



**RANCANG BANGUN PENERING PAKAIAN
JENIS JEANS MENGGUNAKAN DETEKSI KELEMBABAN**

TUGAS AKHIR

Program Studi

S1 Sistem Komputer



Oleh :

INDRA NUGRAHA

13.41020.0003

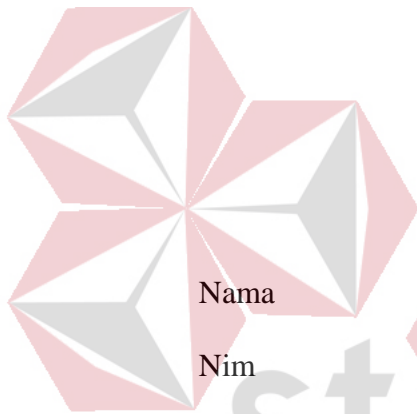
**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA
INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA
2018**

**RANCANG BANGUN PENERING PAKAIAN JENIS JEANS
MENGUNAKAN DETEKSI KELEMBABAN**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Program Sarjana Komputer



Disusun Oleh :

Nama : Indra Nugraha
Nim : 13.41020.0003
Program : S1 (Strata Satu)
Jurusan : Sistem Komputer

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA
INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA**

2018



**Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada
Tuhan Yesus Kristus, Orang Tua, saudara dan teman yang selalu memberi
dukungan dan mendoakan saya.**

Terimakasih kepada Dosen Pembimbing

**Serta para dosen - dosen yang memberikan ilmu dan memberikan motivasi
kepada saya. Untuk Seluruh rekan - rekan di S1 Sistem Komputer dan
dikampus Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya yang membantu
dan memberikan motivasi kepada saya.**

Beserta semua orang yang telah membantu.

**RANCANG BANGUN PENGERING PAKAIAN JENIS JEANS
MENGUNAKAN DETEKSI KELEMBABAN**

Dipersiapkan dan disusun oleh

Indra Nugraha

Nim : 13.41020.0003

Telah diperiksa, diuji dan disetujui oleh Dewan Penguji

Pada : Agustus 2018


Susunan Dewan Penguji

Pembimbing

I. **Hariato, S.Kom., M.Eng.**
NIDN. 0722087701



15/8/18

II. **Yosefine Triwidvastuti, M.T.**
NIDN. 0729038504



Pembahas

I. **Weny Indah Kusumawati, S.Kom., M.MT.**
NIDN. 0721047201


15/8'18

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana



FAKULTAS TEKNOLOGI
DAN INFORMATIKA

stikom
SURABAYA

Dr. Jusak

Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika

**INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM
SURABAYA**

**SURAT PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA
ILMIAH**

Sebagai mahasiswa Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya, saya :

Nama : Indra Nugraha
NIM : 13.41020.0003
Program Studi : S1 Sistem Komputer
Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : **RANCANG BANGUN PENGERING PAKAIAN
JENIS JEANS MENGGUNAKAN DETEKSI
KELEMBABAN**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, Teknologi dan Seni, saya menyetujui memberikan kepada Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalti Free Right*) atas seluruh isi/ sebagian karya ilmiah saya tersebut di atas untuk disimpan, dialih mediakan dan dikelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) untuk selanjutnya didistribusikan atau dipublikasikan demi kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
2. Karya tersebut di atas adalah karya asli saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini adalah semata hanya rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka saya.
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiat pada karya ilmiah ini, maka saya bersedia untuk menerima pencabutan terhadap gelar kesarjanaan yang telah diberikan kepada saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, Agustus 2018

Yang menyatakan



Indra Nugraha

NIM : 13.41020.0003

ABSTRAK

Proses pengeringan pakaian biasanya dilakukan dengan cara menjemur pakaian basah di panas matahari. Tetapi proses tersebut sangat terbatas jika musim hujan telah datang, pakaian tidak akan kering. Pakaian yang sulit kering adalah pakaian jenis jeans, sehingga penulis mengusulkan alat pengering pakaian jenis jeans.

Alat ini berbasis mikrokontroler Arduino dan menggunakan kompor sebagai sumber panas, sehingga lebih hemat listrik dan bahan bakar. Satu tabung LPG 3 kg dapat melakukan proses pengeringan sejumlah kurang lebih 24 kali proses. Sensor DHT11 sebagai pengukur kelembaban dan suhu yang ada pada alat tersebut dan motor *servo* sebagai alat untuk memutar tuas kompor. Dengan mesin ini dapat dihasilkan pengeringan dengan rata-rata waktu selama 1,5 jam. Untuk proses pengeringan memiliki kelembaban 20 RH.

Untuk hasil pengujian pada kain jeans yang berbeda beda seperti celana panjang, celana pendek, dan jaket jeans, kondisi kering tidak jauh berbeda, program menggunakan kelembaban 20 RH sebagai kondisi kering. Pada mesin tersebut memiliki kelembaban 82 RH, sebelum dimasukkan kain basah. Akan tetapi apabila sudah terdapat kain basah, maka kelembaban berubah menjadi 92 RH.

Kata kunci : Pengering Pakaian, Jenis Jeans, Pemanas LPG, Kelembaban 20 RH.

ABSTRACT

The process of drying clothes is usually done by drying wet clothes in the heat of the sun. But the process is very limited if the rainy season has come, the clothes will not dry. Clothes that are difficult to dry are jeans, so the authors propose jeans-type clothes dryers.

This tool is based on the Arduino microcontroller and uses a stove as a heat source, thus saving electricity and fuel. One 3-kg LPG tube can do the drying process for about 24 times. DHT11 sensor as a measurement of humidity and temperature in the device and servo motor as a tool to rotate the stove lever. With this machine can be produced drying with an average time of 1.5 hours. The drying process has a humidity of 20 RH.

For testing results on different jeans, such as trousers, shorts, and jeans, dry conditions are not much different, the program uses 20 RH humidity as a dry condition. The machine has a humidity of 82 RH, before the wet cloth is inserted. However, if there is already a wet cloth, then the humidity changes to 92 RH.

Keywords: Clothes Dryer, Type of Jeans, LPG Heater, Humidity 20 RH.

KATA PENGANTAR

Pertama-tama penulis panjatkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkar dan Rahmat penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian ini dengan judul “RANCANG BANGUN PENERING PAKAIAN JENIS JEANS MENGGUNAKAN DETEKSI KELEMBABAN” yang merupakan salah satu syarat menempuh Tugas Akhir pada Program Studi S1 Sistem Komputer di Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.

Di dalam buku Laporan Tugas Akhir ini dilakukan pembahasan mengenai pembuatan sistem otomasi penering pakaian jenis jeans. Harapan penulis semoga laporan ini dapat berguna dan bermanfaat untuk menambah wawasan bagi pembacanya. Penulis juga menyadari dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan.

Dalam usaha menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak baik moral maupun materi. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Ayah, Ibu, dan saudara-saudara saya tercinta yang telah memberikan dukungan dan bantuan baik moral maupun materi sehingga penulis dapat menempuh dan menyelesaikan Tugas Akhir maupun laporan ini.
2. Bapak Dr. Jusak selaku Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika (FTI) Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya telah membantu proses penyelesaian Tugas Akhir yang dibuat oleh penulis dengan baik.

3. Kepada Bapak Pauladie Susanto, S.Kom., M.T., selaku Ketua Program Studi Sistem Komputer Stikom Surabaya atas ijin yang diberikan untuk mengerjakan Tugas Akhir ini.
4. Kepada Bapak Harianto, S.Kom, M.Eng., dan Ibu Yosefine Triwidyastuti, M.T., selaku Dosen Pembimbing. Terima kasih atas bimbingan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.
5. Ibu Weny Indah Kusumawati, S.Kom., M.MT., selaku Dosen Pembahas memberi masukan dalam menyusun buku Tugas Akhir.
6. Semua staf dosen yang telah mengajar dan memberikan ilmunya.
7. Benedicta Winona yang selalu mendukung peneliti dan memberikan semangat hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
8. Terima kasih terhadap seluruh rekan-rekan S1 Sistem Komputer khususnya rekan-rekan seperjuangan angkatan 2013 yang selalu memberikan semangat dan bantuannya.
9. Serta semua pihak lain yang tidak dapat disebutkan secara satu per satu, yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Surabaya, Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN SYARAT	ii
MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN PERYATAAN	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Arduino Uno	8
2.3 Sensor Suhu dan Kelembaban DHT11	9

2.4	Modul Relay	11
2.5	Kompur Gas.....	13
2.6	<i>Servo</i>	14
2.7	LCD.....	14
2.8	Tombol.....	15
2.9	<i>Driver Motor (L298n)</i>	16
2.10	<i>Fan</i>	16
2.11	Pemantik Kompur Quantum	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		18
3.1	Perancangan Sistem	18
3.2	Flowchart Sistem Pengering Pakaian.....	20
3.3	Rangkaian Pada Otomatis Sistem.....	23
3.4	Model Perancangan.....	24
3.5	Struktur Material Rancang Bangun Pengering Pakaian.....	26
3.6	Pemrograman	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		33
4.1	Hasil Pengujian Arduino Uno	33
4.2	Hasil Pengujian Sensor DHT11... ..	36
4.3	Pengujian LCD	39
4.4	Pengujian Proses Menyalakan Kompur... ..	40
4.5	Pengujian Alat Pengering Pakaian Jenis Jeans... ..	41
4.6	Pengujian Pada Pengering Pakaian Dengan 3 Jenis Jeans.....	47
4.7	Hasil Pengujian... ..	60

BAB V PENUTUP.....	61
5.1 Kesimpulan.....	61
5.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA.....	63
LAMPIRAN	64
BIODATA PENULIS.....	66



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Arduino Uno	9
Gambar 2.2 Sensor Kelembaban Udara/ <i>Humidity</i>	10
Gambar 2.3 <i>Relay</i> 5v.....	13
Gambar 2.4 Kompor Gas	13
Gambar 2.5 <i>Servo</i>	14
Gambar 2.6 LCD 16x2.....	15
Gambar 2.7 <i>Toggle Button</i>	15
Gambar 2.8 <i>Driver Motor</i> L298n.....	16
Gambar 2.9 <i>Fan</i> 12v	17
Gambar 2.10 Pemantik Kompor Quantum	17
Gambar 3.1 Blok Diagram <i>Hardware</i>	19
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Sistem	21
Gambar 3.3 Rangkaian Otomasi Sistem	23
Gambar 3.4 Desain Pengering Pakaian Jenis Jeans	24
Gambar 3.5 Rancang Bangun Pengering Pakaian Jenis Jeans.....	25
Gambar 3.6 Rancangan Kompor.....	25
Gambar 3.7 Rancangan Elektronika Kontrol.....	26
Gambar 3.8 <i>Library</i> Program.....	28
Gambar 3.9 Pemrograman <i>Void Setup</i>	29
Gambar 3.10 Proses <i>Looping</i> Pertama.....	30
Gambar 3.11 Proses Perulangan Kedua.....	31
Gambar 3.12 Kondisi <i>Off</i> Pada Tombol	32

Gambar 4.1	<i>Upload</i> Berhasil Pada Arduino IDE.....	35
Gambar 4.2	Hasil Dari Serial Monitor.....	36
Gambar 4.3	Hasil Pengujian LCD	40
Gambar 4.4	Data Mesin Pada Saat Proses Pengering.....	45
Gambar 4.5	Data Suhu Dan Kelembaban Setelah Diberi Pakaian Basah.....	47
Gambar 4.6	Pengujian Jeans Yang Pertama	51
Gambar 4.7	Pengujian Jeans Yang Kedua.....	55
Gambar 4.8	Pengujian Jeans Yang Ketiga.....	59



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Pada Sensor DHT11.....	39
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kompor.....	40
Tabel 4.3 Perbandingan Panas.....	41
Tabel 4.4 Proses Pengeringan	42
Tabel 4.5 Data Mesin Sebelum Diberi Pakaian Basah.....	46
Tabel 4.6 Pengujian Celana Panjang.....	48
Tabel 4.7 Pengujian Celana Pendek.....	52
Tabel 4.8 Pengujian Jaket.....	56



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perubahan cuaca yang tidak menentu menyebabkan pekerjaan ibu rumah tangga khususnya dalam hal pakaian basah dan pengeringnya yang menjadi kendala tersendiri. Pakaian basah hasil cucian yang tidak cepat kering karena proses pengeringan yang hanya mengandalkan panas matahari berakibat lambatnya proses pengeringan pakaian tersebut. Pencucian pakaian memang dibantu dengan mesin cuci dan proses pengeringan melalui mesin cuci sudah cukup baik. Namun, pakaian tersebut masih belum bisa digunakan langsung karena pakaian tersebut tidak kering total. Salah satu pakaian yang susah kering adalah jenis pakaian jeans.

Pada umumnya mesin pengering baju yang dijual di pasaran berupa mesin pengering yang dibuat dalam satu paket dengan mesin cuci, sehingga harga mesin cuci tersebut cukup mahal apalagi untuk kalangan menengah kebawah. Efek negatif lain dari mesin tersebut yaitu hasil pengeringan baju oleh mesin pengering tersebut justru berakibat pakaian menjadi cepat rusak. Kerusakan yang sering terjadi antara lain : kancing pecah, kain sintetik jadi kaku, pakaian kusut, dan sebagainya. Akibat lainnya, pakaian juga jadi sulit di setrika. Efek samping tersebut disebabkan oleh putaran pakaian yang terlalu kencang.

Oleh sebab itu penulis berinisiatif membuat “Mesin Pengering Pakaian” dengan pemakaian daya yang sekecil mungkin. Mesin pengering rancangan

penulis tidak mengandalkan putaran, tapi menggunakan panas dari kompor gas. Prinsip kerja Mesin Pengering Pakaian yang akan dibuat mengandalkan kompor gas yang berfungsi sebagai pemanas dan blower sebagai penghembus angin, sehingga terbentuk hembusan angin panas. Penulis menggunakan kompor gas dikarenakan kompor gas lebih hemat jika dibandingkan dengan kompor elektrik. Karena kompor elektrik lebih boros pada sumber listrik. Alasan lain dari penulis yaitu dikarenakan agar bisa digunakan pada masyarakat dengan kelas ekonomi kebawah. Untuk mengoptimalkan mesin ini, penulis melengkapi mesin dengan sensor kelembaban dan sensor DHT11 yang berfungsi sebagai indikator sekaligus sebagai saklar apabila kelembaban dan suhu di dalam ruangan mencapai batas kelembaban dan suhu yang telah di tentukan. Alat pengering pakaian tersebut dapat digunakan untuk pakaian apa saja tetapi penulis lebih menunjuk pakaian jenis jeans untuk menganalisa kelembaban dan waktu pada proses pengeringan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang terdapat dalam pengerjaan Tugas Akhir ini dinyatakan adalah:

1. Bagaimana cara merancang Arduino sebagai kontrol alat kendali pengering pakaian jenis jeans yang layak dalam segi *performance* dan *interfaces* dengan menggunakan kompor gas sebagai sumber panas?
2. Bagaimana menganalisis pola grafik suhu dan kelembaban pada pengering pakaian jenis jeans?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Dapat merancang arduino sebagai kontrol alat kendali pengering pakaian jenis jeans yang layak dalam segi *performance* dan *interfaces* dengan menggunakan kompor gas sebagai sumber panas.
2. Dapat menganalisis pola grafik suhu dan kelembaban pada pengering pakaian jenis jeans.

1.4 Manfaat

Manfaat pada penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Dapat digunakan untuk mengeringkan pakaian setelah melalui proses pengeringan pada mesin cuci.
2. Dapat digunakan di kelas menengah kebawah.
3. Dapat mengeringkan pakaian diwaktu musim hujan untuk menggantikan panas matahari.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Sensor suhu yang digunakan adalah DHT11.
2. Pakaian yang dikeringkan adalah pakaian yang sudah dicuci dan dikeringkan dengan mesin cuci.
3. *Microcontroller* yang digunakan adalah *arduino uno*.

4. Ukuran dimensi panjang, lebar dan tinggi yang digunakan pada alat tersebut adalah 120cm x 80cm x 150cm.

1.6 Sistematika Penulisan Laporan

Tugas Akhir secara garis besar terseusun dari 5 (lima) bab, yaitu diuraikan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada Bab ini akan dibahas mengenai latar belakang masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada Bab ini akan dibahas teori penunjang dari permasalahan, yaitu membahas mengenai Mikrokontroler Arduino, Sensor Suhu DHT11, *Servo*, pemantik kompor Quantum, LCD dll.

BAB III METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN SISTEM

Pada Bab ini akan dibahas tentang blok diagram system serta metode yang dilakukan dalam mewujudkan pembuatan alat. Pada bab ini juga akan dibahas tentang program dan perancangan hardware.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Bab ini akan dibahas mengenai hasil dari pengujian masing-masing komponen pendukung dalam pembuatan alat, dimana nantinya hasil dari pengujian masing-masing komponen akan bekerja dengan baik atau tidak. Kemudian juga membahas tentang uji coba perangkat secara keseluruhan.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan yang dapat dari hasil penelitian berdasarkan rumusan masalah serta saran untuk perkembangan penelitian selanjutnya



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Menurut (Jatmiko, 2012) dengan proyeknya Perancangan Mesin Pengering Pakaian Menggunakan Elemen Kapasitas 5 KG, mesin pengering pakaian ini menggunakan elemen panas. Dengan menggunakan alat pengering ini kita dapat mengeringkan pakaian tanpa tergantung pada cuaca, dimana prinsip kerja dari mesin pengering ini adalah hembusan udara panas yang disebabkan oleh kipas angin melalui proses konveksi paksa pada elemen pemanas. Perancangan mesin pengering ini bertujuan untuk mempercepat proses pengeringan dan tidak tergantung pada cuaca, Sangat bermanfaat bagi wirausaha laundry dan UKM batik. Setelah dilakukan pengujian dengan cara mengeringkan berbagai jenis pakaian didapatkan bahwa proses pengeringan tercepat membutuhkan waktu 1,5 jam dan waktu proses pengeringan maksimal selama 3 jam. Biaya yang diperlukan selama proses pengeringan maksimal selama 3 jam adalah Rp. 1.580,-.

Sedangkan menurut (Marpuah, 2010), Perubahan cuaca yang tidak menentu menuntut adanya perkembangan teknologi, hal inilah yang memunculkan ide untuk menciptakan alat pengering pakaian berbasis Mikrokontroler AT89S51 sebagai pengganti pengeringan secara konvensional yaitu dengan cara menjemur dibawah sinar matahari. Tujuan dari proyek ini adalah merancang dan membuat sebuah alat pengering pakaian berbasis Mikrokontroler AT89S51. Alat ini akan mengontrol proses pengeringan secara

otomatis berdasarkan suhu dalam ruang pemanas. Peningkatan suhu pakaian dipanaskan sampai suhu batas atas (*high*) yang telah diatur dan turun sampai pada temperature minimum (*low*) begitu seterusnya sampai pakaian kering adalah pakaian kering alat pengering akan mati secara otomatis.

Menurut (Handoko, 2017), Alat ini berjudul Mesin pengering pakaian berbasis Arduino Uno dimana alat ini berbasis mikrokontroler arduino dengan menggunakan LCD sebagai petunjuk pengguna alat ini dilengkapi untuk mengetahui persentase kandungan air dalam pakaian yang dikeringkan. Alat ini juga dilengkapi untuk mengetahui persentase kandungan air dalam pakaian yang dikeringkan. Alat ini juga dilengkapi dengan remot IR sebagai kontrol untuk mengendalikan alat ini. Motor DC sebagai penggerak rak pengering pakaian. Rak pakaian bergerak naik apabila tombol 1 ditekan kemudian motor akan berhenti apabila *limit switch* atas tertekan pada saat motor berhenti sensor akan mendeteksi pakaian apabila sensor 1, sensor 2, dan sensor 3 mendeteksi pakaian basah, maka lampu dan akan otomatis hidup. Apabila sensor 3 mendeteksi pakaian basah maka lampu dan akan otomatis hidup, sedangkan apabila sensor mendeteksi pakaian sudah kering maka lampu dan akan otomatis mati sedangkan apabila akan menurunkan rak pakaian tekan tombol 2 maka motor akan bergerak turun, motor akan bergerak turun sesuai dengan timer yang sudah dimasukkan didalam program. Mesin ini membutuhkan waktu 60 menit untuk mengeringkan celana olah raga dan waktu terlalu lama adalah mengeringkan pakaian jenis jeans yaitu 360 menit.

2.2 Arduino Uno

Menurut (Sulaiman, 2012), Arduino adalah *platform* pembuatan *prototype* elektronik yang bersifat *open-source hardware* yang berdasarkan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang fleksibel dan mudah digunakan. Arduino ditujukan bagi para seniman, desainer, dan siapapun yang tertarik dalam menciptakan objek atau lingkungan yang interaktif.

Arduino pada awalnya dikembangkan di Ivrea, Italia. Nama Arduino adalah sebuah nama maskulin yang berarti teman yang kuat. *Platform* Arduino terdiri dari Arduino *board*, *shield*, Bahasa pemrograman Arduino, dan Arduino *development environment*. Arduino *board* biasanya memiliki sebuah chip dasar mikrokontroler Atmel AVR ATmega8 berikut turunannya.

Blok diagram Arduino *board* yang sudah disederhanakan dapat dilihat pada gambar 2.1. Shield adalah sebuah papan yang dapat dipasang diatas Arduino board untuk menambah kemampuan dari Arduino board. Bahasa pemrograman Arduino adalah Bahasa perograman yang umum digunakan untuk membuat perangkat lunak yang ditanamkan pada Arduino board. Bahasa pemrograman Arduino mirip dengan bahasa pemrograman C++. Arduino bisa dilihat pada Gambar 2.1 dibawah ini.



Gambar 2.1 Arduino Uno

2.3 Sensor Suhu Dan Kelembaban DHT11

Menurut (Noviriyadi, 2013), Kelembaban udara menggambarkan kandungan uap air di udara yang dapat dinyatakan sebagai kelembaban mutlak, kelembaban nisbi (relatif) maupun defisit tekanan uap air. Kelembaban nisbi adalah membandingkan antara kandungan/tekanan uap air aktual dengan keadaan jenuhnya atau pada kapasitas udara untuk menampung uap air.

Peralatan elektronik juga menjadi mudah berkarat jika udara disekitarnya memiliki kelembaban yang cukup tinggi. Oleh karena itu, informasi mengenai kelembaban udara pada suatu area tertentu menjadi sesuatu hal yang penting untuk diketahui karena menyangkut efek-efek yang ditimbulkannya.

Informasi mengenai nilai kelembaban udara diperoleh dari proses pengukuran. Alat yang biasanya digunakan untuk mengukur kelembaban udara adalah hygrometer. DHT11 adalah sensor digital yang dapat mengukur suhu dan kelembaban diudara sekitarnya. Sensor ini sangat baik serta fitur kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi disimpan dalam OTP program *memory*, sehingga ketika internal sensor mendeteksi sesuatu, maka module ini menyertakan koefisien tersebut dalam kalkulasinya, DHT11 ini termasuk sensor yang memiliki

kualitas terbaik, dinilai dari respon, pembacaan data yang cepat, dan kemampuan anti-interference. Ukuran yang kecil, dan dengan transmisi sinyal hingga 20meter, dengan spesifikasi: *Supply Voltage*: +5 V, *Temperature range* : 0-50° C error of $\pm 2^\circ$, *Humidity* : 20-90% RH $\pm 5\%$ RH error, dengan spesifikasi *digital interfacing system*. Membuat produk ini cocok digunakan untuk banyak aplikasi-aplikasi pengukuran suhu dan kelembaban. Sensor dapat dilihat pada gambar 2.2 dibawah ini.



Gambar 2.2 Sensor Kelembaban Udara/*Humidity* (DHT11)

Dari penjelasan (Tabel 1) diatas bahwa struktur yang merupakan cara kerja dari sensor kelembaban udara/*Humidity DHT11* memiliki empat buah kaki yaitu: pada bagian kaki (V_{CC}), dihubungkan ke bagian V_{SS} yang bernilai sebesar V_5 , pada board Arduino uno dan untuk bagian kaki *GND* dihubungkan ke *ground (GND)* pada board Arduino uno, sedangkan pada bagian kaki data yang merupakan keluaran (*Output*) dari hasil pengolahan data analog dari sensor DHT11 yang dihubungkan ke bagian *analog input (pin3)*, yaitu pada bagian pin *PWM (Pulse Width Modulation)* pada board Arduino uno dan yang tak ketinggalan terdapat satu kaki tambahan yaitu kaki *NC (Not Connected)*, yang tidak dihubungkan ke pin manapun. Sensor kelembaban lain yang banyak dikembangkan adalah jenis sensor serat optic yang menggunakan serat optic

sebagai bahan sensor. Berbagai metode dan bahan untuk sensor telah dikembangkan pada sensor serat optik ini.

Metode pengukuran yang digunakan seperti misalnya; pengukuran serapan gelombang, pengukuran pelemahan gelombang, dan pengukuran intensitas. Material yang digunakan untuk sensor kebanyakan adalah bahan-bahan hydrogel seperti gelatin murni atau gelatin yang didoping, polimer yang didoping $\text{CoCl}_2 + \text{PV A}$, polianilin dengan nano Co, dan agarose. Pemanfaatan POF (*polymer optical fiber*) sebagai sensor kelembaban telah dilakukan oleh Shinzo dengan konfigurasi probe sensor berbentuk lurus, diperoleh rentang kelembaban yang dapat dideteksi antara 20-90%. Penelitian lain oleh Arregui dengan gel agarosa yang digunakan sebagai pengganti *cladding* dari probe, diperoleh hasil yang lebih baik. Rentang kelembaban yang mampu dideteksi 10-100% dengan waktu respon 90detik. Oleh karena itu pada penelitian ini telah dirancang dan dibuat sensor kelembaban menggunakan POF dengan modifikasi *cladding* menggunakan bahan gelatin dan chitosan, kemudian probe dari sensor dibengkokkan membentuk huruf “U”,

Dengan membuat probe sensor bengkok seperti huruf “U” diharapkan hasil yang diperoleh akan lebih baik dari pada hasil-hasil penelitian sebelumnya. Dalam penelitian ini dilakukan juga tentang uji life time untuk mendapatkan tingkat ketahanan suatu sensor terhadap waktu.

2.4 Modul Relay

Menurut (Situmeang, 2013), Relay adalah sebuah peralatan listrik yang dirancang untuk mendeteksi bila terjadi gangguan atau sistem tenaga listrik tidak

normal. Relay pengaman merupakan kunci kelangsungan kerja dari suatu sistem tenaga listrik, dimana gangguan segera dapat dilokalisasi dan dihilangkan sebelum menimbulkan akibat yang lebih luas. Pada relay terdapat 3 elemen yaitu: elemen pembanding, elemen pengindra dan elemen pengukur.

1. Elemen pembanding

Elemen ini berfungsi menerima besaran setelah terlebih dahulu besaran itu diterima oleh elemen pengindra untuk membandingkan besaran listrik pada saat keadaan normal dengan besaran arus kerja relay.

2. Elemen pengindra

Elemen ini berfungsi untuk merasakan besaran-besaran listrik, seperti arus, tegangan, frekuensi, dan sebagainya tergantung relay yang dipergunakan.

Pada bagian ini besaran yang masuk akan dirasakan keadannya, apakah keadaan yang diproteksi itu mendapatkan gangguan atau dalam keadaan normal, untuk selanjutnya besaran tersebut dikirimkan ke elemen pembanding.

3. Elemen pengukur

Elemen ini berfungsi untuk mengadakan perubahan secara cepat pada besaran pengukurannya dan akan segera memberikan isyarat untuk membuka PMT atau memberikan sinyal.

Contoh Relay dapat dilihat pada Gambar 2.3 dibawah ini.



Gambar 2.3 Relay 5v

2.5 Kompor Gas

Kompor Gas adalah alat penghasil api yang menggunakan gas sebagai sumber api yang digunakan untuk memanaskan suatu benda. Pemanasan benda padat dapat dilakukan secara langsung diatas api atau secara tidak langsung dengan memakai media tertentu. Pemanasan cairan hanya dapat dilakukan secara tidak langsung melainkan memakai media. Dalam ukuran besar, kompor di pabrik yang membutuhkan proses pemanasan dengan kebutuhan kalori tinggi. Sedangkan untuk skala kecil, kompor digunakan secara luas di setiap rumah tangga untuk memasak. Selain untuk memasak, penulis ingin menggunakan kompor tersebut untuk pengering pakaian. Gambar kompor gas dapat dilihat pada Gambar 2.4 dibawah ini.



Gambar 2.4 Kompor Gas

2.6 Servo

Menurut (T.Simanjuntak, 2008), adalah sebuah motor DC dengan sistem umpan balik tertutup dimana posisi rotor motor *servonya* akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada didalam motor *servo*. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, 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 *servo*. *Servo* bisa dilihat pada Gambar 2.5 dibawah ini.



Gambar 2.6 Servo

2.7 LCD

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alat-alat elektronik seperti televisi, kalkulator atau pun layar komputer. Pada postingan aplikasi LCD yang digunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah karakter 2x16. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan menampilkan status kerja alat. Fitur LCD 16x2

mempunyai fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah terdiri dari 16 karakter dan 2 baris, mempunyai 192 karakter tersimpan, terdapat karakter generator terprogram, dapat dialamati dengan mode 4 bit dan 8 bit, dan dilengkapi dengan back light. Gambar LCD bisa dilihat pada Gambar 2.6 dibawah ini.



Gambar 2.6 LCD 16x2

2.8 Tombol

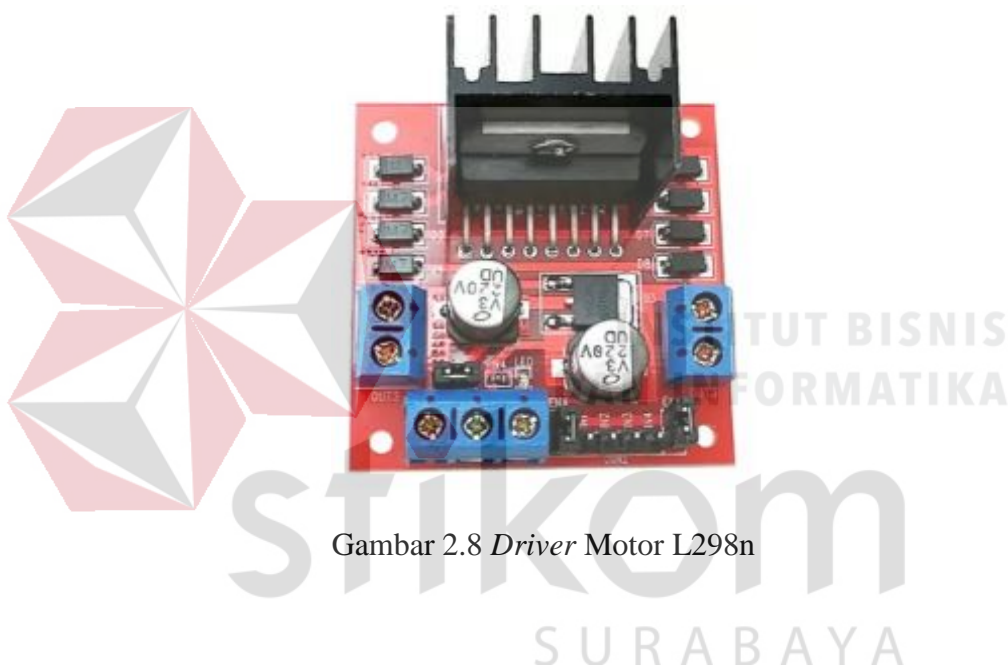
Push Button adalah saklar tekan yang berfungsi sebagai pemutus atau penyambung arus listrik dari sumber arus ke beban listrik. Suatu system saklar tekan push button terdiri dari saklar tekan *start*, *stop reset* dan saklar tekan untuk *emergency*. Push button memiliki kontak NC (*Normally close*) dan NO (*Normally open*). Akan berfungsi sebagai *start* menjalankan biasanya digunakan pada sistem pengontrolan motor-motor induksi untuk menjalankan mematikan motor pada industri. Contoh bisa dilihat pada Gambar 2.7 dibawah ini.



Gambar 2.7 Toggle Button

2.9 *Driver Motor (L298n)*

Driver motor L298n merupakan modul *driver* motor DC yang paling banyak digunakan atau dipakai di dunia elektronika yang difungsikan untuk mengontrol serta arah perputaran motor DC. ICL298 merupakan sebuah IC tipe H-Bridge yang mampu mengendalikan beban-beban induktif seperti relay, *solenoid*, motor DC dan motor *stepper*. *Driver* dapat dilihat pada Gambar 2.8 dibawah ini.



Gambar 2.8 *Driver Motor L298n*

2.10

Kipas angin adalah perangkat mekanis yang digunakan untuk membuat aliran gas kontinyu seperti udara. Dalam setiap sistem pendingin, yang menggunakan gas sebagai penghantar, kipas angin adalah unit wajib yang menciptakan aliran udara dalam sistem. Sistem ini dapat dilihat dalam kipas angina sederhana yang digunakan dirumah tangga atau kipas pendingin eksternal untuk mesin pembakaran internal. Ketika membutuhkan tekanan yang lebih tinggi

diperlukan *blower* yang digunakan untuk pengganti kipas angin. dapat dilihat pada Gambar 2.9 dibawah ini.



Gambar 2.9 Fan 12V

2.11 Pemantik Api (Kompur Quantum)

Pemantik Api adalah alat untuk menyalakan api dimana pemantik tersebut menggunakan listrik 3,3V. Jika pemantik api itu dihubungkan dengan 3,3V maka pemantik tersebut aktif yang akan mengeluarkan listrik untuk mengaktifkan kompor. Kompor tersebut akan mengeluarkan gas untuk api yang penting dalam penggunaan kompor tersebut. Pemantik api quantum dapat dilihat pada Gambar 2.10 dibawah ini.



Gambar 2.10. Pemantik Kompor Quantum

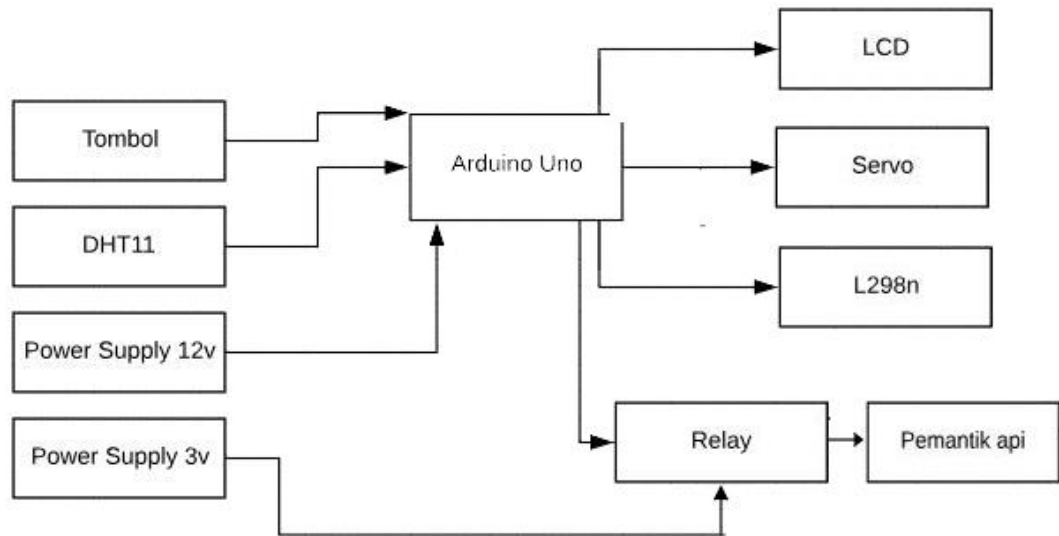
BAB III

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini adalah studi literatur berupa data-data dari masing-masing komponen, perancangan perangkat keras dan pembuatan program untuk membuat pengering pakaian. Pada perancangan sistem terdapat sensor DHT11 yang digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembaban dari pengering pakaian. Perangkat ini juga memiliki *servo* yang digunakan untuk memutar volume kompor pada alat tersebut. Terdapat juga pemantik api elektrik yang digunakan untuk menyalakan api ketika gas sudah keluar. Selanjutnya ada untuk ventilasi udara dimana tersebut dikontrol oleh L298 sebagai *driver*. Dengan adanya output ini maka aktuator akan berkoordinasi sehingga proses pengeringan pakaian sesuai dengan *input* yang telah dideteksi oleh sensor. Sistem ini menggunakan Arduino Uno sebagai unit pengendali. Sensor DHT11 mengirimkan data pada Arduino Uno yang kemudian melalui data tersebut akan diproses menjadi skuensial *output* pada pengering pakaian ini.

3.1 Perancangan Sistem

Secara umum gambar Blok Diagram pada rancangan perangkat keras dapat dilihat pada Gambar 3.1 dibawah ini:



Gambar 3.1 Blok Diagram Hardware

Tiap-tiap dari diagram blok sistem pada Gambar 3.1 dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. *Input* pada Arduino Uno:

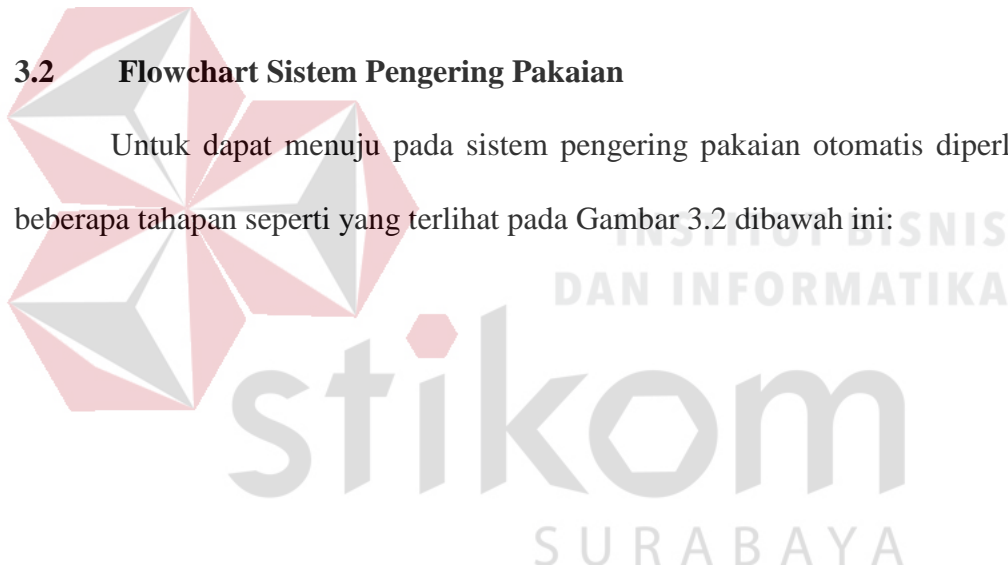
- a. Sensor DHT 11 : Sensor ini berfungsi untuk mengetahui suhu dan kelembaban pada ruangan.
- b. Tombol : Tombol ini digunakan untuk *Emergency*, *start* dan *stop* pada program Arduino
- c. *Power Supply 12v* : *Power supply* ini berfungsi untuk sumber tegangan pada Arduino dan L298n.
- d. *Power Supply 3v* : *Power supply* ini berfungsi untuk sumber tegangan pada pemantik api.

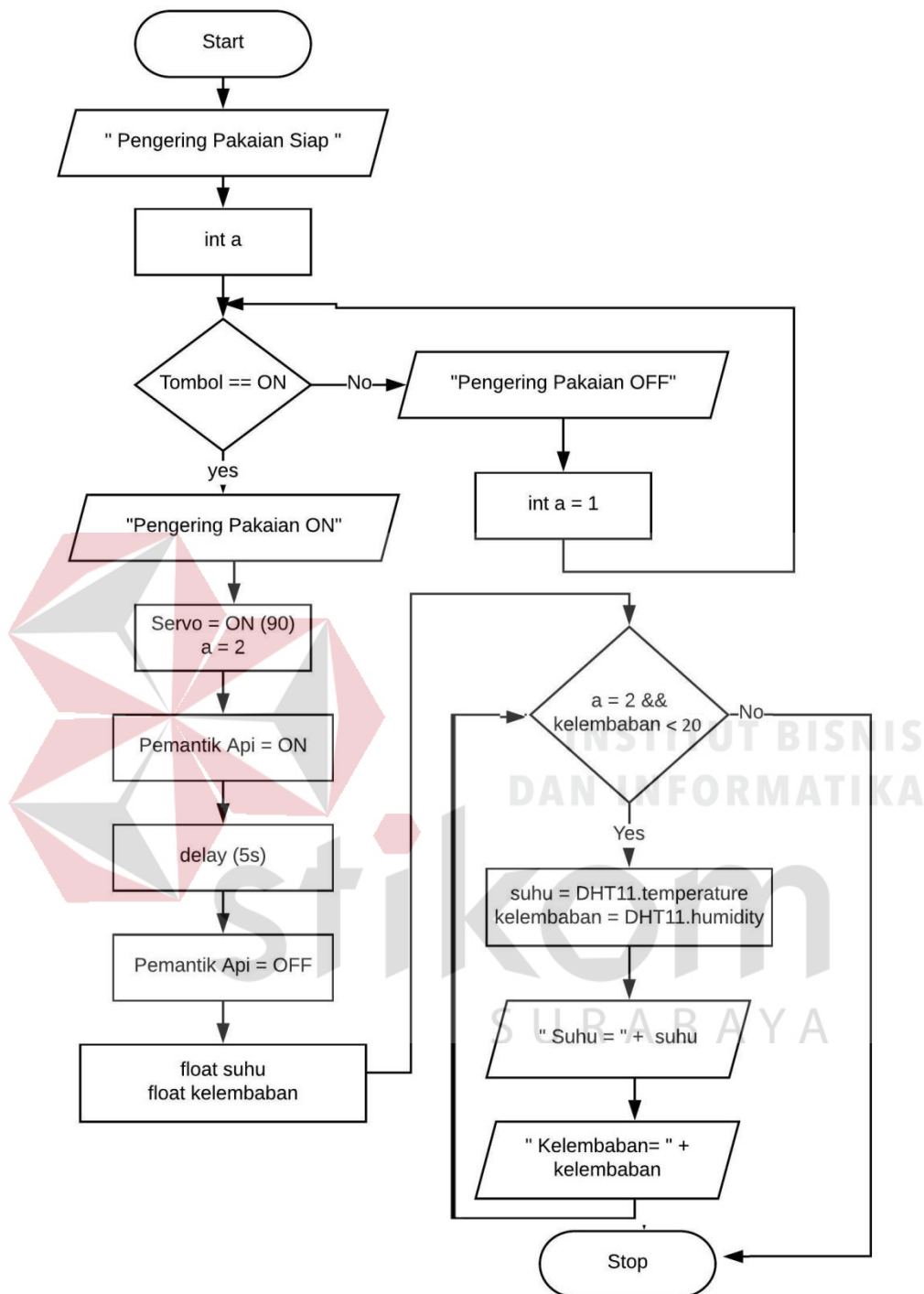
2. Output pada Arduino Uno:

- a. *Relay* : Sebagai saklar listrik yang berguna untuk mengaktifkan atau memutus arus listrik.
- b. Pemantik Api : Sebagai alat untuk menyalakan api pada kompor.
- c. *Servo* : Sebagai alat untuk mengubah volume kompor.
- d. *Fan* : Sebagai alat untuk ventilasi udara.
- e. L298n : Sebagai alat untuk *driver* pada .

3.2 Flowchart Sistem Pengering Pakaian

Untuk dapat menuju pada sistem pengering pakaian otomatis diperlukan beberapa tahapan seperti yang terlihat pada Gambar 3.2 dibawah ini:



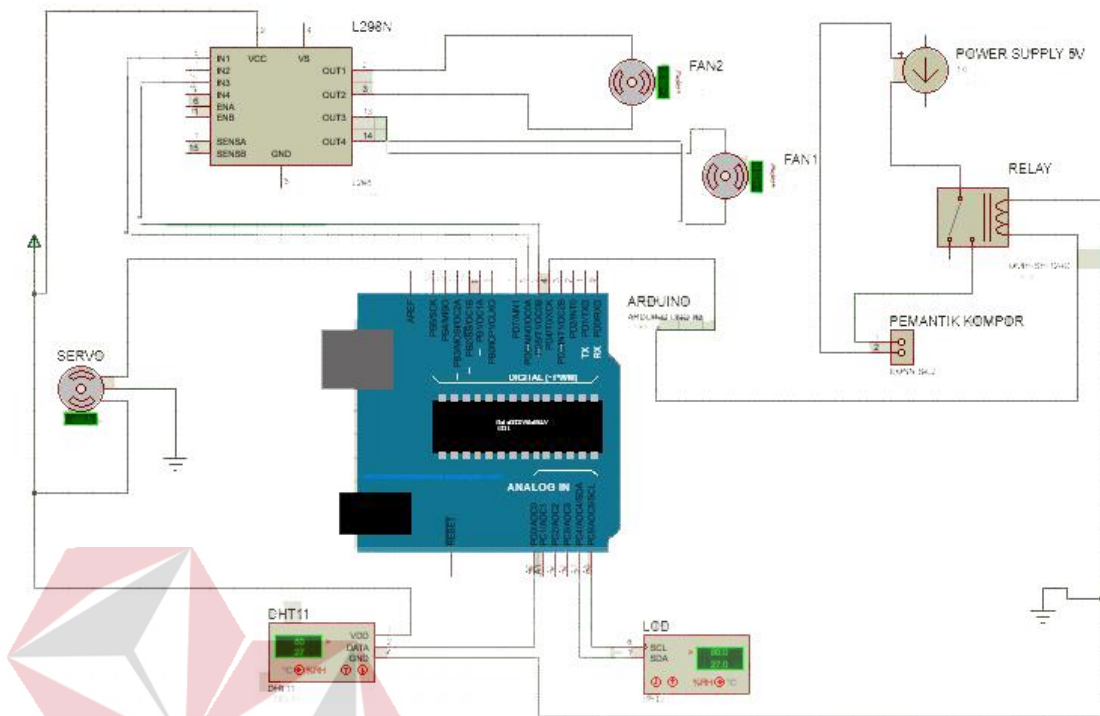


Gambar 3.2 Flowchart Sistem

Proses Flowchart pada Gambar 3.2 adalah sebagai berikut:

- a. Mencetak data pada LCD bertuliskan “Pengering pakaian siap “.
- b. Inisialisasi variabel a yang digunakan untuk pemisahan perulangan yang terjadi pada program.
- c. Jika tombol On maka akan masuk pada sistem otomatis pada pengering pakaian sedangkan jika tombol Off maka akan mencetak tulisan pada LCD “Pengering Pakaian Off” dan mengembalikan nilai variable a menjadi 1.
- d. Selanjutnya jika tombol On maka sistem akan mencetak tulisan “Pengering Pakaian ON”.
- e. *Servo* aktif dengan berputar ke sudut 90 derajat, dan mengubah nilai variabel a menjadi 2.
- f. Pemantik api aktif selama 5 detik dan kemudian kembali off.
- g. Inisialisasi perulangan dengan variabel suhu dan kelembaban.
- h. Masuk pada perulangan yang berisi kondisi jika $a=2 \ \&\& \ \text{kelembaban}<20$ maka kondisi bernilai benar dan masuk pada pengambilan data suhu dan kelembaban pada DHT11. Jika salah akan langsung menuju stop.
- i. Jika kondisi bernilai benar maka dilanjutkan dengan mencetak tulisan “ Suhu = “ dan diikuti dengan variabel suhu.
- j. Selanjutnya mencetak tulisan “kelembaban = “dan diikuti dengan variabel kelembaban.
- k. Proses tersebut berjalan secara terus menerus.

3.3 Rangkaian Pada Otomasi Sistem



Gambar 3.3 Rangkaian Otomasi Sistem

Perangkat yang berada pada Gambar 3.3 sebagai berikut:

- A. Power Supply 12v
- B. Fan 1
- C. Fan 2
- D. Arduino Uno
- E. Driver Motor L298n
- F. Pemantik Api Kompor
- G. Servo
- H. DHT11
- I. Relay 5v
- J. Power Supply 3v

Pada Gambar 3.3 adalah rangkaian sistem yang mana akan dipasang pada rancang bangun pengering pakaian. Sebagai pusat kendali menggunakan Arduino uno, sedangkan input terdapat modul sensor DHT11 dan Tombol serta terdapat hasil keluaran yang memerintah actuator berupa Fan, Pemantik api, *Servo* dan LCD.

3.4 Model Perancangan

Berikut ini desain rancang otomasi sistem pengering pakaian pada Gambar 3.4 dibawah ini.



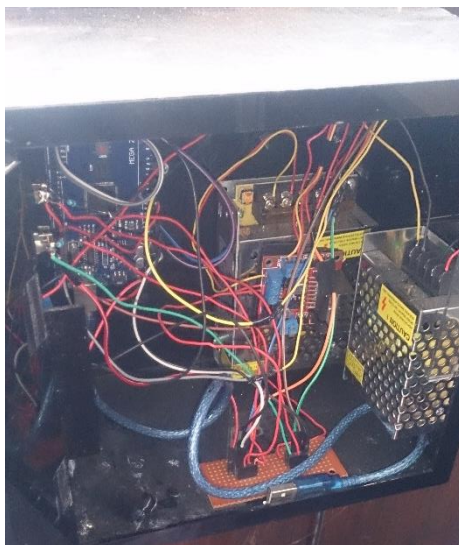
Gambar 3.4 Desain Pengering Pakaian Jenis Jeans



Gambar 3.5 Rancang Bangun Pengering Pakaian Jenis Jeans



Gambar 3.6 Rancangan Kompor



Gambar 3.7 Rancangan Elektronika Kontrol

Ukuran Dimensi Pengering Pakaian Jenis Jeans

Pada saat setelah pemasangan komponen telah dilakukan maka dihasilkan dimensi dari rancang bangun, berikut ukuran tersebut:

1. Panjang Rancang Bangun: 120 cm
2. Lebar Rancang Bangun : 80 cm
3. Tinggi Rancang Bangun : 150 cm

3.5 Struktur Material Rancang Bangun Pengering Pakaian

Dalam penelitian ini bahan material yang digunakan sebagai berikut:

A. Bagian rancang bangun pengering pakaian

1. Aluminium Foil
2. Kayu
3. Baut, Mur dan Ring
4. Akrilik

5. Plat Besi
- B. Bagian Elektro
 1. Arduino Uno
 2. Modul sensor DHT11
 3. *Servo*
 4. Pemantik api Kompor Quantum
 5. Kompor Gas
 6. Tabung Gas LPG
 7. Selang Regulator
 8. Modul Relay
 9. *Power Supply* 12v
 10. *Power Supply* 5v
 11. *Driver* Motor L298n
 12. 12v
 13. Kabel Jumper
 14. *Toggle Button*

3.6 Pemrograman

Pemrograman dilakukan setelah hardware selesai dibuat. Seluruh perangkat keras diuji apakah sudah dapat berjalan dan sesuai yang diinginkan atau tidak. Kemudian memasukkan program bahasa C ke dalam arduino uno. Didalam program arduino uno terdapat library, setup dan loop.

Langkah-langkah memasukkan adalah sebagai berikut:

1. Buka program Arduino IDE

2. Kemudian memasukkan library yang dibutuhkan untuk mendukung hardware yang dipakai. Cara memasukkan *library* adalah *library* LCD yaitu `LiquidCrystal_PCF8574.h`, *library servo* yaitu `Servo.h`, *library* sensor suhu yaitu `dht.h`. Hasil pemrograman seperti pada Gambar 3.9 dibawah ini.



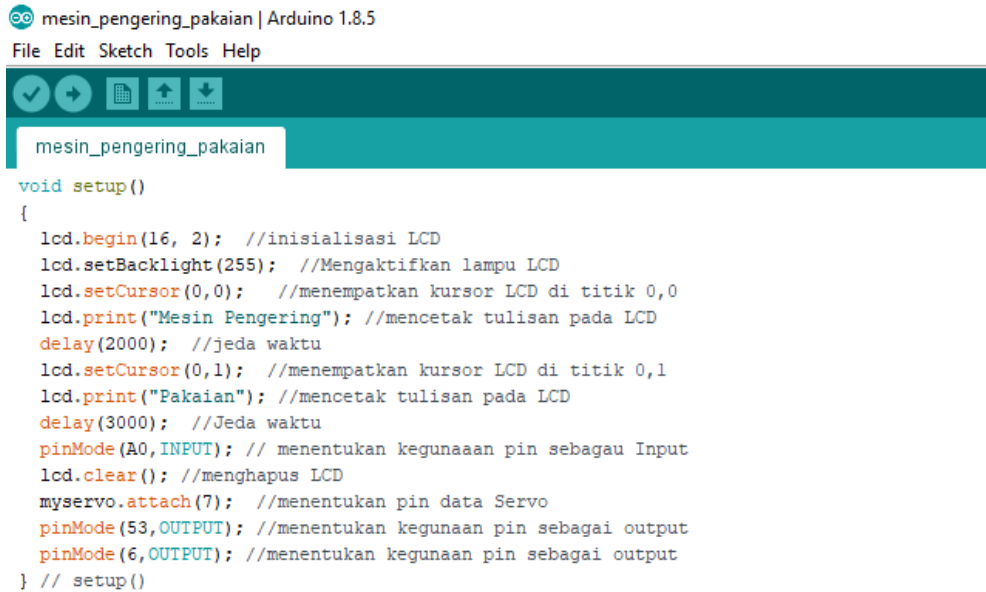
The screenshot shows the Arduino IDE interface for a sketch named 'mesin_pengering_pakaian' using Arduino 1.8.5. The code in the editor includes the following lines:

```
#include <LiquidCrystal_PCF8574.h>
#include <Servo.h>
#include <dht.h>
dht DHT;
#define DHT11_PIN A7
Servo myservo;
LiquidCrystal_PCF8574 lcd(0x27); // set the LCD address to 0x27 for
float suhu;
float kelembaban;
int indikator;
void setup()
```

The image also features a watermark for 'stikom SURABAYA' and 'INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA'.

Gambar 3.8 *Library Program*

3. Selanjutnya masuk pada menu *setup*, dimana menu tersebut digunakan untuk jalannya program pertama sebelum menuju perulangan. Didalam menu tersebut terdapat inisialisasi LCD, dan membagi fungsi pin sebagai *input* atau *Output*. Hasil dapat dilihat pada Gambar 3.9 dibawah ini.



```

mesin_pengering_pakaian | Arduino 1.8.5
File Edit Sketch Tools Help

mesin_pengering_pakaian

void setup()
{
  lcd.begin(16, 2); //inisialisasi LCD
  lcd.setBacklight(255); //Mengaktifkan lampu LCD
  lcd.setCursor(0,0); //menempatkan kursor LCD di titik 0,0
  lcd.print("Mesin Pengering"); //mencetak tulisan pada LCD
  delay(2000); //jeda waktu
  lcd.setCursor(0,1); //menempatkan kursor LCD di titik 0,1
  lcd.print("Pakaian"); //mencetak tulisan pada LCD
  delay(3000); //Jeda waktu
  pinMode(A0,INPUT); // menentukan kegunaan pin sebagai Input
  lcd.clear(); //menghapus LCD
  myservo.attach(7); //menentukan pin data Servo
  pinMode(53,OUTPUT); //menentukan kegunaan pin sebagai output
  pinMode(6,OUTPUT); //menentukan kegunaan pin sebagai output
} // setup()

```

Gambar 3.9 Pemrograman *Void Setup*

4. Selanjutnya masuk pada menu *Looping* dimana proses tersebut adalah proses perulangan pada program. Di program ini *looping* digunakan untuk mengambil data dari sensor suhu. Proses pertama yaitu jika tombol *on* maka *servo* berputar ke sudut 90 derajat kemudian pemantik *on* selama 3 detik. Setelah 3 detik pemantik *off* yang diikuti dengan *on*. Program bisa dilihat pada Gambar 3.10 dibawah ini.



```

mesin_pengering_pakaian | Arduino 1.8.5
File Edit Sketch Tools Help
mesin_pengering_pakaian

void loop()
{
  if (digitalRead(A0)==LOW) //jika tombol aktif
  {
    indikator = 1; //bernilai 1
    lcd.setCursor(0,0); //lcd kursor 0,0
    lcd.print("Mesin ON . . "); //lcd mencetak tulisan On
    delay(2000); //jeda waktu
    lcd.clear(); //hapus lcd
    lcd.setCursor(0,0); //lcd kursor 0,0
    lcd.print("Pemanas ON . ."); //lcd mencetak tulisan pemanas on
    myservo.write(90); //memutar servo sampai 90 derajat
    digitalWrite(53,LOW); //pemanatik api on
    delay(3000); //jeda waktu
    digitalWrite(53,HIGH); //pemanatik api(53 off
    digitalWrite(6,HIGH); //fan on
    lcd.clear(); //menghapus LCD
  }
}

```

Gambar 3.10 Proses *Looping* Pertama

- Selanjutnya masuk pada perulangan kedua dimana perulangan ini digunakan untuk mencetak suhu ke dalam LCD dan menentukan kondisi selesainya proses program dapat dilihat pada Gambar 3.11 dibawah ini.



```

mesin_pengering_pakaian
..
while(indikator==1) //jika indikator = 1
{
  DHT.read11(DHT11_PIN); //inisialisasi sensor Suhu
  suhu = DHT.temperature; //data suhu
  kelembaban = DHT.humidity; //data kelembaban
  lcd.setCursor(0,0); //lcd kursor 0,0
  lcd.print("Tmp = "); //lcd cetak Temperatur dan kelembaban
  lcd.print(suhu);
  lcd.print(" C ");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("Hmdt = ");
  lcd.print(kelembaban);
  lcd.print(" RH ");
  if (digitalRead(A0)==HIGH || kelembaban==72)
  {
    indikator=2;
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("proses selesai");
    delay(2000);
    lcd.clear();
  }
}
}

```

Gambar 3.11 Proses Perulangan Kedua

6. Proses selanjutnya adalah jika tombol *off* pada pemrograman maka pemantik *off* akan non-aktif dan *servo* akan berputar ke sudut 6 derajat untuk mematikan kompor. Program bisa dilihat pada Gambar 3.12 dibawah ini.

```
    }  
    else  
    {  
        lcd.setCursor(0,0);  
        lcd.print("Mesin OFF . . ");  
        myservo.write(0);  
        digitalWrite(53,HIGH);  
        digitalWrite(6,LOW);  
    }  
}  
} // loop()
```

Gambar 3.12 Kondisi *Off* Pada Tombol



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas hasil serta pembahasan pada pengujian otomasi yang telah dibuat penulis pada sistem pengering pakaian otomatis yang berupa perangkat keras dan perangkat lunak.

4.1 Hasil Pengujian Arduino Uno

Pada pengujian Arduino Uno, melakukan dengan memasukkan program perintah sederhana kedalam arduino dengan menggunakan software Arduino IDE. Arduino dan program yang baik dapat mengeksekusi dengan hasil yang baik. Tujuan melakukan pengujian ini apakah pada Arduino yang digunakan pada penelitian tidak mengalami kerusakan dan kegagalan pada saat mengeksekusi program. Sehingga pada saat Arduino digunakan dapat berjalan dengan baik dan lancar. Berikut alat yang dibutuhkan pada pengujian, antara lain:

- a. PC (*Personal Computer*)/Laptop.
- b. Arduino Uno.
- c. Kabel USB.
- d. *Software* Arduino IDE.

Berikut ini langkah-langkah pada prosedur pengujian Arduino Uno sebagai berikut:

- a. Menghidupkan PC/Laptop.
- b. Menyambungkan PC/Laptop pada Arduino Uno dengan menggunakan kabel usb.

- c. Membuka *software* Arduino IDE pada PC/Laptop. Program perintah dalam Bahasa C pada Arduino IDE. Berikut contoh program pada Arduino IDE:

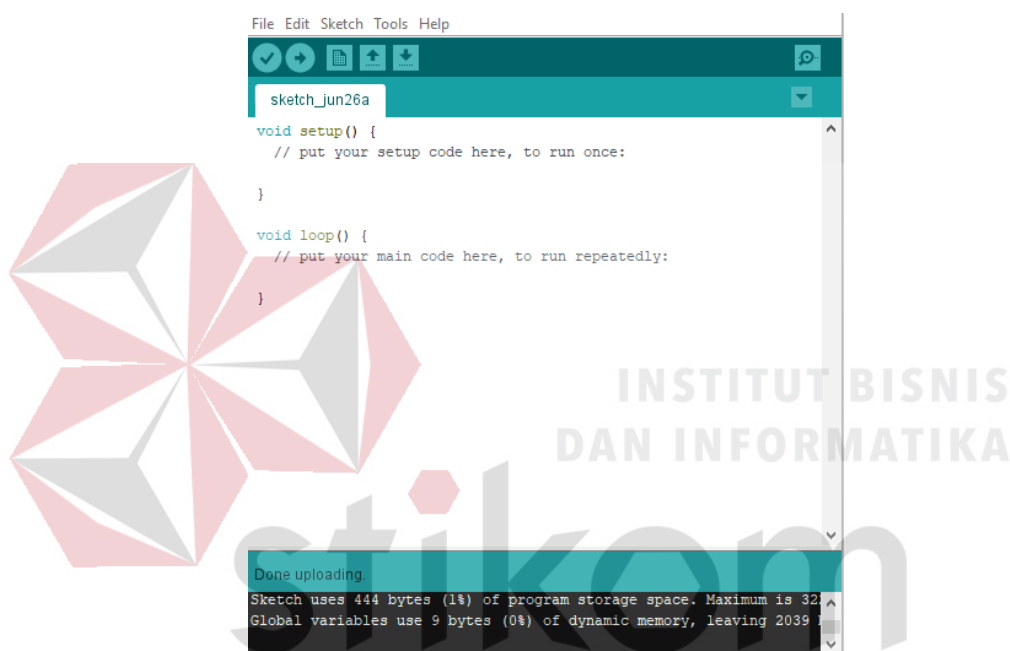
```
void setup() {
    // put your setup code here, to run once:
    Serial.begin(9600);
    Serial.println("Arduino Tes");
}

void loop() {
    // put your main code here, to run repeatedly:
    Serial.print ("Data ke = ");
    Serial.println(cek);
    delay(1000);
    cek ++;
}
```

- d. Setelah selesai mengetikkan program perintah, menekan icon berbentuk centang “*Verify*” untuk mengecek apakah terdapat kesalahan pada perintah program yang telah dibuat. Program dicek dalam Bahasa C. selanjutnya mengkonfigurasi *board* dengan memilih Arduino Uno pada kolom “*Tools*”, lalu mengkonfigurasi *port* Arduino yang terdeteksi oleh Komputer /PC. Berikut tekan icon berbentuk arah ke kanan / “*Upload*” untuk mengupload program kedalam Arduino Uno.

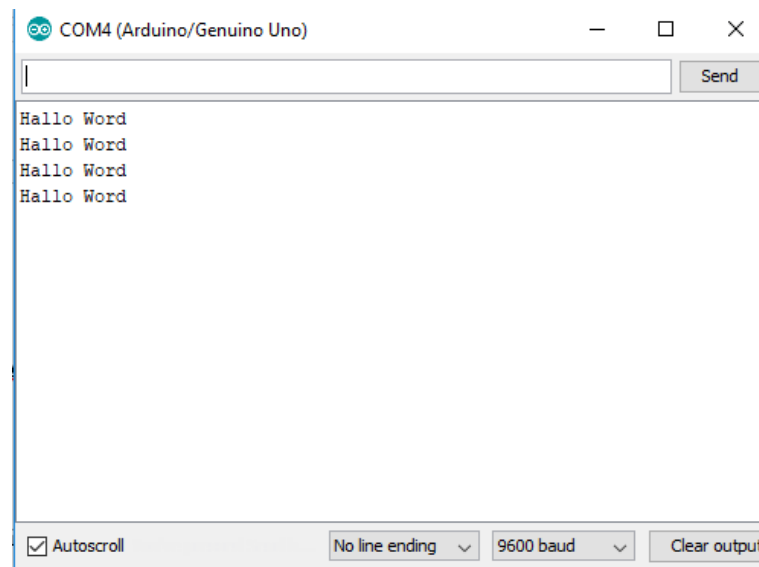
- e. Apabila program telah berhasil diupload, lalu menekan icon “Serial Monitor” pada kanan atas. Maka akan tampil jendela berisikan hasil dari serial yang dicetak.

Pengujian program pada Arduino Uno dengan *Software* Arduino IDE dapat dilihat pada Gambar 4.1 bertuliskan “*Done Uploading*”, yang menekan bahwa program yang ditulis telah benar dan berhasil di-upload pada Arduino Uno.



Gambar 4.1 *Upload* Berhasil Pada Arduino IDE

Program yang dimasukkan kedalam Arduino Uno merupakan program untuk mengirimkan data menggunakan *port* serial. Proses pengiriman pada Arduino Uno harus terhubung dahulu dengan USB PC agar dapat menerima data yang dikirim melalui menu serial monitor pada software Arduino IDE. Hasil dari serial monitor dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Hasil Dari Serial Monitor

Pada Gambar 4.2, menunjukkan bahwa data yang dikirim pada serial monitor sesuai dengan program perintah yang dibuat dan di upload pada Arduino Uno. Dengan begitu Arduino Uno ini dapat bekerja dengan baik dan dapat digunakan dalam pembuatan sistem.

4.2 Hasil Pengujian Sensor DHT 11

Pengujian ini merupakan pengambilan data dan hasil pembacaan sensor DHT11. Hasil pengujian berupa nilai suhu dan kelembaban. Jadi output dari sensor ini berupa nilai value. Berikut alat yang dibutuhkan pada pengujian, antara lain :

- a. PC (*Personal Computer*)/Laptop.
- b. Arduino Uno.

- c. Kabel USB.
- d. *Software* Arduino IDE.
- e. Kabel *Jumper*.
- f. Sensor DHT11.

Berikut ini langkah-langkah pada prosedur pengujian sensor DHT11, sebagai berikut:

- a. Menggabungkan antara arduino dengan sensor DHT11 dengan menggunakan kabel jumper dimana alamatnya yaitu VCC, *Ground* dan data. Untuk data hubungkan ke alamat A0 pada Arduino.
- b. Menghidupkan PC/Laptop.
- c. Menyambungkan PC/Laptop pada Arduino Uno dengan menggunakan kabel Usb.
- d. Membuka *software* Arduino IDE pada PC/Laptop. Program perintah dalam Bahasa C pada Arduino IDE. Berikut contoh program pada Arduino IDE:

```
#include <dht.h>

dht DHT;

#define DHT11_PIN A0

void setup()

{

  Serial.begin(115200);

}

void loop()

{
```

```

// READ DATA

Serial.print("DHT11, \t");

DHT.read11(DHT11_PIN);

Serial.print(DHT.humidity, 1);

Serial.print(",\t");

Serial.println(DHT.temperature, 1);

delay(2000);

}

```

- e. Setelah selesai menekan icon “Verify” pada *toolbars*, jika tidak terdapat kesalahan pada syntax maka melakukan upload pada program yang telah dibuat. Jika sudah selesai maka tekan icon “Serial Monitor”.
- f. Pada Jendela serial monitor akan menampilkan hasil dari program yang telah di *upload*.
- g. Mengamati hasil dari suhu dan kelembaban yang terbaca oleh sensor yang ditampilkan oleh jendela serial monitor.

Pada pengujian ini data diambil dari sensor DHT11. Data yang diambil berupa suhu dan kelembaban dimana suhu tersebut mempunyai satuan *Celcius* sedangkan kelembaban mempunyai satuan RH. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan setpoint kelembaban 60 RH, jika setpoint kelembaban sudah tercapai maka secara otomatis sistem akan non aktif. Non aktif yaitu sistem akan mematikan sumber api yaitu kompor gas.

Tabel 4.1 Hasil Perbandingan Sensor DHT11 dengan Termometer

Hasil Perbandingan Sensor DHT11 dengan Termometer					
Menit	Sensor DHT 11		Termometer	Rata-rata Suhu	Simpangan
	Percobaan 1	Percobaan 2	Percobaan 1		
	Suhu	Suhu	Suhu		
0	33	32	32	32.5	0.5
1	34	33	33	33.5	0.5
2	36	36	35	35.5	0.5
3	38	37	39	38.5	0.5
4	40	41	42	41	1
5	42	41	41	41.5	0.5
6	44	43	44	44	0
7	46	45	45	45.5	0.5
8	48	48	47	47.5	0.5
9	50	50	50	50	0
10	52	51	52	52	0

Tabel diatas kemudian di hitung nilai rata-rata kesalahan dari pembacaan sensor DHT11 dengan rumus:

$$\bar{x} = \frac{X_1 + \dots + X_n}{n} \times 100\%$$

$$= 4.5/11 = 0.41\%$$

Jadi nilai rata rata kesalahan dari pembacaan sensor DHT11 sebesar 0.41 %.

4.3 Pengujian LCD

Pengecekan LCD dilakukan dengan cara menghubungkan pin-pin yang digunakan disambungkan ke I2c yang disediakan. Dari I2c terdapat pin VCC, Ground, SDA dan SCL. Dimana pin tersebut dihubungkan di arduino. Hasil dari LCD tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.3 dibawah ini.



Gambar 4.3 Hasil Pengujian LCD

4.4 Pengujian Proses Menyalakan Kompor

Pengujian Kompor Otomatis dilakukan dengan cara menghubungkan *servo* dan juga pemantik kompor Quantum pada kompor Gas. Cara kerjanya adalah dimulai dari *servo* yang memutar ke sudut 90 derajat sehingga gas akan keluar dari kompor, kemudian akan mengaktifkan pemantik api selama beberapa 5 detik. Setelah beberapa detik tersebut pemantik api akan non-aktif. Tabel pengujian dapat dilihat pada table 4.2 dibawah ini

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kompor

Percobaan pertama		Percobaan kedua		Percobaan ketiga	
Detik	Kompor	Detik	Kompor	Detik	Kompor
1	Tidak Aktif	1	Tidak Aktif	1	Tidak Aktif
2	Tidak Aktif	2	Tidak Aktif	2	Aktif
3	Tidak Aktif	3	Aktif	3	Aktif
4	Aktif	4	Aktif	4	Aktif
5	Aktif	5	Aktif	5	Aktif
Percobaan keempat		Percobaan kelima		Percobaan keenam	
Detik	Kompor	Detik	Kompor	Detik	Kompor
1	Tidak Aktif	1	Tidak Aktif	1	Tidak Aktif
2	Aktif	2	Aktif	2	Aktif
3	Aktif	3	Aktif	3	Aktif
4	Aktif	4	Aktif	4	Aktif
5	Aktif	5	Aktif	5	Aktif

4.5 Pengujian Alat Pengering Pakaian Jenis Jeans

Berikut ini data yang diperoleh dari perbandingan proses pengeringan dengan panas matahari dan alat pengering pakaian jenis jeans. Proses pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.3 dibawah ini.

Tabel 4.3 Perbandingan Panas

Panas Matarhari (Menit)		Mesin Pengering (Menit)	
Percobaan 1	240 menit	Percobaan 1	80 menit
Percobaan 2	242 menit	Percobaan 2	82 menit
Percobaan 3	245 menit	Percobaan 3	85 menit
Percobaan 4	243 menit	Percobaan 4	84 menit
Percobaan 5	241 menit	Percobaan 5	85 menit
Percobaan 6	240 menit	Percobaan 6	85 menit
Percobaan 7	242 menit	Percobaan 7	80 menit
Percobaan 8	240 menit	Percobaan 8	83 menit
Rata rata	242 menit	Rata rata	82 menit

Perbedaan waktu pengeringan menggunakan sinar matahari dan menggunakan alat pengering mungkin dikarenakan faktor suhu matahari yang tidak stabil dan tiap-tiap model kain jenis jeans yang tidak sama dalam menyerap panas dalam proses pengeringan. Selain itu faktor angin yang keluar dari kipas selalu berhembus. Dari hasil yang dapat mengeringkan dengan alat pengering lebih cepat kering dibandingkan dengan menggunakan panas matahari. Untuk hasil detail dari proses pengeringan menggunakan mesin pengering dapat dilihat pada Tabel 4.4 di bawah ini.

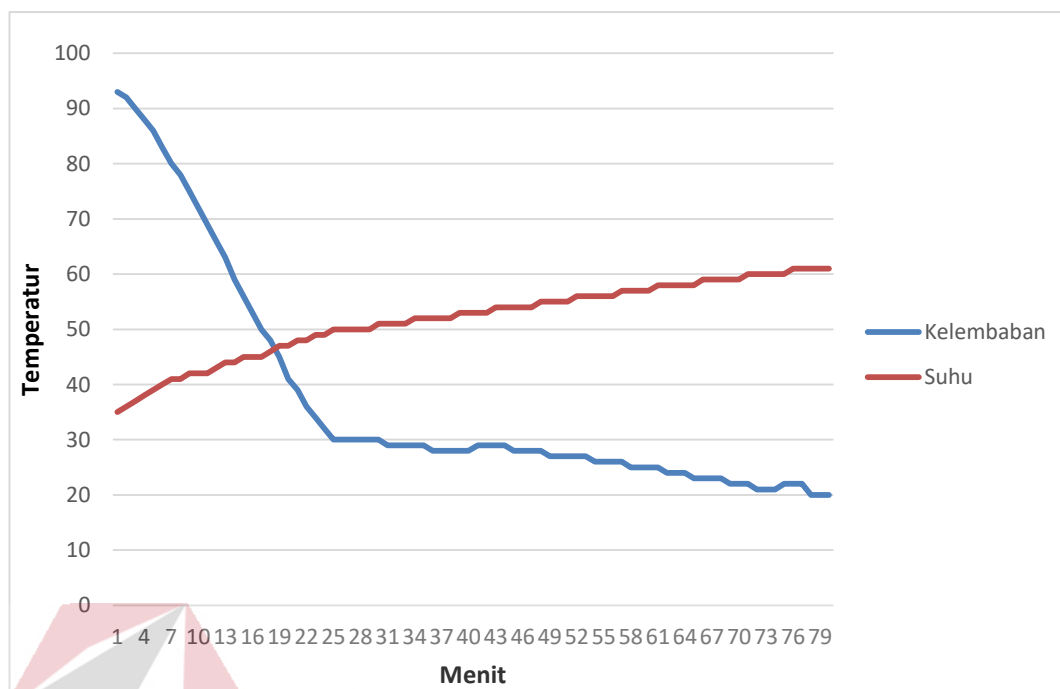
Tabel 4.4 Proses Pengeringan

Waktu	Percobaan 1		Percobaan 2		Percobaan 3		Percobaan 4		Rata – rata	
	Kelembaban	Suhu	Kelembaban	Suhu	Kelembaban	Suhu	Kelembaban	Suhu	Kelembaban	Suhu
1	93	35	92	35	92	35	93	35	93	35
2	92	36	92	36	92	36	92	36	92	36
3	90	37	90	37	90	37	90	37	90	37
4	88	38	88	38	88	38	88	38	88	38
5	86	39	86	39	86	39	86	39	86	39
6	83	40	82	40	82	40	83	40	83	40
7	80	41	80	41	80	41	80	41	80	41
8	78	41	78	41	78	41	78	41	78	41
9	75	42	75	42	75	42	75	42	75	42
10	72	42	72	42	72	42	72	42	72	42
11	69	42	69	42	69	42	69	42	69	42
12	64	43	66	43	64	43	66	43	66	43
13	63	44	63	44	63	44	63	44	63	44
14	59	44	59	44	59	44	59	44	59	44
15	56	45	56	45	56	45	56	45	56	45
16	53	45	53	45	53	45	53	45	53	45
17	49	45	50	45	49	45	50	45	50	45
18	48	46	48	46	48	46	48	46	48	46
19	45	47	45	47	45	47	45	47	45	47
20	41	47	41	47	41	47	41	47	41	47
21	39	48	39	48	39	48	39	48	39	48
22	36	48	36	48	36	48	36	48	36	48
23	34	49	34	49	34	49	34	49	34	49
24	32	49	32	49	32	49	32	49	32	49
25	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50
26	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50
27	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50
28	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50
29	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50
30	30	51	30	51	30	51	30	51	30	51
31	29	51	29	51	29	51	29	51	29	51
32	29	51	29	51	29	51	29	51	29	51
33	29	51	29	51	29	51	29	51	29	51

Waktu	Percobaan 1		Percobaan 2		Percobaan 3		Percobaan 4		Rata – rata	
	Kelembaban	Suhu	Kelembaban	Suhu	Kelembaban	Suhu	Kelembaban	Suhu	Kelembaban	Suhu
34	29	52	29	52	29	52	29	52	29	52
35	29	52	29	52	29	52	29	52	29	52
36	28	52	28	52	28	52	28	52	28	52
37	28	52	28	52	28	52	28	52	28	52
38	28	52	28	52	28	52	28	52	28	52
39	28	53	28	53	28	53	28	53	28	53
40	28	53	28	53	28	53	28	53	28	53
41	29	53	29	53	29	53	29	53	29	53
42	29	53	29	53	29	53	29	53	29	53
43	29	54	29	54	29	54	29	54	29	54
44	29	54	29	54	29	54	29	54	29	54
45	28	54	28	54	28	54	28	54	28	54
46	28	54	28	54	28	54	28	54	28	54
47	28	54	28	54	28	54	28	54	28	54
48	28	55	28	55	28	55	28	55	28	55
49	27	55	27	55	27	55	27	55	27	55
50	27	55	27	55	27	55	27	55	27	55
51	27	55	27	55	27	55	27	55	27	55
52	27	56	27	56	27	56	27	56	27	56
53	27	56	27	56	27	56	27	56	27	56
54	26	56	26	56	26	56	26	56	26	56
55	26	56	26	56	26	56	26	56	26	56
56	26	56	26	56	26	56	26	56	26	56
57	26	57	26	57	26	57	26	57	26	57
58	25	57	25	57	25	57	25	57	25	57
59	25	57	25	57	25	57	25	57	25	57
60	25	57	25	57	25	57	25	57	25	57
61	25	58	25	58	25	58	25	58	25	58
62	24	58	24	58	24	58	24	58	24	58
63	24	58	24	58	24	58	24	58	24	58
64	24	58	24	58	24	58	24	58	24	58
65	23	58	23	58	23	58	23	58	23	58
66	23	59	23	59	23	59	23	59	23	59

Waktu	Percobaan 1		Percobaan 2		Percobaan 3		Percobaan 4		Rata – rata	
	Kelembaban	Suhu	Kelembaban	Suhu	Kelembaban	Suhu	Kelembaban	Suhu	Kelembaban	Suhu
67	23	59	23	59	23	59	23	59	23	59
68	23	59	23	59	23	59	23	59	23	59
69	22	59	22	59	22	59	22	59	22	59
70	22	59	22	59	22	59	22	59	22	59
71	22	60	22	60	22	60	22	60	22	60
72	21	60	21	60	21	60	21	60	21	60
73	21	60	21	60	21	60	21	60	21	60
74	21	60	21	60	21	60	21	60	21	60
75	22	60	22	60	22	60	22	60	22	60
76	22	61	22	61	22	61	22	61	22	61
77	22	61	22	61	22	61	22	61	22	61
78	20	61	20	61	20	61	20	61	20	61
79	20	61	20	61	20	61	20	61	20	61
80	20	61	20	61	20	61	20	61	20	61
81	20	61	20	61	20	61	20	61	20	61
82	20	61	20	61	20	61	20	61	20	61

Dari data pada tabel 4.4 dapat dijadikan grafik seperti pada Gambar 4.4 dibawah ini. Data tersebut adalah data yang dihasilkan setelah alat tersebut terdapat pakaian basah didalamnya.



Gambar 4.4 Data Mesin Pada Saat Proses Pengeringan

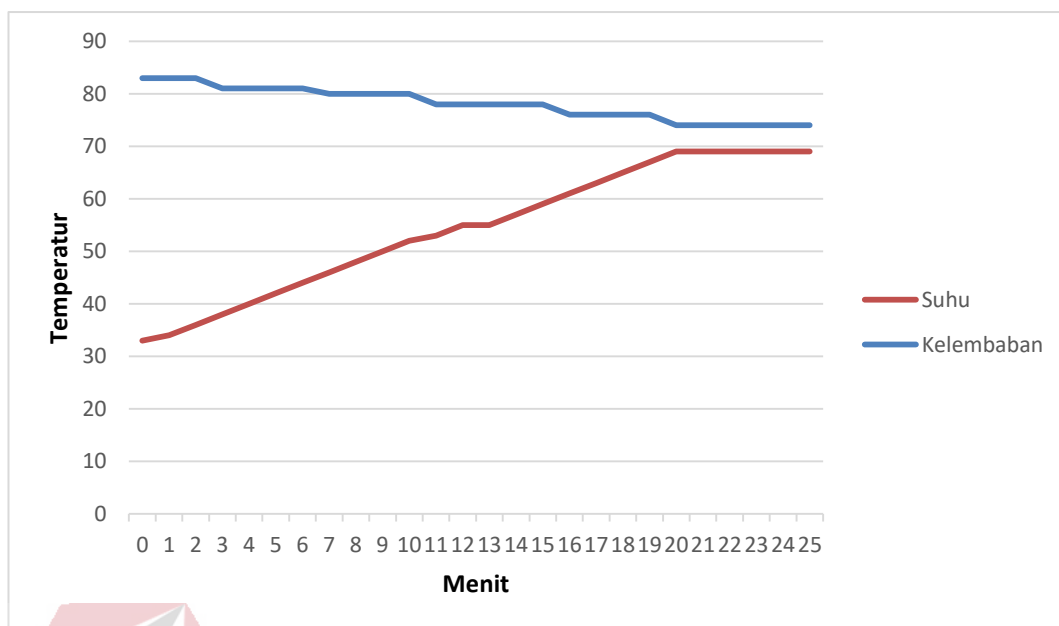
Gambar 4.4 Data suhu pakaian setelah diberikan pakaian basah adalah 32 derajat Celcius dan kelembaban pakaian mencapai 92 RH. Kenaikan suhu permenit adalah 1 derajat celius sedangkan penurunan kelembaban permenit adalah rata-rata 1 RH. Kondisi pakaian kering mencapai suhu 61 dan kelembaban mencapai 20.

Sedangkan pengambilan data sebelum mesin pengering tersebut terdapat pakaian basah adalah seperti pada Tabel 4.5 dibawah ini.

Tabel 4.5 Data Mesin Sebelum Diberi Pakaian Basah

Data Sebelum Diberi Pakaian Basah								
Me- nit	Percobaan 1		Percobaan 2		Percobaan 3		Percobaan 4	
	Su- hu	Kelem- baban	Su- hu	Kelem- baban	Su- hu	Kelem- baban	Su- hu	Kelem- baban
0	33	83	32	82	32	83	33	83
1	34	83	33	82	33	83	34	83
2	36	83	35	83	35	83	36	83
3	38	81	37	83	37	81	38	81
4	40	81	39	82	39	81	40	81
5	42	81	41	82	41	81	42	81
6	44	81	43	81	43	81	44	81
7	46	80	45	81	45	80	46	80
8	48	80	47	81	47	80	48	80
9	50	80	49	80	49	80	50	80
10	52	80	51	80	51	80	52	80
11	53	78	53	79	53	78	53	78
12	55	78	55	78	55	78	55	78
13	55	78	57	78	57	78	55	78
14	57	78	59	78	59	78	57	78
15	59	78	61	77	61	78	59	78
16	61	76	63	77	63	76	61	76
17	63	76	65	76	65	76	63	76
18	65	76	67	76	67	76	65	76
19	67	76	69	75	69	76	67	76
20	69	74	69	75	69	74	69	74
21	69	74	69	74	69	74	69	74
22	69	74	69	74	69	74	69	74

Pada tabel tersebut dapat dihasilkan grafik yang dapat dilihat pada Gambar 4.6 dibawah ini.



Gambar 4.5 Data Mesin Sebelum Terdapat Pakaian Basah

Pada Gambar 4.5 dijelaskan bahwa mesin sebelum diberi pakaian basah memiliki suhu awal 32 derajat dan memiliki kelembaban bernilai 82 derajat. Pada grafik tersebut diketahui bahwa suhu terus meningkat sampai titik 69 derajat celsius sedangkan kelembaban semakin menurun tetapi masih berkisar antara 70 RH dan 85 RH. Sangat berbeda dengan mesin yang diberikan pakaian basah.

4.6 Pengujian pada Alat Pengering Pakaian dengan 3 Jenis Jeans

Pengujian ini dilakukan dengan 3 macam pakaian jenis jeans. Pakaian tersebut meliputi celana panjang, celana pendek dan jaket jeans. Proses pengambilan data dilakukan sebelum memasukkan pakaian basah. Proses memasukkan pakaian basah dimulai pada menit ke 3 pada mesin. Data yang dihasilkan adalah seperti pada Gambar 4.6 dibawah ini.

4.6.1 Pengujian Jeans jenis celana panjang

Pengujian pada celana panjang jenis jeans yang dilakukan dengan kondisi dimasukkan dalam mesin ketika menginjak menit ke 4. Mesin dalam kondisi aktif tapi tidak diberi pakaian basah selama 3 menit. Hasil dapat dilihat pada Tabel 4.6 dibawah ini.

Tabel 4.6 Pengujian Celana Panjang

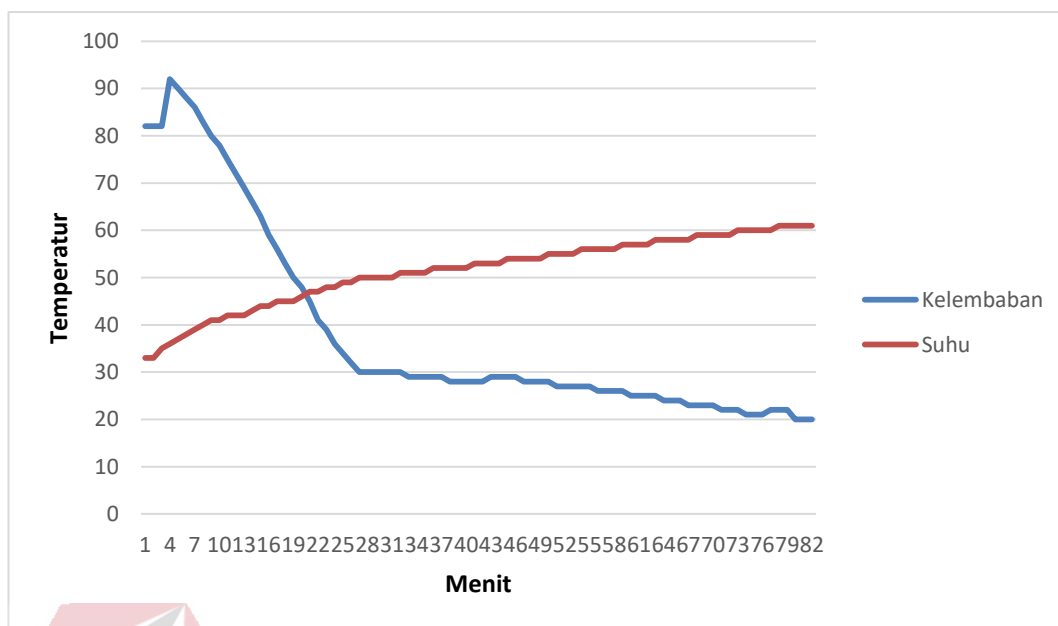
Pengujian Pada Celana Panjang										
Me-nit	Percobaan 1		Percobaan 2		Percobaan 3		Percobaan 4		Rata – rata	
	Kelembaban	Suhu	Kelembaban	Suhu	Kelembaban	Suhu	Kelembaban	Suhu	Kelembaban	Suhu
1	82	33	80	33	81	33	82	33	81	33
2	82	33	81	33	82	33	83	33	82	33
3	82	35	82	35	82	35	82	35	82	35
4	93	36	92	36	91	36	92	36	92	36
5	92	37	91	37	90	37	90	37	91	37
6	88	38	89	38	88	38	90	38	89	38
7	86	39	86	39	86	39	86	39	86	39
8	83	40	83	40	83	40	83	40	83	40
9	80	41	80	41	80	41	80	41	80	41
10	77	41	78	41	79	41	78	41	78	41
11	75	42	75	42	75	42	75	42	75	42
12	72	42	72	42	72	42	72	42	72	42
13	70	42	69	42	68	42	69	42	69	42
14	66	43	66	43	66	43	66	43	66	43
15	63	44	63	44	63	44	63	44	63	44
16	58	44	59	44	60	44	59	44	59	44
17	56	45	56	45	56	45	56	45	56	45
18	53	45	53	45	53	45	53	45	53	45
19	50	45	50	45	50	45	50	45	50	45
20	49	46	48	46	47	46	48	46	48	46
21	45	47	45	47	45	47	45	47	45	47

Pengujian Pada Celana Panjang										
Me-nit	Percobaan 1		Percobaan 2		Percobaan 3		Percobaan 4		Rata – rata	
	Kelem-baban	Su-hu	Kelem-baban	Su-hu	Kelem-baban	Su-hu	Kelem-baban	Su-hu	Kelem-baban	Su-hu
22	41	47	42	47	41	47	40	47	41	47
23	39	48	39	48	39	48	39	48	39	48
24	36	48	36	48	36	48	36	48	36	48
25	34	49	34	49	34	49	34	49	34	49
26	32	49	32	49	32	49	32	49	32	49
27	31	50	30	50	31	50	30	50	31	50
28	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50
29	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50
30	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50
31	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50
32	30	51	29	51	29	51	30	51	30	51
33	29	51	29	51	29	51	29	51	29	51
34	29	51	29	51	29	51	29	51	29	51
35	29	51	29	51	29	51	29	51	29	51
36	29	52	29	52	29	52	29	52	29	52
37	28	52	29	52	28	52	29	52	29	52
38	28	52	28	52	28	52	28	52	28	52
39	28	52	28	52	28	52	28	52	28	52
40	28	52	28	52	28	52	28	52	28	52
41	28	53	28	53	28	53	28	53	28	53
42	28	53	28	53	28	53	28	53	28	53
43	29	53	29	53	29	53	29	53	29	53
44	29	53	29	53	29	53	29	53	29	53
45	29	54	29	54	29	54	29	54	29	54
46	29	54	29	54	29	54	29	54	29	54
47	28	54	28	54	28	54	28	54	28	54
48	28	54	28	54	28	54	28	54	28	54
49	28	54	28	54	28	54	28	54	28	54
50	28	55	28	55	28	55	28	55	28	55
51	27	55	27	55	27	55	27	55	27	55
52	27	55	27	55	27	55	27	55	27	55
53	27	55	27	55	27	55	27	55	27	55

Pengujian Pada Celana Panjang										
Me-nit	Percobaan 1		Percobaan 2		Percobaan 3		Percobaan 4		Rata – rata	
	Kelem-baban	Su-hu	Kelem-baban	Su-hu	Kelem-baban	Su-hu	Kelem-baban	Su-hu	Kelem-baban	Su-hu
54	27	56	27	56	27	56	27	56	27	56
55	27	56	27	56	27	56	27	56	27	56
56	26	56	26	56	26	56	26	56	26	56
57	26	56	26	56	26	56	26	56	26	56
58	26	56	26	56	26	56	26	56	26	56
59	26	57	26	57	26	57	26	57	26	57
60	26	57	25	57	26	57	25	57	26	57
61	25	57	25	57	25	57	25	57	25	57
62	25	57	25	57	25	57	25	57	25	57
63	25	58	25	58	25	58	25	58	25	58
64	24	58	24	58	24	58	24	58	24	58
65	24	58	24	58	24	58	24	58	24	58
66	24	58	24	58	24	58	24	58	24	58
67	23	58	23	58	23	58	23	58	23	58
68	23	59	23	59	23	59	23	59	23	59
69	23	59	23	59	23	59	23	59	23	59
70	23	59	23	59	23	59	23	59	23	59
71	22	59	22	59	22	59	22	59	22	59
72	22	59	22	59	22	59	22	59	22	59
73	22	60	22	60	22	60	22	60	22	60
74	21	60	21	60	21	60	21	60	21	60
75	21	60	21	60	21	60	21	60	21	60
76	21	60	21	60	21	60	21	60	21	60
77	22	60	22	60	22	60	22	60	22	60
78	22	61	22	61	22	61	22	61	22	61
79	22	61	22	61	22	61	22	61	22	61
80	20	61	20	61	20	61	20	61	20	61
81	20	61	20	61	20	61	20	61	20	61

Dari hasil table 4.6 tersebut dapat digambarkan dalam grafik seperti Gambar 4.6

dibawah ini.



Gambar 4.6 Pengujian Jeans Yang Pertama

Pada Gambar 4.6 Dapat dilihat pada menit ke 3 grafik kelembaban mengalami kenaikan hingga mencapai 93 RH dan suhu terus mengalami kenaikan. Pada menit ke 4 sampai menit ke 25 data kelembaban mengalami penurunan yang cukup signifikan dan suhu grafik suhu terus mengalami kenaikan. Pada menit ke 26 sampai menit ke 82 grafik kelembaban mengalami penurunan sebesar 1 RH tiap 5 menit.. Hasil akhir pengeringan mencapai 20 RH dan suhu mencapai 61 derajat celcius dan lama pengeringan celana panjang jenis jeans selama 82 menit.

4.6.2 Pengujian Jeans jenis celana pendek

Pengujian pada celana pendek jenis jeans yang dilakukan dengan kondisi dimasukkan dalam mesin ketika menginjak menit ke 4. Mesin dalam kondisi aktif tapi tidak diberi pakaian basah selama 3 menit. Hasil dapat dilihat pada Tabel 4.7 dibawah ini.

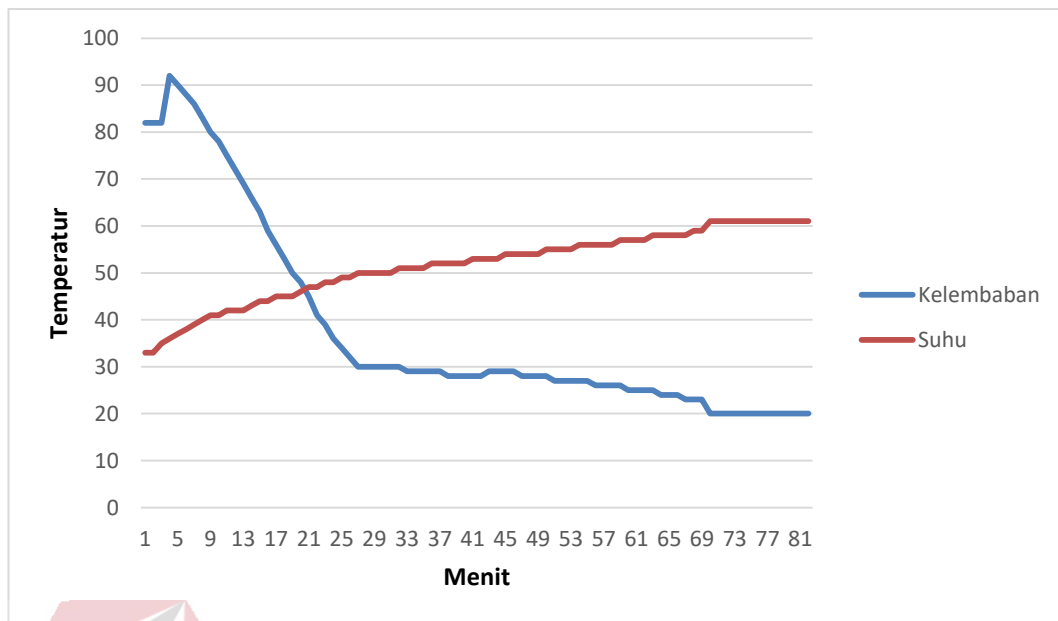
Tabel 4.7 Pengujian Celana Pendek

Pengujian Pada Celana Pendek										
Me -nit	Percobaan 1		Percobaan 2		Percobaan 3		Percobaan 4		Rata – rata	
	Kelem- -baban	Su- -hu	Kelem- -baban	Su- -hu	Kelem- -baban	Su- -hu	Kelem- -baban	Su- -hu	Kelem- -baban	Su- -hu
1	82	33	80	33	81	33	82	33	81	33
2	82	33	81	33	82	33	83	33	82	33
3	82	35	82	35	82	35	82	35	82	35
4	94	36	92	36	94	36	92	36	93	36
5	92	37	91	37	90	37	90	37	91	37
6	88	38	89	38	88	38	90	38	89	38
7	86	39	86	39	86	39	86	39	86	39
8	83	40	83	40	83	40	83	40	83	40
9	80	41	80	41	80	41	80	41	80	41
10	77	41	78	41	79	41	78	41	78	41
11	75	42	75	42	75	42	75	42	75	42
12	72	42	72	42	72	42	72	42	72	42
13	70	42	69	42	68	42	69	42	69	42
14	66	43	66	43	66	43	66	43	66	43
15	63	44	63	44	63	44	63	44	63	44
16	58	44	59	44	60	44	59	44	59	44
17	56	45	56	45	56	45	56	45	56	45
18	53	45	53	45	53	45	53	45	53	45
19	50	45	50	45	50	45	50	45	50	45
20	49	46	48	46	47	46	48	46	48	46
21	45	47	45	47	45	47	45	47	45	47
22	41	47	42	47	41	47	40	47	41	47
23	39	48	39	48	39	48	39	48	39	48
24	36	48	36	48	36	48	36	48	36	48

Pengujian Pada Celana Pendek										
Me-nit	Percobaan 1		Percobaan 2		Percobaan 3		Percobaan 4		Rata – rata	
	Kelem-baban	Su-hu	Kelem-baban	Su-hu	Kelem-baban	Su-hu	Kelem-baban	Su-hu	Kelem-baban	Su-hu
25	34	49	34	49	34	49	34	49	34	49
26	32	49	32	49	32	49	32	49	32	49
27	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50
28	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50
29	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50
30	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50
31	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50
32	30	51	30	51	30	51	30	51	30	51
33	29	51	29	51	29	51	29	51	29	51
34	29	51	29	51	29	51	29	51	29	51
35	29	51	29	51	29	51	29	51	29	51
36	29	52	29	52	29	52	29	52	29	52
37	29	52	29	52	29	52	29	52	29	52
38	28	52	28	52	28	52	28	52	28	52
39	28	52	28	52	28	52	28	52	28	52
40	28	52	28	52	28	52	28	52	28	52
41	28	53	28	53	28	53	28	53	28	53
42	28	53	28	53	28	53	28	53	28	53
43	29	53	29	53	29	53	29	53	29	53
44	29	53	29	53	29	53	29	53	29	53
45	29	54	29	54	29	54	29	54	29	54
46	29	54	29	54	29	54	29	54	29	54
47	28	54	28	54	28	54	28	54	28	54
48	28	54	28	54	28	54	28	54	28	54
49	28	54	28	54	28	54	28	54	28	54
50	28	55	28	55	28	55	28	55	28	55
51	27	55	27	55	27	55	27	55	27	55
52	27	55	27	55	27	55	27	55	27	55
53	27	55	27	55	27	55	27	55	27	55
54	27	56	27	56	27	56	27	56	27	56
55	27	56	27	56	27	56	27	56	27	56
56	26	56	26	56	26	56	26	56	26	56

Pengujian Pada Celana Pendek										
Me - nit	Percobaan 1		Percobaan 2		Percobaan 3		Percobaan 4		Rata – rata	
	Kelem- - baban	Su- - hu	Kelem- - baban	Su- - hu	Kelem- - baban	Su- - hu	Kelem- - baban	Su- - hu	Kelem- - baban	Su- - hu
57	26	56	26	56	26	56	26	56	26	56
58	26	56	26	56	26	56	26	56	26	56
59	26	57	26	57	26	57	26	57	26	57
60	25	57	25	57	25	57	25	57	25	57
61	25	57	25	57	25	57	25	57	25	57
62	25	57	25	57	25	57	25	57	25	57
63	25	58	25	58	25	58	25	58	25	58
64	24	58	24	58	24	58	24	58	24	58
65	24	58	24	58	24	58	24	58	24	58
66	24	58	24	58	24	58	24	58	24	58
67	23	58	23	58	23	58	23	58	23	58
68	23	59	23	59	23	59	23	59	23	59
69	23	59	23	59	23	59	23	59	23	59
70	23	59	23	59	23	59	23	59	23	59
71	22	59	22	59	22	59	22	59	22	59
72	22	59	22	59	22	59	22	59	22	59
73	22	60	22	60	20	60	22	60	22	60
74	20	60	20	60	20	60	21	60	20	60
75	20	60	20	60	20	60	21	60	20	60
76	20	60	20	60	20	60	20	60	20	60
77	20	60	20	60	20	60	20	60	20	60

Dari hasil table 4.7 tersebut dapat digambarkan dalam grafik seperti Gambar 4.7 dibawah ini.



Gambar 4.7 Pengujian Jeans Yang Kedua

Pada Gambar 4.7 Dapat dilihat pada menit ke 4 grafik kelembaban mengalami kenaikan hingga mencapai 93 RH dan suhu terus mengalami kenaikan. Pada menit ke 4 sampai menit ke 25 data kelembaban mengalami penurunan yang cukup signifikan dan suhu grafik suhu terus mengalami kenaikan. Pada menit ke 26 sampai menit ke 82 grafik kelembaban mengalami penurunan sebesar 1 RH tiap 5 menit. percobaan kedua berupa celana pendek dengan suhu awal setelah diberikan pakaian basah adalah 92 tetapi proses pengeringan hanya berjalan selama 70 meint. Suhu dan kelembaban untuk kondisi kering tetap menacapai 61 derajat celcius dan 20 RH.

4.6.3 Pengujian Jeans jenis Jaket

Pengujian pada Jaket jenis jeans yang dilakukan dengan kondisi dimasukkan dalam mesin ketika menginjak menit ke 4. Mesin dalam kondisi aktif tapi tidak diberi pakaian basah selama 3 menit. Hasil dapat dilihat pada Tabel 4.8 dibawah ini.

Tabel 4.8 Pengujian Jaket

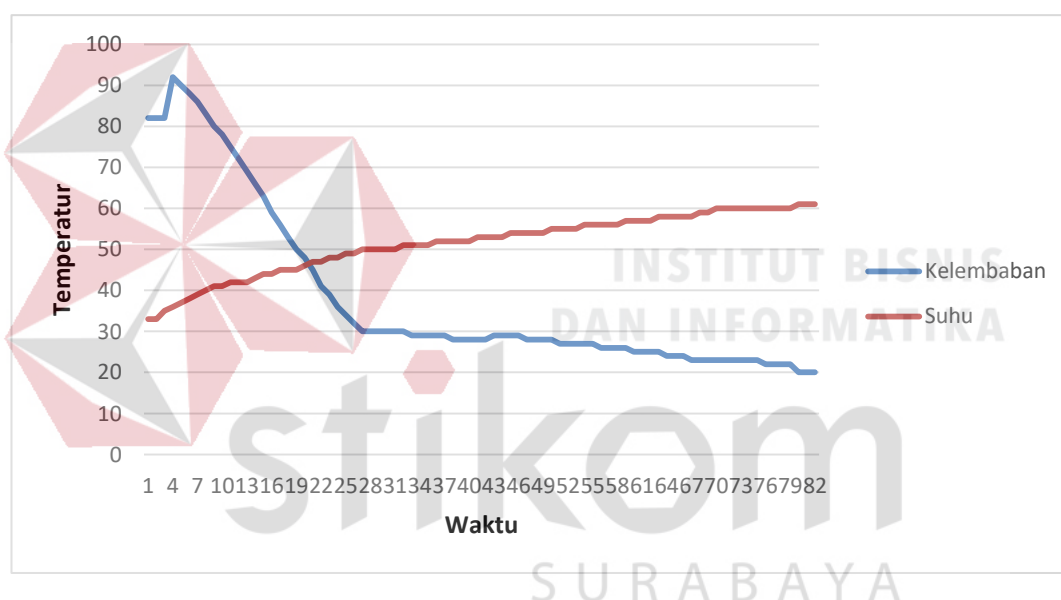
Pengujian Pada Jaket Jenis Jeans										
Me -nit	Percobaan 1		Percobaan 2		Percobaan 3		Percobaan 4		Rata - rata	
	Kelem- -baban	Su- -hu	Kelem- -baban	Su- -hu	Kelem- -baban	Su- -hu	Kelem- -baban	Su- -hu	Kelem- -baban	Su- -hu
1	82	33	80	33	81	33	82	33	81	33
2	82	33	81	33	82	33	82	33	82	33
3	82	35	82	35	82	35	82	35	82	35
4	93	36	92	36	94	36	94	36	93	36
5	92	37	91	37	90	37	92	37	91	37
6	88	38	89	38	88	38	88	38	88	38
7	86	39	86	39	86	39	86	39	86	39
8	83	40	83	40	83	40	83	40	83	40
9	80	41	80	41	80	41	80	41	80	41
10	77	41	78	41	79	41	77	41	78	41
11	75	42	75	42	75	42	75	42	75	42
12	72	42	72	42	72	42	72	42	72	42
13	70	42	69	42	68	42	70	42	69	42
14	66	43	66	43	66	43	66	43	66	43
15	63	44	63	44	63	44	63	44	63	44
16	58	44	59	44	60	44	58	44	59	44
17	56	45	56	45	56	45	56	45	56	45
18	53	45	53	45	53	45	53	45	53	45
19	50	45	50	45	50	45	50	45	50	45
20	49	46	48	46	47	46	49	46	48	46
21	45	47	45	47	45	47	45	47	45	47
22	41	47	42	47	41	47	41	47	41	47
23	39	48	39	48	39	48	39	48	39	48
24	36	48	36	48	36	48	36	48	36	48

Pengujian Pada Jaket Jenis Jeans										
Me-nit	Percobaan 1		Percobaan 2		Percobaan 3		Percobaan 4		Rata - rata	
	Kelem-baban	Su-hu	Kelem-baban	Su-hu	Kelem-baban	Su-hu	Kelem-baban	Su-hu	Kelem-baban	Su-hu
25	34	49	34	49	34	49	34	49	34	49
26	32	49	32	49	32	49	32	49	32	49
27	31	50	30	50	30	50	30	50	30	50
28	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50
29	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50
30	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50
31	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50
32	30	51	29	51	30	51	30	51	30	51
33	29	51	29	51	29	51	29	51	29	51
34	29	51	29	51	29	51	29	51	29	51
35	29	51	29	51	29	51	29	51	29	51
36	29	52	29	52	29	52	29	52	29	52
37	28	52	29	52	29	52	29	52	29	52
38	28	52	28	52	28	52	28	52	28	52
39	28	52	28	52	28	52	28	52	28	52
40	28	52	28	52	28	52	28	52	28	52
41	28	53	28	53	28	53	28	53	28	53
42	28	53	28	53	28	53	28	53	28	53
43	29	53	29	53	29	53	29	53	29	53
44	29	53	29	53	29	53	29	53	29	53
45	29	54	29	54	29	54	29	54	29	54
46	29	54	29	54	29	54	29	54	29	54
47	28	54	28	54	28	54	28	54	28	54
48	28	54	28	54	28	54	28	54	28	54
49	28	54	28	54	28	54	28	54	28	54
50	28	55	28	55	28	55	28	55	28	55
51	27	55	27	55	27	55	27	55	27	55
52	27	55	27	55	27	55	27	55	27	55
53	27	55	27	55	27	55	27	55	27	55
54	27	56	27	56	27	56	27	56	27	56
55	27	56	27	56	27	56	27	56	27	56
56	26	56	26	56	26	56	26	56	26	56

Pengujian Pada Jaket Jenis Jeans										
Me-nit	Percobaan 1		Percobaan 2		Percobaan 3		Percobaan 4		Rata - rata	
	Kelem-baban	Su-hu	Kelem-baban	Su-hu	Kelem-baban	Su-hu	Kelem-baban	Su-hu	Kelem-baban	Su-hu
57	26	56	26	56	26	56	26	56	26	56
58	26	56	26	56	26	56	26	56	26	56
59	26	57	26	57	26	57	26	57	26	57
60	26	57	25	57	25	57	25	57	25	57
61	25	57	25	57	25	57	25	57	25	57
62	25	57	25	57	25	57	25	57	25	57
63	25	58	25	58	25	58	25	58	25	58
64	24	58	24	58	24	58	24	58	24	58
65	24	58	24	58	24	58	24	58	24	58
66	24	58	24	58	24	58	24	58	24	58
67	23	58	23	58	23	58	23	58	23	58
68	23	59	23	59	23	59	23	59	23	59
69	23	59	23	59	23	59	23	59	23	59
70	23	59	23	59	23	59	23	59	23	59
71	22	59	22	59	22	59	22	59	22	59
72	22	59	22	59	22	59	22	59	22	59
73	22	60	22	60	23	60	22	60	22	60
74	21	60	21	60	23	60	21	60	22	60
75	21	60	21	60	21	60	21	60	21	60
76	21	60	21	60	22	60	21	60	21	60
77	21	60	22	60	22	60	21	60	22	60
78	21	61	22	61	22	61	22	61	22	61
79	22	61	21	61	22	61	21	61	22	61
80	21	61	22	61	21	61	21	61	21	61
81	21	61	22	61	22	61	22	61	22	61
82	21	61	21	61	22	61	22	61	22	61
83	22	62	21	61	21	61	22	62	22	61
84	22	62	22	62	22	62	22	62	22	62
85	22	62	22	62	22	62	21	62	22	62
86	21	62	21	63	21	62	21	63	21	62
87	21	62	22	63	22	63	21	63	22	63
88	21	62	21	64	21	63	22	63	21	63

Pengujian Pada Jaket Jenis Jeans										
Me-nit	Percobaan 1		Percobaan 2		Percobaan 3		Percobaan 4		Rata - rata	
	Kelembaban	Suhu	Kelembaban	Suhu	Kelembaban	Suhu	Kelembaban	Suhu	Kelembaban	Suhu
89	20	63	21	64	21	63	22	64	21	63
90	20	63	20	64	20	64	21	64	20	64
91	20	63	20	64	20	64	20	64	20	64
92	20	64	20	65	20	64	20	65	20	65

Dari hasil table 4.8 tersebut dapat digambarkan dalam grafik seperti Gambar 4.8 dibawah ini.



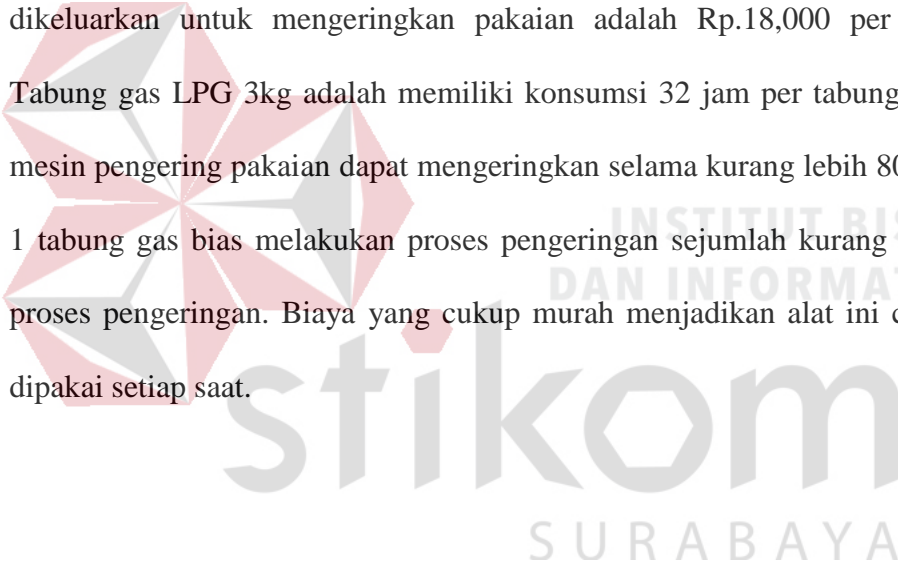
Gambar 4.8 Pengujian Jeans Yang Ketiga

Pada Gambar 4.8 Dapat dilihat pada menit ke 3 grafik kelembaban mengalami kenaikan hingga mencapai 93 RH dan suhu terus mengalami kenaikan. Pada menit ke 4 sampai menit ke 25 data kelembaban mengalami penurunan yang cukup signifikan dan suhu grafik suhu terus mengalami kenaikan. Pada menit ke 26 sampai menit ke 82 grafik kelembaban mengalami

penurunan sebesar 1 RH tiap 5 menit.. Hasil akhir pengeringan mencapai 20 RH dan suhu mencapai 61 derajat celcius dan lama pengeringan celana panjang jenis jeans selama 84 menit.

4.6.4 Hasil Pengujian

Proses pengeringan tersebut memakan waktu kurang lebih 80 menit dimana kain yang dikeringkan adalah jenis celana jeans. Untuk kelembaban kering adalah 20 RH dan suhu mencapai 61 derajat celcius. Sedangkan biaya yang dikeluarkan untuk mengeringkan pakaian adalah Rp.18,000 per tabung gas. Tabung gas LPG 3kg adalah memiliki konsumsi 32 jam per tabung. Jadi karena mesin pengering pakaian dapat mengeringkan selama kurang lebih 80 menit maka 1 tabung gas bias melakukan proses pengeringan sejumlah kurang lebih 24 kali proses pengeringan. Biaya yang cukup murah menjadikan alat ini cukup efisien dipakai setiap saat.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan sistem dan seluruh pengujian yang telah dilakukan untuk semua kondisi yang mungkin terjadi pada alat pengering pakaian jenis jeans, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses pengeringan pakaian jenis jeans lebih cepat menggunakan mesin pengering dari pada menggunakan sinar matahari.
2. Waktu yang dibutuhkan untuk proses pengeringan pakaian jenis jeans adalah 80 menit.
3. Kelembaban sebagai set point untuk proses pengeringan adalah 20 RH.
4. Satu tabung Gas LPG 3kg dapat melakukan proses pengeringan sejumlah kurang lebih 24 kali proses.
5. Dari hasil uji coba pada beberapa pakaian jenis jeans dapat diambil kesimpulan bahwa tingkat kelembaban kering berbeda-beda, Tergantung ketebalan kain tersebut.
6. Dari hasil uji coba pada beberapa kain jenis jeans terlihat pada saat alat pengering dalam kondisi kosong maka temperatur kelembaban grafik berada dalam kondisi kelembaban 80RH, dan setelah pakaian basah di masukkan kedalam alat pengering, grafik kelembaban mengalami kenaikan. Kenaikan temperature dikarenakan adanya proses penguapan air sisa dari pencucian. Temperatur kelembaban mengalami penurunan ketika proses pengeringan telah berjalan selama 4 menit dan terus mengalami penurunan hingga menit ke 26, pada proses ini pakaian sedang dalam proses pengeringan. Menit ke 27 sampai

menit ke 82 grafik kelembaban mengalami penurunan 1 RH dalam waktu 5 menit. Kain dapat di katakan kering pada pola grafik yang mengalami penurunan RH yang lambat.

5.2 Saran

Pengembangan lebih lanjut mengenai penelitian Tugas Akhir ini, maka ada beberapa saran sebagai berikut:

1. Sensor lebih baik menggunakan SHT karena lebih akurat dan stabil.
2. Mesin tersebut dikembangkan lagi dengan cara menambahkan jenis pakaian, sehingga mesin tersebut bisa digunakan untuk mengeringkan semua jenis pakaian.
3. Bahan pembuatan agar tidak terlalu berat, lebih baik menggunakan Aluminium atau triplex saja.

INSTITUT BISNIS
DAN INFORMATIKA

stikom
SURABAYA

DAFTAR PUSTAKA

- A.P, H. (2017). *Pengering Pakaian Otomatis Berbasis Arduino Uno* . Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- B, S. (2013). *Under/Over Voltage Relay Berbasis Mikrokontroller ATMEGA 328*. Batam: Politeknik Negri Batam.
- D, M. (2010). *Pembuatan Prototipe Alat Pengering Pakaian Berbasis Mikrokontroller AT89S51*. . Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Handoko, A. P. (2017). *Pengering Pakaian Otomatis Berbasis Arduino Uno*. Yogyakarta : Universitas Sanata Dharma .
- Jatmiko A, D. (2012). *Perancangan Mesin Pengerng Pakaian Menggunakan Elemen Panas Kapasitas 5 Kg*. Surabaya: Universitas Wijaya Putra.
- Marpuah, D. (2010). *Pembuatan Prototipe Alat Pengering Pakaian Berbasis Mikrokontroller AT89S51*. Surakarta : Universitas Sebelas Maret.
- Noviriyadi. (2013). *Pengukur Suhu dan Kelembaban (DHT11) Dengan Penampil LCD Menggunakan Mikrokontoller ATMega 8535*. Jakarta: Universitas Mercu Buana.
- Owen. (2004). *Dasar-dasar Elektronika*. Jakarta: Erlangga.
- Sulaiman. (2012). *Pintar Arduino Dalam 30 Menit*. Jakarta: Gramedia Jakarta.