

RANCANG BANGUN ALAT MESIN CUCI *STEAM* BERBASIS ARDUINO UNO

¹Mahrizal Baihaqi, ²M. Ibrahim Ashari.ST.,MT 1, ³Dr. F. Yudi Limpramtono,ST.,MT 2

Institut Teknologi Nasional, Malang, Indonesia

¹mahrizalbaihaqi34@gmail.com, ²e-mail, ³e-mail

Abstrak— *Membahas tentang tata cara mesin cuci steam menggunakan uap untuk membersihkan bakteri pada pakaian yang sering atau tiap hari di pakai, alat ini di buat untuk mengatasi bakteri yang menempel pada pakaian yang sering kita pakai pada dasarnya di mana saja kita berada pasti banyak polusi yang mengandung bakteri yang tidak baik bagi tubuh dan alat ini membantu untuk mengurangi bakteri pada pakaian dengan cara di uap menggunakan air yang mendidih dan suhu yang keluar di atur mrnggunakan sensor suhu dan memakai kontrol arduino untuk keluaran suhu uapnya.*

Dan ketika baju di letakkan di tempat gantungan baju yang tersedia di dalam alat maka dengan otomatis uap akan keluar dengan suhu yang sesuai dengan berat baju tersebut karena di gantungan baju tersebut sudah di pasang sensor berat yang akan secara otomatis mengirim kode ke arduino dan di proses dan akan di kirim ke sensor uap tersebut untuk mengatur uap yang keluar semakin berat baju yang di gantungkan semakin panas pula uap yang keluar.

Kata kunci—*Prnguap baju,Load Cell.DHT 11*

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mesin cuci dalam tahun belakangan adalah alat yang sangat dibutuhkan untuk masyarakat untuk mesin cuci. masyarakat lebih memilih mesin cuci karena kemudahan dan kepraktisannya. Berbagai kalangan sangat mengandalkan alat cuci yang satu

ini, misal karyawan, anak kuliah, ibu rumah tangga, dll. Dizaman yang sudah serba teknologi ini mesin cuci menjadi barang yang amat di perlukan semua kalangan dengan cara mencuci yang praktis menjadi daya tarik tertentu untuk semua kalangan terutama ibu-ibu rumah tangga. Harga meskipun harga mesin cuci sendiri terbilang mahal, Salah satu cara untuk mengurangi impor bahan bakar minyak.(Wahyu Nur Widiyanto*, Ratna Ibrahim, Apri Dwi Anggo. 2015).Dibiaya perawatan yang cukup mahal, bisa menjadi solusi di saat jadwal yang padat untuk mencuci pakain juga menjadi alasan sangat disukainya alat mesin cuci ini oleh sebagian kalangan Namun seiring dengan penggunaan mesin cuci untuk aktivitas sehari-hari maka akan mempengaruhi kinerja beberapa komponen mesin cuci itu sendiri. Disadari bahwa penurunan efisiensi sebesar 1 % pada boiler yang berkapasitas ratusan mega-watt dan bekerja secara kontinyu, akan menyebabkan pemborosan biaya operasional yang sangat perlu untuk diselamatkan.(Abhijeetsinh v Makwana¹, Parth patel², Pathan shahbaz ³, Ankoor jangid⁴.2016).

II. KAJIAN TEORI

Pada bab ini akan di bahas mengenai teori penunjang dari peralatan yang direncanakan. teori penunjang ini akan membahas tentang

komponen dan peralatan pendukung pada alat yang di buat .pokok pembahasan. Peralatan atau komponen utama yang akan digunakan pada pembuatan alat mesin cuci steam adalah sebagai berikut :

2.1 Arduino Uno

Dalam proses pembuatan alat mesim cuci steam ini menggunakan mikrokontroller arduino UNO dari semua hardware, karena arduino UNO memiliki pin input dan output yang cukup untuk menunjang komponen hardware pendukung lainnya. .



Gambar 1. Arduino UNO

Sumber: Sainsmart. 2015. Datasheet Arduino uno, Lenexa, Kansas, Amerika Serikat.

2.2 DHT11

DHT11 adalah sensor Suhu dan Kelembaban, dia memiliki keluaran sinyal digital yang dikalibrasi dengan sensor suhu dan kelembaban yang kompleks. Teknologi ini memastikan keandalan tinggi dan sangat baik stabilitasnya dalam jangka panjang. mikrokontroler terhubung pada kinerja tinggi sebesar 8 bit. Sensor ini termasuk elemen resistif dan perangkat pengukur suhu NTC. Memiliki kualitas yang sangat baik, respon cepat, kemampuan anti-gangguan dan keuntungan biaya tinggi kinerja

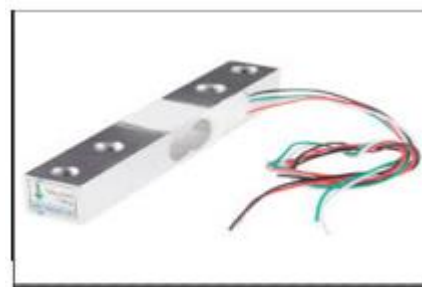


Gambar 2. DHT11

Sumber: : core-electronics.com.

2.3. Loadcell

Loadcell adalah sebuah alat uji perangkat listrik yang dapat mengubah suatu energi menjadi energi lainnya yang biasa digunakan untuk mengubah suatu gaya menjadi sinyal listrik. Perubahan dari satu *system* ke *system* lainnya ini tidak langsung terjadi dalam dua tahap saja tetapi harus melalui tahap-tahap pengaturan mekanikal, kekuatan dan energi dapat merasakan perubahan kondisi dari baik menjadi kurang baik.Pada *strain guage* (load cell) atau biasa disebut dengan deformasi *strain guage*. *The strain guage* mengukur perubahan yang berpengaruh pada *strain* sebagai sinyal listrik, karena perubahan efektif terjadi pada beban hambatan kawat listrik.



Gambar 3 loadcell

Sumber: Metler Toledo.com

2.4 LCD 16X2

LCD 16×2 adalah salah satu penampil yang sangat populer digunakan sebagai interface antara mikrokontroler dengan user nya.

Dengan penampil LCD 16×2 ini user dapat melihat/memantau keadaan sensor ataupun keadaan jalanya program. Penampil LCD 16×2 ini bisa di hubungkan dengan mikrokontroler apa saja. Salah satunya dari keluarga AVR ATmega baik ATmega32, ATmega16 ataupun ATmega8535 dan ATmega 8.



Gambar 4 LCD 16x2

Sumber: : Sainsmart. 2015. Datasheet LCD 16X2, Lenexa, Kansas, Amerika Serikat.

2.5 Motor Servo SG90

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem umpan balik tertutup dimana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC



Gambar 5 Motor Servo SG90

Sumber: /toleinnotvaor.blogspot.coml

2.6 Motor Servo MG996R

Motor servo mg996r adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC



Gambar 6 Motor Servo MG996R

Sumber: www.jsumo.com/mg996-servo-motor-analog

2.7 Heater Stick

Heater adalah elemen pemanas yang dirancang sebagai perangkat yang terpasang pada tangki dan wadah untuk memanaskan cairan seperti air, minyak, resin, larutan garam, gula, kimia, lilin, aspal, parafin, dan bahan-bahan padat dengan sifat titik lebur yang rendah.



Gambar 7 heater stick

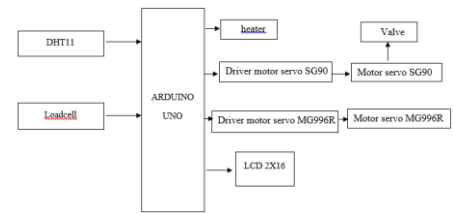
Sumber: www.alibaba.com

III. METODE PERANCANGAN

3.1 Pendahuluan

Pada bab ini membahas mengenai perancangan sistem. Dalam bab perancangan ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*). Masing-masing bagian tersebut disusun dengan pemilihan jenis komponen dengan fungsi sesuai dengan perencanaan, sehingga akan dihasilkan suatu alat dengan fungsi yang sesuai dengan perencanaan awal.

3.2 Diagram Blok Perencanaan



Gambar 8 blok diagram sistem

3.3 Prinsip Kerja Alat

- 1) Sensor DHT11 di pasang di sisi kanan sebelah box untuk mendeteksi uap yang keluar dan di counter up oleh loadcell untuk menggerakkan motor servo di gantungan baju
- 2) Motor servo SG90 di gunakan untuk membukan dan megatur uap yang keluar saat alat di start
- 3) Motor servo MG996R di gunakan untuk menggerakkan gantungan baju secara vertikal 90derajat ketika uap keluar
- 4) Loadcell digunakan untuk mengukur berat baju yang di gantungkan di gantungan baju berat kecilnya
- 5) Mikrokontroller Arduino Mega 2560 akan membaca membaca output sensor, arduino akan membaca perubahan tegangan dari sensor dari sensor yang semula merupakan sinyal analog kemudian diubah menjadi sinyal digital) LCD 2x16 digunakan untuk menampilkan titik suhu air yang mendidih

3.4 Perancangan Mekanik

Pada perancangan alat mesin cuci steam ini yaitu terdapat alumunium foil di dalam triplek box untuk gantungan baju terdapat pipa besi yang akan di gantungkan di lantai-lantai atas box tersebut.

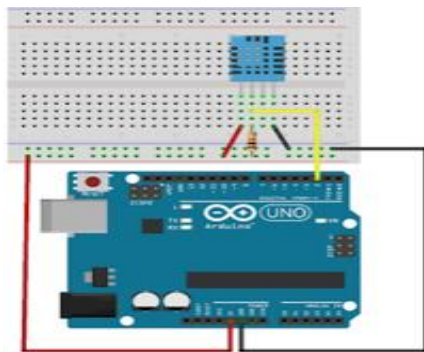


Gambar 9 box pada alat mesin cuci steam

3.5 Perancangan Perangkat Keras

3.5.1 Sensor DHT11

Pada perancangan ini menggunakan sensor DHT11 untuk mengatur atau mengetahui suhu daripada uap tersebut



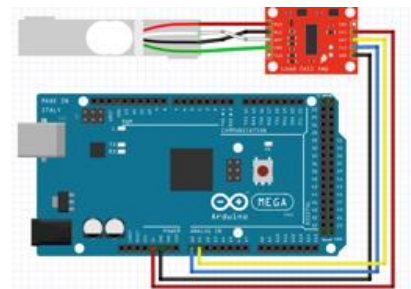
Gambar 10 rangkaian DHT11

Tabel 1 konfigurasi pin modul DHT11

<u>Keterangan</u>	<u>Pin</u>
VCC	5V
GND	GND
Kaki 1	5 V
Kaki 2	Pin 2
Kaki 3	Resistor 10 OHM

3.5.2 Sensor Loadcell

Sensor Loadcell digunakan untuk mengetahui berat baju yang di masukan ke box dan mengatur uap yang keluar



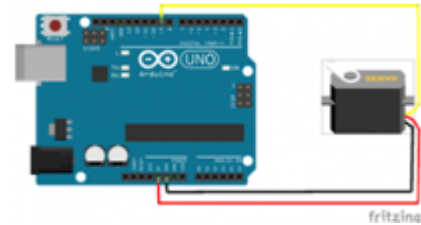
Gambar 11 rangkaian loadcell ke amplifier

Table 2 konfigurasi pin modul loadcell

<u>Load Cell</u>	<u>Arduino</u>
VCC	Pin 5V
GND	Pin GND
DT	Pin A0
SCK	Pin A1

3.5.3 Motor servo SG90

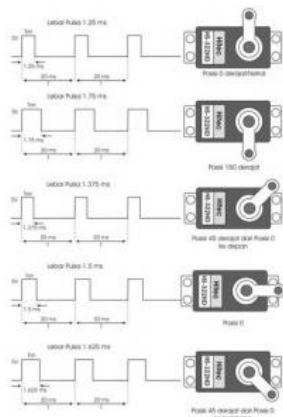
Motor servo SG90 digunakan untuk mmbuka dan menutup uap yang keluar saat program dijalankan



Gambar 12 rangkaian motor servo SG90

Tabel 3 konfigurasi pin motor servo SG90

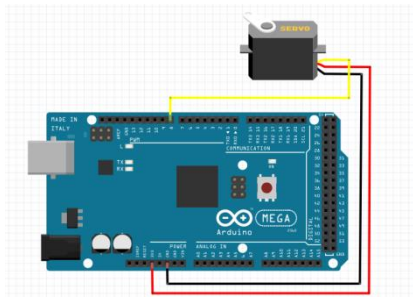
<u>Motor Servo SG90</u>	<u>Arduino</u>
VCC	Pin 5V
GND	Pin GND
Data	Pin 8



Gambar 13 pulse motor servo sg90r

3.5.4 Motor servo MG996R

Motor servo MG996R digunakan untuk menggerakkan gantungan baju secara vertikal 90 derajat



Gambar 14 rangkaian pin motor servo MG996R

Tabel 4 konfigurasi pin motor servo MG996R

Motor Servo MG996R	Arduino
VCC	Pin 5V
GND	Pin GND
Data	Pin 8

$$N = \frac{V_{TM} - I_A R_A}{K \phi}$$

Keterangan:

- V_{TM} : Tegangan terminal
- I_A : Arus jangkar motor
- R_A : Hambatan jangkar motor
- K : Konstanta motor
- ϕ : Fluk magnet yang terbentuk pada motor.

Gambar 15 rumus motor servo

3.5.5 LCD 16x2 I2C

LCD digunakan untuk display suhu yang keluar dan untuk display gantungan baju yang bergerak



Gambar 16 Rangkaian LCD dan I2C

Tabel 5 konfigurasi pin modul LCD dan I2C

LCD	Arduino
VCC	Pin 5V
GND	Pin GND
SCL	Pin 20
SDA	Pin 20

3.6 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak (software) terdiri dari program keseluruhan. Perancangan perangkat lunak menggunakan software Arduino IDE, yaitu software bawaan dari arduino



gambar 17 tampilan software Arduino IDE

3.7 Flowchat Sistem



Gambar 18 flowchat sistem

IV. HASIL & PEMBAHASAN

4.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan membahas tentang pengujian alat dan hasil dari pengujian tersebut akan dijadikan dasar untuk menentukan kesimpulan serta poin – poin yang harus segera diperbaiki agar kinerja alat yang dibuat sesuai dengan perancangan yang telah dibuat

4.2 Pengujian LCD 16X4 I2C

Pada pengujian LCD 16X4 I2C yaitu, untuk mengetahui apakah LCD bisa menampilkan karakter yang telah diprogram. Modul LCD 16X4 I2C ini memiliki empat baris dan di setiap barisnya dapat menampilkan maksimal 16 karakter.

Peralatan yang digunakan :

- Modul LCD 16X4 I2C

- Arduino Uno
- Software Arduino IDE
- Catu daya 5V

Langkah pengujian :

- Menghubungkan modul LCD 16X4 I2C ke pin A4 (SDA) dan A5 (SCL) pada Arduino.
- Membuat program pada Arduino untuk menampilkan karakter yang diinginkan.
- Mengamati tampilan pada LCD

Hasil pengujian :



Gambar 19. Pengujian Modul Keypad 16X4 Dengan Arduino

4.3 Pengujian Suhu Ruang Dan Kelembaban Mesin Cuci Steam

Pada pengujian suhu ruang yaitu, membandingkan suhu yang tertera pada alat dengan suhu sebenarnya.

Peralatan yang digunakan :

- DHT11
- Arduino Uno
- Software Arduino IDE
- Catu Daya 5V
- LCD 16X4 I2C

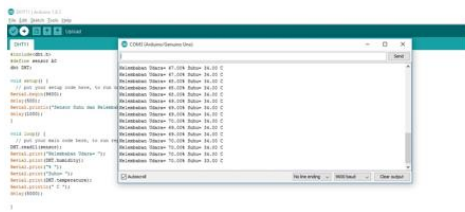
Langkah pengujian :

- Menghubungkan DHT11 ke Arduino.
- Memprogram Arduino untuk membaca sensor DHT11

- Memprogram Arduino untuk menampilkan hasil pembacaan sensor DHT11 ke LCD..
- Mengatur setpoint suhu.
- Mengamati hasil pengukuran suhu ruang pada LCD
- Mengukur suhu dengan termometer digital.



Gambar 21 kalibrasi Suhu dan kelembaban Ruang Mesin cuci



Gambar 22 Program Suhu dan kelembaban Ruang Mesin cuci

Tabel 6. Hasil Pengujian Suhu Mesin Cuci

Pengukuran Suhu		Waktu	Selisih (°C)	Error (%)
Suhu Ruang Pendering (°C)	Termometer (°C)	Menit		
30	30,3	1	0,3	9,9
31	32,6	2	1,6	4,9
32	33,1	3	1,1	3,3
33	33,6	4	0,6	1,7
34	34,5	5	0,5	1,4
35	35,3	6	0,3	0,8
36	36,8	7	0,8	2,1
37	38,1	8	1,1	2,8
37	38,5	9	1,5	3,8
39	39,6	10	0,6	1,5
41	41,5	11	0,5	1,2
Rata-rata error				0,08

Rumus perhitungan error :

$$\text{Error} = \frac{\text{Selisih}}{\text{Pembacaan Termometer}} \times 100\%$$

$$\text{Rata-rata error} = \frac{\sum \text{Error}}{\sum \text{Pengujian}}$$

Dari data tabel 4.3 diketahui rata-rata error pembacaan suhu ruang oleh IC DHT11 dengan termometer adalah sebesar 0.08%

Tabel 7 Hasil Pengujian Kelembaban Mesin Cuci

Pengukuran Kelembaban		Waktu	Selisih (%)	Error (%)
Sensor Humidity (%)	Humidity (%)	Menit		
95	96	1	1	1
95	97	2	2	2
95	96	3	1	1
95	96	4	1	1
96	97	5	1	1
98	96	6	2	2
96	97	7	1	1
97	98	8	1	1
98	97	9	1	1
98	96	10	2	2
99	98	11	1	1
Rata-rata error				0,01

Rumus perhitungan error :

$$\text{Error} = \frac{\text{Selisih}}{\text{Pembacaan humidity}} \times 100\%$$

$$\text{Rata-rata error} = \frac{\sum \text{Error}}{\sum \text{Pengujian}}$$

Dari data tabel 4.4 diketahui rata-rata error pembacaan kelembaban oleh IC DHT11 dengan alat pengukur kelembaban adalah sebesar 0,01%

4.4 pengujian menggunakan pakaian

Pada pengujian yang di pakai yaitu menggunakan 3 kaos dan 2 kemeja dengan total berat 1,5 kg dengan Waktu yang dibutuhkan untuk menguapi pada kaos dari yang tercepat hingga yang terlama adalah kemeja 2 selama 1 jam 42 menit, kaos 3 selama 2 jam 30 menit dan perbandingan yang di pakai dengan menggunakan kemeja dan kaos dengan waktu yang berbeda dan hasil kelembaban yang berbeda

Dan yang jadi acuan untuk lama menguapi adalah 1jam uap bisa maksimal dengan suhu 70⁰ dan kelembaban mencapai 50%



Gambar 23 proses penguapan kaos dan kemeja



Gambar 24 hasil dari penguapan

dari hasil di atas nampak kaos dan kemeja yang sudah di uapi memakai mesin cuci uap dengan kaos memiliki waktu yang lama ketimbang kemeja dan hasil yang di capai lebih memuaskan kemeja yang di uapi dan lebih wangi dan tingkat kelembaban serta wangi dari kaos dan kemeja adalah kaos memiliki tingkat kelembaban dan wangi mencapai 55% dan adapun kemeja memiliki kelembaban dan wangi mencapai 30% dengan waktu yang lebih cepat dibandingkan kaos



Gambar 25 hasil kemeja setelah penguapan

Setelah melakukan pengujian di atas dapat di simpulkan bahwa kemeja lebih cocok di uap ketimbang kaos dengan perbandingan kelembaban yang minim dan hasil yang maksimal membuat kemeja lebih harum dan nyaman di pakai dan dari sini kita dapatkan nilai-nilai optimal pada setiap sensor yang di pakai sebagai berikut

Tabel 7 nilai optimal dari suhu, kelembaban dan berat

Nilai optimal	Hasil
Suhu	37 °C
Kelembaban	98%
Berat	1000gram

4.5 Pengujian Sensor Load Cell

Pada pengujian sensor berat yaitu, membandingkan nilai berat yang dibaca oleh alat (load cell) dengan berat yang dibaca oleh timbangan. Benda yang ditimbang adalah batu krikil dengan volume yang berbeda, sehingga beratnya berbeda pula.

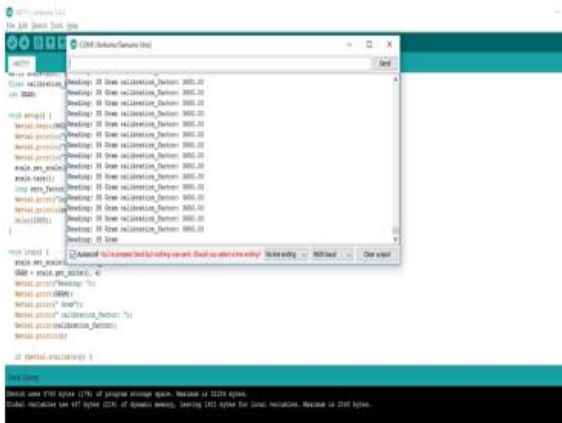
Peralatan yang digunakan :

- Modul Sensor Load cell
- Arduino Uno
- Software Arduino IDE
- Catu daya 5V

Langkah pengujian :

- Menghubungkan sensor load cell dengan Arduino.
- Melakukan kalibrasi sensor load cell beban yang diketahui beratnya
- Memprogram Arduino untuk pembacaan berat oleh sensor load cell.
- Melakukan penimbangan berat benda dengan load cell dan timbangan.
- Mencatat hasil pengujian

Kalibrasi Sensor Load Cell:



Gambar 26. Program Kalibrasi Load Cell..

Hasil Pengujian :

Tabel 8 Hasil Pengujian Sensor Load Cell

Pembacaan Berat		Selisih(gr)	Error(%)
Timbangan(gr)	Load Cell(gr)		
100	102	2	2
200	203	3	1,5
300	301	1	0,3
400	404	4	1
500	501	1	0,2
600	601	1	0,16
700	702	2	0,2
800	803	3	0,3
900	904	4	0,4
1000	1002	2	0,2
Rata-rata error			0,001

Rumus perhitungan error :

$$\text{Error} = \frac{\text{Selisih}}{\text{Pembacaan Timbangan}} \times 100\%$$

$$\text{Rata-rata error} = \frac{\sum \text{Error}}{\sum \text{Pengujian}}$$

Dari data tabel 4.5 diketahui rata-rata error pembacaan berat oleh load cell dengan timbangan adalah sebesar 0,001%

4.6 Pengujian AC Dimmer

Pada pengujian AC *dimmer* yaitu, untuk mengetahui apakah *dimmer* dapat mengatur tegangan yang masuk ke *heater* dengan mengatur *dimming level* pada Arduino.

Peralatan yang digunakan :

- Modul AC *Dimmer*
- Arduino Uno
- Software Arduino IDE

Hasil Pengujian :

Hasil pengukuran tegangan AC *dimmer* dengan 5 kali percobaan mengubah nilai *duty cycle* adalah sebagai berikut:



Gambar 27 Pengukuran Tegangan AC *Dimmer*

Tabel 9 Hasil Pengujian AC *Dimmer*

Duty Cycle(%)	Tegangan (V)
20	34
40	91
60	172
80	211
100	220

Dari hasil pengujian pengujian AC Dimmer didapat bahwa tegangan output bisa diatur dengan mengubah *duty cycle*. Sehingga semakin besar *duty cycle* maka tegangan output *dimmer* semakin besar, sebaliknya semakin kecil *duty cycle* maka tegangan output *dimmer* semakin kecil.

4.7 Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian sistem keseluruhan ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibuat berfungsi dengan baik berdasarkan perancangan yang telah dibuat, baik dari sisi perangkat keras maupun perangkat lunak. Pada pengujian mesin cuci uap, penulis melakukan pengujian dengan tiga tahap yaitu mengetahui suhu di dalam alat, mengetahui kelembaban di dalam alat, mengatur kalibrasi berat baju pada gantungan.

Langkah pengujian :

- Menghubungkan seluruh rangkaian
- Menimbang berat baju
- Mengontrol uap air yang keluar
- Mengatur set servo pada valve.
- Menjalankan alat
- Mencatat waktu penguapan pada baju

Hasil pengujian :

Sebelum menjalankan alat terlebih dahulu air di panaskan menggunakan hiter pada panci untuk uap yang akan digunakan sekitar 60 menit setelah itu mengatur valve dan mengatur keluaran uap setelah itu mengatur waktu gerak pada gantungan baju dan menjalankan alat tersebut.



Gambar 28 kondisi gantungan baju



Gambar 29 saat gantungan baju berputar



Gambar 30 posisi heater

Setelah melalui proses pemanasan pada air yang di didihkan dulu tahap selanjutnya adalah proses pemasangan rangkaian keseluruhan dan disini saya memasang setiap tahap dan setiap pin yang di perlukan dan yang perlu di perhatikan di proses ini adalah di proses ini juga valve yang saya gunakan adalah plat besi bulat 10cm dan besi panjang ukuran 50cm untuk mengatur uap yang keluar dan di gerakan dengan motor servo dengan putaran 90° secara 3x untuk hasil uap yang di

inginkan di setiap suhu dan kelembaban yang di capai di nilai optimal

Berikut gambar dari proses pemasangan rangkaian yang dimaksud:



Gambar 31 proses pemasangan rangkaian

Dan setelah proses pemasangan rangkaian keseluruhan selesai saya akan mengatur nilai optimal dari suhu, kelembaban dan berat yang akan saya teliti dan di cari perbandingan dengan benda lain untuk selisih dari 3 sensor tersebut



Gambar 32 Air di panaskan selama 60 menit



Gambar 33 Rangkaian Keseluruhan

Setelah semua selesai dapat disimpulkan dari nilai optimal untuk ketiga sensor yang saya pakai.

Dan untuk mendapatkan nilai optimal yang di pakai dari alat ini sendiri dengan cara perbandingan dengan benda lain dan referensi yang saya pakai dan cara motor servo menggerakkan valve secara 3x

Dengan itu tabel keseluruhan dan yang di capai adalah seperti berikut:

Tabel 10 Hasil keseluruhan

Jenis pakaian dan Suhu ruang (°C)	Hasil (°C)
3 kaos 1 kemeja 30 (°C)	0,3 (°C)
2 kaos 2 kemeja 35 (°C)	0,8 (°C)
1 kaos 3 kemeja 37 (°C)	1,5 (°C)

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Setelah melakukan perancangan, pengujian dan analisa sistem, maka dapat disimpulkan beberapa hal :

1. Waktu yang dibutuhkan untuk menguapi pada baju dari yang tercepat hingga yang terlama adalah kemeja 3 selama 1 jam 42 menit, kaos 3 selama 2 jam 30 menit,
2. Nilai optimal dari suhu adalah 37 °C sedangkan kelembaban adalah 98% dan berat adalah 1000gram
3. Pada pengujian sensor DHT11 didapat nilai rata-rata error pembacaan suhu sebesar 0,08%, sementara untuk kelembaban sendiri adalah sebesar 0,01%.
4. Pada pengujian sensor load cell didapat nilai rata-rata error pembacaan berat sebesar 0,001%.
5. Pada pengujian AC *Dimmer*, *dimmer* dapat berfungsi mengatur besarnya tegangan sesuai *dimming level*. AC *Dimmer* digunakan untuk mengontrol tegangan *heater*, sehingga panas yang dihasilkan *heater* bisa diatur.

B. Saran

Dalam pembuatan skripsi ini tak lepas dari berbagai kekurangan dan kesalahan baik dari segi peralatan maupun perancangan sistem. Maka dari itu agar sistem dapat menjadi lebih baik maka dapat dikembangkan lebih sempurna, saran dari penulis antara lain :

1. Menggunakan sensor *load cell* dengan spesifikasi daya tahan panas yang lebih baik.
2. Untuk mengetahui kering dan tidaknya baju

VI. REFERENSI

- [1] Wahyu Nur Widiyanto*, Ratna Ibrahim, Apri Dwi Anggo. 2015. Pengaruh suhu pengolahan dengan metode *steam jacket* sederhana terhadap kualitas minyak hati ikan pari mondol.
- [2] Abhijeetsinh v Makwana¹, Parth patel², Pathan shahbaz³, Ankoor jangid⁴. 2016. Design of multicleaning system using steam.
- [3] Muchamad Saiful Rizal¹), Enny Sumaryati²), Suprihana³), 2016, Pengaruh waktu dan suhu sterilisasi terhadap susu sapi rasa coklat.
- [4] Firmansyah, 2018, Eksplanasi ilmiah air mendidih dalam suhu ruang
- [5] Sainsmart. 2015. Datasheet Arduino uno, Lenexa, Kansas, Amerika Serikat
- [6] core-electronics.com.
- [7] Metler Toledo.com
- [8] Sainsmart. 2015. Datasheet LCD 16X2, Lenexa, Kansas, Amerika Serikat
- [9] /toleinnotvaor.blogspot.coml
- [10] www.jsumo.com/mg996-servo-motor-analog
- [11] www.robotics.org.za/MEM-4X4-BR
- [12] www.alibaba.com