

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE LEMARI PENDINGIN
PAKAIAN OTOMATIS BERBASIS
IOT (*INTERNET OF THINGS*)**

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan
Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun Oleh :

Muhammad Iqbal NIM : 0032148

Sagit Tri Desrehan NIM : 0032154

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2024**

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL PROYEK AKHIR
RANCANG BANGUN PROTOTIPE LEMARI PENERING
PAKAIAN OTOMATIS BERBASIS
IOT (*INTERNET OF THINGS*)

Oleh:

Muhammad Iqbal / 0032148

Sagit Tri Desrehan / 0032154

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan Program Sarjana Terapan/Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Menyetujui,

Pembimbing 1



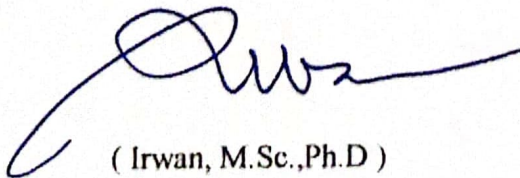
(Aan Febriasnyah, S.ST., M.T.)

Pembimbing 2



(Yudhi, S.ST., M.T.)

Penguji 1



(Irwan, M.Sc., Ph.D)

Penguji 2



(Surojo, M.T)

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa 1 : Muhammad Iqbal NIM : 0032148

Nama Mahasiswa 2 : Sagit Tri Desrehan NIM : 0032154

Dengan Judul : Rancang Bangun Prototipe Lemari Pengering Pakaian
 Otomatis Berbasis IoT (*Internet of Things*)

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 10 Juli 2024

Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

1. Muhammad Iqbal





2. Sagit Tri Desrehan

ABSTRAK

Pengeringan adalah proses perpindahan panas dan uap air secara simultan yang memerlukan energi panas untuk menguapkan kandungan air yang terdapat pada bahan yang dikeringkan oleh media pengering yang biasanya berupa panas, pada saat ini pengembangan teknologi modern dan otomatisasi peralatan elektronik telah mengubah cara pekerjaan dilakukan, termasuk pengering pakaian. Alat ini mampu mengeringkan berbagai jenis pakaian seperti kaos, katun, jeans, dan jaket, yang umum digunakan sehari-hari. Penulis mengembangkan alat pengering pakaian otomatis berbasis IoT dengan menggunakan energi listrik. Alat ini bekerja dengan sistem pemanas yang berasal dari heater yang disebarkan oleh kipas AC agar merata ke seluruh bagian lemari. Dan pada IoT berfungsi sebagai monitoring keadaan di dalam lemari seperti suhu, kelembapan dan waktu, Pengeringan dapat dilakukan tidak tergantung pada cuaca dan mengikuti waktu dan suhu yang telah ditentukan, dengan tingkat kelembapan ruangan yang optimal: kaos 75%, katun 74%, jeans 77%, dan jaket 77%.

Kata kunci: Arduino Mega 2560, Heater PTC, Internet Of Things

ABSTRACT

Drying is a process of simultaneous transfer of heat and water vapor that requires heat energy to evaporate the water content contained in the material being dried by a drying medium that is usually heat, at this time the development of modern technology and automation of electronic equipment has changed the way work is done, including clothes dryers. This tool is able to dry various types of clothes such as t-shirts, cotton, jeans, and jackets, which are commonly used daily. The author developed an IoT-based automatic clothes dryer using electrical energy. This tool works with a heating system that comes from a heater that is spread by an AC fan so that it is evenly distributed throughout the closet. And the IoT functions as monitoring conditions in the closets such as temperature, humidity and time, Drying can be done independent of the weather and following a predetermined time and temperature, with an optimal room humidity levels: 75% t-shirt, 74% cotton, 77% jeans, and 77% jacket.

Key words: Arduino Mega 2560, Heater PTC, Internet Of Things

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanallah Wata'ala karena atas Rahmat dan Ridha-Nya Penulis dapat menyelesaikan karya tulis dengan judul “RANCANG BANGUN PROTOTIPE LEMARI PENDING PAKAIAN BERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*)” yang akhirnya dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis mencoba untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang telah didapatkan selama 3 tahun mengecap pendidikan di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung dan pengalaman yang penulis dapat selama melaksanakan Program Kerja Lapangan pada pembuatan alat dan makalah Proyek Akhir ini.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang yang telah berperan memberikan motivasi, kritik dan saran sehingga dapat terselesaikannya proyek akhir ini, diantaranya sebagai berikut:

1. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng, Ph.D selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung;
2. Seluruh Kepala Program Studi di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah memberikan kelancaran dan kemudahan kepada penulis dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini;
3. Bapak Aan Febriansyah, M.T. selaku pembimbing 1 yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, dan pikiran di dalam memberikan pengarahan dalam penulisan karya tulis Proyek Akhir ini;
4. Bapak Yudhi, M.T. selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan saran-saran dan solusi dari masalah-masalah yang penulis hadapi selama proses penyusunan karya tulis Proyek Akhir ini;
5. Seluruh staf pengajar dari jurusan Teknik Elektronika yang telah memberikan bimbingan kepada penulis;

6. Seluruh teman-teman Proyek Akhir yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas kebersamaan dan dukungan dalam penyelesaian Proyek Akhir ini; dan
7. Keluarga besar (Ayah, Ibu, Abang, Kakak, Adik dll) yang selalu senantiasa memberikan kasih sayang, do'a dukungan, moral maupun materi dan motivasi.

Penulis menyadari bahwa penulisan Proyek Akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna dikarenakan penulis adalah manusia biasa yang tidak lupa dari kesalahan. Karena yang benar hanya datang dari Allah Subhana Wata'ala. Oleh karena itu, sangat diharapkan segala petunjuk, kritik, dan saran yang bersifat membangun dari pembaca, agar dapat menunjang pengembangan dan penyempurnaan penulisan selanjutnya. Akhir kata, penulis berharap semoga Makalah Proyek Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca pada umumnya dan adik-adik tingkat pada khususnya serta dapat dikembangkan dikemudian hari.

Sungailiat, 10 Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan	2
BAB II DASAR TEORI.....	3
2.1 Pengertian Pengeringan.....	4
2.1.1 Metode – Metode Dalam Pengeringan	5
2.2 IoT (<i>Internet of Things</i>).....	5
2.3 <i>Blynk</i>	6
2.4 ESP-01	7
2.5 DHT11	7
2.6 <i>Heater PTC</i>	8
2.7 Kipas AC	9
BAB III METODE PELAKSANAAN	11
3.1 Studi Literatur.....	12
3.2 Perancangan dan Pembuatan <i>Hardware</i>	12
3.2.1 Perancangan <i>Hardware</i> Konstruksi Alat.....	12
3.2.2 Pembuatan <i>Hardware</i> Konstruksi Alat.....	13
3.2.3 Perancangan <i>Hardware</i> Rangkaian Elektrik	13

3.2.4 Pembuatan <i>Hardware</i> Rangkaian Elektrik	14
3.3 Perancangan dan Pembuatan <i>Software</i>	14
3.3.1 Perancangan <i>Software</i>	14
3.3.2 Pembuatan <i>Software</i>	14
3.4 Pengujian <i>Hardware</i> dan <i>Software</i>	15
3.2.1 Pengujian <i>Hardware</i>	15
3.2.2 Perumusan Pengujian Sensor	15
3.2.3 Pengujian <i>Software</i>	16
3.5 Pengujian Alat Keseluruhan	16
3.6 Analisis Data	16
3.7 Pembuatan Laporan Akhir dan Publikasi	17
BAB IV PEMBAHASAN	18
4.1 Perancangan dan Pembuatan <i>Hardware</i> Lemari Pengerih	18
4.2 Perancangan dan Pembuatan <i>Hardware</i> Elektrik	19
4.3 <i>Flowchart</i> Sistem Kontrol	21
4.4 Pengujian <i>Hardware</i> Elektrik	22
4.4.1 Pengujian Sensor DHT11	22
4.4.2 Pengujian Keypad 4x4	26
4.4.3 Pengujian Relar 5 Volt	28
4.4.4 Pembuatan Hitung Mundur Waktu	30
4.4.5 Pengujian ESP-01	32
4.5 Pembuatan <i>Software</i>	35
4.5.1 Pembuatan Tampilan Smartphone Iot Pada Aplikasi <i>Blynk</i>	35
4.6 Pengujian <i>Software</i>	38
4.7 Pengujian Keseluruhan	38
4.8 Analisis Data	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
DAFTAR LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi ESP-01	7
Tabel 2.2 Spesifikasi <i>Heater</i>	9
Tabel 2.3 Spesifikasi Kipas AC	10
Tabel 4.1 Skema Rangkaian <i>Hardware</i> Sensor Suhu DHT11	23
Tabel 4.2 Data Pengujian Sensor Suhu DHT11	25
Tabel 4.3 Skema Rangkaian <i>Hardware</i> Keypad 4x4	27
Tabel 4.4 Skema Rangkaian <i>Hardware</i> Relay 5V	29
Tabel 4.5 Skema Rangkaian <i>Hardware</i> ESP-01	33
Tabel 4.6 Pengujian Pengeringan Dengan Menggunakan Satu Pakaian.....	39
Tabel 4.7 Pengujian Dengan Lebih Dari Satu Baju	39



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Blynk</i>	6
Gambar 2.2 ESP-01.....	7
Gambar 2.3 Sensor DHT11	8
Gambar 2.4 <i>Heater</i> PTC	8
Gambar 2.5 Kipas AC.....	9
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Metode Pelaksanaan	11
Gambar 3.2 Desain Konstruksi Alat	12
Gambar 3.3 Rancangan <i>Hardware</i> Rangkaian Elektrik.....	13
Gambar 4.1 Lemari Pengering	18
Gambar 4.2 Blok Diagram	19
Gambar 4.3 Box Kontrol.....	20
Gambar 4.4 Pemasangan Komponen Dalam Lemari	20
Gambar 4.5 <i>Flowchart</i> Sistem Kontrol.....	21
Gambar 4.6 Wiring Sensor Suhu Pada LCD 20X4.....	23
Gambar 4.7 Tempat Uji Coba Sensor Suhu DHT11	25
Gambar 4.8 Wiring Keypad 4x4	26
Gambar 4.9 Pengujian Keypad 4x4	28
Gambar 4.10 Wiring Rangkaian Relay 5V	29
Gambar 4.11 Pengujian Relay 5V.....	30
Gambar 4.12 Wiring Pengujian ESP-01	33
Gambar 4.13 Pengujian ESP-01	35
Gambar 4.14 Tampilan Awal <i>Blynk</i>	36
Gambar 4.15 Tampilan Widget Box	36
Gambar 4.16 Tampilan <i>Blynk</i>	37
Gambar 4.17 Pengujian <i>Software</i>	38
Gambar 4.18 Tampilan Keseluruhan Pada LCD dan <i>Blynk</i>	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 2 : Prosedur Penggunaan Alat

Lampiran 3 : Listing Program



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semua orang menjemur cucian basah di bawah sinar matahari selama beberapa waktu hingga airnya menguap dan pakaian layak digunakan [1]. Pengeringan dengan sinar matahari digunakan hampir setiap rumah tangga di Indonesia. Salah satu kelemahan dari pengeringan dengan sinar matahari adalah tidak dapat diandalkan dalam situasi ketika cuaca tidak dapat diprediksi, seperti ketika hujan tiba-tiba turun, sehingga proses pengeringan menjadi tidak sempurna.

[2]. Menyebutkan bahwa peningkatan emisi gas seperti CO₂, CH₂, dan N₂O sebagai penyebab pemanasan global. Hal ini membuat cuaca sulit untuk diprediksi, yang menjadi masalah ketika mencoba mengeringkan pakaian. Masalah muncul ketika pakaian baru dicuci membutuhkan waktu yang terlalu lama untuk kering, terutama ketika cuaca buruk berlangsung selama berhari-hari. Proses pengeringan menggunakan sinar matahari membutuhkan area yang cukup luas, yang semakin memperparah masalah keterbatasan tempat yang dapat diakses.

Penulis bermaksud untuk membuat pengering pakaian otomatis bergaya lemari yang memanfaatkan *Internet of Things* (IoT) untuk monitoring jarak jauh dan mikrokontroler untuk kontrol keseluruhan dengan mempertimbangkan masalah-masalah yang disebutkan di atas. Lemari pengering pakaian berbasis *Internet of Things* (IoT), diharapkan dapat meringankan masalah yang terkait dengan pengeringan pakaian.

1.2 Rumusan Masalah

Isu-isu berikut ini dapat dikenali berdasarkan latar belakang masalahnya:

1. Bagaimana membuat rancangan kontrol, sistem, dan desain alat pengering?
2. Bagaimana mengetahui hasil pengeringan dengan waktu dan suhu berbeda untuk proses pengeringan dengan jenis pakaian kaos, katun, jeans, dan jaket ?
3. Bagaimana membuat sistem monitoring alat pengering secara IoT (*Internet of Things*) ?

1.3 Batasan Masalah

Tugas akhir ini memiliki batasan masalah sebagai berikut:

1. Membangun konstruksi lemari dengan tujuan menyediakan pemanasan yang merata.
2. Jeans, jaket, katun, dan kaos adalah empat pilihan pakaian yang tersedia di menu yang bisa dipilih.
3. Sebuah sistem untuk mengatur suhu agar tidak merusak pakaian.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan penulis membuat proyek akhir ini adalah:

1. Memberi kemudahan dan kecepatan dalam proses pengeringan pakaian
2. Mengetahui perbedaan proses pengeringan pakaian dengan berbagai proses:
 - a. Jika dikeringkan dengan menggunakan *Heater* tanpa mesin cuci
 - b. Jika dikeringkan dengan menggunakan *Heater* melalui proses pengeringan mesin cuci.

BAB II

DASAR TEORI

Pada penelitian terdahulu yang dimana menjadi salah satu acuan penulis dalam melakukan penelitian sehingga penulis dapat memperbanyak teori yang digunakan dalam mendalami penelitian yang dilakukan. Berikut penelitian yang terdahulu berupa beberapa jurnal terkait dengan penelitian yang dilakukan.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Lukman Aditya dan Didi Wahyudin pada tahun 2021 dengan judul “LEMARI PENGERING PAKAIAN MENGGUNAKAN *HEATER* BERBASIS ARDUINO MEGA2560” yang membahas mengenai permasalahan masyarakat dalam melakukan kegiatan pengeringan dengan hasil penelitian (1) Dengan suhu ruangan 44°C dan penurunan kelembaban 90% hingga 45% dapat dibuat sebuah lemari pengering pakaian memanfaatkan pemanas dan sensor DHT22 berbasis Arduino Mega. (2) Berdasarkan tiga kali percobaan, proses pengeringan yang berhasil membutuhkan waktu rata-rata 65 menit untuk bahan katun dan 95 menit untuk bahan jeans dari keadaan awal pakaian basah hingga kering. (3) Bahan katun membutuhkan daya rata-rata 583,38 W dan konsumsi energi listrik 632,30 Wh untuk mengeringkannya. Sebaliknya, untuk mengeringkan bahan jeans dibutuhkan energi listrik sebesar 924,43 Wh, dengan daya sebesar 583,84 W. [3]. Penelitian yang dilakukan memiliki persamaan yaitu sama – sama meneliti tentang pengeringan pakaian yang dimana penelitian tersebut sama sama berbentuk lemari dan menggunakan arduino mega, sedangkan perbedaannya adalah pada sistem tambahan dimana pada judul proyek penulis ini menambahkan sistem IoT (*Internet of Things*) untuk memonitoring waktu, suhu dan kelembapan pada alat yang dibuat. perbedaan lain nya yaitu pada penggunaan *Heater* dan ukuran alat yang dibuat, dimana peneliti ini menggunakan *Heater* tubular dan *Heater* yang digunakan penulis adalah *Heater PTC*.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Gunawan dan Nurul Merandi pada tahun 2018 dengan judul “PENGERING PAKAIAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO” dengan hasil pembahasan (1) Hasil pengeringan dengan pemanas

menunjukkan bahwa kaos membutuhkan waktu 9 menit pada suhu 75°C, katun membutuhkan waktu 7 menit pada suhu 65°C, jeans membutuhkan waktu 12 menit pada suhu 80°C, dan jaket membutuhkan waktu 15 menit pada suhu 75°C. Dua faktor yang mempengaruhi waktu pengeringan adalah suhu dan lama pengeringan. Proses pengeringan akan lebih cepat kering pada suhu yang lebih tinggi dan waktu yang lebih lama [4]. Penelitian yang dilakukan memiliki kesamaan yang dimana menggunakan elemen pemanas, dan perbedaannya sendiri yaitu bentuk alat yang dibuat dimana peneliti diatas membuat alat seperti mesin cuci dengan gaya sentrifugal *Heater* pemanas sedangkan penulis menggunakan bentuk lemari dan hanya menggunakan *Heater* pemanas yang dibantu penyebaran oleh kipas agar pemanasan didalam alat pengeringan.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Rizky Fattah Miftahul dengan judul “LEMARI PENGERING PAKAIAN OTOMATIS DENGAN STERILISASI BERBASIS ARDUINO” dengan hasil pembahasan (1) Dengan kapasitas mengeringkan maksimal 10 pakaian selama 3 jam 40 menit, 5 pakaian selama 1 jam 40 menit, dan 1 potong pakaian selama 50 menit, alat ini dapat mengeringkan pakaian secara efektif dan tepat. (2) Pengering pakaian ini memiliki pengoperasian otomatis yang baik, dimulai dari proses sterilisasi atau pengeringan dan berlanjut hingga pakaian benar-benar kering, setelah itu alat akan mati dengan sendirinya. Karena lampu UV memancarkan radiasi UV tipe-c, maka pakaian dapat disterilkan dengan menyinarinya dengan cahaya dari lampu [5]. dalam penelitian diatas sama-sama membahas pengeringan pakaian, tetapi memiliki perbedaan yaitu penggunaan alat pemanas dimana pada penelitian ini menggunakan lampu UV untuk pengering pakaian sedangkan penelitian penulis menggunakan *Heater PTC*.

2.1 Pengertian Pengeringan

Pengeringan adalah proses yang melibatkan perpindahan panas dan uap air secara simultan. Proses ini melibatkan penggunaan media pengering, biasanya dalam bentuk panas, untuk menguapkan kandungan air dari bahan yang dikeringkan. Salah satu keuntungan menggunakan pengering adalah

memungkinkan Anda untuk mengatur dan mengawasi variabel seperti suhu, kelembaban udara, kecepatan udara, dan waktu. [6].

2.1.1 Metode – Metode Dalam Pengeringan Pakaian

Ada banyak sekali pilihan untuk mengeringkan pakaian saat ini, termasuk menggunakan mesin pengering pakaian dan mengandalkan metode alami. Di antara pendekatan yang sekarang digunakan adalah:

a. Dengan menggunakan energi panas matahari

Menggunakan panas matahari dan angin untuk mengeringkan bahan merupakan salah satu metode pengeringan yang paling dasar dan murah; namun metode ini mengering dengan sangat lambat, membutuhkan pengawasan yang konstan, dan sangat rentan terhadap kontaminasi lingkungan [7].

b. Dengan gaya sentrifugal *Heater* pemanas

Menggunakan gaya sentrifugal untuk menurunkan kadar air pakaian dan kemudian memanaskannya untuk menguapkan air untuk mengeringkannya adalah ide dasar di balik teknik ini [8].

c. Mesin pengering dengan menggunakan elemen pemanas

Teknik mengeringkan pakaian ini melibatkan memasukkan udara panas ke dalam ruang lemari pengering melalui kipas angin hingga pakaian yang ada di dalamnya kering dengan konsistensi yang diinginkan.

d. Dengan menggunakan gas LPG

Saat ini, proses pengeringan dengan menggunakan gas LPG dikenal lebih cepat dibandingkan dengan metode lainnya. Blower atau kipas angin digunakan untuk mengedarkan panas yang dihasilkan oleh gas LPG untuk menguapkan air dalam pakaian di dalam lemari pengering. Ini adalah ide dasar dari teknik pengeringan gas LPG [4].

2.2 IoT (*Internet of Things*)

Internet of Things atau yang sering kita sebut IoT merupakan sebuah objek yang berfungsi mentransmisikan atau mengirimkan data melalui jaringan tanpa menggunakan bantuan perangkat komputer atau manusia. IoT memungkinkan

untuk monitoring banyak hal, IoT juga bisa menghubungkan bermacam alat dengan koneksi internet, baik itu alat rumah tangga seperti TV, kulkas, ac, lampu, dan *entertainment*, sampai mesin industri pabrik dan kendaraan bermotor [9].

Penggunaan IoT pada proyek akhir dengan menggunakan modul ESP-01 berfungsi sebagai memonitoring dan monitoring suhu, kelembapan dan waktu pada lemari pengering pakaian pada aplikasi *Blynk*.

2.3 *Blynk*

Blynk adalah aplikasi untuk iOS atau android yang digunakan untuk mengendalikan modul arduino melalui internet. Aplikasi ini memiliki banyak fitur yang memudahkan pengguna dalam menggunakannya, pada aplikasi ini pengguna dapat mengontrol apapun dari jarak jauh dimana pun kita berada dengan catatan terhubung dengan internet. Dibawah ini menggambarkan ilustrasi *Blynk* sebagai berikut.



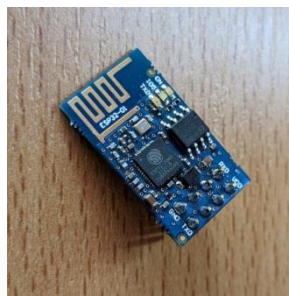
Gambar 2.1 *Blynk*

Sumber ([Blynk - Blynk - Free Transparent PNG Clipart Images Download](https://www.clipartmax.com/free/Free-Transparent-PNG-Clipart-Images-Download)
([clipartmax.com](https://www.clipartmax.com)))

Pada proyek akhir ini aplikasi *Blynk* digunakan untuk menampilkan monitoring kondisi didalam lemari pengering yang dimana akan menampilkan suhu dan kelembapan, dan juga bisa untuk menampilkan perhitungan waktu pengeringan.

2.4 ESP-01

Modul wifi berbasis chip ESP-01 yang kompatibel dengan arduino. Fungsi utamanya adalah menyediakan konektivitas wifi untuk proyek arduino, memungkinkan perangkat arduino terhubung ke jaringan wifi dan berkomunikasi dengan perangkat lain secara nirkabel. Ini memungkinkan pengembangan aplikasi IoT (*Internet of Things*) yang dapat dikontrol atau dimonitor melalui internet. Gambar fisik dari ESP-01 dapat dilihat pada gambar dibawa ini.



Gambar 2.2 ESP-01

Sumber ([WIFI module ESP-01, ESP8266, 8Mb - Robotdyn](#))

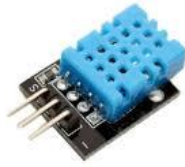
Berikut adalah spesifikasi ESP-01 dapat dilihat pada tabel dibawa ini.

Tabel 2.1 spesifikasi ESP-01

<i>Module</i>	ESP-01
<i>Devise</i>	ESP8266MOD
<i>Frequency</i>	(ISM) : 2.4 GHz
<i>Power</i>	+25 dBm
<i>Supported wifi</i>	802.11 b/g/n.
<i>Operating voltage</i>	3.3 Volt
<i>Min current (sleep)</i>	10 mA
<i>Max current</i>	215 mA

2.5 DHT11

Sensor DHT11 adalah modul untuk mengukur kelembapan dan suhu. sensor ini menghasilkan sinyal tegangan analog yang dapat ditafsirkan dan ditindaklanjuti oleh mikrokontroler. Pin 1 adalah arus suplai tegangan (Vcc), yang dapat berkisar antara 3 hingga 5 volt, pin 2 adalah keluaran data (output), dan pin 3 adalah ground.



Gambar 2. 3 Sensor DHT11

Sumber ([Sedia Sensor Suhu dan Kelembaban | DigiWare \(digiwarehouse.com\)](https://digiwarehouse.com))

Fungsi sensor DHT11 pada proyek ini untuk mengukur suhu dan kelembapan yang terdapat didalam lemari agar bisa ditampilkan pada layar lcd dan aplikasi *Blynk*.

2.6 *Heater PTC*

Heater PTC adalah suatu perangkat yang dirancang untuk memancarkan temperature panas yang lebih tinggi, *Heater* biasanya digunakan untuk menghasilkan uap panas. Berikut gambar dari *Heater PTC*.



Gambar 2.4 *Heater PTC*

Sumber ([Insulated PTC Heater, Safety Heating PTC Heater, Over Temperature Protection 1500W Ac 220V Hair Dryer Car Heating for Heater Heater Bathroom Car Air Conditioner : Amazon.in: Home & Kitchen](https://www.amazon.in))

Berikut spesifikasi *Heater PTC*.

Tabel 2.2 spesifikasi *Heater*.

Bahan	<i>PTC</i>
Tegangan	220 V
Daya	300 W
Ukuran	12 x 6.5 cm / 4.72 x 2.56 inch
Berat	200 gram
Suhu	0° – 70° C

Dalam proyek yang dibuat *Heater PTC* itu sendiri berfungsi sebagai pemanas untuk mengeringkan pakaian itu sendiri. Dimana *Heater PTC* ini merupakan komponen utama dari alat pengering. Dalam uji coba kami suhu yang didapatkan dari *Heater PTC* adalah dengan suhu maksimal 40° dengan waktu 3 jam.

2.7 Kipas AC

Kipas AC berfungsi untuk mengedarkan udara panas didalam mesin pengering pakaian dan membantu proses pengeringan pakaian dengan cepat dan efisien.



Gambar 2.5 Kipas AC

Sumber ([Kipas AC 220v ukuran 12x12cm Cooling Fan ac 220 volt Kipas ac fan ac 12cm kipas ac besi 220v 12cm untuk power amplifier | Lazada Indonesia](#))

Berikut ini spesifikasi kipas AC .

Tabel 2.3 spesifikasi kipas AC.

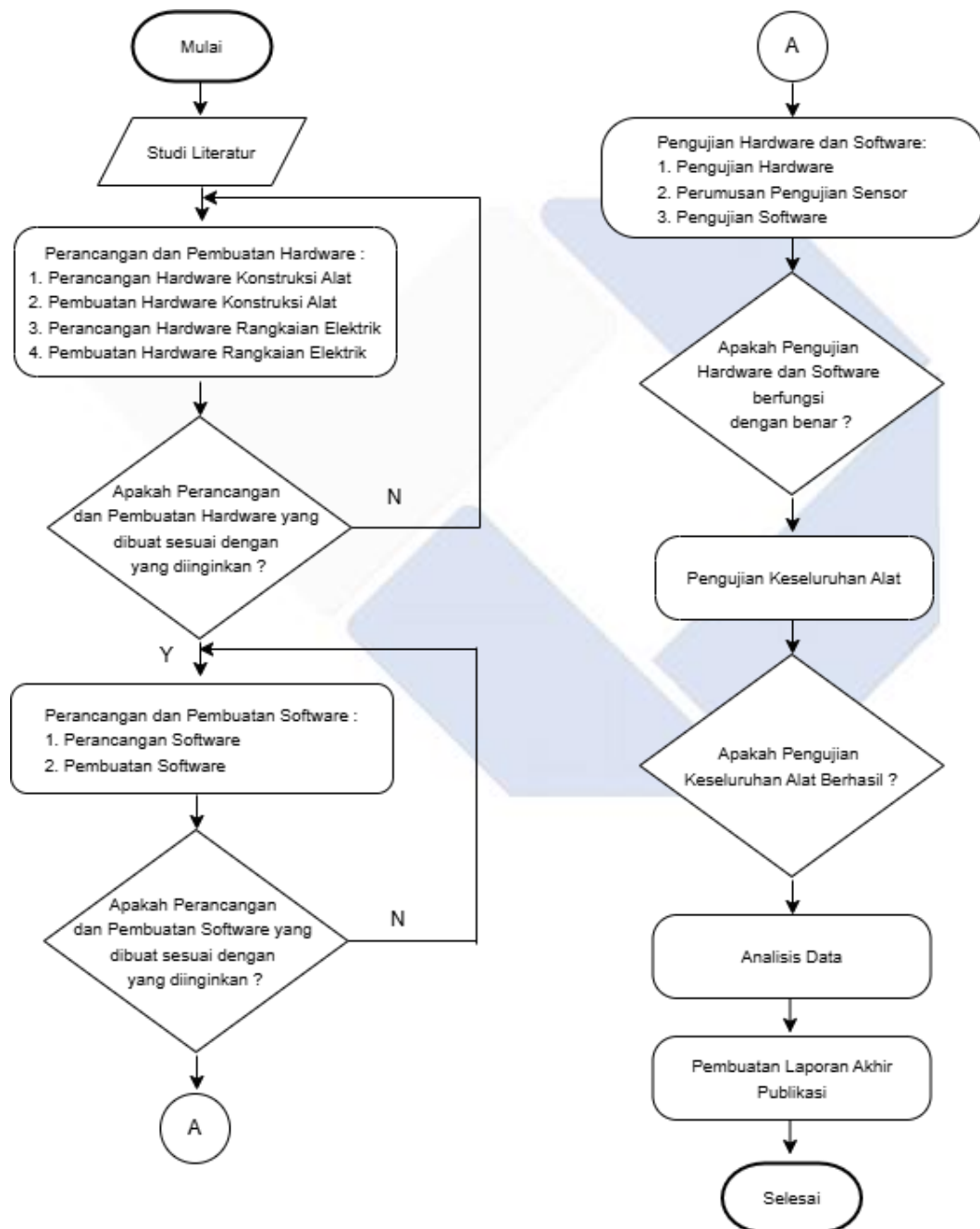
Tegangan	220 V
Daya	30 W
Ukuran	12 x 12 cm
Berat	525 gram
Kecepatan putaran	2500 rpm

Kegunaan kipas AC pada proyek ini adalah sebagai penyebar udara panas yang dihasilkan oleh *Heater PTC* yang akan di sebar ke seluruh ruangan dalam lemari secara merata.



BAB III
METODE PELAKSANAAN

Berikut diagram *Flowchart* menggambarkan metode pelaksanaan yang dibahas dalam bab ini selama proses pengerjaan proyek akhir.



Gambar 3.1 *Flowchart* Metode Pelaksanaan

3.1 Studi Literatur

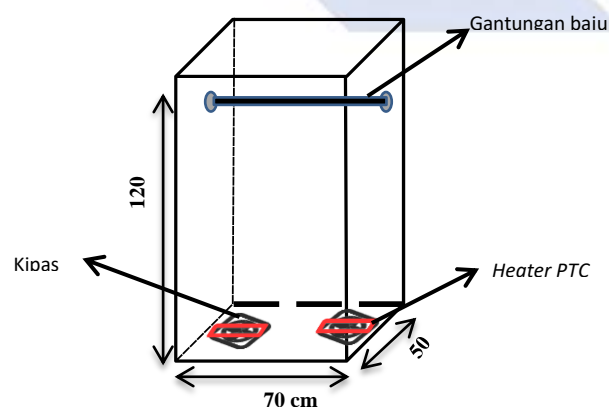
Pada tahap ini masalah yang didapatkan pada lemari pengering pakaian otomatis berbasis IoT ini akan diidentifikasi. Untuk memahami konsep pengeringan menggunakan *Heater*, kipas, dan lama waktu pengeringan, data dikumpulkan dengan mencari beberapa referensi jurnal terkait. Agar keberhasilan penyelesaian proyek, penyebaran informasi spesifik mengenai komponen juga penting. Data mengenai jenis sensor yang digunakan, mikrokontroler, dan perangkat lunak untuk membuat aplikasi untuk smartphone juga.

3.2 Perancangan dan Pembuatan *Hardware*

Rancang Bangun Prototipe Lemari Pengering Pakaian Otomatis Berbasis IoT dibangun pada tahap ini melalui perancangan dan pembuatan. Pada tahap perancangan dan pembuatan *Hardware* meliputi sebagai berikut.

3.2.1 Perancangan *Hardware* Kontruksi Alat

Perancangan dan kontruksi alat dilakukan untuk merancang bentuk dari lemari pengering. Kemudian perancangan sistem Kontrol lemari pengering untuk menyalakan dan mematikan proses pemanasan. Konstruksi alat yang dibuat pada pembuatan Kontrol Rancang Bangun Prototipe Lemari Pengering Pakaian Otomatis Berbasis IoT yaitu perancangan lemari dan perangkat elektrik.



Gambar 3.2 Desain Kontruksi Alat

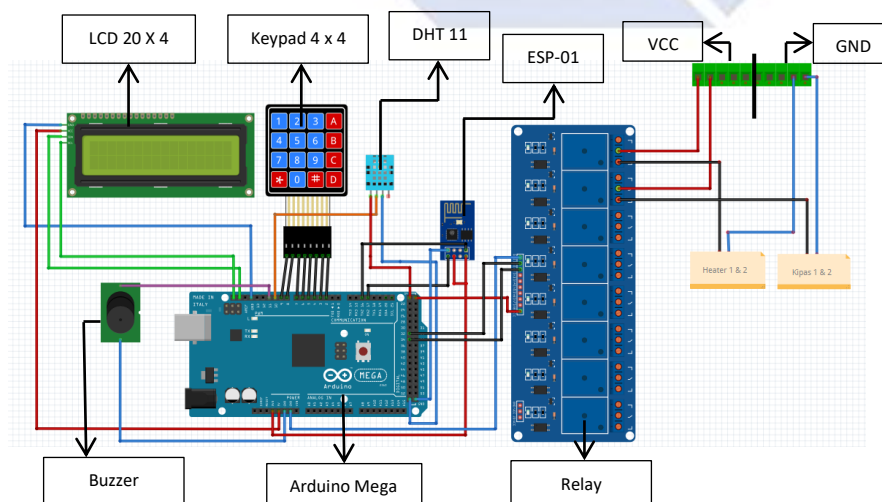
3.2.2 Pembuatan *Hardware* Kontruksi Alat

Diluar lingkungan Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung dibuat alat-alat konstruksi, lemari pengering dan box Kontrol merupakan beberapa alat yang dibuat. Peralatan dibangun dengan cara yang dimana sejalan dengan perancangan yang direncanakan sebelumnya. Pembuatan alat, meliouti tahap-tahap berikut:

1. Membuat lemari dengan ukuran Panjang 70 cm, lebar 50 cm, dan tinggi 120 cm sebagai tempat melakukan pengeringan.
2. Memasang buble foil pada alat untuk meredam panas agar tidak keluar.
3. Memasang *Heater* ke dalam lemari untuk sumber panas di dalam lemari.
4. Memasang kipas AC dalam lemari untuk menyebarkan panas dari *Heater* dengan tujuan panas yang dihasilkan merata.
5. Memasang sensor suhu di dalam lemari yang berfungsi untuk mengukur suhu dan kelembapan.
6. Memasang Kontrol box di depan lemari yang berfungsi sebagai penyimpanan rangkaian elektrik.

3.2.3 Perancangan *Hardware* rangkaian elektrik

Pada tahap ini, rancangan rangkaian elektrik melalui aplikasi fritzing dalam kontruksi elektrik. Selanjutnya adalah konfigurasi rangkakaian elektrik pada gambar 3.3



Gambar 3.3 Rancangan *Hardware* Rangkaian Elektrik

3.2.4 Pembuatan *Hardware* Rangkaian Elektrik

Pemasangan komponen yang digunakan didalam dan diluar box kontrol melengkapi tahapan pembuatan dan penyusunan *Hardware* rangkaian listrik. Tahapan pembuatan *Hardware* rangkaian elektrik adalah sebagai berikut.

1. Perakitan komponen pengontrolan didalam box Kontrol seperti arduino mega, relay 5 volt, dan adaptor 12 volt.
2. Pemasangan sensor DHT 11, *Heater PTC*, dan kipas ac didalam lemari dan me-wiring yang diletakan didalam box kontrol.
3. Pemasangan buzzer, lcd 20x4, dan keypad 4x4 pada luar box kontrol.

3.3 Perancangan dan Pembuatan *Software*

Pada tahap perancangan dan pembuatan *Software* untuk aplikasi IoT dalam monitoring kondisi suhu dan kelembapan didalam lemari pengering, serta monitoring perhitungan waktu pengeringan yang akan dibuat dengan aplikasi *Blynk*.

3.3.1 Perancangan *Software*

Perangkat *Software* monitoring kondisi suhu, kelembapan dan waktu ini dibuat dengan memprogram ESP-01 pada program *Arduino IDE* untuk membaca dan mengirimkan data dari suhu, kelembapan, dan waktu pada aplikasi *Blynk*. Selanjutnya, mendesain tampilan untuk aplikasi smartphone *Blynk* yang menunjukkan keterangan data suhu, kelembapan, dan waktu.

3.3.2 Pembuatan *Software*

Tahap pembuatan *Software* juga dilakukan dengan mempertimbangkan desain yang telah ditentukan. Tahap ini menggabungkan peningkatan pemrograman untuk mikrokontroler.

Tahapan pembuatan *Software* untuk mikrokontroler sebagai berikut.

1. Pemrograman ESP-01 untuk menampilkan perubahan data sensor dari sensor suhu yang ditampilkan pada lcd dan aplikasi *Blynk* pada smartphone.

2. Pemrograman ESP-01 untuk menampilkan perhitungan waktu yang ditampilkan pada lcd dan aplikasi *Blynk* pada smartphone.

3.4 Pengujian *Hardware* dan *Software*

Pada tahap ini dilakukan untuk menguji *Hardware* dan *Software* pada sistem lemari pengering pakaian otomatis berbasis IoT yang sebelumnya adalah pembuatan *Hardware* dan *Software*. Tujuan dari pengujian adalah untuk mengevaluasi apakah lemari pengering pakaian otomatis berbasis IoT dapat berjalan sama dengan tujuan yang diinginkan.

3.4.1 Pengujian *Hardware*

1. Pengujian arduino mega dengan sensor suhu untuk menguji kemampuan sensor suhu dalam mendeteksi suhu dan kelembapan.
2. Pengujian arduino mega dengan keypad 4x4 untuk menguji kemampuan dalam menginput data berupa angka dan huruf.
3. Pengujian arduino mega dengan relay 5 volt untuk menguji kemampuan relay dalam mengendalikan perangkat listrik.
4. Pengujian pembuatan sistem waktu mundur yang dimana dibuat menggunakan arduino.
5. Pengujian arduino mega dan ESP-01 untuk menguji kemampuan dalam mengakses jaringan dari smartphone ke ESP-01.

3.4.2 Perumusan Pengujian Sensor

Sensor suhu digunakan dalam perumusan pengujian sensor pada saat ini. Nilai *Error* relatife dan akurasi relatife sensor merupakan tujuan dari formulasi ini. Rumus untuk menentukan nilai *Error* pembacaan sensor adalah sebagai berikut.

$$\text{Error relatife} = \frac{\text{Pengukuran sensor} - \text{pengukuran alat ukur}}{\text{pengukuran alat ukur}} \times 100\%$$

Dan untuk mencari rata-rata % *Error* relative menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rata-rata \% Error relative} = \frac{\% \text{ Error relative } 1 + \% \text{ error relative } 2 + \dots + n}{\text{Banyak pengukuran}}$$

Untuk mengetahui akurasi sensor dapat diketahui dengan rumus.

$$\text{Akurasi} = 100 \% - \text{rata-rata Error relative}$$

3.4.3 Pengujian *Software*

1. Pengujian aplikasi *Blynk* untuk monitoring data sensor suhu melalui smartphone.
2. Pengujian aplikasi *Blynk* untuk menampilkan perhitungan waktu melalui smartphone.

3.5 Pengujian Alat Keseluruhan

Seluruh sistem lemari pengering pakaian otomatis berbasis IoT menjadi sasaran pengujian pada saat ini. Percobaan dimulai dengan tes jangka panjang dari sistem yang menggunakan aplikasi smartphone dan layar LCD untuk memonitoring pembacaan suhu, kelembapan, dan perhitungan waktu. Setelah itu dilakukan dengan pengujian jangka panjang selama 3 jam untuk melihat hasil monitoring dari jangka panjang penggunaan alat.

3.6 Analisis Data

Pada saat ini, proses penentuan dilakukan untuk menilai hasil pengujian data untuk memastikan bahwa sistem beroperasi seperti yang diharapkan. Bagian dari prosedur ini adalah menilai kinerja *Hardware* dan *Software* yang digunakan dalam proses pengeringan pakaian.

Selama proses penentuan, data seperti suhu, kelembapan, dan waktu akan dilihat dan dibandingkan dengan data yang telah diambil. Selama proses evaluasi ini sangat penting untuk sistem lemari pengering pakaian otomatis dengan benar, dapat mencapai tujuan yang diinginkan. Dengan menemukan dan memperbaiki

masalah saat ini hasil penelitian ini diharapkan dapat memenuhi permintaan dan pernyataan sebelumnya.

3.7 Pembuatan Laporan Akhir dan Publikasi

Pembuatan laporan akhir ini bertujuan untuk mempresentasikan hasil penelitian atau proyek secara keseluruhan selama pada tahap akhir proyek ini, memungkinkan pembaca bisa memahami metode yang digunakan, data yang dikumpulkan, dan hasil analisis data.

Oleh karena itu, publikasi dengan proses mengunggah laporan akhir dalam bentuk buku dan artikel ilmiah dengan tujuan untuk memperluas pengetahuan. Publikasi memungkinkan pencipta untuk memberikan hasil penelitian mereka ke wilayah akademis yang lebih luas. Selain itu memfasilitasi studi dan penerapan temuan dengan memperluas jangkauan dan dampak penelitian.

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Perancangan dan Pembuatan *Hardware* Lemari Pengering

Selama proses perancangan dan pembuatan *Hardware* dilakukan dengan merencanakan letak komponen dan alat pendukung yang akan digunakan dalam lemari pengering. Perencanaan yang dibuat dalam proyek ini digunakan sebagai dasar untuk membuat peralatan yang direncanakan sebelumnya untuk lemari pengering.

Dalam pembuatan lemari pengering didapatkan bahwa penggunaannya cukup efektif dalam mengeringkan pakaian karena memberikan pemanasan yang merata. Berikut ini lemari pengering yang telah dibuat pada gambar 4.1.

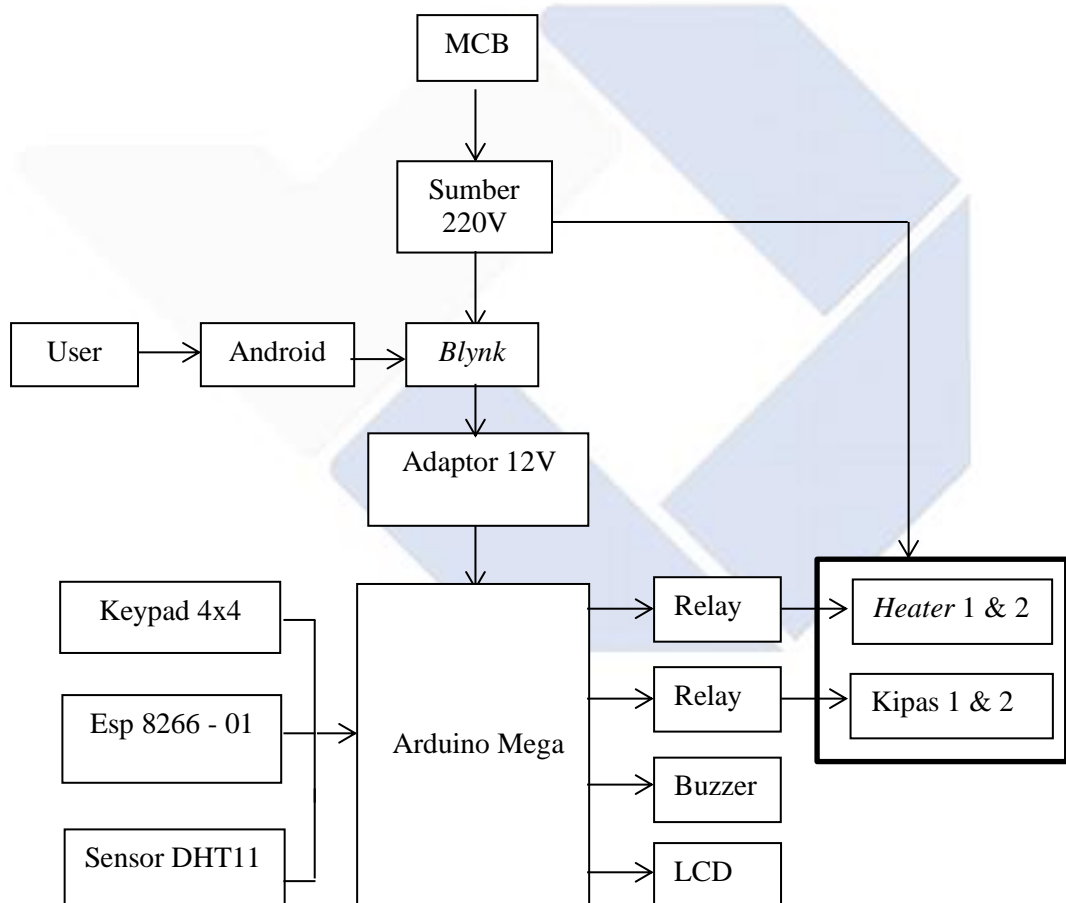


Gambar 4.1 Lemari Pengering

Pembuatan lemari pengering ini dapat memberikan pemanasan yang merata dikarenakan di dalam lemari terdapat dua buah *Heater PTC* yang diletakan dibawah dengan 5 cm dari setiap sisi kanan dan kiri. Sedangkan untuk kipas ac terdapat 2 buah yang diletakan dibawah *Heater PTC*. Terdapat gantungan baju yang terletak diatas didalam lemari dan juga dipasang buble foil setiap sisi nya agar panas yang berada didalam tidak keluar lemari. Terdapat box kontrol yang diletakan didepan pintu lemari.

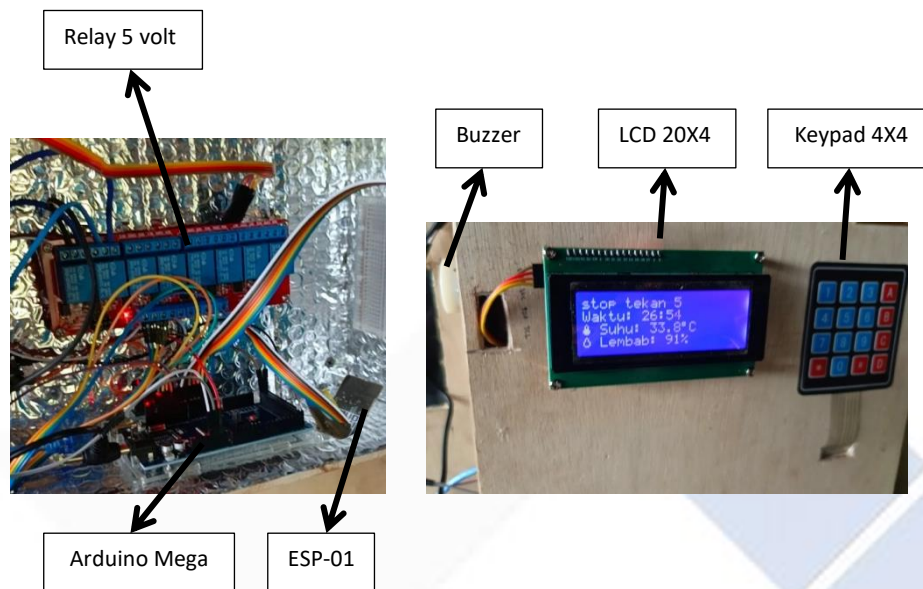
4.2 Perancangan dan Pembuatan *Hardware* Elektrik

Perancangan dan pembuatan *Hardware* elektrik yang berfungsi sebagai pengendali bagian – bagian alat yang digunakan untuk monitoring status pengeringan pakaian. Setelah selesai merancang perencanaan *Hardware* sistem lemari pengering pakaian otomatis, proses selanjutnya adalah merancang diagram blok. Diagram blok mempunyai beberapa fungsi antara lain, menjelaskan pengoperasian suatu alat, menganalisis pengoperasian suatu rangkaian elektrik, dan memudahkan pengecekan kesalahan pada alat yang sedang berlangsung. Berikut ini adalah blok diagram yang telah dibuat pada gambar 4.2.



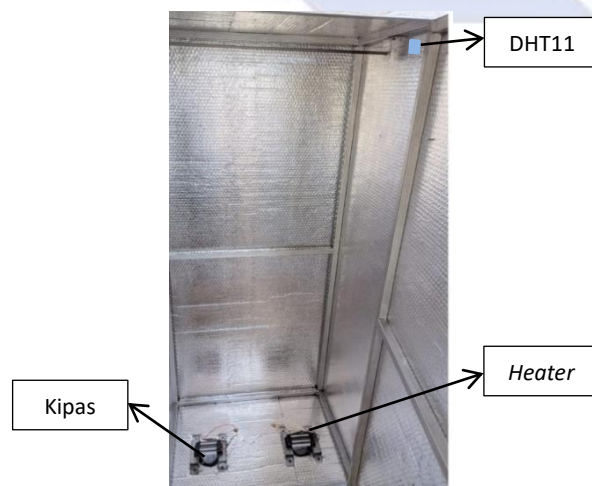
Gambar 4.2 Blok Diagram

Setelah membuat blok diagram maka selanjutnya membuat *Hardware* rangkaian elektrik pada gambar untuk menempatkan peralatan elektrik seperti sensor suhu, box kontrol, *Heater PTC* dan kipas ac. Berikut merupakan hasil pembuatan *Hardware* elektrik pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Box Kontrol

Pada gambar diatas terdapat box kontrol yang diletakkan didepan pintu lemari pengering. Perakitan box Kontrol yang terdiri dari relay 5 volt, arduino mega, ESP-01, buzzer, lcd 20x4 dan keypad 4x4.

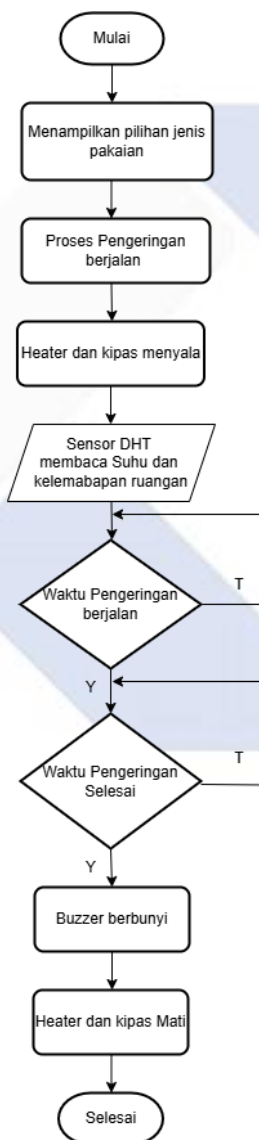


Gambar 4.4 Pemasangan Komponen Dalam Lemari

Pada gambar 4.4 diatas pemasangan sensor suhu yang diletakan pada bagian atas samping kanan, sedangkan *Heater PTC* diletakan pada bagian bawah diatas kipas, lalu kipas ac diletakan dibagian bawah *Heater*.

4.3 *Flowchart* Sistem Kontrol

Flowchart sistem kontrol dibuat untuk mengetahui gambaran kerja alat pada sistem Kontrol yang telah dirancang. Berikut merupakan *Flowchart* pada sistem kontrol terletak di gambar 4.5 berikut.



Gambar 4.5 *Flowchart* Sistem Kontrol

Pada gambar 4.5 di atas merupakan *Flowchart* dari sistem kontrol lemari pengering pakaian. Cara kerja Lemari pengering pakaian ini akan berjalan ketika Arduino dan Relay diberikan tegangan. Nantinya pada lcd akan menampilkan pilihan jenis pakaian, setelah dipilih proses pengeringan akan berjalan, selanjutnya *Heater* dan kipas akan aktif untuk memanaskan ruangan di dalam lemari dan akan disebarkan oleh kipas Ac secara merata, kemudian sensor DHT akan membaca suhu dan kelembapan ruangan di dalam lemari dan ditampilkan pada layar lcd dan pada aplikasi *Blynk*. dan waktu pengeringan akan berjalan dan ditampilkan pada layar lcd dan aplikasi *Blynk*, apabila pada saat waktu pengeringan berjalan tetapi belum selesai maka akan tetap dilanjutkan sampai waktu pengeringan selesai, ketika waktu pengeringan telah selesai maka buzzer akan berbunyi dan menghentikan *Heater* dan kipas yang berjalan.

4.4 Pengujian Hardware Elektrik

Pengujian *Hardware* elektrik ini bertujuan untuk mengetahui apakah komponen yang digunakan bisa digunakan untuk proyek ini. Sensor DHT11, *Heater PTC*, Keypad 4x4, dan ESP-01 adalah komponen yang digunakan.

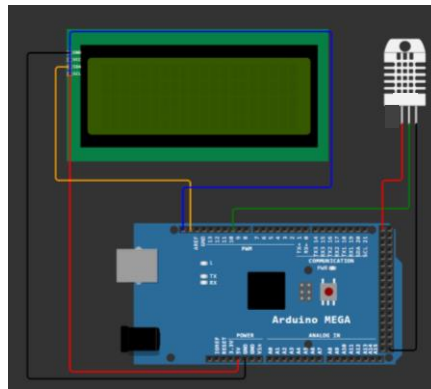
4.4.1 Pengujian Sensor DHT11

Sensor suhu DHT11 yang mengukur dua suhu yang berbeda yaitu suhu ruangan dan suhu *Heater PTC*. Menghubungkan sensor suhu ke arduino mega adalah metode untuk menentukan suhu yang ingin diukur.

1. Pada sensor suhu terdapat 3 warna kabel yaitu merah, hitam dan hijau. Kabel merah terhubung ke Vcc arduino, kabel hijau terhubung ke pin 10 pada arduino, dan kabel hitam terhubung ke ground arduino.
2. Pada layar LCD 20x4 terdapat empat warna kabel yaitu merah, hitam, biru dan orange. Kabel merah terhubung pada Vcc arduino, kabel hitam terhubung pada ground arduino, kabel biru terhubung pada SCL arduino dan kabel orange terhubung pada SDA arduino, Dan lalu upload program.
3. Pada salah satu uji coba ruang dan *Heater*, letakkan sensor suhu pada tempat yang akan di uji, lalu tunggu hingga sensor suhu membaca dengan

baik. Proses pengujian menggunakan sensor suhu dan alat ukur suhu yaitu termometer.

4. Bandingkan dua nilai pada percobaan yang telah dilakukan.



Gambar 4.6 Wiring Sensor Suhu Pada LCD 20X4

Rangkaian *Hardware* untuk monitoring suhu ruangan dan *Heater PTC* dengan sensor DHT11 digambarkan pada gambar 4.6. Sensor suhu DHT11 terhubung pada arduino mega. Berikut tabel skema dari sensor suhu DHT11 disediakan di bawa ini.

Tabel 4.1 Skema Rangkaian *Hardware* Sensor Suhu DHT11

Pin Sensor Suhu DHT 11	Pin Arduino Mega
Vcc	5 V
Gnd	Gnd
Output	10

Diagram rangkaian *Hardware* untuk sensor suhu DHT11 pada arduino mega ditunjukkan pada tabel 4.1. Daftar program yang digunakan untuk menguji sensor suhu DHT11 menggunakan pemograman arduino.

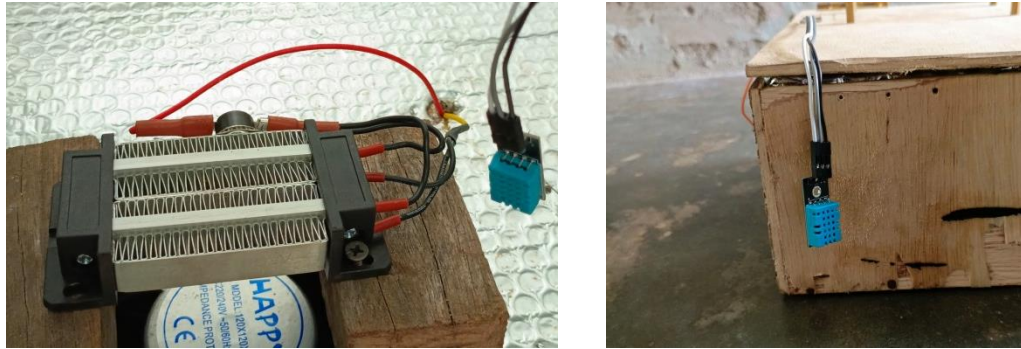
```
//Program Sensor DHT 11:  
#include <Bonezegei_DHT11.h>  
//param = DHT11 signal pin
```

```

Bonezegei_DHT11 dht(10);
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  dht.begin();
}
void loop() {
  if (dht.getData()) { // get All data
from DHT11
    float tempDeg = dht.getTemperature(); // return
temperature in celsius
    float tempFar = dht.getTemperature(true); // return
temperature in fahrenheit if true celsius of false
    int hum = dht.getHumidity(); // return
humidity
    String str = "Temperature: ";
    str += tempDeg;
    str += "°C ";
    str += tempFar;
    str += "°F Humidity:";
    str += hum;
    Serial.println(str.c_str());
    //Serial.printf("Temperature: %0.11f°C %0.11f°F
Humidity:%d \n", tempDeg, tempFar, hum);
  }
  delay(2000); //delay atleast 2 seconds for DHT11 to read the
data
}

```

Berikut Prosedur dari pengujian sensor suhu DHT11 yang dimana mengukur suhu yang ada diruangan dan suhu yang dihasilkan *Heater PTC* ditunjukan pada gambar 4.7.



Gambar 4.7 Tempat Uji Coba Sensor Suhu DHT11

Terdapat 2 sampel berbeda yang digunakan dalam pengujian sensor suhu DHT11 yaitu sampel 1 menggunakan *Heater PTC* sebagai sumber pemanas dan sampel 2 menggunakan suhu yang ada di ruangan rumah. Hasil pengujian sensor suhu DHT11 disajikan pada tabel dibawah ini. Sensor suhu DHT11 dan alat ukur suhu digunakan secara bersamaan dengan cara mengukur suhu yang dihasilkan *Heater PTC* dan suhu ruangan. Berikut tabel hasil pengujian sensor suhu DHT11 yang dilakukan.

Tabel 4.2 Data Pengujian Sensor Suhu DHT11.

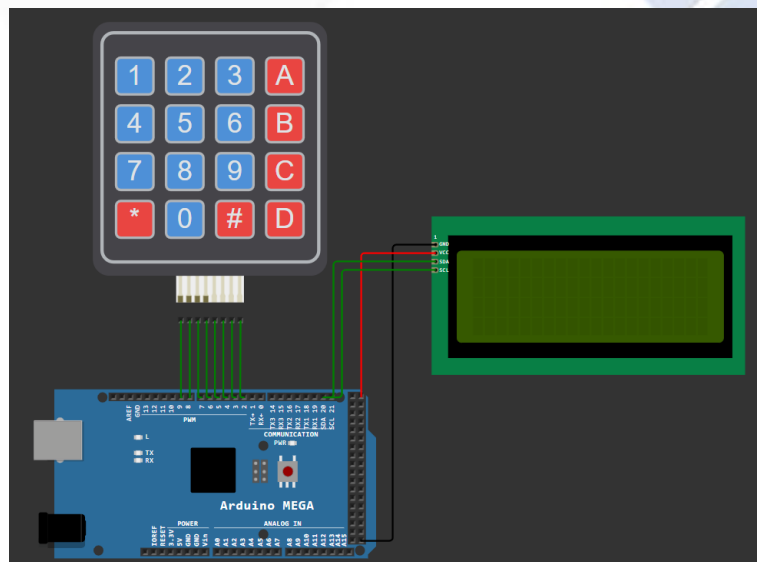
No	Tempat uji coba	Sensor suhu DHT11	Alat ukur suhu	Selisih suhu	Presentase <i>Error</i> (%)
1	<i>Heater PTC</i>	32,8°C	33,2°C	0,4	1,2
2	Ruangan	31,5°C	32°C	0,5	1,5
Rata – rata					1,35

Hasil pengujian sensor suhu dari dua sampel menghasilkan rata – rata *Error* sebesar 1,35% seperti terlihat pada tabel 4.2. Diperkirakan sensor suhu ini mampu mendeteksi suhu dengan tingkat presisi 98,65%.

4.4.2 Pengujian Keypad 4x4

Pengujian keypad 4x4 bertujuan untuk mengetahui apakah keypad bisa menginput tombol karakter sesuai dengan fungsinya. Menghubungkan keypad 4x4 ke arduino mega adalah metode untuk menentukan keypad berfungsi atau tidak.

1. Pada keypad 4x4 terdapat 8 kabel yaitu kabel C4 ke pin 2, kabel C3 ke pin 3, C2 ke pin 4, C1 ke pin 5, R4 ke pin 6, R3 ke pin 7, R2 ke pin 8 dan R1 ke pin 9 pada arduino.
2. Pada layar LCD 20x4 terdapat empat warna kabel yaitu merah, hitam, biru dan oren. Kabel merah terhung pada Vcc arduino, kabel hitam terhubung pada ground arduino, kabel biru terhubung pada SCL arduino dan kabel oren terhubung pada SDA arduino, Dan lalu upload program.
3. Pada salah satu uji coba keypad 4x4 dilakukan pengujian setiap tombol karekter pada keypad apakah berfungsi dengan benar.



Gambar 4.8 Wiring Keypad 4x4

Rangkaian *Hardware* untuk menguji keypad 4x4 digambarkan pada gambar 4.8. Keypad 4x4 yang terhubung pada arduino mega. Berikut tabel skematis dari keypad 4x4 disediakan di bawa ini.

Tabel 4.3 Skema Rangkaian *Hardware* Keypad 4x4

Pin Keypad 4x4	Pin Arduino Mega
C4	2
C3	3
C2	4
C1	5
R4	6
R3	7
R2	8
R1	9

Diagram rangkaian *Hardware* untuk keypad 4x4 pada arduino mega ditunjukkan pada tabel 4.3. Daftar program yang digunakan untuk menguji keypad 4x4 menggunakan pemograman arduino.

```
//Program Keypad 4x4 :
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Keypad.h>
const byte ROWS = 4;
const byte COLS = 4;
char hexaKeys[ROWS][COLS] = {
  {'1', '2', '3', 'A'},
  {'4', '5', '6', 'B'},
  {'7', '8', '9', 'C'},
  {'*', '0', '#', 'D'}
};
byte rowPins[ROWS] = {9, 8, 7, 6};
byte colPins[COLS] = {5, 4, 3, 2};
Keypad customKeypad = Keypad(makeKeymap(hexaKeys), rowPins,
colPins, ROWS, COLS);
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
void setup(){
  lcd.backlight();
```

```

    lcd.init();
}
void loop(){
    char customKey = customKeypad.getKey();
    if (customKey){
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0, 0);
        lcd.print(customKey);
    }
}

```

Berikut Prosedur dari pengujian keypad 4x4 yang dimana menguji keypad 4x4 dengan menekan setiap tombol karakter yang ada dan akan ditampilkan pada layar LCD ditunjukkan pada gambar 4.9.

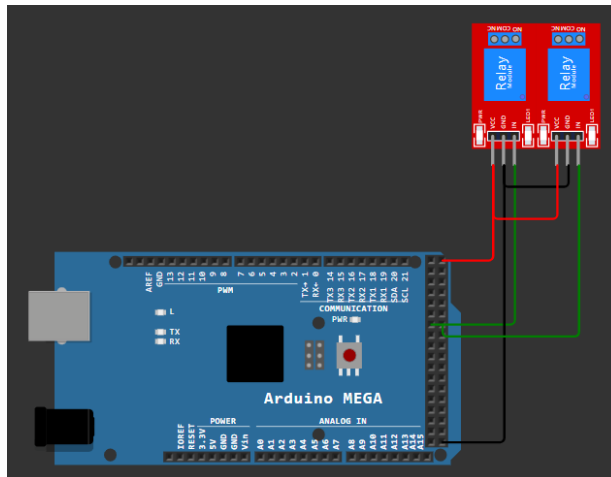


Gambar 4.9 Pengujian Keypad 4x4

4.4.3 Pengujian Relay 5 Volt

Pengujian relay bertujuan untuk mengetahui apakah relay sudah berfungsi dengan prinsip kerja dari relay. Menghubungkan relay ke arduino mega adalah metode untuk menentukan relay berfungsi atau tidak.

1. Pada relay 5 volt kabel merah Vcc dihubungkan ke pin 5V pada arduino, kabel hitam Gnd ke pin Gnd pada arduino, kabel IN1 ke pin 32 pada arduino dan kabel IN2 ke pin 33 pada arduino.
2. Pada salah satu uji coba relay 5V dilakukan pengujian apakah berfungsi dengan benar atau tidak.



Gambar 4.10 Wiring Rangkaian Relay 5V

Rangkaian *Hardware* untuk menguji relay digambarkan pada gambar 4.10. relay 5V yang terhubung pada arduino mega. Tabel skematis relay 5V disediakan di bawah ini.

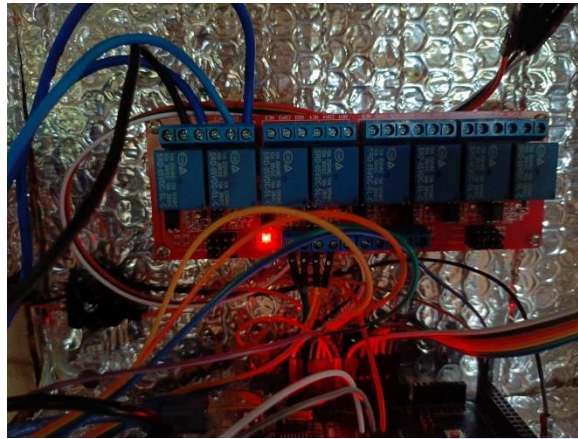
Tabel 4.4 Skema Rangkaian *Hardware* Relay 5V

Pin Relay	Pin Arduino Mega
Vcc	5V
Gnd	Gnd
IN1	32
IN2	33

Diagram rangkaian *Hardware* untuk relay 5V pada arduino mega ditunjukkan pada tabel 4.4. Daftar program yang digunakan untuk menguji relay 5V menggunakan pemrograman arduino.

```
//Program Relay:
void setup(){
pinMode(32, OUTPUT);
pinMode(33, OUTPUT);}
void loop (){
digitalWrite(32,HIGH);
digitalWrite(33,LOW);}
```

Berikut Prosedur dari pengujian relay 5V yang dimana dihubungkan ke arduino agar melihat apakah relay tersebut saklar nya berfungsi dengan benar yang ditunjukkan pada gambar 4.11.



Gambar 4.11 Pengujian Relay 5V

4.4.4 Pembuatan Hitung Mundur Waktu

Pembuatan hitung mundur waktu dengan tujuan agar bisa menghitung jumlah waktu yang telah ditentukan untuk proses pengeringan pakaian ini. Berikut adalah kodingan perhitungan waktu mundur yang dibuat melalui *Arduino IDE*.

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Keypad.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);
int x, langkah = 0;
char customKey;
const byte ROWS = 4;
const byte COLS = 4;
char hexaKeys[ROWS][COLS] = {
  {'1','2','3','A'},
  {'4','5','6','B'},
  {'7','8','9','C'},
  {'*','0','#','D'}
};
```

```

byte rowPins[ROWS] = {9, 8, 7, 6};
byte colPins[COLS] = {5, 4, 3, 2};
Keypad customKeypad = Keypad(makeKeymap(hexaKeys), rowPins,
colPins, ROWS, COLS);
int timerMinutes = 0;
int timerSeconds = 0;
int keyPin = LOW;
void baca_keypad() {
    customKey = customKeypad.getKey();
    Serial.print(customKey);
    Serial.print(" : ");
    Serial.println(langkah);
}
void mulai_cancel() {
    baca_keypad();
    if (customKey == '0') {
        langkah = 0;
        timerMinutes = 0;
        timerSeconds = 0;
    }
}
void pilih() {
    baca_keypad();
    if (customKey == '1') {
        langkah = 1;
        timerMinutes = 180;
        timerSeconds = 0;
    }
}
void setup() {
    lcd.backlight();
    lcd.init();
}
void loop() {
    baca_keypad();
    while (langkah == 0) {
        //Pilihan Menu
        pilih();
    }
}

```

```

    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("TEKAN 1 UNTUK MULAI");
}
lcd.clear();

while (langkah == 1) {
    mulai_cancel();
    if (timerSeconds == 0 && timerMinutes > 0) {
        timerMinutes--;
        timerSeconds = 59;
    } else if (timerSeconds > 0) {
        timerSeconds--;
    }

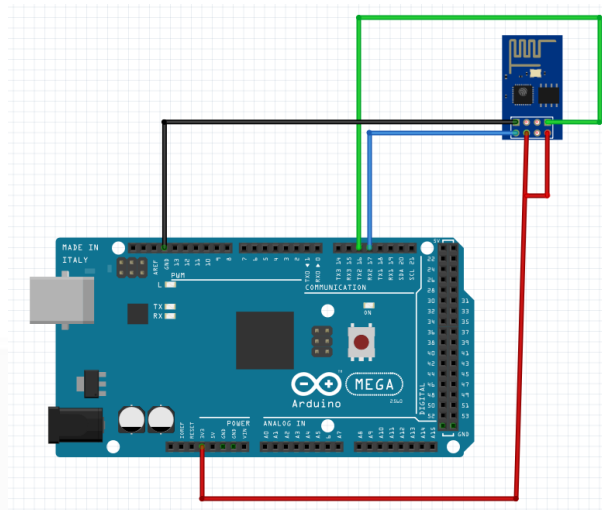
    //penampilan waktu
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Waktu: ");
    if (timerMinutes < 1) {
        lcd.print("0");
    }
    lcd.print(timerMinutes);
    lcd.print(":");
    if (timerSeconds < 1) {
        lcd.print("0");
    }
    lcd.print(timerSeconds);
    lcd.setCursor(0, 0);
}
lcd.clear();
}

```

4.4.5 Pengujian ESP-01

Pengujian ESP-01 bertujuan untuk mengetahui apakah ESP-01 bisa terhubung ke wifi smartphone. Menghubungkan ESP-01 ke arduino mega adalah metode untuk menentukan ESP-01 bisa terhubung atau tidak.

1. Pada ESP-01 pada kabel merah dihubungkan ke pin 3,3V pada arduino, kabel hitam dihubungkan ke pin Gnd pada arduino, kabel hijau ke pin TX arduino dan kabel biru ke pin RX pada arduino.
2. Pada salah satu uji coba ESP-01 dilakukan pengujian untuk menghubungkan ESP-01 ke wifi smartphone.



Gambar 4.12 Wiring Pengujian ESP-01

Rangkaian *Hardware* untuk menguji ESP-01 digambarkan pada gambar 4.12. ESP-01 yang terhubung pada arduino mega. Berikut tabel skematis dari ESP-01 disediakan di bawa ini.

Tabel 4.5 Skema Rangkaian *Hardware* ESP-01

Pin ESP-01	Pin Arduino Mega
Vcc	3.3V
Gnd	Gnd
CH_PD	3.3V
TX	RX2
RX	TX2

Diagram rangkaian *Hardware* untuk ESP-01 pada arduino mega ditunjukkan pada tabel 4.5. Daftar program yang digunakan untuk menguji ESP-01 menggunakan pemrograman arduino.

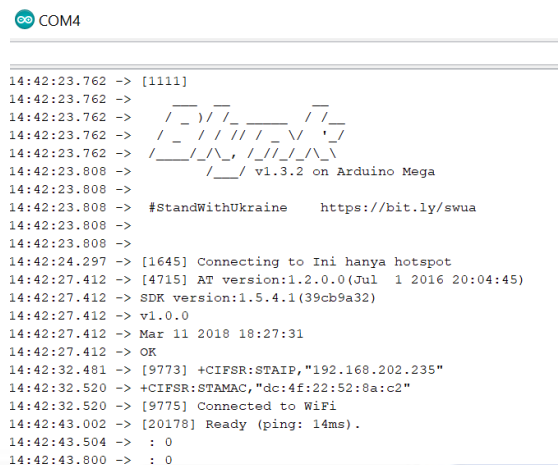
Program ESP8266:

```
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL65yDUY7yQ"
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "Test Led"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "YvJw1DqJ6sC-Tr76TV1kTcqlIuh9KNKg"
// Comment this out to disable prints and save space
#define BLYNK_PRINT Serial

#include <ESP8266_Lib.h>
#include <BlynkSimpleShieldEsp8266.h>
char auth[] = BLYNK_AUTH_TOKEN;
// Set password to "" for open networks.
char ssid[] = "Ini hanya hotspot";
char pass[] = "123456789";

// Hardware Serial on Mega, Leonardo, Micro...
#define EspSerial Serial2
// Your ESP8266 baud rate:
#define ESP8266_BAUD 38400
ESP8266 wifi(&EspSerial);
void setup()
{
  //pinMode(led, OUTPUT);
  // Debug console
  Serial.begin(38400);
  // Set ESP8266 baud rate
  EspSerial.begin(ESP8266_BAUD);
  delay(10);
  Blynk.begin(auth, wifi, ssid, pass, "Blynk.cloud", 80);
}
void loop()
{
  Blynk.run();
}
```

Berikut hasil dari pengujian ESP-01 yang dimana dihubungkan ke arduino agar melihat apakah ESP-01 tersebut sudah terhubung ke wifi smartphone yang ditunjukkan pada gambar 4.13.



```
COM4
14:42:23.762 -> [1111]
14:42:23.762 ->
14:42:23.762 ->
14:42:23.762 ->
14:42:23.762 ->
14:42:23.808 -> /_/_/ v1.3.2 on Arduino Mega
14:42:23.808 ->
14:42:23.808 -> #StandWithUkraine https://bit.ly/swua
14:42:23.808 ->
14:42:23.808 ->
14:42:24.297 -> [1645] Connecting to Ini hanya hotspot
14:42:27.412 -> [4715] AT version:1.2.0.0(Jul 1 2016 20:04:45)
14:42:27.412 -> SDK version:1.5.4.1(39cb9a32)
14:42:27.412 -> v1.0.0
14:42:27.412 -> Mar 11 2018 18:27:31
14:42:27.412 -> OK
14:42:32.481 -> [9773] +CIFSR:STAIP,"192.168.202.235"
14:42:32.520 -> +CIFSR:STAMAC,"dc:4f:22:52:9a:c2"
14:42:32.520 -> [9775] Connected to WiFi
14:42:43.002 -> [20178] Ready (ping: 14ms).
14:42:43.504 -> : 0
14:42:43.800 -> : 0
```

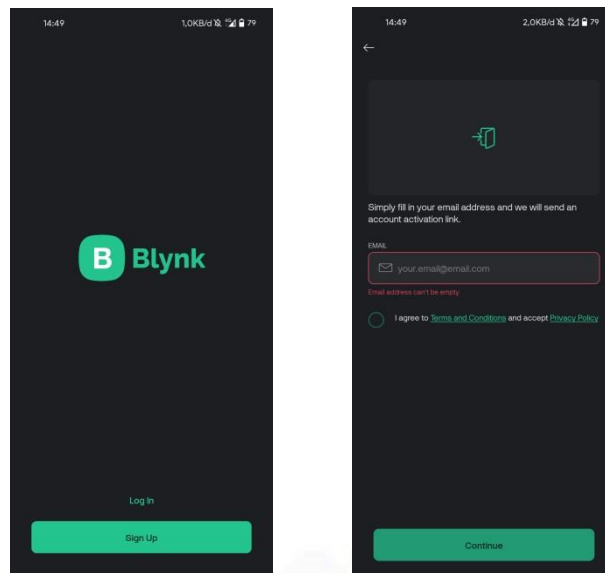
Gambar 4.13 Pengujian ESP-01

4.5 Pembuatan Software

Dengan menggunakan *Software Arduino IDE*, fungsi monitoring pada smartphone (*Blynk*) digunakan untuk memprogram perangkat lunak untuk merancang dan membangun sistem monitoring lemari pengering pakaian berbasis IoT.

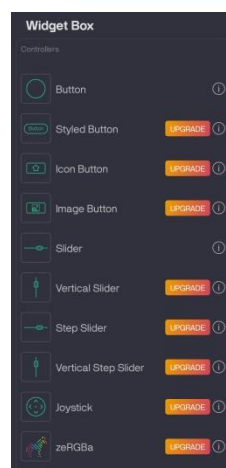
4.5.1 Pembuatan Tampilan Smartphone IoT Pada Aplikasi *Blynk*

Aplikasi untuk membuat monitoring ini adalah menggunakan aplikasi *Blynk*, yang dimana aplikasi ini bisa di download dari Play store di android. Pembuatan program ini dimaksudkan untuk menampilkan layar yang memonitoring suhu, kelembapan dan waktu melalui koneksi internet di smartphone. Untuk mendaftar pada aplikasi *Blynk* ini menggunakan email ditunjukkan pada gambar 4.14.



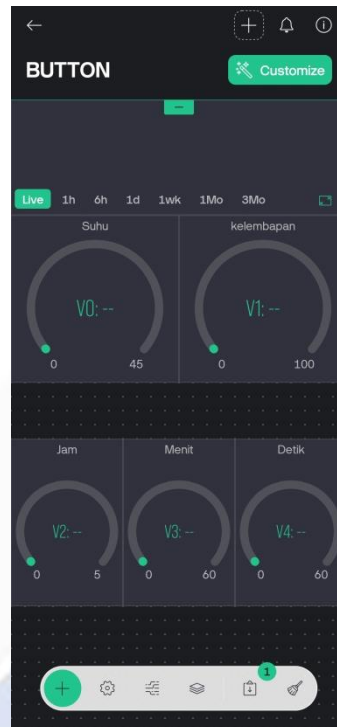
Gambar 4.14 Tampilan Awal *Blynk*

Layar awal pada aplikasi *Blynk* untuk memulai proyek baru ditampilkan pada gambar 4.14. Setelah memilih “buat akun baru”, masukan alamat email dan kata sandi anda. Aplikasi akan mengirimkan token ke email yang anda tulis setelah dibuat. Untuk membuat layar yang menampilkan suhu, kelembapan dan waktu menggunakan android melalui koneksi internet, sebelumnya anda harus membuatnya terlebih dahulu. Anda memerlukan beberapa widget yang dapat digunakan pada saat membuatnya, seperti yang terlihat pada gambar 4.15 di bawah ini.



Gambar 4.15 Tampilan Widget Box

Tampilan widget box digambarkan pada gambar 4.15. Widget layar monitoring ini mencakup widget gauge yang digunakan untuk menampilkan informasi suhu, kelembapan dan waktu. Gambar 4.16 menggambarkan hasil pemilihan beberapa widget box.

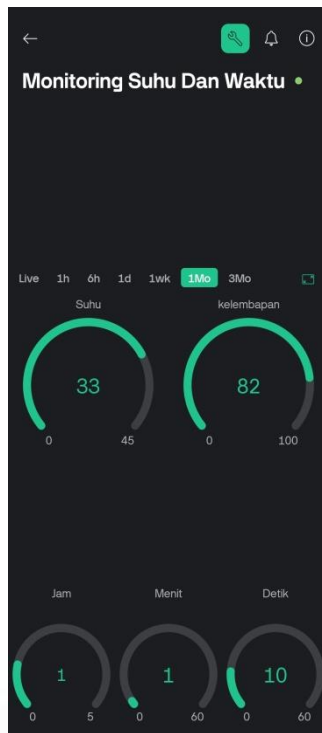


Gambar 4.16 Tampilan *Blynk*

Pada gambar 4.16 diatas adalah tampilan proyek pada aplikasi *Blynk* disaat program tidak diupload.

4.6 Pengujian *Software*

Berikut merupakan hasil pengujian *Software* pada *Blynk* yang digunakan untuk memonitoring lemari pengering pakaian yaitu nilai dari suhu, kelembapan dan waktu pada lemari pengering yang dapat dilihat pada gambar 4.17 dibawah ini.



Gambar 4.17 Pengujian *Software*

Pada gambar 4.17 diatas merupakan hasil tampilan monitoring pembacaan data sensor DHT11 dan perhitungan waktu yang dikirimkan dari ESP-01 yang masuk pada aplikasi *Blynk*.

4.7 Pengujian keseluruhan

Jika sensor suhu, perhitungan waktu, relay, keypad dan ESP-01 sudah bekerja sesuai dengan yang diinginkan, maka dilakukanlah penggabungan seluruh program. Dengan menyesuaikan ukuran baju disini lemari yang penulis buat yang memiliki ukuran lemari dengan tinggi 120cm, panjang 70cm dan lebar 50cm. setelah ukuran lemari dan tata letak semua komponen sudah ditentukan selanjutnya dilakukan pengujian secara keseluruhan dengan sesuai jenis pakaian yang telah disediakan pada menu LCD.

Tabel hasil pengujian keseluruhan dengan memeras pakaian menggunakan mesin cuci sebelum dimasukkan pada mesin pengering pakaian, yang dimana hasil

pengujiannya bisa dilihat pada 2 tabel 4.6 pengujian dengan satu baju dan 4.7 pengujian lebih dari satu baju berikut ini.

1. Pengujian dengan satu baju.

Tabel 4.6 Pengujian Pengeringan dengan menggunakan satu pakaian.

Jenis Pakaian	Berat pakaian (gr)			Lama Pengeringan (menit)	Suhu ruangan °C	Lembap ruangan %
	Awal	Basah	Setelah Pengeringan			
Katun (1 lembar)	110	150	120	45	35,6	70
Kaos (1 lembar)	200	260	210	80	36,9	69
Jaket (1 lembar)	305	380	310	85	37,4	69
Jeans (1 lembar)	370	520	380	90	37,4	68

2. Pengujian dengan lebih dari satu baju.

Tabel 4.7 Pengujian Pengeringan dengan menggunakan lebih dari satu baju.

Jenis Pakaian	Jumlah Pakaian	Berat Pakaian (gr)			Lama Penegringan (Menit)	Suhu ruangan °C	Lembap ruangan %
		Awal	Basah	Hasil			
Katun	Katun 1	110	160	115	70	35,6	74
	Katun 2	140	205	150			
	Katun 3	210	250	215			
Kaos	Kaos 1	190	305	195	100	36,9	75
	Kaos 2	200	295	205			
	Kaos 3	165	280	170			
Jaket	Jaket 1	305	420	310	120	37,4	77
	Jaket 2	395	475	400			
Jeans	Jeans 1	370	420	375	120	37,4	77
	Jeans 2	430	510	440			

Berikut tampilan keseluruhan pada LCD (*Liquid Crystal Display*) dan aplikasi *Blynk* dapat dilihat pada gambar 4.18.



Gambar 4.18 Tampilan keseluruhan pada LCD dan *Blynk*

Pada gambar 4.18 bisa dilihat bahwa hasil tampilan pada *Blynk* mampu untuk menampilkan data yang sama seperti data yang ditampilkan pada layar LCD.

4.8 Analisis Data

Dari tabel 4.6 dapat dilihat bahwa katun dengan berat awal 110 gram sebelum direndam dalam air. selanjutnya diperas menggunakan mesin cuci untuk mencapai berat basah 150 gram. dan akhirnya setelah 45 menit di pengering pakaian, proses pengeringan selesai. Berat akhir memiliki berat 120 gram, Dengan demikian kandungan air pada pakaian yang diperas di mesin cuci adalah 10 gram lebih rendah dari kondisi awal. Setelah 45 menit pengeringan, suhu pada ruangan mencapai 35,6°C, dan kelembapan ruangan mencapai 70%, sedangkan kelembapan ruangan pada awal 98%. Hasilnya, pakaian katun menjadi kering meskipun ada sedikit perbedaan berat.

Kaos yang memiliki berat awal 200 gram sebelum direndam, berat basah 260 gram setelah direndam dan diperas dengan mesin cuci, dan pengeringan selama 80 menit di lemari pengering pakaian. Berat akhir 210 gram dicapai setelah prosedur pengeringan selesai. Sehingga bisa disimpulkan kadar air di

dalam pakaian yang dimana di peras menggunakan mesin cuci memiliki selisih 10 gr dari kondisi awal, Dalam proses pengeringan dilakukan selama 80 menit di dapatkan nilai suhu ruangan sebesar $36,9^{\circ}\text{C}$ dengan kelembapan ruangan pada akhir sebesar 69% dimana lembap ruangan pada awal sebesar 83%, hal ini menyebabkan baju kaos sudah kering walaupun memiliki selisih berat yang sedikit.

Jaket dengan berat awal 305 gram sebelum direndam dalam air, dan diperas dalam mesin cuci, kemudian dikeringkan dalam pengering pakaian selama 85 menit akan memiliki berat basah 380 gram. Berat akhir adalah 310 gram setelah pengeringan selesai. Sehingga bisa disimpulkan kadar air di dalam pakaian yang dimana di peras menggunakan mesin cuci memiliki selisih 10 gr dari kondisi awal, Dalam proses pengeringan dilakukan selama 85 menit di dapatkan nilai suhu ruangan sebesar $37,4^{\circ}\text{C}$ dengan kelembapan ruangan pada akhir pengeringan sebesar 69% dimana lembap ruangan pada awal sebesar 77%, hal ini menyebabkan baju jaket sudah kering walaupun memiliki selisih berat yang sedikit.

Ketika jeans seberat 370 gram sebelum direndam, dan diperas dalam mesin cuci, berat basahnya meningkat menjadi 520 gram. Setelah itu, jaket dikeringkan dalam lemari pengering pakaian selama 90 menit. Pada akhirnya, akan mendapatkan 380 gram ketika proses pengeringan selesai. Jeans kering meskipun ada sedikit perbedaan berat karena kelembapan ruangan pada awal adalah 78% dan kelembapan ruangan akhir adalah 68% selama proses pengeringan 90 menit didapatkan suhu ruangan sebesar $37,4^{\circ}\text{C}$. Karena kandungan air dalam pakaian lebih rendah 10 gr dari kondisi awal, hal ini mengindikasikan bahwa proses pengeringan berhasil.

Dari Tabel 4.7 menunjukkan bahwa berat awal 110 g untuk katun 1, 140 g untuk katun 2, dan 210 g untuk katun 3. Kemudian direndam dalam air dan diperas menggunakan mesin cuci untuk mendapatkan berat basah 160 g untuk katun 1, 205 g untuk katun 2, dan 250 g untuk katun 3. Setelah itu, katun tersebut dikeringkan di dalam lemari pengering pakaian selama 70 menit. Berat akhir katun 1, 2, dan 3 setelah dikeringkan masing-masing adalah 115, 150, dan 215

gram. Hasilnya menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kandungan air pada pakaian katun yang dicuci. Secara spesifik, katun 1 menunjukkan perbedaan 5 gr dari kondisi awal, katun 2 menunjukkan perbedaan 10 gr, dan katun 3 menunjukkan perbedaan 5 gr. Setelah 90 menit pengeringan, baju katun mencapai suhu ruangan 35,6°C dan kelembapan ruangan akhir 74%, dibandingkan dengan 90% pada kondisi kelembapan ruangan awal. Meskipun terdapat sedikit perbedaan berat, ketiga pakaian katun tersebut berhasil dikeringkan.

Tiga kaos dengan masing-masing memiliki berat 190, 200, dan 165 gram. Setelah itu, direndam dalam air dan diperas dalam mesin cuci untuk mendapatkan masing-masing 305, 295, dan 280 gram untuk berat basah. Terakhir, mereka dikeringkan dalam pengering pakaian selama 100 menit. Berat akhir kaos 1-3 setelah dikeringkan masing-masing adalah 195 gram, 205 gram, dan 170 gram. Dapat disimpulkan bahwa kandungan air pada kaos 1, 2, dan 3 sedikit berbeda dari kondisi awal. Secara spesifik, kaos 1, 2, dan 3 memiliki perbedaan 5 gram dari kondisi awal. Setelah 90 menit pengeringan, kaos mencapai suhu ruangan 36,9°C dan kelembapan ruangan akhir 75%, dibandingkan dengan 95% pada kondisi kelembapan ruangan awal. Hasilnya, kaos 1, 2, dan 3 sudah kering meskipun memiliki sedikit perbedaan berat.

Awalnya, Jaket 1 memiliki berat 305 gram dan Jaket 2 memiliki berat 395 gram sebelum direndam dalam air. Setelah itu, keduanya direndam dalam air dan diperas menggunakan mesin cuci untuk mendapatkan berat basah 390 gram untuk Jaket 1 dan 475 gram untuk Jaket 2. Setelah itu, kedua jaket tersebut dikeringkan dengan mesin pengering selama 120 menit. Ketika kedua jaket telah kering, beratnya masing-masing menjadi 310 dan 400 gram. Setelah memeras pakaian di mesin cuci, bahwa jaket 1 dan 2 kehilangan 5 gram air dibandingkan dengan titik awal, dan jaket 2 kehilangan 10 gram. Setelah 120 menit pengeringan, suhu ruangan mencapai 37,4°C dan kelembapan ruangan akhir 77%, turun dari 98% kelembapan ruangan awal. Hasilnya, jaket 1 dan 2 sudah kering meskipun ada sedikit perbedaan berat.

Jeans pertama memiliki berat 370 gram sebelum direndam dalam air, sedangkan jeans kedua memiliki berat 430 gram. Setelah direndam dalam air dan

diperas dalam mesin cuci, berat basah jeans 1 adalah 490 gram, dan berat basah jeans 2 adalah 510 gram. Setelah itu, jeans tersebut dikeringkan dalam pengering pakaian selama 120 menit. Berat jeans 1 dan 2 masing-masing akan menjadi 380 dan 440 gram setelah dikeringkan. jeans 1 dan 2 kehilangan 10 gram air dibandingkan dengan kondisi awalnya. Jeans 2 kehilangan 10 gram air selama proses pengeringan, yang memakan waktu 120 menit dan menghasilkan suhu ruangan $37,4^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban ruangan akhir 77% dibandingkan dengan 98% pada kelembaban ruangan kondisi awal. Hasilnya, jeans 1 dan 2 menjadi kering meskipun memiliki sedikit perbedaan berat.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan tabel data hasil percobaan di atas dapat diambil kesimpulan yaitu:

- 1) Hasil berikut ini diperoleh untuk kaos, katun, jaket, dan jeans ketika pengeringan menggunakan satu pakaian setiap jenisnya selama proses pengeringan ini: 45 menit pada suhu ruangan 35,6°C, 80 menit pada suhu ruangan 36,9°C, 85 menit pada suhu ruangan 37,4°C, dan 90 menit pada suhu ruangan 37,4°C.
- 2) Hasil berikut ini diperoleh untuk kaos, katun, jaket, dan jeans ketika pengeringan menggunakan lebih dari satu pakaian setiap jenisnya selama proses pengeringan ini: 100 menit pada suhu ruangan 36,9°C, 70 menit pada suhu ruangan 35,6°C, 120 menit pada suhu ruangan 37,4°C, dan 120 menit pada suhu ruangan 37,4°C.
- 3) Lama Proses pengeringan ini dipengaruhi oleh suhu dan waktu, akan tetapi pada *Heater PTC* yang penulis gunakan hanya bisa menghasilkan suhu maksimal sebesar 40°C yang dimana memerlukan waktu yang cukup lama sebesar 3 jam, yang bisa disimpulkan bahwa semakin lama waktu yang dihasilkan maka proses pakaian yang dikeringkan akan kering sempurna.
- 4) Kapasitas yang bisa ditampung pada lemari pengering ini adalah sebanyak 5 pakaian.

5.2 Saran

- 1) Material dinding di dalam lemari lebih diperhatikan agar penyebaran panas lebih cepat dan merata.
- 2) Penempatan *Heater* dan kipas lebih diperhatikan agar penyebaran udara panas lebih merata.
- 3) Untuk pemilihan *Heater PTC* lebih baik menggunakan *Heater* yang lebih bagus lagi.

DAFTAR PUSTAKA

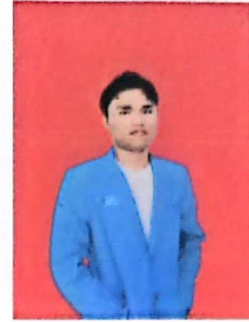
- [1] Rosmanila, R., Radillah, T., & Sofiyan, A. (2018). Prototype Lemari Pengering Pakaian Otomatis. *Informatika*, 10(1), 32-38.
- [2] Kaloko, E. L. (2016). *PERSEPSI DAN TINGKAT PENGETAHUAN SISWA TENTANG KEANEKARAGAMAN HAYATI DAN PEMANASAN GLOBAL DI SMA SE-KECAMATAN TIGALINGGA TAHUN PEMBELAJARAN 2015/2016* (Doctoral dissertation, UNIMED).
- [3] Aditya, L., & Wahyudin, D. (2021). LEMARI PENGERING PAKAIAN MENGGUNAKAN HEATER BERBASIS ARDUINO MEGA 2560. *JURNAL ELEKTRO*, 9(2), 72-81.
- [4] Merandi, Nurul., Gunawan. (2018). *PENGERING PAKAIAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO* (Doctoral dissertation, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung).
- [5] Rizky, F. M., & Rohmah, R. N. (2022). Lemari Pengering Pakaian Otomatis Dengan Sterilisasi Berbasis Arduino (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- [6] Amiruddin, C. (2013). Pembuatan Tepung Wortel (*Daucus carota* L) dengan Variasi Suhu Pengering. *Skripsi. Makasar: Program Studi Teknik Pertanian. Universitas Hasanuddin*.
- [7] Kadriadi, K., Wirakusuma, K. W., Pratama, A. B., Ariksha, J., & Yandi, W. (2023). RANCANG BANGUN ALAT PENGERING BAJU MENGGUNAKAN UDARA PANAS. *Machine: Jurnal Teknik Mesin*, 9(1), 18-22.
- [8] Denkerberger, Dave. Phd. 2013. Analysis of Potential Energy Savings from Pump Heat Clothes Dryers in North Amerika
- [9] Amane, A. P. O., Sos, S., Febriana, R. W., Kom, S., Kom, M., Artiyasa, I. M., ... & Hut, S. (2023). Pemanfaatan dan Penerapan Internet Of Things (Iot) Di Berbagai Bidang. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

- [10] Apriadi, Z., & Dea, A. (2023). SISTEM PENJERINIHAN DAN MONITORING KADAR AIR PAYAU DENGAN KONTROL LOOP TERTUTUP BERBASIS IOT (Doctoral dissertation, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung).
- [11] Ermadani, R. (2020). Pengendali Otomatis Pada Alat Pengering Pakaian Dengan Kelembaban Sebagai Indikator Tingkat Pengeringan. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9).

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Muhammad Iqbal
Tempat & Tanggal lahir : Belinyu, 21 Febuari 2003
Alamat : Jl. Pesaren-Bintet, Dusun Bintet Rt.04, RW.02
No. Handphone : 083138700841
Email : Muhammad22belinyu@gmail.com

2. Riwayat Pendidikan

NO.	Riwayat Pendidikan	Tahun Lulus
1	SDN 20 Belinyu	Lulus 2015
2	SMPN 4 Belinyu	Lulus 2018
3	SMK YPN Belinyu	Lulus 2021
4	Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	2021 - Sekarang

3. Pendidikan Non-Formal

Sungailiat, 10 Juli 2024

Muhammad Iqbal

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Sagit Tri Desrehan
Tempat & Tanggal lahir : Sungailiat, 12 Desember 2002
Alamat : Kompleks RSS Pemda Blok II H/ No. 12, Jl.
Rajawali 2
No. Handphone : 0895325788332
Email : Sagittridesrehan12@gmail.com

2. Riwayat Pendidikan

NO.	Riwayat Pendidikan	Tahun Lulus
1	SD Negeri 15 Sungailiat	Lulus 2014
2	SMP Negeri 2 Sungailiat	Lulus 2017
3	SMA Negeri 1 Sungailiat	Lulus 2020
4	Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	2021 – Sekarang

3. Pendidikan Non-Formal

Sungailiat, 10 Juli 2024

Sagit Tri Desrehan

LAMPIRAN 2

Prosedur Penggunaan Mesin Pengering Pakaian Otomatis Berbasis IoT

NO	JENIS PAKAIAN	SUHU	WAKTU
1	JAKET	38°C	2 Jam 30 Menit
2	KATUN	37°C	1 Jam 30 Menit
3	KAOS	38°C	2 Jam
4	JEANS	38°C	2 Jam 30 Menit

1. Proses pengeringan ini hanya satu jenis pakaian saja, tidak boleh dicampur dengan jenis pakaian yang lain pada saat proses pengeringan.
2. Pasangkan Sumber Mesin Pengering Pakaian.
3. Hidupkan Hotspot atau Wifi yang sama dengan Username dan Password pada Mesin Pengering Pakaian.
4. Setelah Wifi tersambung, maka akan muncul Pilihan Jenis Pakaian dan suhu pada masing-masing jenis pakaian.

Tombol 1 = Proses 1 dengan jenis pakaian berupa Jaket dengan suhu 38°C

Tombol 2 = Proses 2 dengan jenis pakaian berupa Katun dengan suhu 37°C

Tombol 3 = Proses 3 dengan jenis pakaian berupa Kaos dengan suhu 38°C

Tombol 4 = Proses 4 dengan jenis pakaian berupa Jeans dengan suhu 38°C

5. Jika anda ingin mengeringkan jenis pakaian yang akan dikeringkan. Pilih salah satu jenis pakaian saja.

Tombol 1 = Jaket

Tombol 2 = Katun

Tombol 3 = Kaos

Tombol 4 = Jeans

Tekan Tombol Keypad berdasarkan jenis pakaian yang akan dikeringkan, jika sudah memilih jenis pakaian yang akan dikeringkan, maka akan memulai proses pengeringan dan memunculkan waktu mundur, suhu, kelembapan yang ada di dalam lemari dan ditampilkan pada LCD dan anda juga dapat melihat waktu mundur, suhu, dan kelembapan pada aplikasi Blynk pada smartphone anda.

6. Jika waktu telah selesai menghitung, maka Buzzer (alarm) akan berbunyi menanda bahwa proses telah selesai. Untuk proses jenis pakaian yang lain sama dengan langkah seperti diatas.

LAMPIRAN 3

Program

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Keypad.h>
#include "DHT.h"

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);

// Deklarasi PIN DHT11 //
#define DHTPIN 10
// Tipe sensor yang digunakan (DHT11 atau DHT22) //
#define DHTTYPE DHT11
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

// Membuat ikon kelembaban //
byte suhu[8] =
{
    B00100,
    B01010,
    B01010,
    B01110,
    B11111,
    B11111,
    B01110,
    B00000
};

// Membuat ikon kelembaban //
byte kelembaban[8] =
{
    B00100,
    B01010,
    B01010,
    B10001,
    B10001,
    B10001,
}
```

```

    B01110,
    B00000
};

int x, langkah = 0;
char customKey;
const byte ROWS = 4;
const byte COLS = 4;
char hexaKeys[ROWS][COLS] = {
    {'1','2','3','A'},
    {'4','5','6','B'},
    {'7','8','9','C'},
    {'*','0','#','D'},
};

byte rowPins[ROWS] = {9, 8, 7, 6};
byte colPins[COLS] = {5, 4, 3, 2};
Keypad customKeypad = Keypad(makeKeymap(hexaKeys), rowPins,
colPins, ROWS, COLS);
int timerMinutes = 0;
int timerSeconds = 0;
int timerHours = 0; // added timer hours variable
int keyPin = LOW;

const int pinBUZZER = 11;
int Relay_1 = 12;// heater
int Relay_2 = 13;// kipas AC
int Relay_3 = 22;// Heater

void baca_keypad() {

    customKey = customKeypad.getKey();
    Serial.print(customKey);
    Serial.print(" : ");
    Serial.println(langkah);
}

void mulai_cancel() {
    baca_keypad();
}

```

```

if (customKey == '0') {
    langkah = 0;
    timerMinutes = 0;
    timerSeconds = 0;
    timerHours = 0; // reset timer hours
} else if (customKey == '5') {
    langkah = 5;
    timerMinutes = 0; // Set waktu mulai pada setiap langkah
    timerSeconds = 0;
    timerHours = 0; // reset timer hours
}
}

void pilih() {
    baca_keypad();
    if (customKey == '1') {
        langkah = 1;
        timerMinutes = 30;
        timerSeconds = 0;
        timerHours = 2; // reset timer hours
    }
    else if (customKey == '2') {
        langkah = 2;
        timerMinutes = 30;
        timerSeconds = 0;
        timerHours = 1; // reset timer hours
    } else if (customKey == '3') {
        langkah = 3;
        timerMinutes = 0;
        timerSeconds = 0;
        timerHours = 2; // reset timer hours
    } else if (customKey == '4') {
        langkah = 4;
        timerMinutes = 30;
        timerSeconds = 0;
        timerHours = 2; // reset timer hours
    }
}
}

```

```

void setup() {
  lcd.backlight();
  lcd.init();
  Serial.begin(9600);
  pinMode(pinBUZZER, OUTPUT); //Buzzer
  pinMode(Relay_1,OUTPUT); //Heater
  pinMode(Relay_2,OUTPUT); //Kipas AC
  pinMode(Relay_3,OUTPUT); //Heater 2
  lcd.createChar(1, kelembaban);
  lcd.createChar(2, suhu);
  dht.begin();
}

void loop() {
  baca_keypad();
  while (langkah == 0) {
    digitalWrite(pinBUZZER, LOW); //Buzzer Mati

    //Pilihan Menu
    pilih();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("1.Jaket (Suhu : 38C)");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("2.Katun (Suhu : 37C)");
    lcd.setCursor(0, 2);
    lcd.print("3.Kaos (Suhu : 38C)");
    lcd.setCursor(0, 3);
    lcd.print("4.Jeans (Suhu : 38C)");
  }
  lcd.clear();

  while (langkah == 1) {
    mulai_cancel();
    if (timerSeconds == 0 && timerMinutes > 0) {
      timerMinutes--;
      timerSeconds = 59;
    }
  }
}

```

```

} else if (timerSeconds > 0) {
    timerSeconds--;
}
if (timerMinutes == 0 && timerSeconds == 0) {
    if (timerHours > 0) {
        timerHours--;
        timerMinutes = 59;
        timerSeconds = 59;
    }
}

//penampilan suhu
lcd.setCursor(0,2);
lcd.write(2);
lcd.print(" Suhu: ");
lcd.setCursor(0,3);
lcd.write(1);
lcd.print(" Lembab: ");
//penampilan waktu
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("Waktu: ");

if (timerHours < 10) {
    lcd.print("0");
}
lcd.print(timerHours);
lcd.print(":");
if (timerMinutes < 10) {
    lcd.print("0");
}
lcd.print(timerMinutes);
lcd.print(":");
if (timerSeconds < 10) {
    lcd.print("0");
}
lcd.print(timerSeconds);
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("stop tekan 5");

```

```

    digitalWrite(Relay_1,HIGH);//HEATER BEROPERASI
    digitalWrite(Relay_2,HIGH);//Kipas AC BEROPERASI
    digitalWrite(Relay_3,HIGH);//Heater 2

    // Membaca kelembaban //
    float h = dht.readHumidity();
    // Membaca suhu dalam satuan Celsius //
    float t = dht.readTemperature();
    // Membaca suhu dalam satuan Fahrenheit //
    float f = dht.readTemperature(true);
    //
    float hif = dht.computeHeatIndex(f, h);
    float hic = dht.computeHeatIndex(t, h, false);

    // Menampilkan data ke LCD //
    lcd.setCursor(8,2);
    lcd.print(t,1);
    lcd.print((char)223);
    lcd.print("C    ");
    lcd.setCursor(10,3);
    lcd.print(h,0);
    lcd.print("%    ");
    delay(1000);// Jeda Waktu, ubah menjadi 2000 untuk DHT22//

    if (timerMinutes == 0 && timerSeconds == 0 && timerHours == 0)
    {
        langkah = 5;

        digitalWrite(Relay_1,LOW);//HEATER MATI
        digitalWrite(Relay_2,LOW);//Kipas AC MATI
        digitalWrite(Relay_3,LOW);//Heater 2
        digitalWrite(pinBUZZER, HIGH); //Buzzer hidup
    }
}

```



```

lcd.clear();

while (langkah == 2) {
    mulai_cancel();
    if (timerSeconds == 0 && timerMinutes > 0) {
        timerMinutes--;
        timerSeconds = 59;
    } else if (timerSeconds > 0) {
        timerSeconds--;
    }
    if (timerMinutes == 0 && timerSeconds == 0) {
        if (timerHours > 0) {
            timerHours--;
            timerMinutes = 59;
            timerSeconds = 59;
        }
    }

    //penampilan suhu
    lcd.setCursor(0,2);
    lcd.write(2);
    lcd.print(" Suhu: ");
    lcd.setCursor(0,3);
    lcd.write(1);
    lcd.print(" Lembab: ");
    //penampilan waktu
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Waktu: ");

    if (timerHours < 10) {
        lcd.print("0");
    }
    lcd.print(timerHours);
    lcd.print(":");
    if (timerMinutes < 10) {
        lcd.print("0");
    }
    lcd.print(timerMinutes);

```

```

    lcd.print(":");
    if (timerSeconds < 10) {
        lcd.print("0");
    }
    lcd.print(timerSeconds);
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("stop tekan 5");

    digitalWrite(Relay_5,HIGH);//HEATER BEROPERASI
    digitalWrite(Relay_6,HIGH);//Kipas AC BEROPERASI
    digitalWrite(Relay_7,HIGH);//Heater 2

    // Membaca kelembaban //
    float h = dht.readHumidity();
    // Membaca suhu dalam satuan Celsius //
    float t = dht.readTemperature();
    // Membaca suhu dalam satuan Fahrenheit //
    float f = dht.readTemperature(true);
    //
    float hif = dht.computeHeatIndex(f, h);
    float hic = dht.computeHeatIndex(t, h, false);

    // Menampilkan data ke LCD //
    lcd.setCursor(8,2);
    lcd.print(t,1);
    lcd.print((char)223);
    lcd.print("C    ");
    lcd.setCursor(10,3);
    lcd.print(h,0);
    lcd.print("%    ");
    delay(1000);// Jeda Waktu, ubah menjadi 2000 untuk DHT22//

    if (timerMinutes == 0 && timerSeconds == 0 && timerHours == 0)
{
    langkah = 5;

```

```

        digitalWrite(Relay_1,LOW);//HEATER MATI
        digitalWrite(Relay_2,LOW);//Kipas AC MATI
        digitalWrite(Relay_3,LOW);//Heater 2
        digitalWrite(pinBUZZER, HIGH); //Buzzer hidup
    }

}

lcd.clear();

while (langkah == 3) {
    mulai_cancel();
    if (timerSeconds == 0 && timerMinutes > 0) {
        timerMinutes--;
        timerSeconds = 59;
    } else if (timerSeconds > 0) {
        timerSeconds--;
    }
    if (timerMinutes == 0 && timerSeconds == 0) {
        if (timerHours > 0) {
            timerHours--;
            timerMinutes = 59;
            timerSeconds =59;
        }
    }

    //penampilan suhu
    lcd.setCursor(0,2);
    lcd.write(2);
    lcd.print(" Suhu: ");
    lcd.setCursor(0,3);
    lcd.write(1);
    lcd.print(" Lembab: ");
    //penampilan waktu
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Waktu: ");

    if (timerHours < 10) {
        lcd.print("0");
    }
}

```

```

    }
    lcd.print(timerHours);
    lcd.print(":");
    if (timerMinutes < 10) {
        lcd.print("0");
    }
    lcd.print(timerMinutes);
    lcd.print(":");
    if (timerSeconds < 10) {
        lcd.print("0");
    }
    lcd.print(timerSeconds);
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("stop tekan 5");

    digitalWrite(Relay_5,HIGH);//HEATER BEROPERASI
    digitalWrite(Relay_6,HIGH);//Kipas AC BEROPERASI
    digitalWrite(Relay_7,HIGH);//Heater 2

    // Membaca kelembaban //
    float h = dht.readHumidity();
    // Membaca suhu dalam satuan Celsius //
    float t = dht.readTemperature();
    // Membaca suhu dalam satuan Fahrenheit //
    float f = dht.readTemperature(true);
    //
    float hif = dht.computeHeatIndex(f, h);
    float hic = dht.computeHeatIndex(t, h, false);

    // Menampilkan data ke LCD //
    lcd.setCursor(8,2);
    lcd.print(t,1);
    lcd.print((char)223);
    lcd.print("C    ");
    lcd.setCursor(10,3);
    lcd.print(h,0);
    lcd.print("%    ");
    delay(1000);// Jeda Waktu, ubah menjadi 2000 untuk DHT22//

```

```

    if (timerMinutes == 0 && timerSeconds == 0 && timerHours == 0)
    {
        langkah = 5;

        digitalWrite(Relay_1,LOW);//HEATER MATI
        digitalWrite(Relay_2,LOW);//Kipas AC MATI
        digitalWrite(Relay_3,LOW);//Heater 2
        digitalWrite(pinBUZZER, HIGH); //Buzzer hidup
    }

}

lcd.clear();

while (langkah == 4) {
    mulai_cancel();
    if (timerSeconds == 0 && timerMinutes > 0) {
        timerMinutes--;
        timerSeconds = 59;
    } else if (timerSeconds > 0) {
        timerSeconds--;
    }
    if (timerMinutes == 0 && timerSeconds == 0) {
        if (timerHours > 0) {
            timerHours--;
            timerMinutes = 59;
            timerSeconds =59;
        }
    }
}

//penampilan suhu
lcd.setCursor(0,2);
lcd.write(2);
lcd.print(" Suhu: ");
lcd.setCursor(0,3);
lcd.write(1);

```

```

lcd.print(" Lembab: ");
//penampilan waktu
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("Waktu: ");

if (timerHours < 10) {
    lcd.print("0");
}
lcd.print(timerHours);
lcd.print(":");
if (timerMinutes < 10) {
    lcd.print("0");
}
lcd.print(timerMinutes);
lcd.print(":");
if (timerSeconds < 10) {
    lcd.print("0");
}
lcd.print(timerSeconds);
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("stop tekan 5");

digitalWrite(Relay_1,HIGH);//HEATER BEROPERASI
digitalWrite(Relay_2,HIGH);//Kipas AC BEROPERASI
digitalWrite(Relay_3,HIGH);//Heater 2

// Membaca kelembaban //
float h = dht.readHumidity();
// Membaca suhu dalam satuan Celsius //
float t = dht.readTemperature();
// Membaca suhu dalam satuan Fahrenheit //
float f = dht.readTemperature(true);
//
float hif = dht.computeHeatIndex(f, h);
float hic = dht.computeHeatIndex(t, h, false);

// Menampilkan data ke LCD //
lcd.setCursor(8,2);

```

```

lcd.print(t,1);
lcd.print((char)223);
lcd.print("C      ");
lcd.setCursor(10,3);
lcd.print(h,0);
lcd.print("%      ");
delay(1000);// Jeda Waktu, ubah menjadi 2000 untuk DHT22//

if (timerMinutes == 0 && timerSeconds == 0 && timerHours == 0)
{
    langkah = 5;

    digitalWrite(Relay_1,LOW);//HEATER MATI
    digitalWrite(Relay_2,LOW);//Kipas AC MATI
    digitalWrite(Relay_3,LOW);//Heater 2
    digitalWrite(pinBUZZER, HIGH); //Buzzer hidup
}

}

lcd.clear();

while (langkah == 5) {
    mulai_cancel();
    lcd.setCursor(6, 0);
    lcd.print("SELESAI");
    lcd.setCursor(0, 2);
    lcd.print("TEKAN TOMBOL 0 UNTUK");
    lcd.setCursor(6, 3);
    lcd.print("KEMBALI");

    digitalWrite(Relay_1,LOW);//HEATER BEROPERASI
    digitalWrite(Relay_2,LOW);//KIPAS AC BEROPERASI
    digitalWrite(Relay_3,LOW);//KIPAS AC BEROPERASI
    digitalWrite(pinBUZZER, HIGH);//BUZZER HIDUP
}

lcd.clear();

```

```
}

void baca_keypad1() {
    uint8_t i;
    uint8_t data;
    if (digitalRead(keyPin) == LOW) {
        data = customKeypad.getKey();
        if (data != NO_KEY) {
            customKey = (char)data;
            while (digitalRead(keyPin) == LOW) {
                }
            }
        }
    }
}
```