

TUGAS AKHIR

ANALISIS SISTEM KONTROL PADA ARDUINO UNO DENGAN MENGGUNAKAN METODE TRIAL AND ERROR PADA PROTOTYPE PENJEMURAN OTOMATIS

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelara Sarjana Teknik Pada Fakultas Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

**VENDI
1907230127**



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh :

Nama : Vendi
NPM : 1907230127
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Analisis Sistem Kontrol Pada Arduino Uno Dengan Menggunakan Metode Trial And Error Pada Prototype Penjemuran Otomatis
Bidang Ilmu : Konstruksi Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 29 Agustus 2023

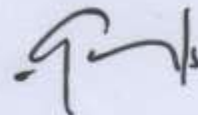
Mengetahui dan Menyetujui

Dosen Penguji I




Ahmad Marabdi Siregar, ST., MT

Dosen Penguji II



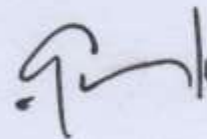
Chandra A. Siregar, ST., MT

Dosen Penguji III



Iqbal Tanjung, ST., MT

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Chandra A. Siregar, ST., MT

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Lengkap : Vendi
NPM : 1907230127
Tempat / Tgl Lahir : Lubuk Cuik / 16 September 2000
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa proposal tugas akhir saya yang berjudul:

“Analisis Sistem Kontrol Pada Arduino Uno Dengan Menggunakan Metode Trial And Error Pada Prototype Penjemuran Otomatis”

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinil dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, Agustus 2023

Penulis



Vendi

ABSTRAK

Pakaian adalah salah satu dari tiga kebutuhan pokok manusia yang memiliki peran yang sangat penting. Untuk dapat merealisasikan kemudahan dalam menjemur pakaian tanpa pantauan setiap saat dikarenakan sulitnya memprediksi cuaca diperlukan pengembangan pada tempat menjemur sesuatu. Salah satu upaya dalam pengembangannya adalah memanfaatkan sistem otomatisasi pada jemuran. Dengan adanya pengembangan yang baik dari alat yang difungsikan sebagai alat menjemur pakaian diharapkan masyarakat tidak perlu resah saat kondisi sedang hujan ditambah lokasi pengguna sedang tidak ada dirumah saat menjemur pakaian. Untuk mencapai sasaran tersebut maka sangat dibutuhkan sarana dan prasarana pendukung serta ditunjang oleh teknologi di bidang teknik mesin yang salah satunya sistem kontrol yang dapat dimanfaatkan untuk otomatisasi jemuran, yaitu berfungsi untuk membuka maupun menutup atap dan jemuran jika kondisi cuaca sedang panas, mendung ataupun hujan. Hal ini dilakukan karena adanya program perintah pada sistem yang diinput pada papan sistem kontrol sehingga terjadinya pembacaan pada sensor cahaya dan sensor air yang kemudian diproses oleh sistem kontrol sesuai dengan perintah yang sudah diinput. Maka dengan adanya sistem kontrol otomatisasi masyarakat tidak perlu resah mengenai jemuran yang ditinggal untuk bekerja atau hal lainnya. Maksud dari penelitian ini adalah mengetahui jenis perintah yang sesuai dengan kebutuhan untuk menjemur pakaian, mengetahui ambang batas nilai digital yang efektif pada sistem kontrol ini.

Kata kunci : Sistem kontrol, arduino uno, otomatisasi, sensor, pakaian

ABSTRACT

Clothing is one of the three basic human needs that have a very important role. To be able to realize the ease of drying clothes without being monitored at any time due to the difficulty of predicting the weather, development is needed at the place of drying something. One of the efforts in its development is to utilize the automation system on the clothesline. With the good development of a tool that functions as a tool for drying clothes, it is hoped that people will not have to worry when conditions are rainy plus the location of the user is not at home when drying clothes. To achieve these goals, supporting facilities and infrastructure are needed and supported by technology in the field of mechanical engineering, one of which is a control system that can be used for clothesline automation, which functions to open or close the roof and clothesline if the weather conditions are hot, cloudy or rainy. This is done because of the command program on the system that is inputted on the control system board so that the reading of the light sensor and water sensor is then processed by the control system in accordance with the inputted command. So with the automation control system, people do not need to worry about clothespins left behind for work or other things. The purpose of this study is to determine the type of command that suits the needs of drying clothes, knowing the effective digital value threshold in this control system.

Keywords: Control system, arduino uno, automation, sensor, clothes.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih Maha Penyayang. Tidak ada kata yang lebih indah selain puji dan syukur kepada Allah SWT, yang telah menetapkan segala sesuatu, sehingga tiada sehelai daun pun yang jatuh tanpa izinNya. Alhamdulillah atas izin-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini yang berjudul **“Analisis Sistem Kontrol Pada Arduino Uno Dengan Menggunakan Metode Trial And Error Pada Prototype Penjemuran Otomatis”** sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan beribu terima kasih kepada orang-orang yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini baik yang secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Agussani, M.A.P, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Bapak Iqbal Tanjung, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing dan Penguji III, yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T selaku Dosen Penguji I dan Bapak Chandra Amirsyah Siregar, ST., MT selaku Dosen Penguji II yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Munawar Alfansury Siregar, ST., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Seluruh Bapak/ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan ilmu kepada penulis.
6. Ibu penulis yaitu Indrawati yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis hingga selesai.
7. Bapak/Ibu administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

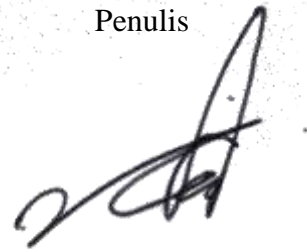
8. Sahabat-sahabat penulis : Abdih Ihksan, Dodi Suprayogi, Rio Febrian, Maulana Hussein, Ridho Purnomo, Fahmi Panggabean dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.

Penulis menyadari bahwa karya tulis ini masih jauh dari sempurna, maka saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhirnya semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat memberikan sumbangan pada perkembangan ilmu pengetahuan.

Wasalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Medan, Agustus 2023

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Vendi', written over a light gray dotted background.

Vendi

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Ruang Lingkup	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Mikrokontroler Arduino	4
2.1.1 Jenis – jenis Arduino	5
2.2. Sensor Cahaya Atau LDR (Light Dependent Resistor)	8
2.2.1 Fungsi sensor LDR	9
2.2.2 Cara kerja sensor LDR	9
2.2.3 Karakteristik sensor LDR	9
2.3. Sensor Raindrop atau Sensor Hujan	10
BAB 3 METODOLOGI	12
3.1. Tempat Dan Waktu	12
3.1.1 Tempat	12
3.1.2 Waktu	12
3.2. Bahan dan Alat	12
3.2.1 Bahan yang digunakan	12
3.2.2 Alat Penelitian	17
3.3. Bagan Alir Penelitian	24
3.4. Rancangan Penelitian	25
3.5. Prosedur Pengujian	27
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1. Cara kerja sistem jemuran otomatis berbasis Arduino uno	28
4.2. Instalasi alat	28
4.3. Membuat Program	30
4.3.1 Pengujian Program Pertama	31
4.3.2 Pengujian Program Kedua	33
4.3.3 Pengujian Program Ketiga	35
4.4. Penjelasan Program, Pengujian dan Hasil	38
4.4.1 Pengujian Sensor LDR	39
4.4.2 Hasil Pengujian Sensor LDR	39

4.4.3	Pengujian Sensor Hujan	40
4.4.4	Hasil Pengujian Sensor Hujan	41
4.4.5	Pengujian Motor Servo	41
4.4.6	Hasil Pengujian Motor Servo	42
4.5	Pengujian Alat Secara Keseluruhan	42
4.6	Hasil Pengujian Program Kepada Sensor Secara Keseluruhan	45
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		46
5.1	Kesimpulan	46
5.2	Saran	46
DAFTAR PUSTAKA		47
LAMPIRAN		49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno	8
Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor Cahaya (LDR)	10
Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor Hujan	10
Tabel 3.1 Kegiatan Penelitian	12
Tabel 4.1 Penyusunan Rangkaian Sensor Ldr Ke Arduino Uno	29
Tabel 4.2 Penyusunan Rangkaian Sensor Hujan Ke Arduino Uno	30
Tabel 4.3 Penyusunan Rangkaian Motor Servo 1 Ke Arduino Uno	30
Tabel 4.4 Penyusunan Rangkaian Motor Servo 2 Ke Arduino Uno	30
Tabel 4.5 Penyusunan Rangkaian Motor Servo 3 Ke Arduino Uno	30
Tabel 4.6 Penyusunan Rangkaian Motor Servo 4 Ke Arduino Uno	30
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Sensor Hujan	41
Tabel 4.8 Hasil Uji Sudut Motor Servo	42
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Program Secara Keseluruhan	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Uno	5
Gambar 2.2 Arduino Due	6
Gambar 2.3 Arduino Mega	6
Gambar 2.4 Arduino Leonardo	7
Gambar 2.5 Arduino Fio	7
Gambar 2.6 Arduino Lilypad	7
Gambar 2.7 Arduino Nano	8
Gambar 2.8 Sensor LDR	9
Gambar 2.9 Sensor Hujan	10
Gambar 2.10 Motor Servo	11
Gambar 3.1 Panel Surya	13
Gambar 3.2 Baterai	13
Gambar 3.3 Sensor Cahaya (LDR)	14
Gambar 3.4 Sensor Hujan	15
Gambar 3.5 Arduino Uno	15
Gambar 3.6 Motor Servo MG996R	16
Gambar 3.7 Kabel Data USB	16
Gambar 3.8 Pin Konektor	16
Gambar 3.9 Buck Konverter	17
Gambar 3.10 Mesin Bor	17
Gambar 3.11 Mesin Gerinda dan Batu Gerinda	18
Gambar 3.12 Tang Potong	18
Gambar 3.13 Amplas	19
Gambar 3.14 Penggaris	19
Gambar 3.15 Spidol	20
Gambar 3.16 Fire Torch (Alat Pemanas)	20
Gambar 3.17 Kacamata Safety	21
Gambar 3.18 Sarung Tangan	21
Gambar 3.19 Solder	22
Gambar 3.20 Multitester	22
Gambar 3.21 Laptop	23
Gambar 3.22 Software Arduino IDE	23
Gambar 3.23 Desain Jemuran Tampak Depan	25
Gambar 3.24 Desain Jemuran Tampak Kiri	25
Gambar 3.25 Set-up Rangkaian Penelitian	26
Gambar 4.1 Skema rangkaian mikrokontroler	29
Gambar 4.2 Proses merakit bahan uji	29
Gambar 4.3 Proses install software Arduino IDE	31
Gambar 4.4 Proses pembuatan dan penginputan program Arduino	31
Gambar 4.5 Menguji dan menganalisa berjalannya program	33
Gambar 4.6 Melakukan peningkatan pada program dan melakukan uji ulang sebanyak yang diperlukan	35
Gambar 4.7 Program ambang batas LDR 70	35
Gambar 4.8 Program Serial.print sebagai monitoring nilai digital LDR	36
Gambar 4.9 Program menggunakan else if dan else di akhir	36
Gambar 4.10 Proses pengujian program	38

Gambar 4.11 Pengujian sensor LDR	39
Gambar 4.12 Sensor LDR Mendeteksi Cuaca Normal	40
Gambar 4.13 Sensor LDR Mendeteksi Kondisi Sedang Mendung (Malam)	40
Gambar 4.14 Pengujian Sensor Hujan	41
Gambar 4.15 Pengujian Motor Servo	42
Gambar 4.16 Pengujian sensor LDR pada kondisi tidak menerima cahaya (mendung), atap dan jemuran akan tertutup	43
Gambar 4. 17 Pengujian sensor LDR saat kondisi cuaca sedang normal, atap dan jemuran akan terbuka	43
Gambar 4.18 Pengujian Sensor hujan saat terkena air maka atap dan jemuran akan tertutup	44
Gambar 4.19 Tampilan jemuran tampak depan	44
Gambar 4.20 Tampilan jemuran tampak kiri	44

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pakaian termasuk kedalam kebutuhan primer manusia yang harus dipenuhi. Secara biologis, pakaian mempunyai fungsi untuk melindungi tubuh dari cuaca, sinar matahari, debu serta gangguan binatang, melindungi tubuh dari benda – benda lain yang membahayakan kulit dan menutupi atau menyamarkan kekukarangan pemakainya (Ernawati, 2008)

Pergantian musim yang tidak stabil mengakibatkan cuaca sulit di prediksi. Kondisi ini menjadi masalah utama bagi masyarakat yang sedang menjemur pakaian terutama pada saat cuaca buruk. Biasanya jika hendak berpergian, pakaian yang basah akan dijemur didalam rumah agar tidak terkena hujan. Hal tersebut mengakibatkan pakaian lembab menjadi berbau serta membutuhkan waktu yang lama agar dapat kering. (Yayan Hendrian, 2020, hal. 21)

Untuk menghindarinya diperlukan proses menjemur pakaian di luar ruangan agar pakaian dapat kering secara merata akibat pemanasan dari matahari. Maka dari itu diperlukan seseorang yang tinggal dirumah untuk menjaga pakaian agar tidak terkena hujan. Hal ini mengakibatkan pengeluaran bertambah, dikarenakan membutuhkan tenaga kerja lebih. (Yayan Hendrian, 2020, hal. 21)

Salah satu cara untuk memecahkan masalah yang terjadi pada kasus tersebut adalah menggunakan sistem kontrol sebagai alat untuk membuat jemuran otomatis, yang berguna sebagai alat bantu meringankan pekerjaan dan tidak lagi perlu khawatir soal pakaian yang sedang dijemur ketika tidak ada orang dirumah, penggunaan jemuran otomatis ini dirasa cukup membantu untuk orang yang memiliki mobilitas yang tinggi

Jemuran otomatis ini menggunakan sistem kontrol Arduino uno sebagai perangkat lunak yang akan menerima perintah dari sensor yang dipasangkan pada jemuran otomatis tersebut, sensor yang dipasang antara lain adalah sensor LDR atau *Light Dependent Resistor*, sensor LDR adalah salah satu jenis resistor yang nilai hambatannya dipengaruhi oleh cahaya yang diterima olehnya, LDR merupakan suatu jenis hambatan yang sangat peka terhadap cahaya. Sifat dari hambatan LDR

ini adalah nilai hambatannya akan berubah apabila terkena cahaya atau sinar (Deny Siswanto, 2015, hal. 67)

Dari kejadian tersebut penulis ingin membuat jemuran pakaian otomatis. Alat tersebut akan menggunakan mikrokontroler Arduino uno, yang di lengkapi sensor hujan (*raindrop*) dan sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) dengan menambahkan panel surya sebagai sumber daya alternatif.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dan agar tujuan penelitian dapat tercapai dengan maksimal maka dapat dirumuskan permasalahannya yaitu :

- A. Bagaimana membuat program mikrokontroler Arduino Uno pada jemuran otomatis menggunakan sensor LDR dan Sensor hujan?
- B. Bagaimana membuat satu program yang dapat mengendalikan dua sensor sekaligus tanpa adanya error pada Arduino uno?

1.3. Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini meliputi :

- A. Menggunakan mikrokontroller Arduino Uno
- B. Menggunakan Sensor LDR (*light dependent resistor*) dan Sensor Hujan
- C. Menggunakan Motor servo MG996R sebagai penggerak atap dan jemuran

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai adalah :

- A. Membantu permasalahan masyarakat yang memiliki mobilitas tinggi saat cuaca tidak menentu
- B. Mengetahui hasil pengujian dan analisis program sistem kontrol Arduino uno pada prototype jemuran otomatis

1.5. Manfaat Penelitian

Dengan hal ini penelitian dapat digunakan sebagai pembelajaran bagi yang akan membuat jemuran otomatis, sehingga dengan adanya penelitian ini dapat

dipergunakan sebagai pembandingan dengan penelitian sebelumnya ataupun yang akan datang dengan inovasi yang lebih baik. Alat ini nantinya dapat bermanfaat bagi :

A. Masyarakat

Manfaat dari pembuatan alat ini agar dapat menyelesaikan masalah masyarakat yang memiliki mobilitas tinggi, sehingga tidak dapat memantau pakaian yang sedang di jemur tanpa adanya tenaga kerja lebih.

B. Universitas

Sebagai sarana dan prasarana mahasiswa dalam mempelajari ataupun pengembangan mikrokontroler pada jemuran otomatis guna meningkatkan wawasan mahasiswa akan penggunaan mikrokontroler yang dapat diterapkan pada lingkungan universitas.

C. Mahasiswa

Sebagai acuan penelitian pada mikrokontroler Arduino uno menggunakan sensor LDR dan sensor hujan pada jemuran otomatis dan dapat diinovasikan kedepannya agar menjadi lebih baik lagi

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Mikrokontroler Arduino

Arduino dikatakan sebagai sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*. Perlu dipahami bahwa kata “*platform*” disini adalah sebuah pilihan kata yang tepat. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari *hardware*, bahasa pemrograman dan *Integrated development Environment (IDE)* yang canggih. IDE adalah sebuah *software* yang sangat berperan dalam menulis program, meng-*compile* menjadi kode biner dan meng-*upload* ke dalam *memory* mikrokontroler. Ada banyak projek dan alat – alat dikembangkan oleh akademisi dan profesional dengan menggunakan Arduino, selain itu juga ada banyak modul – modul pendukung (sensor, tampilan, penggerak dan sebagainya) yang dibuat oleh pihak lain untuk bisa disambungkan dengan Arduino. Arduino berevolusi menjadi sebuah *platform* karena ia menjadi pilihan dan acuan bagi banyak praktisi.

Salah satu yang membuat Arduino memikat hati banyak orang adalah karena sifatnya yang *open source*, baik untuk *hardware* maupun *software*-nya. Diagram rangkaian elektronik Arduino digratiskan kepada semua orang. Kita bisa bebas men-*download* gambarnya, membeli komponen – komponennya, membuat PCB-nya dan merangkainya sendiri tanpa harus membayar kepada para pembuat Arduino. Sama halnya dengan IDE Arduino yang bisa di *download* dan diinstall pada komputer secara gratis. Kita patut berterima kasih kepada tim Arduino yang sangat dermawan membagi – bagikan kemewahan hasil kerja keras mereka kepada semua orang (Feri Djuandi, 2011).

Saat ini komunitas Arduino berkembang dengan pesat dan dinamis di berbagai belahan dunia. Berbagai – macam kegiatan yang berkaitan dengan projek – projek Arduino bermunculan dimana – mana, termasuk Indonesia. Yang membuat Arduino dengan cepat diterima oleh orang – orang adalah karena : murah dan mudah dipelajari

Arduino diciptakan untuk para pemula bahkan yang tidak memiliki basic bahasa pemrograman sama sekali karena menggunakan bahasa C++ yang telah dipermudah melalui library. Arduino menggunakan *Software Processing* yang

digunakan untuk menulis program ke dalam Arduino. *Processing* sendiri merupakan penggabungan antara bahasa C++ dan java. Software Arduino ini dapat di-install di berbagai *operating sistem* (OS) seperti : LINUX, Mac OS, Windows. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Enviroment* (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode biner dan mengupload ke dalam memori mikrokontroler (Bustommy, 2021).

2.1.1 Jenis – jenis Arduino

1. Arduino Uno

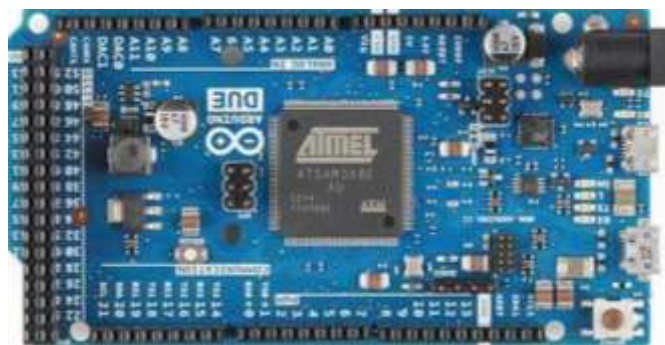
Arduino Uno R3 adalah jenis Arduino UNO yang dikeluarkan pada tahun 2011. R3 sendiri berarti revisi yang ke tiga. Mikrokontroler yang digunakan adalah ATmega328 keluaran Atmel. Mikrokontroler tersebut adalah mikrokontroler 8 bit (Arief, 2020).



Gambar 2.1 Arduino Uno

2. Arduino Due

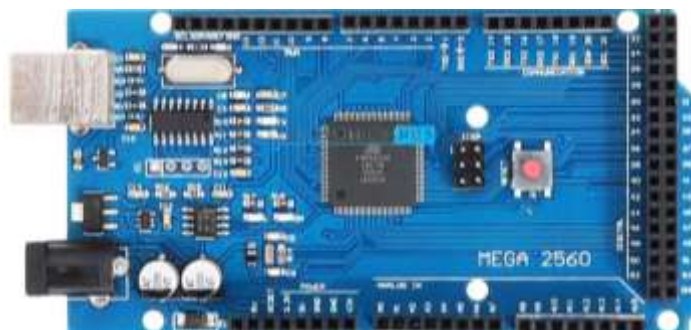
Arduino Due digunakan sebagai perangkat yang memproses data yang dihasilkan sensor. Arduino due yang digunakan mengaplikasikan mikrokontroller AT91SAM3X8E ARM Cortex-M3 32-bit. Kelebihan Arduino Due dibandingkan dengan Arduino lain adalah kecepatan *Clock* mencapai 85MHz (Irwan, 2018).



Gambar 2.2 Arduino Due

3. Arduino Mega

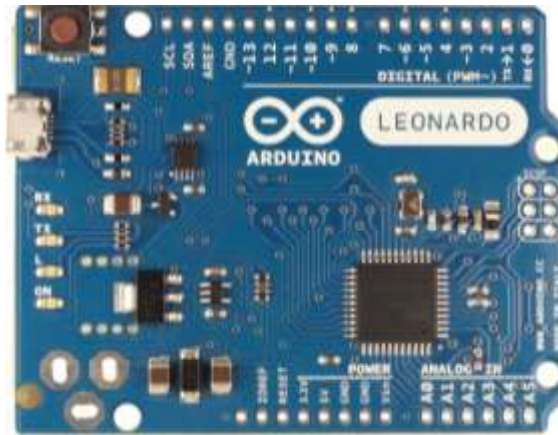
DF ROBOT ARDUINO Mega USB Microcontroller (ATMEGA 2560) adalah suatu mikrokontroler pada ATMEGA 2560 yang mempunyai 54 input/output digital yang mana 16 pin digunakan sebagai PWM keluaran, 16 masukan analog, dan di dalamnya terdapat 16 MHz osilator kristal, USB koneksi, Power, ICSP, dan tombol reset. Kinerja Arduino ini memerlukan dukungan mikrokontroler dengan menghubungkannya pada suatu komputer dengan USB kabel untuk menghidupkannya menggunakan arus AC atau DC dan bisa juga dengan menggunakan baterai (Imran, 2013).



Gambar 2.3 Arduino Mega

4. Arduino Leonardo

Arduino Leonardo merupakan board Arduino jenis USB. Arduino ini menggunakan *interface* USB untuk men-*download* kode program. Arduino Leonardo adalah papan pengembang purnarupa dengan mikrokontroler berbasis ATmega32U4 dari Atmel. Papan ini memiliki 20 pin I/O digital dengan 7 di antaranya dapat digunakan sebagai keluaran PWM (*Pulse Width Modulation*) dan 12 pin dapat digunakan sebagai masukan analog dengan ADC (*Analog-to-Digital Converter*) sepanjang 10 bit (Khoirun, 2015).



Gambar 2.4 Arduino Leonardo

5. Arduino Fio

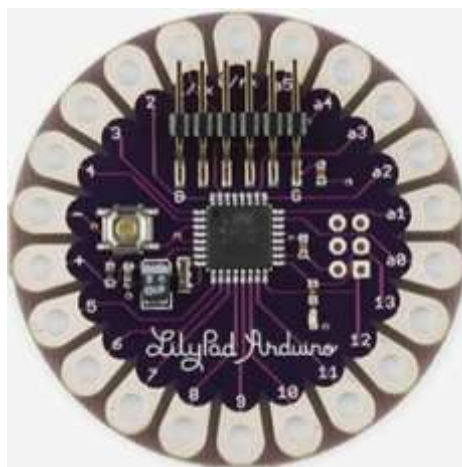
Arduino Fio adalah salah satu Arduino yang digunakan untuk sistem atau rangkaian *Wireless* (Royhan, 2018).



Gambar 2.5 Arduino Fio

6. Arduino Lilypad

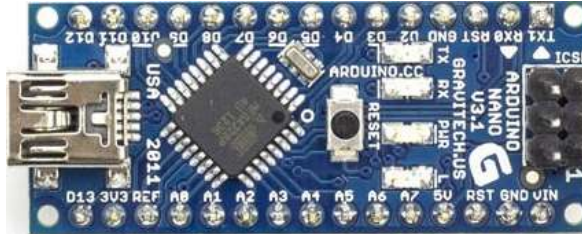
Arduino Lilypad memiliki bentuk fisik yang unik yaitu berbentuk melingkar seperti pada foto dibawah (Royhan, 2018).



Gambar 2.6 Arduino Lilypad

7. Arduino Nano

Arduino Nano merupakan salah satu board Arduino yang menggunakan mikrokontroler ATmega328 untuk Arduino Nano 3.x dan ATmega168 untuk Arduino Nano 2.x (Yesi, 2020).



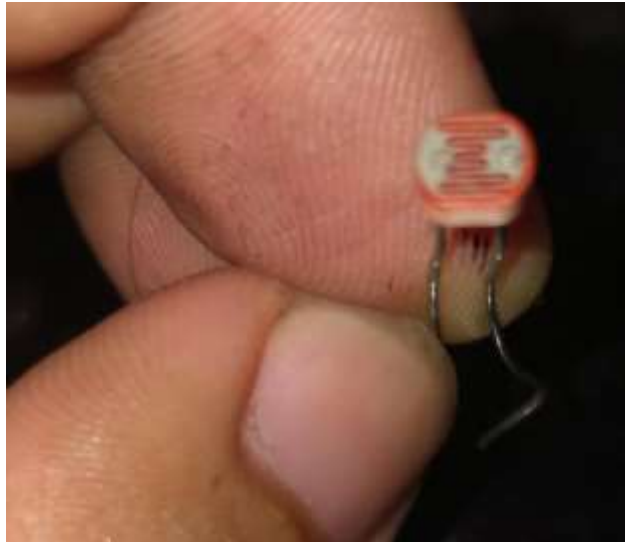
Gambar 2.7 Arduino Nano

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno

Mikrokontroller	ATmega 328
Operasi tegangan	5Volt
Input tegangan	Disarankan 7-11 Volt
Input tegangan batas	6-20 Volt
Pin I/O digital	14 (6 bisa untuk PWM)
Pin Analog	6
Arus DC tiap pin I/O	50Ma
Arus DC Ketika 3.3 V	50Ma
Memori flash	32 KB (ATmega 328) dan 0,5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz

2.2 Sensor Cahaya Atau LDR (Light Dependent Resistor)

LDR (*Light Dependent Resistor*) adalah komponen elektronika yang pada dasarnya mempunyai sifat yang sama dengan *resistor*, hanya saja nilai resistensi dari LDR berubah-ubah sesuai dengan tingkat intensitas cahaya yang diterimanya. LDR merupakan sensor yang bekerja apabila terkena cahaya. LDR memiliki hambatan yang sangat tinggi jika tidak terkena cahaya dan memiliki hambatan yang sangat kecil jika terkena cahaya. Dari pengujian resistensi LDR, nilai resistensinya bisa mencapai $50\ \Omega$ (ohm) dan batas resistensi tertinggi tak terhingga dalam *data sheet* resistensi LDR bisa mencapai lebih dari $1\text{M}\ \Omega$. LDR yang memiliki hambatan tinggi saat cahaya kurang bisa mencapai $1\text{M}\ \Omega$, akan tetapi saat LDR terkena cahaya hambatan LDR akan turun drastis hingga mencapai $1,5\ \Omega$ - 0 (Nasrun, 2017).



Gambar 2.8 Sensor LDR

2.2.1 Fungsi sensor LDR

Fungsi sensor LDR adalah digunakan untuk sensor cahaya. Pada berbagai piranti elektronik, komponen tersebut umumnya difungsikan seperti saklar otomatis.

Sensor ini mempunyai kegunaan yang sangat luas salah satu yaitu sebagai pendeteksi cahaya (Desmira, 2022).

2.2.2 Cara kerja sensor LDR

Secara umum, cara kerja sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) ini adalah mengubah energi foton menjadi elektron, umumnya satu foton dapat membangkitkan satu elektron (Desmira, 2022).

2.2.3 Karakteristik sensor LDR

Sensor cahaya LDR adalah salah satu jenis resistor yang dapat mengalami perubahan resistensinya apabila mengalami perubahan penerimaan cahaya. Besarnya nilai hambatan pada sensor cahaya LDR tergantung pada besar kecilnya cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri. LDR sendiri disebut dengan alat atau sensor yang berupa resistor yang peka terhadap cahaya. Biasanya LDR terbuat dari *Cadmium Sulfida* yaitu merupakan bahan semi konduktor yang resistensinya berubah-ubah menurut banyaknya cahaya (sinar) yang mengenainya (Desmira, 2022).

Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor Cahaya (LDR)

No	Keterangan	
1	Vcc	Positif 3-5 Volt
2	Gnd	Ground
3	Do	Digital output 0 dan 1
4	Ao	Analog output

2.3 Sensor Raindrop atau Sensor Hujan

Rangkaian detektor hujan merupakan rangkaian sederhana yang dapat mendeteksi telah terjadi hujan disekitar alat tersebut yang dipasang pada genting rumah. Pada dasarnya rangkaian detektor hujan ini mendeteksi adanya hujan melalui terhubungnya terminal sensor oleh air hujan. Sensor air pada rangkaian detektor hujan ini dapat dibuat dengan PCB kemudian di desain sedemikian rupa sehingga prinsip terjadinya hubungan antara 2 terminal pada saat terkena air terpenuhi (Iskandar, 2016).



Gambar 2.9 Sensor Hujan

Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor Hujan

No	keterangan	
1	Vcc	Positif 3-5 Volt
2	Gnd	Ground
3	Do	Digital output 0 dan 1
4	Ao	Analog output

2.4 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem *closed feedback* dimana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor, serangkaian *gear*,

potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor. Tampak pada gambar dengan pulsa 1.5 ms pada periode selebar 2 ms maka sudut dari sumbu motor akan berada pada posisi tengah. Semakin lebar pulsa *OFF* maka semakin besar gerakan sumbu ke arah jarum jam dan semakin kecil pulsa *OFF* maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah yang berlawanan dengan jarum jam (Randi Yusuf, 2015).

Motor servo biasanya hanya bergerak mencapai sudut tertentu saja dan tidak kontinyu seperti motor DC maupun motor *stepper*. Walau demikian, untuk beberapa keperluan tertentu, motor servo dapat dimodifikasi agar bergerak kontinyu. Pada robot, motor ini sering digunakan untuk bagian kaki, lengan atau bagian-bagian lain yang mampu bekerja dua arah (CW dan CCW) dimana arah dan sudut pergerakan rotornya dapat dikendalikan hanya dengan memberikan pengaturan *duty cycle* sinyal PWM pada bagian pin kontrolnya (Randi Yusuf, 2015).



Gambar 2.10 Motor Servo

BAB 3 METODOLOGI

3.1 Tempat Dan Waktu

3.1.1 Tempat

Tempat pembuatan dan kegiatan uji coba Prototype Jemuran Otomatis berbasis Arduino uno dengan power supply panel surya dilaksanakan di workshop Teknik, Fakultas Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Jalan Muchtar Basri No.3 Medan Timur Sumatera Utara.

3.1.2 Waktu

Waktu pelaksanaan pembuatan alat tersebut dalam penelitian ini dimulai ketika spesifikasi alat ini telah disetujui oleh dosen pembimbing dan sampai dinyatakan selesai.

Tabel 3.1 Kegiatan Penelitian

No	Kegiatan	Waktu					
		1	2	3	4	5	6
1	Studi Literatur	■	■	■			
2	Pembuatan Alat dan Pembimbingan		■	■	■		
3	Pengambilan Data dan Analisa			■	■	■	
4	Seminar Hasil				■	■	■
5	Sidang Sarjana					■	■

3.2 Bahan dan Alat

3.2.1 Bahan yang digunakan

1) Panel Surya

Panel Surya adalah pembangkit listrik yang mampu mengubah dari sinar matahari menjadi arus listrik. Energi matahari sesungguhnya merupakan sumber energi yang paling menjanjikan karena sifatnya yang berkelanjutan serta jumlahnya yang sangat besar.



Gambar 3.1 Panel Surya

2) Baterai

Baterai adalah item yang berfungsi sebagai penyimpan daya listrik yang dihasilkan oleh panel surya, untuk diteruskan ke perangkat mikrokontroler.



Gambar 3.2 Baterai

3) Sensor Cahaya (LDR)

Light Dependent Resistor atau disingkat dengan LDR adalah jenis Resistor yang nilai hambatan atau nilai resistansinya tergantung pada intensitas cahaya yang diterimanya. Nilai hambatan LDR akan menurun pada saat cahaya terang dan nilai hambatannya akan menjadi tinggi jika dalam kondisi gelap. Dengan kata lain, fungsi LDR (*Light Dependent Resistor*) adalah untuk menghantarkan arus listrik jika menerima sejumlah intensitas cahaya (Kondisi Terang) dan menghambat arus

listrik dalam kondisi gelap. Naik turunnya nilai hambatan akan sebanding dengan jumlah cahaya yang diterimanya. Pada umumnya, Nilai hambatan LDR akan mencapai 200 Kilo Ohm ($k\Omega$) pada kondisi gelap dan menurun menjadi 500 Ohm(Ω) pada kondisi cahaya terang. LDR (*Light Dependent Resistor*) yang merupakan komponen elektronika peka cahaya ini sering digunakan atau diaplikasikan dalam rangkaian elektronika sebagai sensor pada lampu penerangan jalan, lampu kamar tidur, rangkaian anti maling, shutter kamera, alarm, dan lain sebagainya.



Gambar 3.3 Sensor Cahaya (LDR)

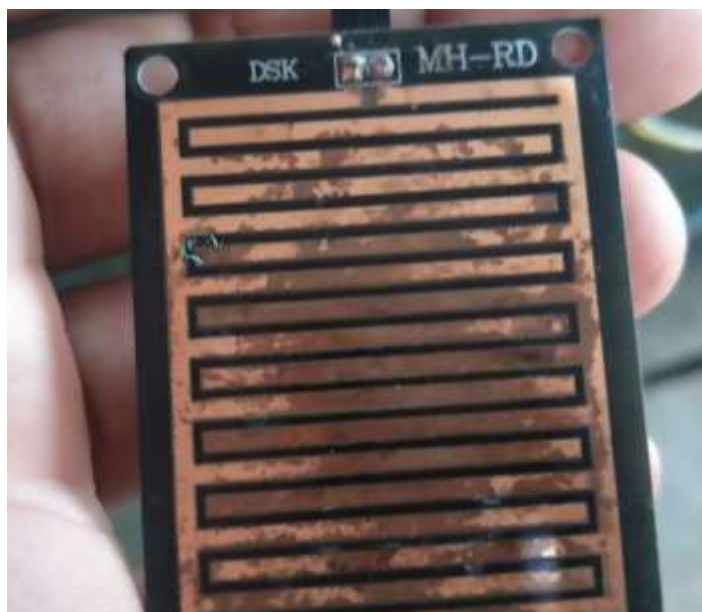
4) Sensor Air (*Raindrops Detection*)

Sensor hujan MH-RD adalah sensor yang difungsikan mendeteksi ada tidaknya konisi rintik hujan, yang dimana dimanfaatkan dalam berbagai aplikasi mulai dari yang sederhana hingga aplikasi yang kompleks.

Fungsi masing-masing port :

- Ground sebagai arus pin ground
- Signal sebagai pin input
- Vcc sebagai input masuknya catu daya
- Tegangan : 3,3 V – 5 V
- Dimensi : Sensor (5cm x 4cm), Signal conditioner (3,2cm x 1,4cm)
- Potensio : mengatur sensitivitas module

(Faisal Syafar, 2021).



Gambar 3.4 Sensor Hujan

5) Arduino Uno

Arduino Uno adalah papan terbaik untuk memulai dengan belajar elektronik dan coding. Papan jenis ini yang paling kuat dan yang paling banyak digunakan dari seluruh keluarga Arduino (Obi, 2017).



Gambar 3.5 Arduino Uno

6) Motor Servo

Motor Servo atau penarik jemuran sebagai output dari sistem yang dibuat, dimana motor DC ini akan hidup atau menarik pakaian apabila ada input dari sensor air dan sensor LDR.



Gambar 3.6 Motor Servo MG996R

7) Kabel

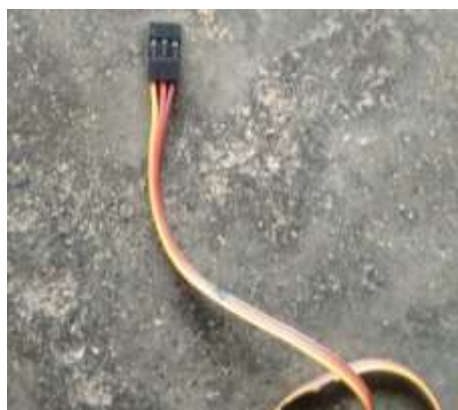
Kabel berfungsi sebagai penerus daya dan berfungsi juga sebagai pengirim dan penerima data dari sensor untuk diterima oleh controller, maupun data yang dikirim dari controller menuju actuator atau output lainnya.



Gambar 3.7 Kabel Data USB

8) Pin konektor

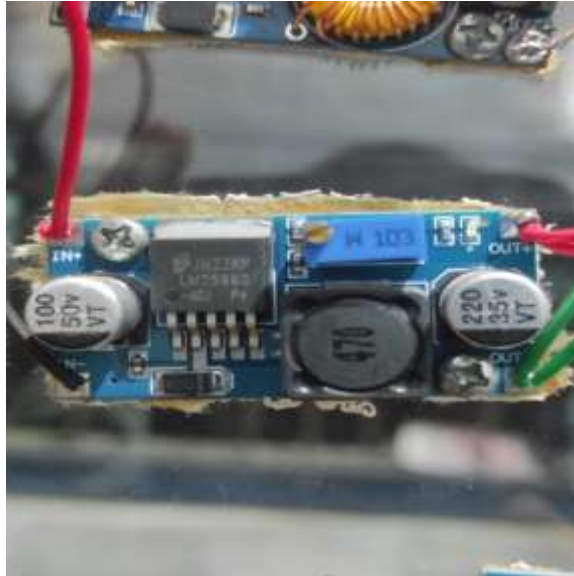
Pin konektor adalah alat yang berfungsi sebagai penghubung kabel dengan socket.



Gambar 3.8 Pin Konektor

9) Buck Converter

Buck Converter berfungsi untuk menurunkan atau menaikkan tegangan DC pada nilai tertentu menjadi tegangan DC yang lebih rendah maupun lebih tinggi. *Buck Converter* yang digunakan pada penelitian ini yaitu tipe LM2596.



Gambar 3.9 Buck Konverter

3.2.2 Alat Penelitian

1) Mesin bor

Mesin bor adalah sebuah alat perkakas dengan gerakan memutar yang digunakan dalam pengerjaan pengeboran atau membuat lubang pada suatu benda dengan bentuk alur lingkaran. Selain itu, mesin bor juga berfungsi untuk membuat alur, perluasan, dan menghaluskan secara presisi.



Gambar 3.10 Mesin Bor

2) Mesin gerinda dan Batu Gerinda

Mesin gerinda pada prinsipnya adalah salah satu mesin perkakas yang dipergunakan untuk mengasah maupun memotong benda kerja dengan tujuan mempermudah pekerjaan. Pada mesin gerinda terdapat batu gerinda yang berputar serta bersentuhan dengan obyek atau bahan yang ingin dibentuk maupun diubah sesuai dengan keperluan maupun yang dibutuhkan.



Gambar 3.11 Mesin Gerinda dan Batu Gerinda

3) Tang Potong

Tang potong (cutting pliers) merupakan salah satu jenis tang yang berfungsi untuk memotong logam-logam yang kecil seperti untuk memotong kawat, memotong kabel dan lain sebagainya. Pada bagian rahang dari tang ini memiliki bentuk rahang yang tajam dan runcing.



Gambar 3.12 Tang Potong

4) Amplas

Amplas adalah suatu alat kerja yang terbuat dari kertas atau kain yang telah ditambahkan dengan bahan yang kasar seperti butiran pasir sehingga bisa disebut juga dengan kertas pasir. Amplas berfungsi untuk menghaluskan permukaan benda dengan cara menggosokkan permukaan kasarnya ke permukaan suatu benda.



Gambar 3.13 Amplas

5) Penggaris

Penggaris atau mistar adalah sebuah alat pengukur dan alat bantu gambar untuk menggambar garis lurus. Terdapat berbagai macam penggaris, dari mulai yang lurus sampai yang berbentuk segitiga (biasanya segitiga siku-siku sama kaki dan segitiga siku-siku 30° – 60°). Penggaris dapat terbuat dari plastik, logam, berbentuk pita dan sebagainya. Juga terdapat penggaris yang dapat dilipat.



Gambar 3.14 Penggaris

6) Spidol

Spidol adalah sejenis pena yang memiliki sumber tinta sendiri dan ujungnya terbuat dari serat berpori dan ditekan seperti kain. Spidol permanen terdiri dari wadah (kaca, aluminium atau plastik) dan inti dari bahan penyerap. Isi ini berfungsi sebagai wadah tinta. Bagian atas spidol mengandung mata pena yang dibuat pada

waktu sebelumnya dari bahan yang terasa keras, dan sebuah penutup untuk mencegah spidol mengering.



Gambar 3. 15 Spidol

7) Fire Torch (Alat Pemanas)

Alat untuk memancarkan panas atau menyebabkan benda lain untuk mencapai suhu yang lebih tinggi. Fire torch memancarkan udara panas pada ujungnya dengan cara menghisap udara sekitar lalu dipanaskan di dalam heat gun sehingga menghasilkan udara panas. Biasanya mempunyai dua pengaturan, yaitu yang pertama 120W-1000W, kecepatan angin 250 L/min, dengan suhu 100-400°C.



Gambar 3.16 Fire Torch (Alat Pemanas)

8) Kacamata safety

Kacamata safety mempunyai fungsi untuk melindungi mata saat melakukan suatu pekerjaan yang melibatkan mata, dengan memakai kacamata ini mata dapat terlindungi dari benda-benda hasil dari potongan-potongan / gram benda kerja.



Gambar 3.17 Kacamata Safety

9) Sarung Tangan

Sarung tangan adalah sejenis pakaian yang menutupi tangan. Fungsi sarung tangan ialah untuk melindungi sang pemakai dari pengaruh lingkungan kerja dan melindungi lingkungan dari tangan sang pemakai. Ada beberapa jenis sarung tangan sesuai dengan kegunaannya yaitu sarung tangan, termis, mekanis, kimia dan pelindung infeksi.



Gambar 3.18 Sarung Tangan

10) Solder

Solder merupakan jenis alat panas yang mengubah energi listrik menjadi energi panas (kalor). Bagian utama dari alat solder adalah elemen solder atau elemen pemanas yang berfungsi sebagai penentu tinggi rendahnya suhu. Jika pada solder terdapat tegangan yang besar, maka untuk suhu yang dihasilkan pun akan semakin tinggi.



Gambar 3.19 Solder

11) Multitester

Multitester yang menggunakan jarum petunjuk dan skala pengukuran. Prinsip kerja multimeter analog berdasarkan pada kumparan yang terhubung dan tersambung dengan jarum penunjuk. Letak kumparan berada di antara kutub magnet.



Gambar 3.20 Multitester

12) Laptop

Laptop digunakan sebagai media pemrograman Arduino yang akan diaplikasikan pada mikrokontroler jemuran otomatis.



Gambar 3.21 Laptop

13) Software Arduino IDE

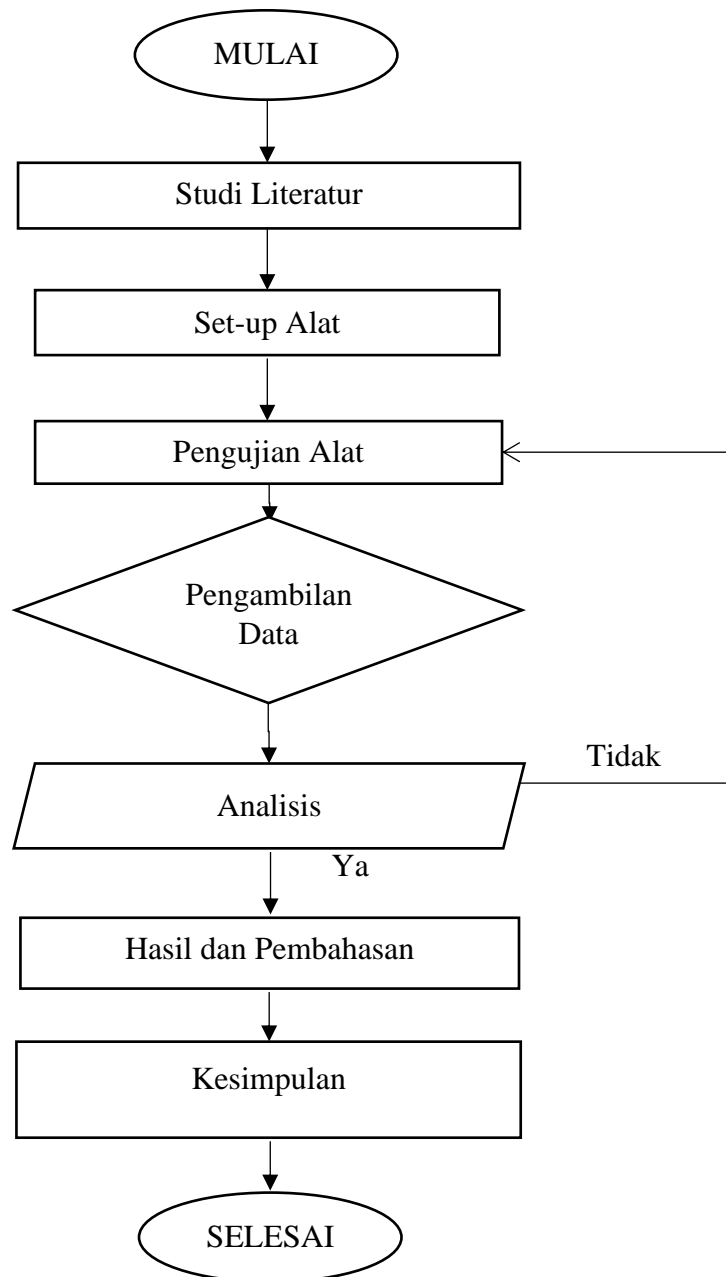
Software Arduino IDE berfungsi sebagai media komunikasi pemrograman dengan *board* Arduino.



Gambar 3.22 Software Arduino IDE

3.3 Bagan Alir Penelitian

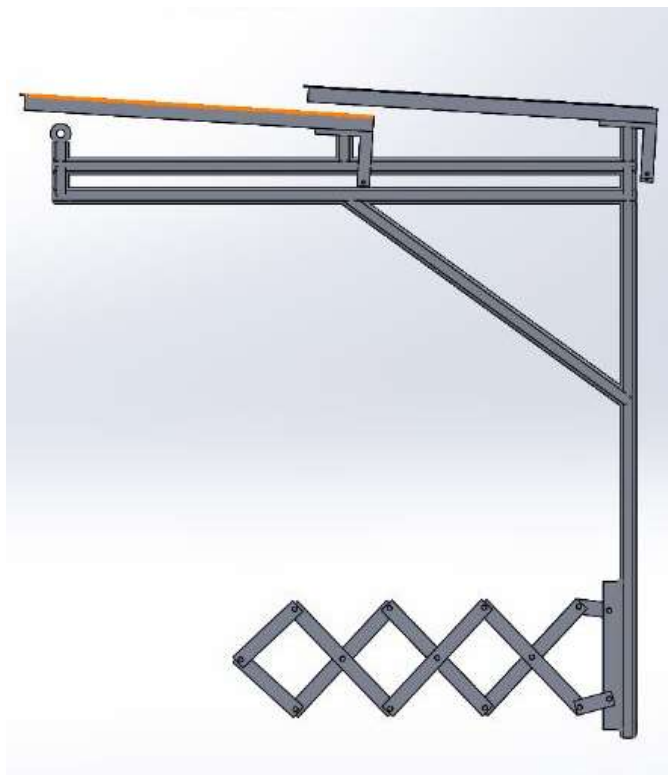
Agar penelitian dapat berjalan sistematis, maka diperlukan bagan alir penelitian atau langkah-langkah penelitian. Adapun diagram alir penelitian sebagai berikut :



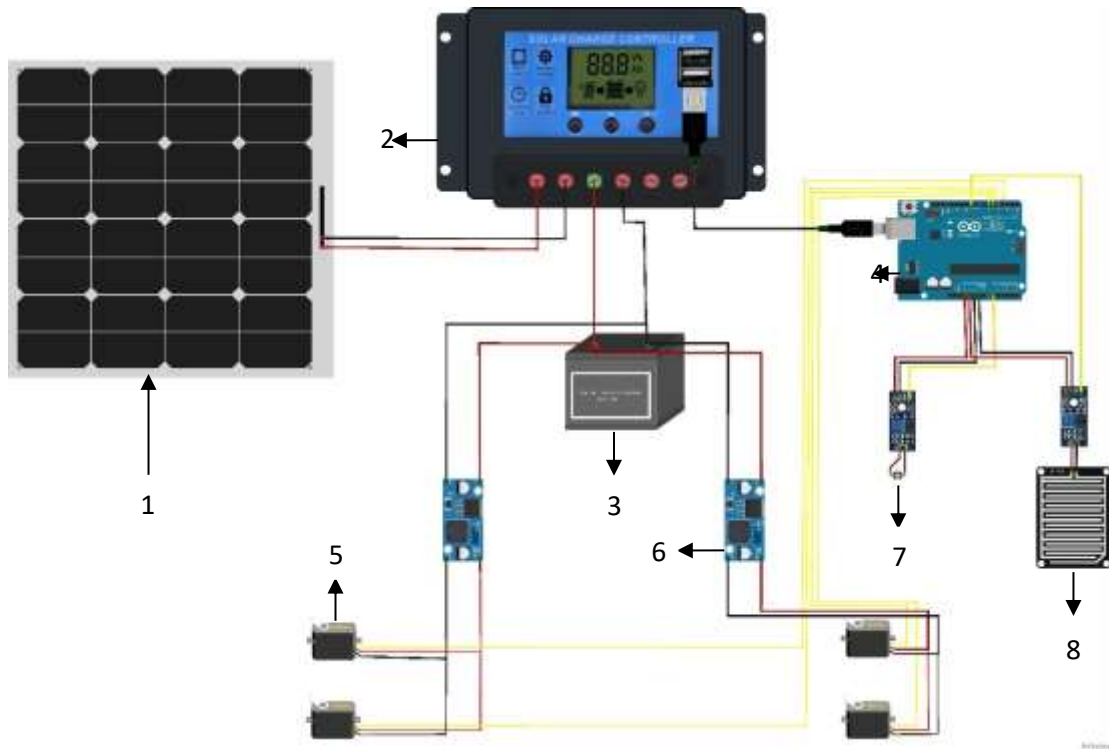
3.4 Rancangan Penelitian



Gambar 3.23 Desain Jemuran Tampak Depan



Gambar 3.24 Desain Jemuran Tampak Kiri



Gambar 3.25 Set-up Rangkaian Penelitian

Keterangan gambar di atas terdiri dari :

1. Panel Surya
2. *Solar Charge Controller*
3. Baterai
4. Mikrokontroler Arduino Uno
5. Motor Servo
6. *Buck Converter DC*
7. Sensor LDR
8. Sensor Hujan

3.5 Prosedur Pengujian

Uji coba analisis sistem kontrol pada Arduino uno dengan menggunakan metode trial and error pada penjemuran otomatis

1. Menyiapkan bahan uji
2. Merakit bahan yang telah disiapkan
3. Install software untuk input program
4. Mulai menginput program
5. Menguji dan menganalisa berjalannya program
6. Perbaikan dan peningkatan yang diperlukan pada program
7. Melakukan uji ulang sebanyak yang diperlukan
8. Penarikan kesimpulan

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Cara kerja sistem jemuran otomatis berbasis Arduino uno

Pada jemuran otomatis ini menggunakan sensor LDR dan sensor air yang berfungsi untuk mendeteksi cahaya dan air dengan memberikan sinyal kepada mikrokontroler untuk berjalannya perintah yang telah diinput. Penelitian ini menggunakan Arduino uno sebagai mikrokontroler. Rancangan sistem ini adalah rancangan keseluruhan alat yang terhubung dengan mikrokontroler Arduino uno yang dibuat dalam bentuk rangkaian.

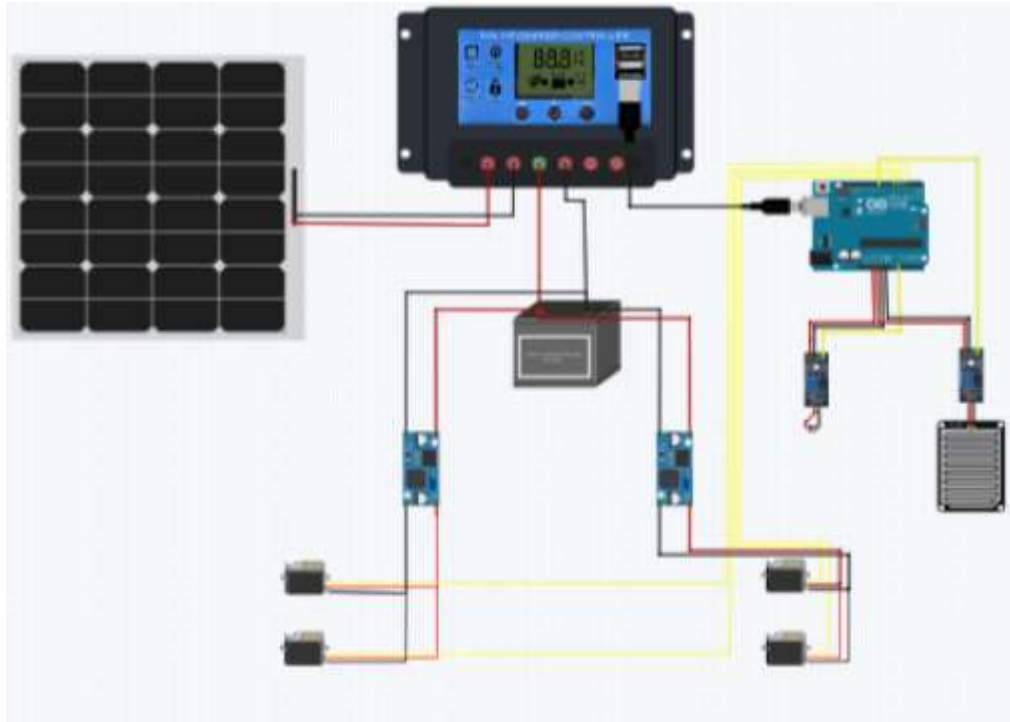
Keterangan rangkaian :

1. Jemuran yang telah dibuat memiliki dudukan untuk peletakan 4 buah motor servo sebagai output
2. Sensor LDR dan sensor air berfungsi memberi sinyal input kepada mikrokontroler
3. Kabel jumper menghubungkan rangkaian Arduino uno dengan sensor pada jemuran
4. Rangkaian Arduino uno

4.2 Instalasi alat

Berikut komponen – komponen yang akan digunakan pada Arduino uno untuk merangkai jemuran otomatis :

1. 1 buah Arduino uno.
2. 1 buah kabel USB *downloader*.
3. 1 buah sensor LDR (*light dependent resistor*)
4. 1 buah sensor air
5. 2 buah potensioner
6. 4 buah motor servo
7. 14 buah kabel jumper



Gambar 4.1 Skema rangkaian mikrokontroler



Gambar 4.2 Proses merakit bahan uji

Keterangan :

Tabel 4.1 Penyusunan rangkaian Sensor LDR ke Arduino uno

Sensor LDR	Modul sensor	Arduino uno
Vcc	Vcc	Power 3.3v
Ground	Ground	Ground
-	A0	A0

Tabel 4.2 Penyusunan rangkaian sensor hujan ke Arduino uno

Sensor Hujan	Modul sensor	Arduino uno
Vcc	Vcc	Power 5 v
Ground	Ground	Ground
-	A0	Pin 9

Tabel 4.3 Penyusunan rangkaian motor servo 1 ke Arduino uno

Motor Servo	Potensiometer	Arduino uno
Kutub Positif (+)	Kutub Positif (+)	-
Kutub Negatif (-)	Kutub Negatif (-)	-
Kutub Sinyal	-	Pin Digital PWM ~3

Tabel 4.4 Penyusunan rangkaian motor servo 2 ke Arduino uno

Motor Servo	Potensiometer	Arduino uno
Kutub Positif (+)	Kutub Positif (+)	-
Kutub Negatif (-)	Kutub Negatif (-)	-
Kutub Sinyal	-	Pin Digital PWM 4

Tabel 4.5 Penyusunan rangkaian motor servo 3 ke Arduino uno

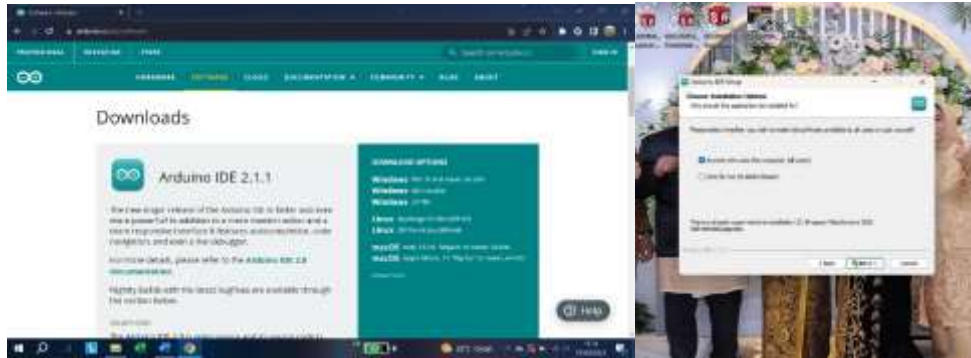
Motor Servo	Potensiometer	Arduino uno
Kutub Positif (+)	Kutub Positif (+)	-
Kutub Negatif (-)	Kutub Negatif (-)	-
Kutub Sinyal	-	Pin Digital PWM ~5

Tabel 4.6 Penyusunan rangkaian motor servo 4 ke Arduino uno

Motor Servo	Potensiometer	Arduino uno
Kutub Positif (+)	Kutub Positif (+)	-
Kutub Negatif (-)	Kutub Negatif (-)	-
Kutub Sinyal	-	Pin Digital PWM ~6

4.3 Membuat Program

Dalam membuat program pada jemuran otomatis berbasis mikrokontroler Arduino uno diperlukan sebuah program keseluruhan dari semua komponen yang dituliskan di dalam *Arduino software IDE* yang dapat di install melalui website Arduino.cc, adapun program yang sudah dibuat dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 4.3 Proses install software Arduino IDE



Gambar 4.4 Proses pembuatan dan penginputan program Arduino

4.3.1 Pengujian Program Pertama

```
#include <Servo.h>
```

```
Servo servo1;
Servo servo2;
Servo servo3;
Servo servo4;
```

```
int ldrPin = A0; // Pin analog untuk sensor LDR
int rainPin = 9; // Pin digital untuk sensor hujan
int ldrThreshold = 300; // Ambang batas nilai LDR
int rainThreshold = 100; // Ambang batas sensor hujan
```

```
void setup() {
  servo1.attach(3); // Jemuran Kiri
  servo2.attach(4); // atap kanan
  servo3.attach(5); // atap Kiri
  servo4.attach(6); // Jemuran kanan
```

```
pinMode(ldrPin, INPUT);
```

```

    }

void loop() {
  int ldrValue = analogRead(ldrPin);
  int rainValue = digitalRead(rainPin);

  if (ldrValue > ldrThreshold && rainValue == HIGH) {
    servo1.write(180); // jemuran kiri tutup
    servo2.write(180); // atap kanan tutup
    servo3.write(30); // atap kiri tutup
    servo4.write(30); // jemuran kanan tutup
  }
  // Jika nilai sensor hujan aktif (terdeteksi hujan)
  if (rainValue == LOW) { // Hujan, Atap Tutup
    servo1.write(180); // Jemuran kiri tutup
    servo2.write(180); // Atap Kanan tutup
    servo3.write(30); // atap kiri tutup
    servo4.write(30); // Jemuran kanan tutup
  }
  //(cerah, Atap Buka)
  else {
    servo1.write(30); // jemuran kiri
    servo2.write(30); // atap kanan
    servo3.write(180); // atap kiri
    servo4.write(180); // Jemuran kanan
  }

  delay(1000);
}

```

Pada pengujian program diatas, tidak maksimal karena tidak sensitifnya nilai ambang batas digital pada sensor LDR, dan juga pada sudut putaran motor servo tidak membuka maupun menutup secara maksimal dan serentak, dan tidak adanya program yang memuat monitoring (*Serial Monitor*) pada kondisi aktual.



Gambar 4.5 Menguji dan menganalisa berjalannya program

4.3.2 Pengujian Program Kedua

```
#include <Servo.h>

Servo servo1;
Servo servo2;
Servo servo3;
Servo servo4;
int ldrPin = A0; // Pin analog untuk sensor LDR
int rainPin = 9; // Pin digital untuk sensor hujan
int ldrThreshold = 100; // Ambang batas nilai LDR
int rainThreshold = 100; // Ambang batas sensor hujan
void setup() {
  servo1.attach(3); // Jemuran Kiri
  servo2.attach(4); // atap kanan
  servo3.attach(5); // atap Kiri
  servo4.attach(6); // Jemuran kanan

  pinMode(ldrPin, INPUT);

  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  int ldrValue = analogRead(ldrPin);
  int rainValue = digitalRead(rainPin);
```

```

Serial.print("LDR Value: ");
Serial.println(ldrValue);
Serial.print("Rain Value: ");
Serial.println(rainValue); // Jika nilai sensor hujan HIGH (Mendung)
if (ldrValue > ldrThreshold && rainValue == HIGH) {
  Serial.println("Mendung");
  servo1.write(180); // jemuran kiri tutup
  servo2.write(70); // atap kanan tutup
  servo3.write(0); // atap kiri tutup
  servo4.write(0); // jemuran kanan tutup
}
// Jika nilai sensor hujan aktif (terdeteksi hujan)
if (rainValue == LOW) { // Hujan, Atap Tutup
  Serial.println("Hujan");
  servo1.write(180); // Jemuran kiri tutup
  servo2.write(70); // atap Kanan tutup
  servo3.write(0); // atap kiri tutup
  servo4.write(0); // Jemuran kanan tutup
}
//(cerah, Atap Buka)
else {
  Serial.println("No trigger");
  servo1.write(0); // jemuran kiri
  servo2.write(0); // atap kanan
  servo3.write(70); // atap kiri
  servo4.write(180); // Jemuran kanan
}

delay(1000);
}

```

Pada pengujian program kedua masih dapat dikatakan kurang maksimal untuk digunakan sebagai jemuran otomatis, dikarenakan nilai ambang batas sensor LDR masih belum terlalu sensitif dengan kondisi cuaca dilokasi pengujian. Nilai sudut yang cocok dapat ditemukan yaitu 70° dan 180° antar dinamo.



Gambar 4.6 Melakukan peningkatan pada program dan melakukan uji ulang sebanyak yang diperlukan

4.3.3 Pengujian Program Ketiga

```
Arduino Uno
coding fix 4 dinamo 2 sensor.ino
1  #include <Servo.h>
2
3  Servo servo1;
4  Servo servo2;
5  Servo servo3;
6  Servo servo4;
7
8  int ldrPin = A0;    // Pin analog untuk sensor LDR
9  int rainPin = 9;   // Pin digital untuk sensor hujan
10 int ldrThreshold = 70; // Ambang batas nilai LDR
11 int rainThreshold = 100; // Ambang batas sensor hujan
12
13 void setup() {
14   servo1.attach(3); // Jemuran Kiri
15   servo2.attach(4); // atap kanan
16   servo3.attach(5); // Atap Kiri
17   servo4.attach(6); // Jemuran kanan
18
19   pinMode(ldrPin, INPUT);

```

Output Serial Monitor

Gambar 4.7 Program ambang batas LDR 70

```

File Edit Sketch Tools Help
Arduino Uno
coding fix 4 dinamo 2 sensor.ino
21 Serial.begin(9600);
22 }
23
24 void loop() {
25   int ldrValue = analogRead(ldrPin);
26   int rainValue = digitalRead(rainPin);
27
28   Serial.print("LDR Value: ");
29   Serial.println(ldrValue);
30   Serial.print("Rain Value: ");
31   Serial.println(rainValue);
32
33
34   // Jika nilai sensor hujan HIGH (Mendung)
35   if (ldrValue > ldrThreshold && rainValue == HIGH) {
36     Serial.println("Mendung");
37     servo1.write(180); // jemuran kiri tutup
38     servo2.write(70); // atap kanan tutup
39     servo3.write(0); // atap kiri tutup

```

Output Serial Monitor

Sketch uses 3788 bytes (11%) of program storage space. Maximum Global variables use 290 bytes (14%) of dynamic memory, leaving

Gambar 4.8 Program *Serial.print* sebagai monitoring nilai digital LDR

```

File Edit Sketch Tools Help
Arduino Uno
coding fix 4 dinamo 2 sensor.ino
42 // Jika nilai sensor hujan aktif (terdeteksi hujan)
43 else if (rainValue == LOW) { // Hujan, Atap Tutup
44   Serial.println("Hujan");
45   servo1.write(180); // Jemuran kiri tutup
46   servo2.write(70); // Atap Kanan tutup
47   servo3.write(0); // Atap kiri tutup
48   servo4.write(0); // Jemuran kanan tutup
49 }
50 //(cerah, Atap Buka)
51 else {
52   Serial.println("Cuaca Normal");
53   servo1.write(0); // jemuran kiri
54   servo2.write(0); // atap kanan
55   servo3.write(70); // atap kiri
56   servo4.write(180); // Jemuran kanan
57 }
58
59 delay(1000);
60 }

```

Output Serial Monitor

Sketch uses 3788 bytes (11%) of program storage space. Maximum Global variables use 290 bytes (14%) of dynamic memory, leaving

Gambar 4.9 Program menggunakan else if dan else di akhir


```

#include <Servo.h>

Servo servo1;
Servo servo2;
Servo servo3;
Servo servo4;

int ldrPin = A0;      // Pin analog untuk sensor LDR
int rainPin = 9;     // Pin digital untuk sensor hujan
int ldrThreshold = 70; // Ambang batas nilai LDR
int rainThreshold = 100; // Ambang batas sensor hujan

void setup() {
  servo1.attach(3); // Jemuran Kiri
  servo2.attach(4); // atap kanan
  servo3.attach(5); // Atap Kiri
  servo4.attach(6); // Jemuran kanan

  pinMode(ldrPin, INPUT);

  Serial.begin(9600); // Menentukan kecepatan dan penerimaan data melalui port
}

void loop() {
  int ldrValue = analogRead(ldrPin);
  int rainValue = digitalRead(rainPin);

  Serial.print("LDR Value: "); // mengirimkan data nilai LDR ke port serial
  Serial.println(ldrValue); // menampilkan nilai data LDR ke serial monitor
  Serial.print("Rain Value: "); // mengirimkan nilai data sensor air ke serial monitor
  Serial.println(rainValue); // menampilkan nilai data sensor air ke serial monitor

  if (ldrValue > ldrThreshold && rainValue == HIGH) { // Jika nilai sensor hujan
HIGH (Sedang Mendung)
  Serial.println("Mendung");
  servo1.write(180); // jemuran kiri tutup
  servo2.write(70); // atap kanan tutup
  servo3.write(0); // atap kiri tutup
  servo4.write(0); // jemuran kanan tutup
}

else if (rainValue == LOW) { // Jika nilai sensor hujan aktif (terdeteksi Hujan)
  Serial.println("Hujan");
  servo1.write(180); // Jemuran kiri tutup
  servo2.write(70); // Atap Kanan tutup
  servo3.write(0); // Atap kiri tutup
  servo4.write(0); // Jemuran kanan tutup
}
}

```

```

else {          // Jika kondisi tidak seperti kedua diatas (Cuaca Cerah)
Serial.println("Cuaca Normal");
servo1.write(0); // jemuran kiri
servo2.write(0); // atap kanan
servo3.write(70); // atap kiri
servo4.write(180); // Jemuran kanan
}

delay(1000);
}

```

Pada pengujian program ketiga ini telah mendapatkan hasil yang diinginkan dan sesuai dengan kondisi cuaca di sekitar, untuk nilai ambang batas LDR dapat digunakan dengan nilai digital 70, untuk putaran motor servo dapat digunakan pada 70° dan 180° antar motor servo dan juga untuk logika if dan if tidak dapat digunakan secara bersamaan, maka dari itu peneliti menggunakan if pada perintah pertama, else if untuk perintah kedua dan else untuk perintah ketiga.

4.4 Penjelasan Program, Pengujian dan Hasil

Dalam pembuatan program Arduino, kita harus terlebih dahulu memahami serta mengetahui dasar – dasar dari program komponen yang kita buat. Berikut adalah penjelasan mengenai program masing – masing yang sudah peneliti buat :



Gambar 4.10 Proses pengujian program

4.4.1 Pengujian Sensor LDR

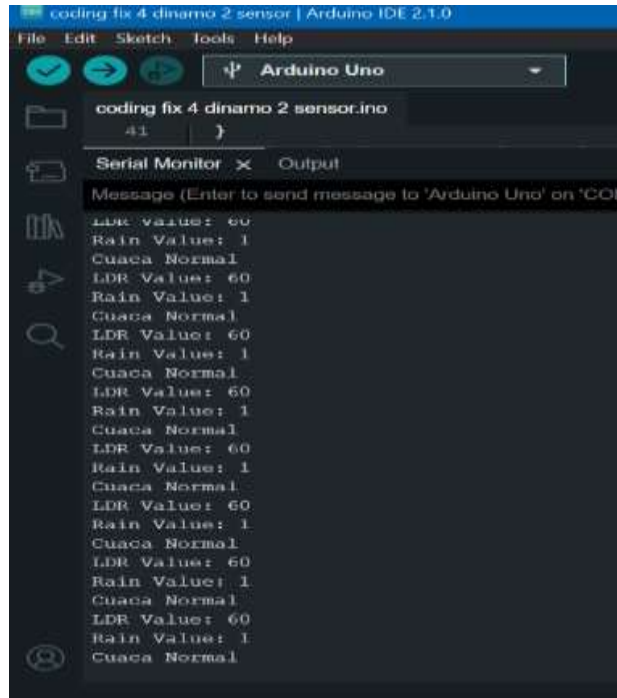
Pengujian sensor LDR dilakukan untuk mengetahui kelayakan sensor ini untuk penelitian. Untuk itu rangkaian ini akan diuji sesuai kebutuhan program yang peneliti rancang yaitu batas ambang minimal yang dapat dideteksi oleh sensor LDR adalah 70 nilai digital. Apabila lebih dari itu maka serial monitor akan menampilkan keterangan bahwa kondisi dalam keadaan mendung.



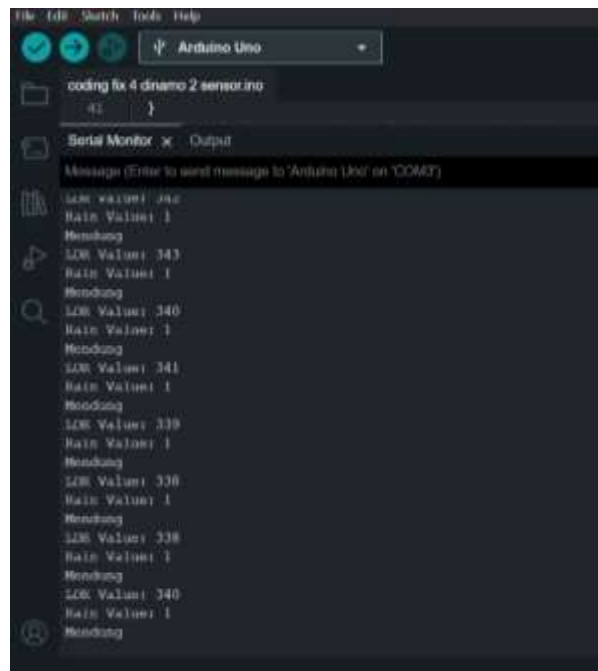
Gambar 4.11 Pengujian sensor LDR

4.4.2 Hasil Pengujian Sensor LDR

Dari hasil pengujian sensor LDR, dapat disimpulkan bahwa sistem bekerja dimana keluaran dari seluruh kondisi bekerja sesuai dengan kondisi yang sebenarnya yaitu sensor dapat mendeteksi cahaya dan *Serial monitor* menampilkan nilai digital dengan ketentuan seperti gambar dibawah ini.



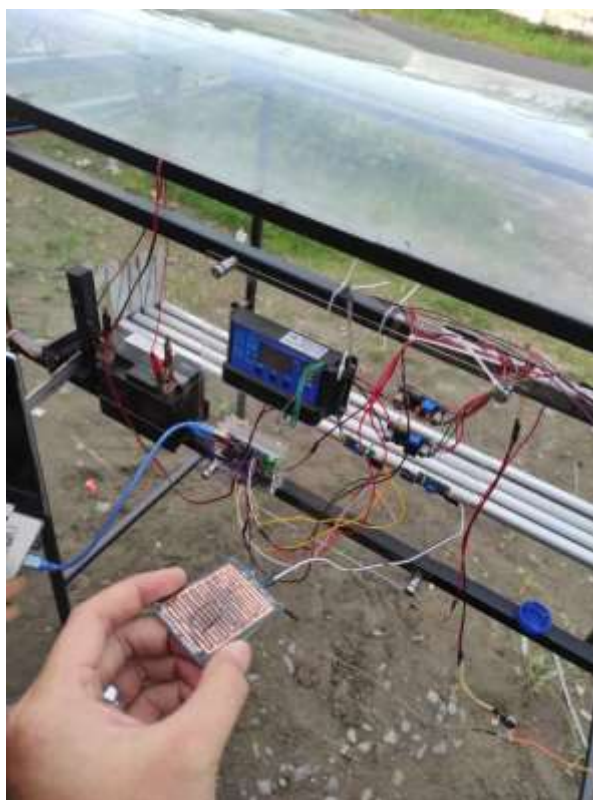
Gambar 4.12 Sensor LDR Mendeteksi Cuaca Normal



Gambar 4.13 Sensor LDR Mendeteksi Kondisi Sedang Mendung (Malam)

4.4.3 Pengujian Sensor Hujan

Pada pengujian ini, jika sensor mendeteksi turun nya hujan maka lampu LED pada modul akan menyala. Tapi jika sensor tidak mendeteksi adanya hujan maka lampu LED tidak akan menyala.



Gambar 4.14 Pengujian Sensor Hujan

4.4.4 Hasil Pengujian Sensor Hujan

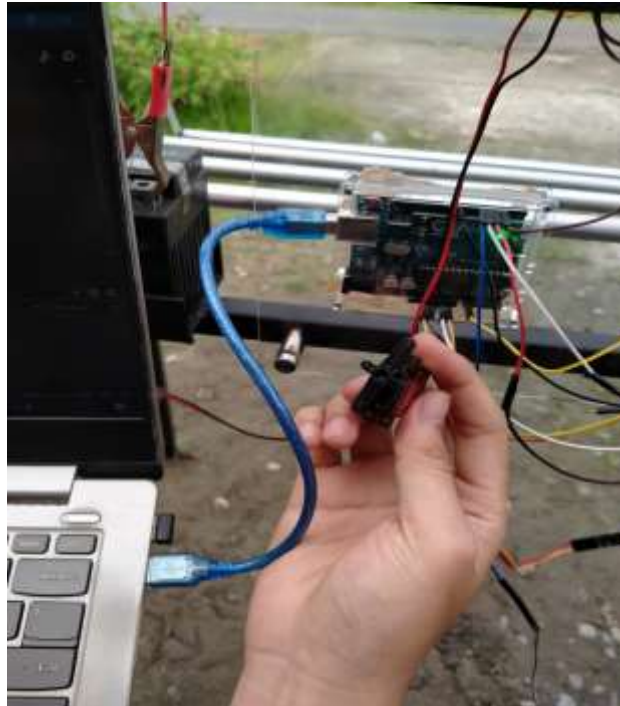
Dari pengujian sensor hujan, dapat disimpulkan bahwa sistem bekerja dimana keluaran atau *output* dari seluruh kondisi bekerja sesuai dengan kondisi sebenarnya dan hasil pengujian sensor hujan yang didapatkan, yaitu sensor hujan dapat mendeteksi air yang menyentuh permukaan sensor dan *Serial monitor* menampilkan kondisi hujan atau tidak dengan ketentuan seperti gambar dibawah ini.

Tabel 4.7 Hasil Pengujian Sensor Hujan

Kondisi	Indikator Serial Monitor
Tidak hujan	Cuaca Normal
Hujan	Hujan

4.4.5 Pengujian Motor Servo

Pada pengujian ini, sesuai kebutuhan program yang telah dibuat oleh peneliti yaitu jika sensor mendeteksi cuaca sedang normal, mendung ataupun hujan, maka motor servo akan bergerak sesuai dengan perintah yang telah dibuat.



Gambar 4.15 Pengujian Motor Servo

4.4.6 Hasil Pengujian Motor Servo

Hasil pengujian motor servo adalah sistem bekerja berdasarkan input dari sensor yang bekerja sesuai dengan kondisi sebenarnya dan hasil pengujian motor servo yang didapatkan, yaitu motor servo akan bergerak dengan sudut yang sudah ditentukan dalam program jika sensor LDR dan sensor hujan mengirimkan sinyal outputnya berupa intensitas cahaya dan air. Berikut tabel hasil pengujian motor servo.

Tabel 4.8 Hasil uji sudut motor servo

Kondisi	Pergerakan motor servo	Pergerakan atap dan jemuran
Cuaca Normal	0°	Terbuka
Mendung	70° dan 180°	Tertutup
Hujan	70° dan 180°	Tertutup

4.5 Pengujian Alat Secara Keseluruhan

Setelah beberapa bagian teruji dengan baik dan mampu berjalan sesuai harapan peneliti, selanjutnya peneliti akan menguji sistem secara keseluruhan apakah ketiga bagian tersebut mampu berjalan dengan baik dan mampu

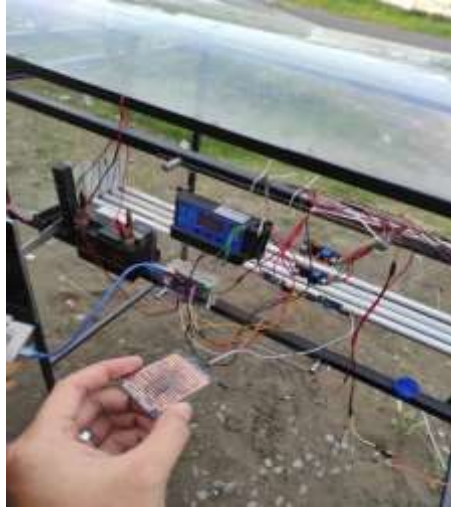
menjalankan setiap proses yang seperti peneliti inginkan. Berikut hasil dari bahasa program yang sudah diuji secara keseluruhan



Gambar 4.16 Pengujian sensor LDR pada kondisi tidak menerima cahaya (mendung), atap dan jemuran akan tertutup



Gambar 4. 17 Pengujian sensor LDR saat kondisi cuaca sedang normal, atap dan jemuran akan terbuka



Gambar 4.18 Pengujian Sensor hujan saat terkena air maka atap dan jemuran akan tertutup



Gambar 4.19 Tampilan jemuran tampak depan



Gambar 4.20 Tampilan jemuran tampak kiri

4.6 Hasil Pengujian Program Kepada Sensor Secara Keseluruhan

Setelah beberapa bagian teruji dengan baik, pengujian program secara keseluruhan dilakukan dengan beberapa kondisi, yaitu saat cuaca normal, mendung, hujan dan kondisi hujan panas disaat yang bersamaan.

Tabel 4.9 Hasil pengujian program secara keseluruhan

NO	Sensor	Nilai Digital Sensor	Kondisi	Motor Servo Atap	Motor Servo Atap	Motor Servo Jemuran	Motor Servo Jemuran	Atap dan jemuran
1	Sensor LDR	Dibawah 70	Cuaca Cerah	Servo Atap kanan 0°	Servo Atap kiri 70°	Servo Jemuran kanan 180°	Servo Jemuran kiri 0°	Terbuka
2	Sensor Hujan	High						
3	Sensor LDR	Diatas 70	Cuaca Mendung	Servo Atap kanan 70°	Servo Atap kiri 0°	Servo Jemuran kanan 0°	Servo Jemuran kiri 180°	Tertutup
4	Sensor Hujan	High						
5	Sensor LDR	Diatas 70	Cuaca Hujan	Servo Atap kanan 70°	Servo Atap kiri 0°	Servo Jemuran kanan 0°	Servo Jemuran kiri 180°	Tertutup
6	Sensor Hujan	Low						
7	Sensor LDR	Dibawah 70	Cuaca Hujan	Servo Atap kanan 70°	Servo Atap kiri 0°	Servo Jemuran kanan 0°	Servo Jemuran kiri 180°	Tertutup
8	Sensor Hujan	Low	Panas					

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis pembahasan pada penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan pengujian yang telah peneliti lakukan tentang analisis mikrokontroler Arduino uno dengan sensor LDR dan sensor hujan sebagai input untuk jemuran otomatis yang menggunakan 4 buah motor servo sebagai output, dimana 2 sensor ini dapat digunakan secara bersamaan walaupun dengan beda fungsi sebagai sinyal untuk menggerakkan motor servo pada jemuran otomatis.
2. Sensor LDR menampilkan nilai digital dari 0 sampai 1023 yang dikonversi dari tegangan (V) oleh Arduino uno, sehingga dalam pengujian ini dapat berjalan baik dengan nilai ambang batas ketentuan bekerjanya jemuran dengan nilai digital 70.
3. Sistem ini tidak dapat bekerja apabila tidak tersedia aliran listrik.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis pembahasan pada penelitian ini, peneliti memberikan saran yaitu dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat membantu para pembaca atau peneliti sehingga dapat melakukan penelitian hal yang sama atau yang berkaitan dengan objek penelitian ini. Jemuran otomatis ini masih banyak sekali kekurangannya sehingga dibutuhkan pengembangan lagi agar dapat digunakan yang akan mempermudah pekerjaan dalam rumah tangga.

DAFTAR PUSTAKA

- Dhewy, Y. S., Saputra, R. E., & Latuconsina, R. (2020). Jemuran Otomatis Menggunakan Sensor Hujan Dan Panel Surya Berbasis Internet Of Things. *eProceedings of Engineering*, 7(2).
- Chairunissa, D., Pangaribuan, P., & Ekaputri, C. (2019). Sistem Suplai Energi Listrik Untuk Penggerak Jemuran Otomatis Dengan Memanfaatkan Solar Cell. *eProceedings of Engineering*, 6(2).
- Rivai, M., & Sasongko, J. I. (2018). Mesin Pemanggang Biji Kopi dengan Suhu Terkendali Menggunakan Arduino Due. *Jurnal Teknik ITS*, 7(2),
- Oktariawan, I. (2013). Pembuatan sistem otomasi dispenser menggunakan mikrokontroler arduino mega 2560. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 1(2).
- Djuandi, F. (2011). Pengenalan arduino. *E-book. www. tobuku*, 24.
- Nasution, R. Y., Putri, H., & Hariyani, Y. S. (2015). Perancangan Dan Implementasi Tuner Gitar Otomatis Dengan Penggerak Motor Servo Berbasis Arduino. *Jurnal Elektro dan Telekomunikasi Terapan (e-Journal)*, 2(1).
- Purwoto, B. H., Jatmiko, J., Fadilah, M. A., & Huda, I. F. (2018). Efisiensi penggunaan panel surya sebagai sumber energi alternatif. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 18(1), 10-14.
- Annas, M. A., Widodo, A., Aisiyah, M. C., Ningrum, I. E., & Makrufah, D. (2022). Karakterisasi Sensor Cahaya Light Dependent Resistor (LDR). *MASALIQ*, 2(4), 612-622.
- Septiady, R. K. D., & Musyahar, G. (2018). Analisa pemanfaatan energi surya sebagai sumber energi pada mesin pengeruk sampah di Kecamatan Wonokerto. *Cahaya Bagaskara: Jurnal Ilmiah Teknik Elektronika*, 3(1), 1-5.
- Siswanto, D. (2015). Jemuran pakaian otomatis menggunakan sensor hujan dan sensor ldr berbasis Arduino Uno. *e-NARODROID*, 1(2).
- NISA, K. (2015). *ROBOT PENDETEKSI MANUSIA SEBAGAI SISTEM KEAMANAN RUANGAN MENGGUNAKAN SENSOR PIR DENGAN MEDIA KOMUNIKASI XBEE BERBASIS ARDUINO LEONARDO (Sub Bahasan: Hardware)* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- Widayana, G. (2012). Pemanfaatan energi surya. *Jurnal pendidikan teknologi dan kejuruan*, 9(1).
- Winata, R. A., & Nuryadi, S. (2018). *Prototype Kendali Otomatis Penerangan Taman dengan Tenaga Surya Berbasis Arduino* (Doctoral dissertation, University of Technology Yogyakarta).
- Yudatama, Y. P., & Pratama, V. S. (2020). Jemuran Otomatis Menggunakan Sensor LDR, Sensor Hujan Dan Sensor Kelembaban Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 6(1), 21-30.
- Samsugi, S., Mardiyansyah, Z., Nurkholis A. (2020). Sistem pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno.
- Saputra, B., Panjaitan, B., Si, M., & No, J. A. P. I. (2021). Rancang bangun jemuran otomatis menggunakan arduino uno dan mikrokontroler. *J. Satya Inform*, 6(1), 1-9.
- Royhan, M. (2018). Pengukuran tegangan baterai mobil dengan Arduino Uno. *Jutis (Jurnal Teknik Informatika)*, 6(1), 30-36.

- Triawan, Y., & Sardi, J. (2020). Perancangan Sistem Otomatisasi Pada Aquascape Berbasis Mikrokontroller Arduino Nano. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 1(2), 76-83.
- Zanofa, A. P., Arrahman, R., Bakri, M., & Budiman, A. (2020). Pintu Gerbang Otomatis Berbasis Mikrokontroller Arduino UNO R3. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(1), 22-27.
- Marpaung, N. (2017). Perancangan Prototype Jemuran Pintar Berbasis Arduino Uno R3 Menggunakan Sensor Ldr Dan Sensor Air. *Riau Journal Of Computer Science*, 3(2), 71-80.
- Desmira, D. (2022). Aplikasi Sensor Ldr (Light Dependent Resistor) Untuk Efisiensi Energi Pada Lampu Penerangan Jalan Umum. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*, 9(1), 21-29.
- Jaelani, I., Sompie, S. R., & Mamahit, D. J. (2016). Rancang Bangun Rumah Pintar Otomatis Berbasis Sensor Suhu, Sensor Cahaya, Dan Sensor Hujan. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 5(1), 1-10.
- Megawati, S. (2021). Pengembangan sistem teknologi internet of things yang perlu dikembangkan negara indonesia. *JIEET (Journal of Information Engineering and Educational Technology)*, 5(1), 19-26.

LAMPIRAN

```
File Edit Sketch Tools Help
Arduino Uno
coding fx 4 dinamo 2 sensor.ino
1 #include <Servo.h>
2
3 Servo servo1;
4 Servo servo2;
5 Servo servo3;
6 Servo servo4;
7
8 int ldrPin = A0; // Pin analog untuk sensor LDR
9 int rainPin = 9; // Pin digital untuk sensor hujan
10 int ldrThreshold = 70; // Ambang batas nilai LDR
11 int rainThreshold = 100; // Ambang batas sensor hujan
12
13 void setup() {
14   servo1.attach(1); // Jemuran kiri
15   servo2.attach(4); // atap kanan
16   servo3.attach(5); // Atap Kiri
17   servo4.attach(6); // Jemuran kanan
18
19   pinMode(ldrPin, INPUT);
20 }
Output Serial Monitor
Sketch uses 3788 bytes (11%) of program storage space. Maximum is 32256 bytes.
Global variables use 298 bytes (14%) of dynamic memory, leaving 1758 bytes for local variables. Maximum is 2048 bytes.
```

```
File Edit Sketch Tools Help
Arduino Uno
coding fx 4 dinamo 2 sensor.ino
21   Serial.begin(9600);
22 }
23
24 void loop() {
25   int ldrValue = analogRead(ldrPin);
26   int rainValue = digitalRead(rainPin);
27
28   Serial.print("LDR Value: ");
29   Serial.println(ldrValue);
30   Serial.print("Rain Value: ");
31   Serial.println(rainValue);
32
33
34   // Jika nilai sensor hujan HIGH (Hendung)
35   if (ldrValue > ldrThreshold && rainValue == HIGH) {
36     Serial.println("Hendung");
37     servo1.write(180); // jemuran kiri tutup
38     servo2.write(70); // atap kanan tutup
39     servo3.write(0); // atap kiri tutup
40 }
Output Serial Monitor
Sketch uses 3788 bytes (11%) of program storage space. Maximum is 32256 bytes.
Global variables use 298 bytes (14%) of dynamic memory, leaving 1758 bytes for local variables. Maximum is 2048 bytes.
```

```

File Edit Sketch Tools Help
Arduino Uno
coding fx 4 dinamo 2 sensor.ino
42 // Jika nilai sensor hujan aktif (terdeteksi hujan)
43 else if (rainValue == LOW) { // Hujan, Atap Tutup
44   Serial.println("Hujan");
45   servo1.write(180); // Jamuran kiri tutup
46   servo2.write(70); // Atap Kanan tutup
47   servo3.write(0); // Atap kiri tutup
48   servo4.write(0); // Jamuran kanan tutup
49 }
50 //((cerah, Atap Buka)
51 else {
52   Serial.println("Cuaca Normal");
53   servo1.write(0); // Jamuran kiri
54   servo2.write(0); // atap kanan
55   servo3.write(70); // atap kiri
56   servo4.write(180); // Jamuran kanan
57 }
58
59 delay(1000);
60
Output Serial Monitor
Sketch uses 3788 bytes (11%) of program storage space. Maximum is 32256 bytes.
Global variables use 198 bytes (14%) of dynamic memory, leaving 1758 bytes for local variables. Maximum is 2048 bytes.

```

The left screenshot shows the Serial Monitor output for a rain simulation. The output consists of alternating lines of sensor data and status messages: "Rain Value: 1", "Merching", "LDR Value: 342", "Rain Value: 1", "Merching", "LDR Value: 340", "Rain Value: 1", "Merching", "LDR Value: 341", "Rain Value: 1", "Merching", "LDR Value: 338", "Rain Value: 1", "Merching", "LDR Value: 338", "Rain Value: 1", "Merching", "LDR Value: 338", "Rain Value: 1", "Merching", "LDR Value: 340", "Rain Value: 1", "Merching".

The right screenshot shows the Serial Monitor output for a clear weather simulation. The output consists of alternating lines of sensor data and status messages: "LDR Value: 60", "Rain Value: 1", "Cuaca Normal", "LDR Value: 60", "Rain Value: 1", "Cuaca Normal", "LDR Value: 60", "Rain Value: 1", "Cuaca Normal", "LDR Value: 60", "Rain Value: 1", "Cuaca Normal", "LDR Value: 60", "Rain Value: 1", "Cuaca Normal", "LDR Value: 60", "Rain Value: 1", "Cuaca Normal", "LDR Value: 60", "Rain Value: 1", "Cuaca Normal".

The screenshot shows the Serial Monitor output for a clear weather simulation. The output consists of alternating lines of sensor data and status messages: "LDR Value: 59", "Rain Value: 1", "Cuaca Normal", "LDR Value: 59", "Rain Value: 1", "Cuaca Normal", "LDR Value: 59", "Rain Value: 1", "Cuaca Normal", "LDR Value: 59", "Rain Value: 0", "Hujan", "LDR Value: 58", "Rain Value: 0", "Hujan", "LDR Value: 57", "Rain Value: 0", "Hujan", "LDR Value: 57", "Rain Value: 0", "Hujan", "LDR Value: 58", "Rain Value: 0", "Hujan".

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

ANALISIS SISTEM KONTROL PADA ARDUINO UNO DENGAN MENGUNAKAN METODE TRIAL AND ERROR PADA PROTOTYPE PENJEMURAN OTOMATIS

Nama : Vendi
Npm : 1907230127

Dosen Pembimbing : Iqbal Tanjung, ST., MT

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1	Minggu, 27 Agustus 2023	Periksa BAB 4	f
2.	Senin, 28 Agustus 2023	Perbaiki BAB 4 dokumentasi	f
3.	Senin, 28 Agustus 2023	Perbaiki prosedur pengujian	f
4.	Selasa, 29 Agustus 2023	Perbaiki Dokumentasi prosedur pengujian	f
5.	Rabu, 30 Agustus 2023	Buat Abstrak	f
6.	Kami, 31 Agustus 2023	Perbaiki Abstrak	f
7.	Jumat, 1 September 2023	Perbaiki kesimpulan	f
8.	Sabtu, 2 September 2023	Perbaiki BAB 1 Metode Penelitian	f
Dikumpulkan tugas akhir			

Dosen Pembimbing



Iqbal Tanjung, ST., MT



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bila menjabar surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019

Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

<https://fatek.umsu.ac.id> fatek@umsu.ac.id [fumsu.medan](https://www.facebook.com/umsu.medan) [umsu.medan](https://www.instagram.com/umsu.medan) [umsu.medan](https://www.twitter.com/umsu.medan) [umsu.medan](https://www.youtube.com/umsu.medan)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor : 1754/IL.3AU/UMSU-07/F/2022

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 29 Desember 2022 dengan ini Menetapkan :

Nama : VENDIE
Npm : 1907230127
Program Studi : TEKNIK MESIN
Semester : 7 (TUJUH)
Judul Tugas Akhir : ANALISIS SITEM KONTROL PADA ARDUINO UNO DENGAN MENGGUNAKAN METODE TRIAL AND ERROR PADA PROTOTYPE PENJEMURAN OTOMATIS

Pembimbing : IQBAL TANJUNG ST. MT

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Mesin
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Medan pada Tanggal.

Medan, 29 Jumadil Awal 1444 H

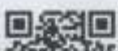
28 Desember 2022 M

Dekan



Muhammad Alfansury Siregar, ST., MT

NIDN: 0101017202



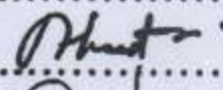
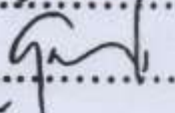





**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2022 – 2023**

Peserta seminar

Nama : Vendie

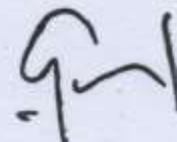
NPM : 1907230127

Judul Tugas Akhir : Analisis Sistem Kontrol Pada Arduino Uno Dengan Menggunakan Metode Trial And Error Pada Prototype Penjemuran Otomatis

DAFTAR HADIR			TANDA TANGAN
Pembimbing – I : Iqbal Tanjung, ST, MT			:
Pemanding – I : Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT			: 
Pemanding – II : Chandra A Siregar, ST, MT			: 
No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1907230013	Bagus. Prayogo	
2	1907230106	ARYA REPANUSIA	
3	1907230072	MIRZAL LUBIS	
4	1907230070	IQBAL RAHMAN	
5	1907230024	M. Abdih. Ihsan Alridho	
6			
7			
8			
9			
10			

Medan, 10 Shafar 1445 H
26 Agustus 2023 M

Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar ST. MT

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

Nama : Vendie
NPM : 1907230127
Judul Tugas Akhir : Analisis Sistem Kontrol Pada Arduino Uno Dengan Menggunakan Metode Trial And Error Pada Prototype Penjemuran Otomatis

Dosen Pembanding – I : Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT
Dosen Pembanding – II : Chandra A Siregar, ST, MT
Dosen Pembimbing – I : Iqbal Tanjung, ST, MT

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
- ② Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

.....
Buat dokumentasi dari prosedur di Bab 4
.....

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

.....
.....
.....
.....

Medan, 10 Shafar 1445 H
26 Agustus 2023 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

.....
Dosen Pembanding- I

Chandra A Siregar, ST, MT

Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

Nama : Vendie
NPM : 1907230127
Judul Tugas Akhir : Analisis Sistem Kontrol Pada Arduino Uno Dengan Menggunakan Metode Trial And Error Pada Prototype Penjemuran Otomatis

Dosen Pembanding – I : Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT
Dosen Pembanding – II : Chandra A Siregar, ST, MT
Dosen Pembimbing – I : Iqbal Tanjung, ST, MT

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

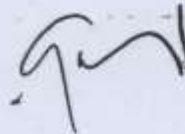
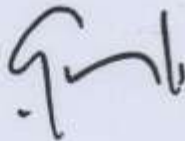
Lihat buku tugas akhir

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

Medan, 10 Shafar 1445 H
26 Agustus 2023 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- II



Chandra A Siregar, ST, MT

Chandra A Siregar, ST, MT

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA DIRI

Nama : Vendi
Tempat / Tanggal Lahir : Lubuk Cuik / 16 – September – 2000
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Alamat : Desa Lubuk Cuik, Kecamatan Limapuluh,
Kabupaten Batubara, Sumatera Utara
Nomor Telepon : 085175017678
Email : vendi.classic@gmail.com

PENDIDIKAN

2006 – 2013 : SD Sentosa Medan Perjuangan, Medan
2013 – 2016 : SMP Negeri 3 Limapuluh
2016 – 2019 : SMK Negeri 1 Air Putih
2019 – 2023 : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara