 16 MHz, dan ada juga yang tergantung dari jenis Arduino. Catu daya untuk mensuplai sistem minimum Arduino cukup dengan tegangan 5 VDC (Amri, 2016).

Menurut (Sukarjadi, Deby Tobagus Setiawan, Arifiyanto, 2017) bahasa pemrograman arduino mirip dengan bahasa C. Arduino juga memudahkan kita untuk mengembangkan aplikasi mikrokontroler mulai dari menuliskan *source program*, kompilasi, unggah hasil kompilasi, dan uji coba secara terminal serial.

Bagian – bagian dari papan Arduino:

- a. 14 pin *input/output digital* (0-13). Berfungsi sebagai *input* atau *output*, dapat diatur oleh program. Khusus untuk 6 buah pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, dapat juga berfungsi sebagai pin analog *output* dimana tegangan *output*-nya dapat diatur. Nilai sebuah pin *output* analog dapat diprogram antara 0–255, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0–5V.
- b. USB berfungsi untuk:
  1. Membuat program dari komputer ke dalam papan
  2. Komunikasi serial antara papan dan komputer
  3. Memberi daya listrik kepada papan
  4. Sambungan SV1

Sambungan atau jumper untuk memilih sumber daya papan, apakah dari sumber *eksternal* atau menggunakan USB.

- c. Tombol *Reset S1*, Untuk me-*reset* papan sehingga program akan mulai lagi dari awal.
- d. *In-Circuit Serial Programming (ICSP)*. Port ICSP memungkinkan pengguna untuk memprogram *Micro Controller* secara langsung, tanpa melalui *bootloader*.
- e. IC 1–*MicroController Atmega*. Komponen utama dari papan Arduino, di dalamnya terdapat CPU, ROM dan RAM.
- f. X1–sumber daya eksternal. Jika hendak disuplai dengan sumber daya eksternal, papan Arduino dapat diberikan tegangan DC antara 9-12V.
- g. Enam pin *input analog (0-5)*. Pin ini sangat berguna untuk membaca tegangan yang dihasilkan oleh sensor *analog*, seperti sensor suhu.

### 2.1.2 Sensor

Sensor adalah suatu komponen yang digunakan untuk menentukan untuk memberi masukan data atau *value* ke Arduino untuk kemudian diproses. Ada banyak sekali macam sensor, antara lain sensor gerak, sensor gas, sensor cahaya, sensor suara, sensor suhu, sensor kelembaban, sensor air, sensor debit air/ udara/ angin, sensor sentuh, dan sebagainya (Saftari, 2015:4).

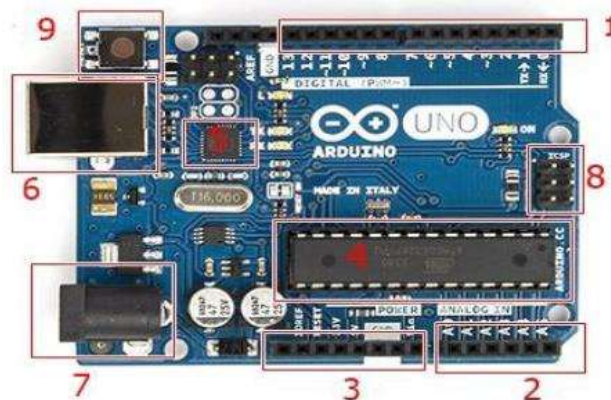
## 2.2 Teori Khusus

Berikut ini pembahasan teori peralatan utama yang digunakan dalam penelitian ini:

### 2.2.1 Arduino UNO

Arduino Uno yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler Atmega328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti komputer). Peranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks. *Hardwernya* memiliki prosesor atmel AVR dan *softwernya* memiliki bahasa pemrograman sendiri. Secara *software* : *Open source* IDE yang digunakan untuk mendvelop aplikasi mikrokontroler yang berbasis arduino *platform*. Secara *Hardware* : *Single board* mikrokontroler yang bersifat *open source hardware* yang dikembangkan untuk mikrokontroler AVR 8 bit dan ARM 32 bit (Lestari, 2016).

Menurut (Bahrin, 2017) papan arduino uno terdapat bagian– bagian antara lain seperti terlihat pada gambar berikut:



**Gambar 2. 1** Arduino UNO

Sumber: (Bahrin, 2017)

1. Pin *input/output digital* (diberi Label „0 sampai 13“) Secara umum pin *I/O* ini adalah pin digital, yakni pin yang bekerja pada level tegangan digital (0V sampai 5V) baik untuk *input* atau *output*, namun pada beberapa pin *output* analog, yang dapat mengeluarkan tegangan analog 0V sampai 5V, pin tersebut adalah pin 3,5,6,9,10 dan 11, selain itu untuk pin 0 dan 1 juga memiliki fungsi khusus sebagai pin komunikasi serial.
2. Pin *input* analog (diberi Label „A0 sampai A5“). Pin tersebut dapat menerima input tegangan analog antara 0V sampai 5V, tegangan ini akan direpresentasikan sebagai bilangan 0 – 1023 dalam program.
3. Pin untuk sumber tegangan Kelompok pin ini merupakan kumpulan pin yang berhubungan dengan sumber tenaga, misalnya *output 5V*, *Output 3,3V*, GND (2 pin) dan  $V_{ref}$  (tegangan referensi untuk pembacaan ADC internal).
4. IC ATmega328 seperti yang telah dijelaskan IC ini bertindak sebagai pusat kendali pemrosesan data.
5. IC ATmega16U IC ini deprogram untuk menangani komunikasi data dengan PC melalui port USB.
6. Jack USB Merupakan soket USB tipe B sebagai penghubung data serial dengan PC.
7. *Jack Power* Merupakan Soket untuk catu daya eksternal antara 9V sampai 12V DC.
8. Port ICSP (*In-Circuit Serial Programming*) Port ini digunakan untuk memprogram arduino tanpa *bootloader*.

9. Tombol *Reset* Digunakan untuk mereset papan mikrokontroller arduino untuk memulai program dari awal.

### 2.2.2 Mikrokontroler ATmega328

Menurut (Lestari, 2016) Mikrokontroler adalah sistem mikroprosesor lengkap yang terkandung di dalam sebuah *chip* Mikrokontroler berbeda dari mikroprosesor serba guna yang digunakan dalam sebuah PC, karena sebuah mikrokontroler umumnya telah berisi komponen pendukung sistem minimal mikroprosesor, yakni memori dan antarmuka *I/O*. Mikrokontroler ialah *chip* yang berisi berbagai unit penting untuk melakukan pemrosesan data (*I/O*, *timer*, *memory*, *Arithmetic Logic Unit (ALU)* dan lainnya) sehingga dapat berlaku sebagai pengendali dan komputer sederhana. Mikrokontroler merupakan sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik, berbeda dengan personal computer (PC) yang memiliki beragam fungsi. “Mikrokontroler adalah keseluruhan komputer yang dibuat dalam 1 *chip*”.

ATMega328 adalah mikrokontroler keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) yang mana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (*Completed Instruction Set Computer*). Mikrokontroler ini memiliki beberapa fitur antara lain:

1. Memiliki EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) sebesar 1KB sebagai tempat penyimpanan data semi permanen karena EEPROM tetap dapat menyimpan data meskipun catu daya dimatikan.
2. Memiliki SRAM (*Static Random Access Memory*) sebesar 2KB.



3. Memiliki pin *I/O* digital sebanyak 14 pin 6 diantaranya PWM (*Pulse Width Modulation*) *output*.
4. 32 x 8-bit *register* serba guna.
5. Dengan *clock* 16 MHz kecepatan mencapai 16 MIPS.
6. 32 KB *Flash memory* dan pada arduino memiliki *bootloader* yang menggunakan 2 KB dari *flash* memori sebagai *bootloader*.
7. 130 macam instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus *clock*.

#### **a Konfigurasi Pin ATmega328**

ATMega328 merupakan mikrokontroler keluarga AVR 8 bit. Beberapa tipe mikrokontroler yang sama dengan ATMega8 ini antara lain ATMega8535, ATMega16, ATMega32, ATmega328, yang membedakan antara mikrokontroler antara lain adalah, ukuran memori, banyaknya GPIO (pin *input/output*), *peripheral* (USART, *timer*, *counter*, dll). Dari segi ukuran fisik, ATMega328 memiliki ukuran fisik lebih kecil dibandingkan dengan beberapa mikrokontroler diatas. Namun untuk segi memori dan periperial lainnya ATMega328 tidak kalah dengan yang lainnya karena ukuran memori dan periperialnya relatif sama dengan ATMega8535, ATMega32, hanya saja jumlah GPIO lebih sedikit dibandingkan mikrokontroler diatas.

#### **b Pin Mikrokontroler Atmega328**

ATMega328 memiliki 3 buah PORT utama yaitu PORTB, PORTC, dan PORTD dengan total pin *input/output* sebanyak 23 pin. PORT tersebut dapat

difungsikan sebagai *input/output* digital atau difungsikan sebagai periperhal lainnya.

### 1) *Port B*

*Port B* merupakan jalur data 8 bit yang dapat difungsikan sebagai *input/output*.

Selain itu *Port B* juga dapat memiliki fungsi alternatif seperti di bawah ini:

- a. ICP1 (PB0), berfungsi sebagai *Timer Counter 1 input capture* pin.
- b. OC1A (PB1), OC1B (PB2) dan OC2 (PB3) dapat difungsikan sebagai keluaran PWM (*Pulse Width Modulation*).
- c. MOSI (PB3), MISO (PB4), SCK (PB5), SS (PB2) merupakan jalur komunikasi SPI. Selain itu pin ini juga berfungsi sebagai jalur pemrograman serial (*ISP*).
- d. TOSC1 (PB6) dan TOSC2 (PB7) dapat difungsikan sebagai sumber *clock external* untuk *timer*. XTAL1 (PB6) dan XTAL2 (PB7) merupakan sumber *clock* utama mikrokontroler.

### 2) *Port C*

*Port C* merupakan jalur data 7 bit yang dapat difungsikan sebagai *input/output digital*. Fungsi alternatif PORTC antara lain sebagai berikut:

- a. ADC 6 *channel* (PC0,PC1,PC2,PC3,PC4,PC5) dengan resolusi sebesar 10 bit. ADC dapat kita gunakan untuk mengubah input yang berupa tegangan analog menjadi data digital.
- b. I2C (SDA dan SDL) merupakan salah satu fitur yang terdapat pada PORTC. I2C digunakan untuk komunikasi dengan sensor atau *device* lain yang memiliki komunikasi data tipe I2C seperti sensor kompas, *accelerometer nunchuck*.

### 3) *Port D*

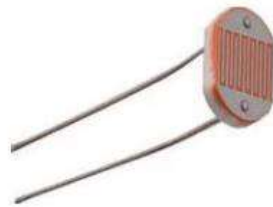
Port D merupakan jalur data 8 bit yang masing-masing pin-nya juga dapat difungsikan sebagai *input/output*. Sama seperti Port B dan Port C, Port D juga memiliki fungsi alternatif dibawah ini:

- a. USART (TXD dan RXD) merupakan jalur data komunikasi serial dengan level sinyal TTL. Pin TXD berfungsi untuk mengirimkan data serial, sedangkan RXD kebalikannya yaitu sebagai pin yang berfungsi untuk menerima data serial.
- b. Interrupt ( INT0 dan INT1) merupakan pin dengan fungsi khusus sebagai interupsi *hardware*. Interupsi biasanya digunakan sebagai selaan dari program, misalkan pada saat program berjalan kemudian terjadi interupsi *hardware/software* maka program utama akan berhenti dan akan menjalankan program interupsi. XCK dapat difungsikan sebagai sumber *clock external* untuk USART, namun kita juga dapat memanfaatkan *clock* dari CPU, sehingga tidak perlu membutuhkan *external clock*. T0 dan T1 berfungsi sebagai masukan *counter external* untuk *timer 1* dan *timer 0*.
- c. AIN0 dan AIN1 keduanya merupakan masukan input untuk analog *comparator*.

### **2.2.3 Sensor Cahaya LDR (*Light Dependent Resistor*)**

LDR (*Light Dependent Resistor*) adalah sebagai salah satu komponen listrik yang peka cahaya, piranti ini bisa disebut juga sebagai fotosel, fotokonduktif atau fotoresistor. LDR memanfaatkan bahan semikonduktor yang karakteristik listriknya berubah-ubah sesuai dengan cahaya yang diterima. Bahan yang digunakan adalah Kadmium Sulfida (CdS) dan Kadmium Selenida (CdSe).

Bahan-bahan ini paling sensitif terhadap cahaya dalam spektrum tampak, dengan puncaknya sekitar  $0,6 \mu\text{m}$  untuk CdS dan  $0,75 \mu\text{m}$  untuk CdSe. Sebuah LDR CdS yang tipikal memiliki resistansi sekitar  $1 \text{ M}\Omega$  dalam kondisi gelap gulita dan kurang dari  $1 \text{ K}\Omega$  ketika ditempatkan dibawah sumber cahaya terang. Dengan kata lain, resistansi LDR sangat tinggi dalam intensitas cahaya yang lemah (gelap), sebaliknya resistansi LDR sangat rendah dalam intensitas cahaya yang kuat (terang) (Tsauqi et al., 2016).



**Gambar 2. 2** LDR (*Light Dependent Resistor*)  
Sumber : (Rosi, 2017)

#### **2.2.4 Sensor Basah atau Sensor Hujan**

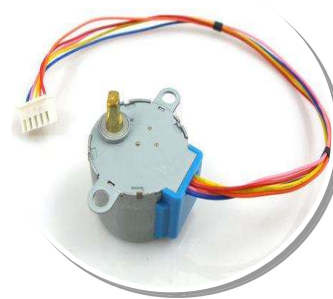
Sensor basah berfungsi sebagai pendeteksi air yang akan digunakan untuk memberikan masukan pada mikrokontroler. Sensor hujan dirancang untuk mendeteksi air pada saat turun hujan tetapi juga dapat digunakan untuk mendeteksi level air. Rangkaian sensor hujan menggunakan komponen resistor sebagai komponen utama dan elektroda sebagai pendeteksi air. Dengan desain pada permukaan sensor hujan secara zig-zag antara jalur positif dan negatif ini akan mengurangi hambatan tegangan keluar secara cepat hingga setara dengan logika 1.



**Gambar 2. 3 Sensor Basah**  
Sumber: (Sunaryo & Atmaja, 2017)

### 2.2.5 Motor *Stepper*

Motor *stepper* merupakan motor DC yang tidak mempunyai komutator. Umumnya motor *stepper* hanya mempunyai kumparan pada bagian stator sedangkan pada bagian rotor merupakan magnet permanen (bahan ferromagnetic). Karena konstruksi inilah maka motor *stepper* dapat diatur posisinya pada posisi tertentu atau berputar ke arah yang diinginkan, apakah searah jarum jam atau sebaliknya. Motor *stepper* dapat berputar atau berotasi dengan sudut *step* yang bisa bervariasi tergantung motor yang digunakan.



**Gambar 2. 4 Motor *Stepper***  
(Sumber: Data Olahan Peneliti, 2018)

Ukuran *step* (*step size*) dapat berada pada *range* 0,9° sampai 90°. Misalnya sudut *step* 7,5°; 15°; 30° dan seterusnya tergantung aplikasi atau kebutuhan yang diinginkan. Posisi putarannya pun relatif eksak dan stabil. Dengan adanya variasi

sudut *step* tersebut akan lebih memudahkan untuk melakukan pengont rolan serta pengont rolannya dapat langsung menggunakan sinyal digital tanpa perlu menggunakan rangkaian *closed-loop feedback* untuk memonitor posisinya (Syahrul, n.d.).

## **2.3 Software**

*Software* yang di gunakan peneliti untuk mendukung penelitian ini yaitu sebagai berikut:

### **2.3.1 IDE Arduino**

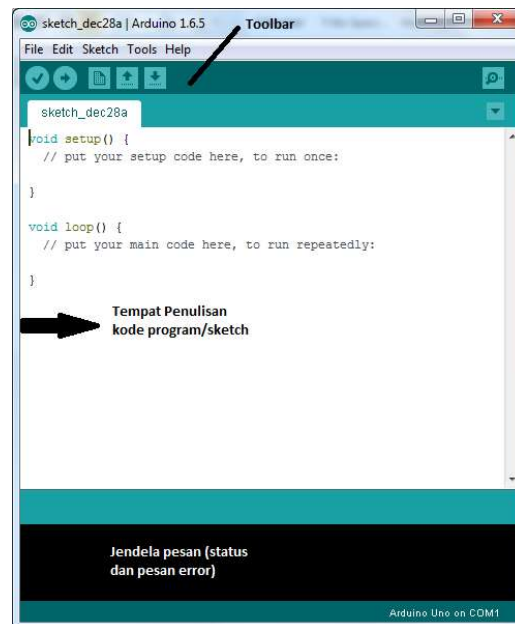
IDE (*Integrated Development Environment*) Arduino merupakan aplikasi yang mencakup *editor*, *compiler*, dan *uploader* dapat menggunakan semua seri modul keluarga Arduino, seperti Arduino *Duemilanove*, Uno, *Bluetooth*, Mega. Kecuali ada beberapa tipe *board* produksi Arduino yang memakai mikrokontroler di luar seri AVR, seperti *mikroprosesor* ARM. *Editor Sketch* pada IDE Arduino juga mendukung fungsi penomoran baris, *syntax highlighting*, yaitu pengacekan sintaksis kode *sketch* (Istiyanto, 2014 : 46).

Menurut (Sukarjadi, Deby Tobagus Setiawan, Arifiyanto, 2017) Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootloader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan

mikrokontroler. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan *library C/C++* yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi *INPUT* dan *OUTPUT* menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari *software Processing* yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino.

Secara umum, struktur program pada arduino dapat dibagi menjadi 2 bagian yaitu *setup* dan *loop*:

- a. Bagian *setup* adalah bagian yang merupakan area menempatkan kode-kode inialisasi sistem sebelum masuk ke dalam bagian *loop (body)*. Secara prinsip, *setup* merupakan bagian yang dieksekusi hanya sekali yaitu pada saat program dimulai (*Start*). Jadi bagian ini merupakan bagian yang penting pada pemrograman arduino karena mencakup kode-kode yang mempengaruhi *body* program nantinya.
- b. Bagian *loop* adalah bagian yang merupakan inti utama dari program Arduino. Perintah-perintah yang dituliskan dalam bentuk baris-baris program akan diulangi secara terus-menerus. Perintah utama yang ingin diperintahkan kepada sistem dapat dimuat di area ini.



**Gambar 2. 5** Tampilan utama pada IDE Arduino  
(Sumber: Data Olahan Peneliti, 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*.

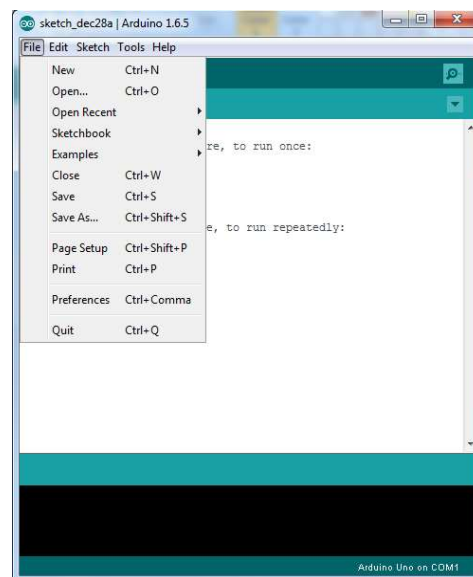




**Gambar 2. 6 Toolbar Arduino IDE**  
(Sumber: Data Olahan Peneliti, 2018)

Penjelasan bagian *toolbar*:

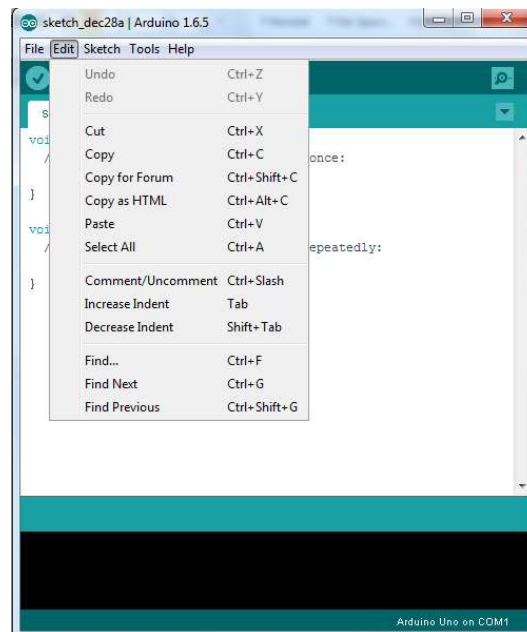
1. *Verify*, mengecek kode *sketch* yang *error* sebelum meng-*upload* ke board Arduino.
2. *Upload*, meng-*upload sketch* pada board Arduino.
3. *New*, membuat sebuah *sketch* baru.
4. *Open*, membuka daftar *sketch* pada *sketchbook*.
5. *Save*, menyimpan kode atau *sketch* pada *sketchbook*.
6. *Serial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



**Gambar 2. 7 Menu File Arduino IDE**  
(Sumber: Data Olahan Peneliti, 2018)

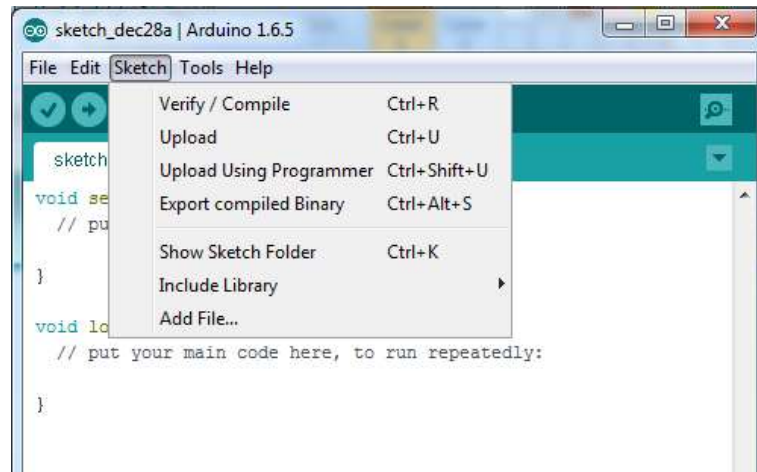
1. Bagian menu *file* terdiri dari *New, Open, Sketchbook, Example, Save, Save As*, dan seterusnya.

2. Bagian menu edit terdiri dari *Cut, Copy, Copy for Forum, Copy as HTML, Paste, Select All*, dan seterusnya.
3. Bagian menu *sketch* terdiri dari *Verify/Compile, Upload, Upload using Programmer, Show Sketch File, Add File*, dan seterusnya.
4. Bagian menu *Tools* terdapat tipe *board* yang kita gunakan untuk meng-*upload* program, seperti *board* Arduino Uno, Arduino Nano, Arduino Mega, dan seterusnya.

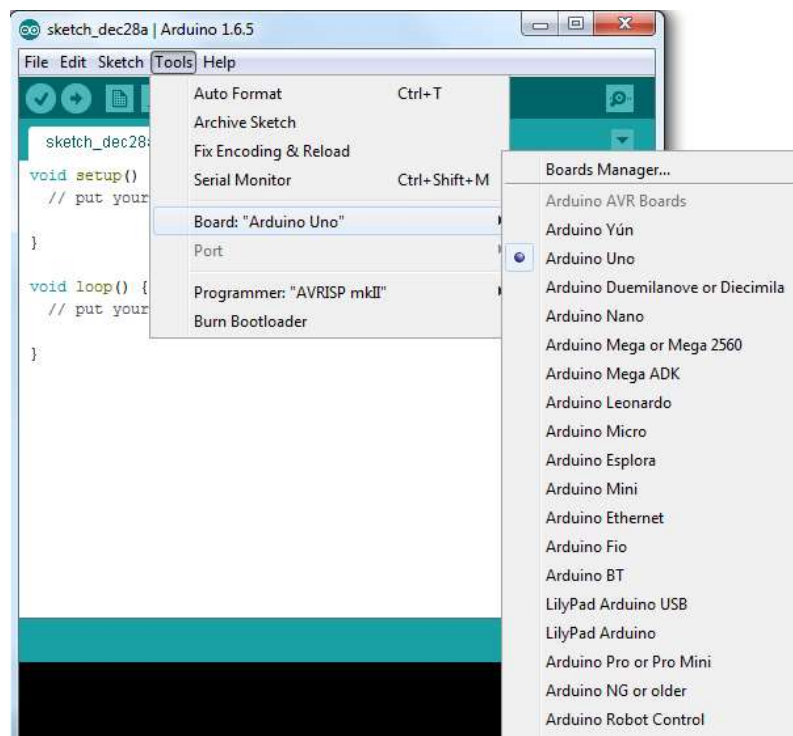


**Gambar 2. 8** Tampilan Menu *Edit* IDE Arduino  
(Sumber: Data Olahan Peneliti, 2018)

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



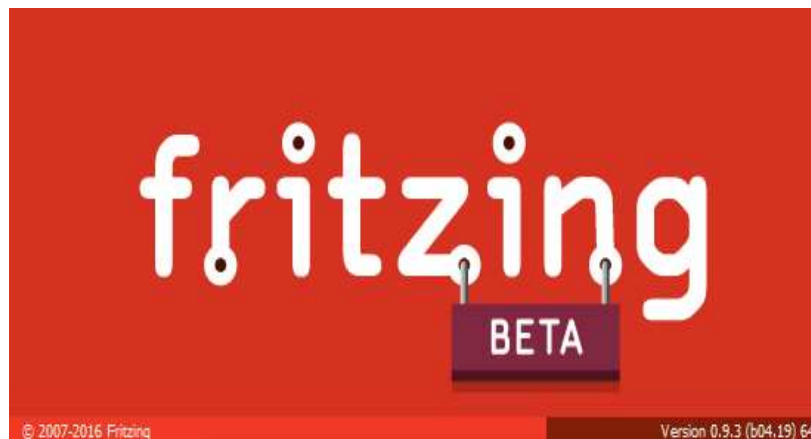
**Gambar 2. 9** Tampilan Menu *Sketch* IDE Arduino  
(Sumber: Data Olahan Peneliti, 2018)



**Gambar 2. 10** Tampilan Menu *Tools* IDE Arduino  
(Sumber: Data Olahan Peneliti, 2018)

### 2.3.2 *Fritzing*

*Fritzing* adalah suatu *software* atau perangkat lunak gratis yang digunakan oleh desainer, seniman, dan para penghobi elektronika untuk perancangan berbagai peralatan elektronika. Antarmuka *fritzing* dibuat seinteraktif dan semudah mungkin agar bisa digunakan oleh orang yang minim pengetahuannya tentang simbol dari perangkat elektronika. Di dalam *fritzing* sudah terdapat skema siap pakai dari berbagai mikrokontroler arduino serta *shield*-nya. *Software* ini memang khusus dirancang untuk perancangan dan pendokumentasian tentang produk kreatif yang menggunakan mikrokontroler arduino (Fatoni Ahmad, Dany Dwi Nugroho, 2015).



**Gambar 2. 11** Tampilan Awal *Fritzing*  
(Sumber: Data Olahan Penelitian, 2018)

## 2.4 Penelitian Terdahulu

Pada sub-bab ini akan dijabarkan beberapa hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya mengenai topik terkait pada penelitian ini.

1. Menurut Silvia, Haritman, & Muladi, (2014) pada penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis Arduino dan Android” dengan ISSN: 1412-3762. Alat ini menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO R3 untuk mengontrol alat-alat yang akan dikendalikan. Prinsip kerja alat ini adalah sistem pada alat yang dibuat mampu membuka dan menutup pintu gerbang secara otomatis pada jarak maksimum 11 meter dengan waktu respon maksimum 1 detik dalam keadaan ruang terbuka.
2. Menurut Amri (2016) pada penelitian yang berjudul “Desain Sistem Kontrol Penyalan Lampu dan Perangkat Elektronik Untuk Meniru Keberadaan Penghuni Rumah” dengan ISSN: 2302-2949. Sistem dirancang untuk mengontrol penyalan beberapa lampu dan perangkat elektronik secara acak. Hal tersebut bertujuan untuk menimbulkan kesan bahwa rumah yang ditinggalkan seakan akan ada penghuninya. Sistem keamanan ini bekerja dengan cara membangkitkan sebuah bilangan acak setiap 15 menit. Setiap bilangan acak yang dibangkitkan mengacu kepada peralatan listrik yang dikontrol. Peralatan listrik rumah yang telah menyala akan padam ketika lamanya waktu yang ditetapkan tercapai. Sistem yang dirancang terdiri dari Arduino, catu daya, RTC dan interface perantara dengan peralatan listrik.
3. Menurut Sukarjadi, Deby Tobagus Setiawan, Arifiyanto, (2017) pada penelitian yang berjudul “Perancangan Dan Pembuatan *Smart Trash Bin* Berbasis Arduino Uno Di Universitas Maafir Hasyim Latif” dengan ISSN: 2580-4146 memberikan solusi dengan membuat tempat sampah pintar (*smart trash bin*) berbasis Arduino Uno, menggunakan sensor HC-SR04, motor

servo, rangkaian adaptor, buzzer dan LED. Dalam *Smart Trash Bin* menggunakan sensor HC-SR04 berbasis Arduino board sebagai pendeteksi jarak, sedangkan motor servo digunakan sebagai penggerak buka dan tutup tempat sampah, dan buzzer beserta LED sebagai notifikasi bahwa sampah sudah penuh.

4. Menurut Jusoh, Husni, & Jaafar, (2017) pada penelitian yang berjudul "*Development Of Arduino Smart Clothes Hanger Embedded System For Diabie*" dengan ISSN: 1819-6608. *Smart Cloth Hanger for Disabled using Arduino Embedded System is proposed in this paper specifically to cater the needs of disabled individuals. This device can automatically push out the hanger during sunny day and reversely pull it in during rainy day. Other than that, it also has the function of moving the hanger vertically (up and down) to make it easy for the disabled individuals especially those who are wheelchair-bounded to hang and retrieve their clothes.*

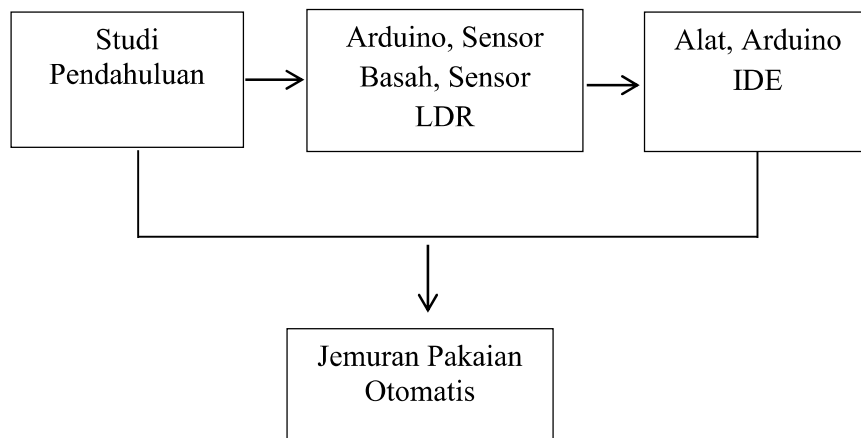
Dalam penelitian ini menggunakan Mikrokontroler Atmega328-PU dan Sensor LDR. Alat ini bertujuan untuk membantu para penyandang cacat terutama mereka yang terikat kursi roda dalam kegiatan penjemuran pakaian.

5. Menurut Tarsono Ison, Dedi Triyanto, (2018) pada penelitian yang berjudul "*Prototype Pemisah Otomatis Jeruk Siam Berdasarkan Warna Menggunakan Metode KKN (K-Nearest Neighbor)*" dengan ISSN: 2338-493X. Pada penelitian ini dibuat sistem yang dapat memanfaatkan warna dari buah jeruk siam sebagai indikator pemisahannya dengan menggunakan Arduino. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *K-Nearest Neighbor*

(KNN) yaitu sebuah metode pengklasifikasian data. Pengklasifikasian gambar menggunakan metode KNN adalah dengan cara mencari kerabat dekat dari gambar uji berdasarkan tingkat kemiripannya dengan gambar-gambar latih yang tersedia. Hubungan antara perangkat lunak dan perangkat input/output pendukung sistem akan diatur oleh Arduino Uno.

## 2.5 Kerangka Pikir

Adapun kerangka pemikiran dari penelitian ini sebagai berikut:



**Gambar 2. 12** Kerangka Pikir  
(Sumber: Data Olahan Peneliti, 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*, dan jurnal penelitian. Selanjutnya merancang alat dengan menggunakan mikrokontroler Arduino, Sensor Hujan, Sensor LDR. Kemudian Pembuatan program pada mikrokontroler Arduino dilakukan dengan menuliskan kode atau perintah pada *Software* Arduino IDE.

### BAB III METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

##### 3.1.1 Waktu Penelitian

Berikut ini adalah tabel jadwal kegiatan yang dilakukan selama penelitian berlangsung.

**Tabel 3. 1 Waktu Penelitian**

No.	Kegiatan	Maret 2018		April 2018				Mei 2018				Juni 2018				Juli 2018				Agustus 2018				
		Minggu Ke																						
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
1	Pemilihan Topik		■	■																				
2	Pengajuan Judul			■	■																			
3	Penyusunan BAB I					■	■	■																
4	Penyusunan BAB II							■	■	■	■													
5	Penyusunan BAB III											■	■	■	■									
6	Perancangan Mekanik														■	■								
7	Perancangan Elektrik															■	■	■						
8	Pengujian Alat																	■						
9	Penyusunan BAB IV																	■	■					
10	Penyusunan BAB V																		■					
11	Revisi BAB I-V																			■	■			
12	Pengumpulan Skripsi																						■	

(Sumber : Data Olahan Peneliti, 2018)

##### 3.1.2 Tempat Penelitian

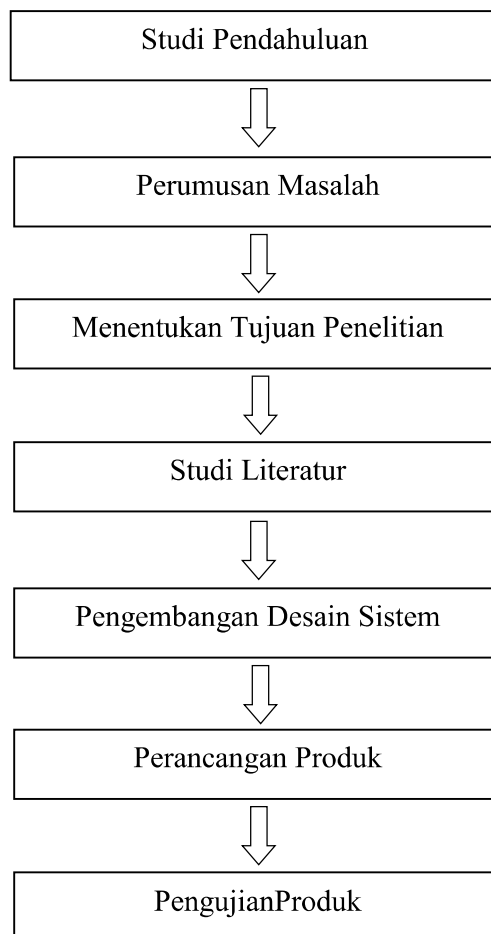
Tempat dilakukannya penelitian dan perancangan adalah di rumah peneliti, yang beralamat di Bengkong Abadi Baru Blok B no. 64. Alasan logis pemilihan



lokasi penelitian ini adalah berkaitan dengan topik penelitiannya tentang alat untuk jemuran pakaian, sehingga mudah untuk dilakukan pengamatan penelitian tersebut.

### 3.2 Tahap Penelitian

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap atau langkah seperti terdapat pada gambar di bawah ini:



**Gambar 3. 1** Tahap Penelitian  
(Sumber : Data olahan sendiri, 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. Tujuannya agar peneliti mengetahui secara spesifik sehingga lebih mudah dan fokus dalam menyelesaikan masalah tersebut melalui penelitian.

### **3. Menentukan Tujuan Penelitian**

Peneliti menentukan tujuan penelitiannya itu menciptakan sebuah *prototype* alat kendali jemuran otomatis yang dapat bergerak ke tempat teduh disaat hujan atau malam hari, dan akan mengeluarkan jemuran pakaian secara otomatis dalam cuaca panas dan tidak hujan. Dengan menggunakan mikrokontroler Arduino UNO, Sensor LDR dan Sensor Basah.

### **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 mikrokontroler Arduino, Arduino IDE, Sensor LDR, dan Sensor Hujan.

## **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 pembuatan program data pada 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**

Alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan *prototype* jemuran otomatis ini adalah sebagai berikut:

1. Laptop
2. Kabel Jumper
3. Resistor
4. Kabel Konektor

5. Cutter atau Gunting
6. *Power Bank*
7. Lem Tembak
8. *Poly Carbonat*

**A. Komponen utama yang dibutuhkan:**

1. Motor *Stepper*

Motor *stepper* digunakan sebagai penggerak untuk keluar masuk jemuran.

2. *Sensor LDR (Light Dependent Resistor)*

*Sensor LDR (Light Dependent Resistor)* digunakan untuk menerima cahaya yang akan digunakan dalam pembuatan program pada arduino.

3. Sensor Basah atau Sensor Hujan

Sensor Basah atau Sensor Hujan digunakan untuk menerima rangsangan berupa air.

4. Mikrikontroler Arduino Uno

Mikrikontroler Arduino Uno digunakan sebagai pengendali otomatis yang dirancang dalam pembuatan jemuran otomatis dan memudahkan pengguna elektronik dalam berbagai bidang.

5. *Software IDE Arduino*

*Software IDE Arduino* digunakan sebagai tempat pembuatan program dari Arduino.

6. *Power Bank*

*Power Bank* digunakan untuk memberikan daya atau sumber tenaga listrik

**B. Komponen tambahan yang dibutuhkan:**1. *Project Board*

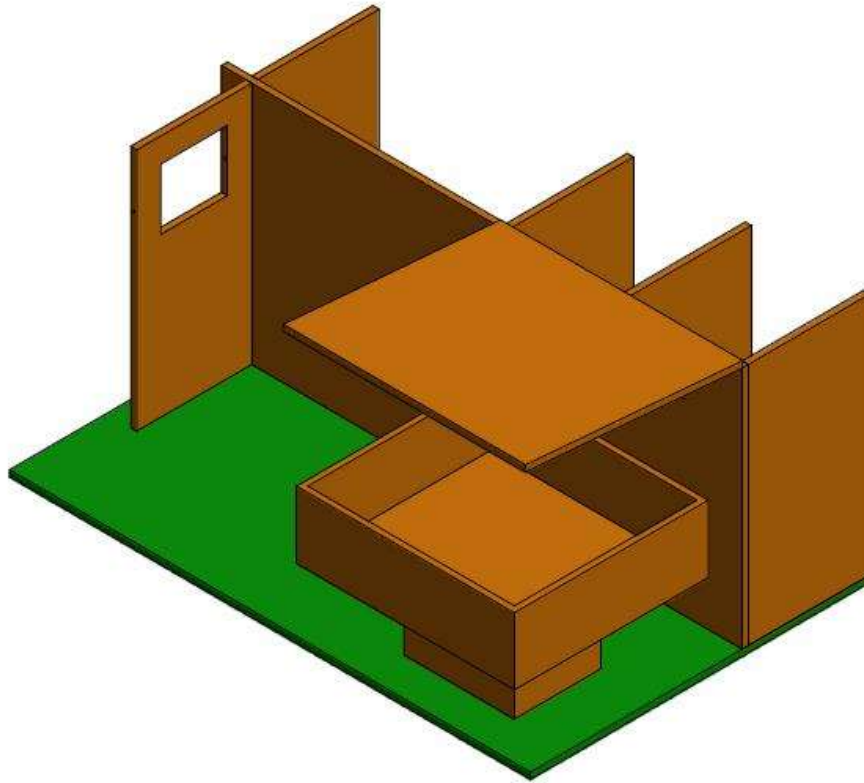
*Project board* digunakan sebagai penghubung antar *node*.

**3.4 Perencanaan Perancangan Produk**

Proses perencanaan perancangan produk merupakan bagian yang terpenting dari semua kegiatan teknikal yang ada. Kegiatan merencanakan konsep perancangan produk dapat dimulai dengan melakukan analisis akan kebutuhan manusia, kemudian menciptakan konsep produk, membuat prototipe produk dan mendistribusikannya kepada masyarakat.

**3.4.1 Perancangan Mekanik**

Pada perancangan mekanik terdiri dari perencanaan desain mekanik perangkat keras yang mendukung kinerja alat dan berkarakter sesuai pada kondisi sesungguhnya.

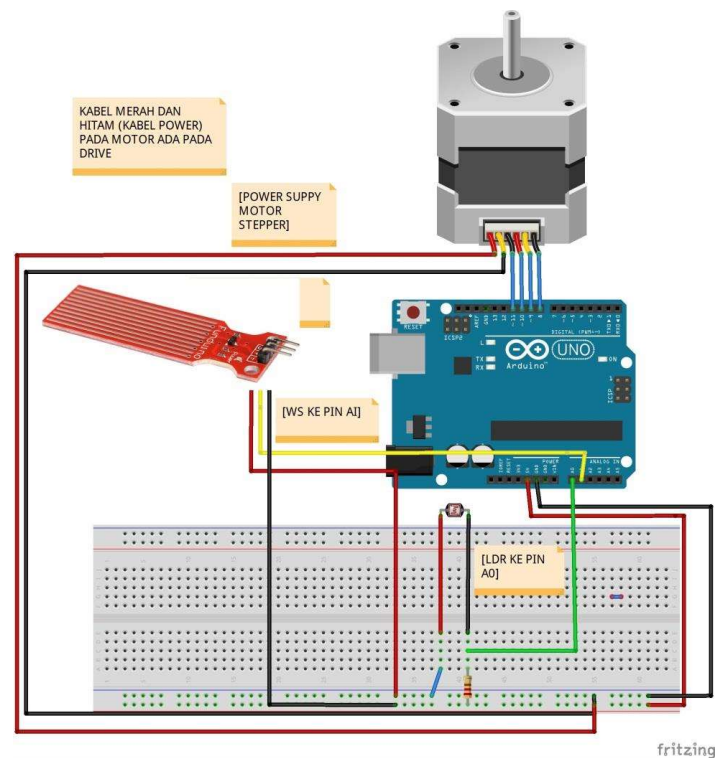


**Gambar 3. 2** Desain Miniatur Rumah  
(Sumber : Data olahan sendiri, 2018)

Miniatur Rumah dibuat dengan bahan *Poly Carbonat* dengan ukuran lantai 430mm x 280mm, tinggi dinding 200mm dan atap berukuran 200mm x 180mm. Miniatur tersebut terdapat box sebagai tempat penyimpanan komponen elektrik dan di bagian samping miniatur rumah terdapat lubang berbentuk persegi untuk roll jemuran.

### 3.4.2 Perancangan Elektrik

Berikut adalah skema rangkaian dengan menggunakan mikrokontroler arduino UNO.



**Gambar 3. 3** Skema Rangkaian  
(Sumber : Data Olahan Peneliti, 2018)

Rangkaian Elektrik pengendali atau elektrik *control* berfungsi untuk mengendalikan kerja rangkaian mekanik pada jemuran otomatis. Ketika semua sensor dan aktuator aktif maka sensor siap menerima rangsangan dari lingkungan dapat berupa cahaya untuk LDR adapun air untuk sensor basah, pada panel sensor hujan akan dipasang di area terbuka dimana air hujan dapat menegenai board panel tersebut, pada sensor hujan memiliki 3 kaki yaitu vcc, *ground* dan sinyal. perinsip kerjanya adala ketika air hujan dapat mengenai panel sensor maka akan

terjadi proses elektrolisis oleh air hujan tersebut karena air hujan merupakan cairan elektrolit yang menyebabkan nilai hambatan pun berkurang, yang akan di kirim sebagai sinyal analog ke A1 pada arduino uno.

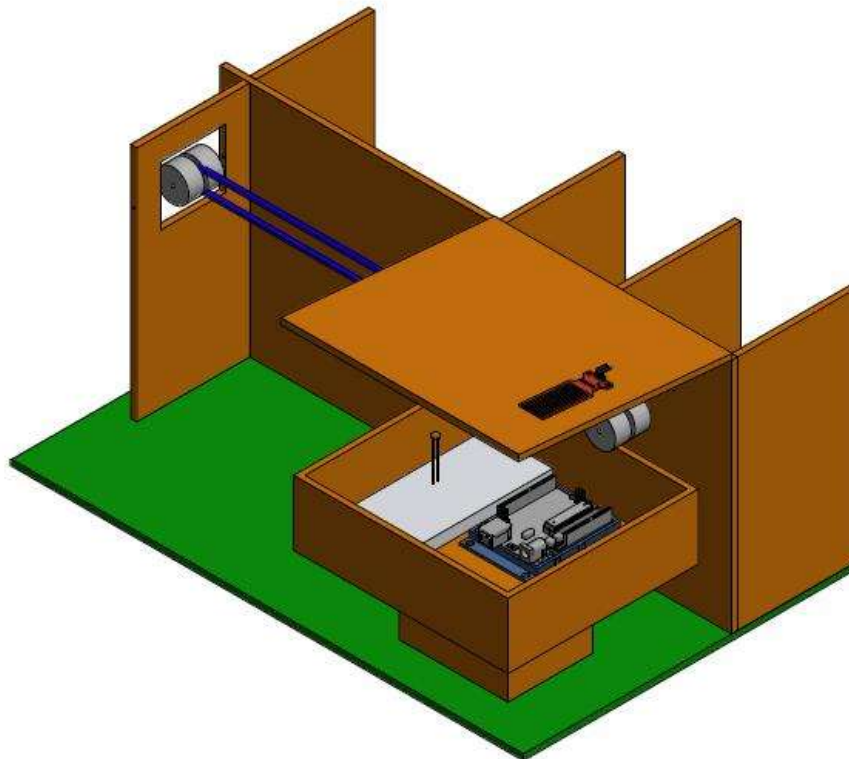
Pada sensor LDR (*light Dependent Resistor*) di letakan pada bagian yang terlindungi dari hujan tetapi masih dapat terkena sinar matahari, karena jika terkena hujan maka akan mempengaruhi hasil pembacaan dan sensor akan cepat rusak karena terkena air, pada prinsip kerjanya sensor LDR dapat merubah nilai resistansinya sesuai dengan intensitas cahaya yang diterimanya. Nilai hambatan LDR akan menurun pada saat cahaya terang, dan nilai hambatan akan menjadi tinggi jika dalam kondisi gelap. Naik turunnya nilai hambatan akan sebanding dengan jumlah cahaya yang diterimanya dan naik turunnya resistansi ini akan di kirim sebagai sinyal analog ke A0 pada arduino.

Pada motor *stepper* berkerja untuk memutarakan *pulley* yang nantinya akan menggerakkan belt yang di modelkan sebagai jemuran, motor ini akan berkerja maju dan mundur sesuai dengan nilai masukan pada A0 dan A1 pada arduino yang akan di proses dengan program yang keluaranya ada pada digital 8,9,10,11, prinsip kerja motor *stepper* adalah motor yang dikendalikan dengan pulsa-pulsa digital, yang akan mengubah pulsa elektronik menjadi gerakan diskrit dimana motor *stepper* bergerak berdasarkan urutan pulsa yang diberikan pada output digital 8,9,10,11 pada arduino uno.



### 3.4.3 Desain Produk

Desain produk merupakan gambaran produk atau alat dalam bentuk gambar sesuai dengan konsep. Berikut adalah desain *prototype* jemuran otomatis.



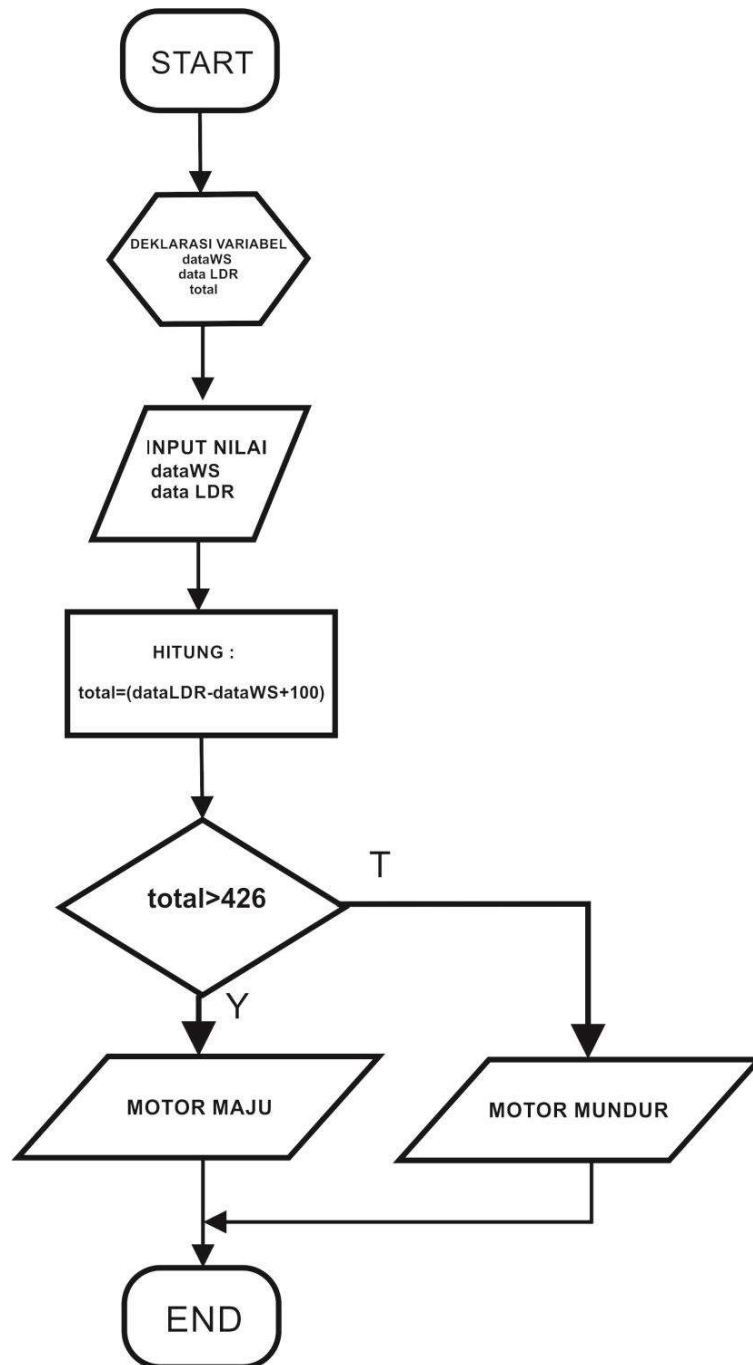
**Gambar 3. 4** Desain *prototype* Jemuran otomatis  
(Sumber : Data Olahan Peneliti, 2018)

Pengaturan peletakan posisi sensor basah, rel jemuran sebagai tempat jemuran dan motor sebagai penggerak rel. Sensor basah diletakkan di atap, agar sensor lebih mudah mendeteksi kondisi yang sedang terjadi. *Pulley* jemuran menggunakan kayu dan tutup botol bekas di pasang bersama tali jemuran. Sensor LDR, Arduino dan *Bread Board Arduino* di letakkan pada box yang tersedia. Pada bagian belakang dinding terpasang *motor stepper* sebagai alat untuk menggerakkan

jemuran sesuai perintah dari mikrokontroler, tali jemuran, ring pengait untuk menggantung jemuran dan tali penguat jemuran.

### **3.5 Perancangan Perangkat Lunak**

Alur pemrograman pada penelitian ini adalah membuat sistem pemrograman pada Arduino Uno yang digunakan. Setelah semuanya selesai penyetingan barulah perangkat lunak bisa digunakan atau diimplementasikan pada perangkat keras atau produk yang dibuat. Diagram alir yang dapat digunakan untuk menggambarkan algoritma dari sistem yang dirancang dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



**Gambar 3. 5** Diagram Alir Program  
(Sumber : Data Olahan Peneliti, 2018)

Penjelasan diagram alir yaitu saat sistem dinyalakan, sensor ldr dan sensor basah juga akan aktif. Deklarasi variabel sensor ldr dan sensor basah nilai

input keduanya ditambah 100. Jika hasil totalnya lebih dari 426 maka cuaca dinyatakan terang (tidak hujan) dan output motor *stepper* akan mengeluarkan jemuran, apabila total input hasilnya lebih kecil dari 426, maka cuaca sedang dalam kondisi hujan dan motor *stepper* akan bergerak memasukkan jemuran.

### **3.6 Metode Pengujian Produk**

Untuk pengujian produk disini dilakukan langsung dengan uji coba jemuran otomatis dirumah peneliti, yang beralamatkan di Kavling Bengkong abadi baru blok b no.46 Batam . 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).

#### **1. Pengujian perangkat keras (*hardware*)**

##### **a. Pengujian Mikrokontroler Arduino dan Sensor Basah**

Pengujian ini bertujuan untuk mengecek apakah mikrokontroler dan sensor *basah* dapat bekerja dengan baik membaca kondisi hujan di sekitar dan mengirimkan hasil pembacaannya ke mikrokontroler. Sensor Basah di hubungkan ke Arduino melalui kabel jumper. Pada IDE Arduino dituliskan program untuk menampilkan hasil pembacaan sensor basah pada serial monitor.

##### **b. Pengujian Mikrokontroler Arduino dan Sensor LDR**

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah mikrokontroler dan sensor *LDR (Light Dependent Resistor)* dapat bekerja dengan baik membaca kondisi pencahayaan di sekitar dan mengirimkan hasil

pembacaannya ke mikrokontroler. Pada IDE Arduino dituliskan program untuk menampilkan hasil pembacaan sensor LDR pada serial monitor. Sensor *LDR* dihubungkan dengan Arduino melalui bread board dan di hubungkan kabel jumper.

c. Pengujian Motor Stepper

Pengujian ini dilakukan dengan cara menghubungkan modul motor *stepper* yang terhubung dengan arduino. Pada IDE Arduino dimasukkan program motor *stepper* yang berfungsi sebagai penggerak pada aplikasi “Jemuran Otomatis”.

## 2. Pengujian Software

Pengujian *software* (perangkat lunak) terdiri dari pengujian program Arduino. Pengujian ini dilakukan dengan pengujian sistem kerja alat yang telah diimplementasikan pada arduino, Sensor LDR dan Sensor basah. *Software* yang digunakan adalah Arduino IDE.



**Gambar 3.7** Tampilan IDE Arduino  
(Sumber: Data Olahan Peneliti 2018)

Program arduino yang dimasukkan adalah penggabungan program dari arduino, Sensor LDR, Sensor basah dan motor *stepper*.