

LEMARI PENGERING PAKAIAN MENGGUNAKAN HEATER BERBASIS ARDUINO MEGA 2560

Lukman Aditya, Didi Wahyudin

Abstrak - Proses pengeringan khususnya pakaian secara konvensional masih mengandalkan panas dari matahari dan terkadang terkendala dengan kondisi cuaca yang tidak menentu. . Proses tersebut biasanya dilakukan di tempat udara terbuka serta memerlukan ruang yang cukup besar. Dengan dibuat rancang bangun lemari pengering pakaian menggunakan Elemen Pemanas dan sensor DHT22 berbasis Arduino Mega 2560. Lemari pengering pakaian yang dibuat bekerja dengan menggunakan 2 Elemen Pemanas 220 VAC daya maksimum 550 Watt, 5 kipas 12 VDC, dan sensor DHT22 untuk mengukur temperatur dan kelembapan dalam ruang pengeringan. Dimensi lemari pengering yang digunakan dalam perancangan ini adalah tinggi 135 cm, lebar 50 cm dan panjang 50 cm. Berdasarkan pengujian yang dilakukan didapatkan hasil bahwa waktu pengeringan pakaian bahan katun 65 Menit dengan suhu yang dicapai 44°C sedangkan waktu pengeringan pakaian bahan jeans 95 menit dengan suhu yang dicapai 44°C.

Kata Kunci : Pemanas, Sensor DHT22, Arduino Mega 2560, Kelembapan, Suhu

Abstract - The drying process, especially conventional clothing, still relies on heat from the sun and is sometimes constrained by erratic weather conditions. . This process is usually carried out in an open air and requires a large enough space. With the design of a clothes dryer using a heater and a DHT22 sensor based on Arduino Mega 2560, a clothes dryer that is made to work using 2 heaters 220 VAC with a maximum power of 550 Watt, 5 fans 12 VDC, and a DHT22 sensor to measure temperature and humidity in the drying room . The dimensions of the drying cabinet used in this design are 135 cm high, 50 cm wide and 50 cm long. Based on the tests conducted, the results show that the drying time for cotton clothes is 65 minutes with a temperature reached 44°C while the drying time for jeans is 95 minutes at a temperature. achieved 44 C.

Keyword : Heater, Sensor DHT22, Arduino Mega 2560, Humidity, Temperature

I. PENDAHULUAN

Pengeringan pakaian merupakan kegiatan yang biasa dilakukan sehari-hari yang memanfaatkan energi panas matahari untuk proses penguapan kandungan air pada

pakaian selang waktu tertentu sampai pakaian dapat dikatakan kering dan siap untuk digunakan. Hampir seluruh masyarakat Indonesia mengandalkan energi panas matahari untuk proses pengeringan pakaian. Meskipun demikian, proses pengeringan dengan energi matahari tetap memiliki kekurangan. Kondisi cuaca yang tidak menentu seperti

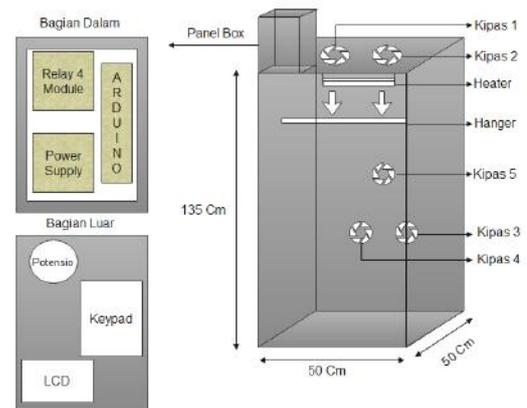
turunnya hujan secara tiba-tiba membuat proses pengeringan dengan energi matahari tidak dapat dilakukan kapan saja oleh karena itu aktivitas manusia untuk mengeringkan pakaian cukup terganggu dan menjadi sangat merepotkan apabila pakaian yang telah dicuci tidak kering selama sehari-hari sehingga tidak dapat dipergunakan. Selain itu kondisi tempat atau lokasi yang tersedia sempit juga menjadi kendala lain karena proses pengeringan pakaian menggunakan energi matahari membutuhkan tempat atau lokasi yang luas.

Dengan adanya Lemari Pengering Pakaian diharapkan menghasilkan konsep yang mampu menjawab permasalahan dalam mengeringkan pakaian secara konvensional menggunakan sinar matahari dan menjaga kualitas pakaian yang dijemur keadaan baik. Dari konsep tersebut lemari pengering pakaian menggunakan panas yang dihasilkan oleh heater sebagai pengganti panas sinar matahari serta menggunakan sensor DHT22 dikembangkan dengan mengetahui rancangan yang tepat dan cara kerja yang sesuai dan aman digunakan. Kelebihan mengeringkan pakaian berbasis arduino ini dapat mempersingkat waktu dan mempermudah dalam pengeringan dalam cuaca hujan. Dalam pengembangan konsep dilakukan proses penelitian dan percobaan hingga perakitan alat sampai hasil yang didapat maksimal.

II. TEORI DASAR

Sistem lemari pengering pakaian merupakan sebuah proses pengeringan pakaian dimana pakaian

yang akan dikeringkan tidak perlu panasnya sinar matahari. Pada proses pengeringan pakaian bisa dilakukan secara otomatis dan manual. Perancangan alat ini menggunakan sistem kendali menggunakan Arduino dengan panas yang dihasilkan melalui heater. Pengendalian ini mengontrol hidup dan mati heater dan kipas dengan 2 sistem yaitu otomatis dan manual diharapkan dengan alat ini bisa mempercepat proses pengeringan. Lemari pengering pakaian ini dalam sistem otomatis mengandalkan sensor DHT22 sebagai pembaca kondisi pakaian kering atau basah dalam proses pengeringan dan dalam sistem manual mengandalkan timer.



Gambar 2.1 Desain Alat

2.1. Heater



Gambar 2.2 Heater Tubular

Heater digunakan sebagai pemanas dan menciptakan perbedaan tekanan udara yang akan mempercepat proses pengeringan pakaian. Udara kering akan membantu proses pengeluaran

air dari serat kain. Tubular heater memiliki bentuk pipa. Heater ini beroperasi pada tegangan 230VAC. Daya yang dibutuhkan heater tersebut 300 watt.

2.2. Sensor DHT22



Gambar 2.3 Sensor DHT22

DHT22 adalah sensor yang dapat mengukur dua parameter lingkungan sekaligus, yakni suhu dan kelembaban udara (Humidity). DHT 22 memiliki sinyal keluaran sinyal digital yang terkalibrasi. DHT22 menggunakan teknik digital-signalcollectingtechnique dan humidity sensing technology untuk mendukung keandalan dan stabilisas sensor ini. Sensor ini mengkoneksikan sensing elementnya dengan 8-bit single-chip sehingga modul dapat melakukan komputasi internal sebelum masuk ke arduino.

2.3. Arduino Mega 2560



Gambar 2.4 Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 adalah board Arduino yang merupakan perbaikan

dari board Arduino Mega sebelumnya. Arduino Mega awalnya memakai chip ATmega1280 dan kemudian diganti dengan chip ATmega2560, oleh karena itu namanya diganti menjadi Arduino Mega 2560. Pada saat tulisan ini dibuat, Arduino Mega 2560 sudah sampai pada revisinya yang ke 3 (R3). Selain perbedaan chip ATmega yang digunakan, perbedaan lain antara Arduino Mega dengan Arduino Mega 2560 adalah tidak lagi menggunakan chip FTDI untuk fungsi USB to Serial Converter, melainkan menggunakan chip ATmega16u2 pada revisi 3 (chip ATmega8u2 digunakan pada revisi 1 dan 2) untuk fungsi USB to Serial Converter tersebut.

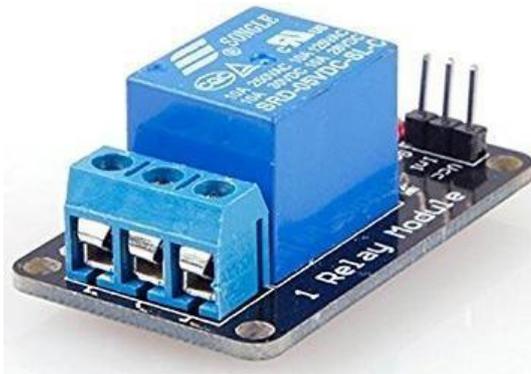
2.4. Motor Fan



Gambar 2.5 Fan DC

Motor fan merupakan peralatan yang digunakan untuk menghasikan aliran udara dengan tujuan untuk mempercepat proses pengeringan pakaian. Secara mekanis, kipas angin terdiri dari baling baling berputar yang digunakan untuk menghasilkan aliran udara.

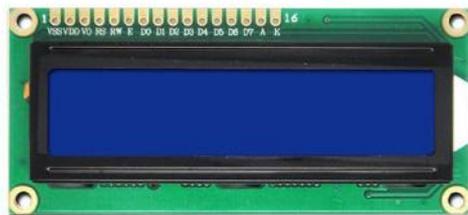
2.5. Relay



Gambar 2.6 Relay DC

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.

2.6. LCD



Gambar 2.7 Liquid Crystal Display

Konfigurasi pin pada LCD terdiri dari 16 pin, setiap dari pin pin mempunyai konfigurasi yang berbeda. Pada table dibawah ini menunjukkan konfigurasi pin LCD.

2.7. Dimmer

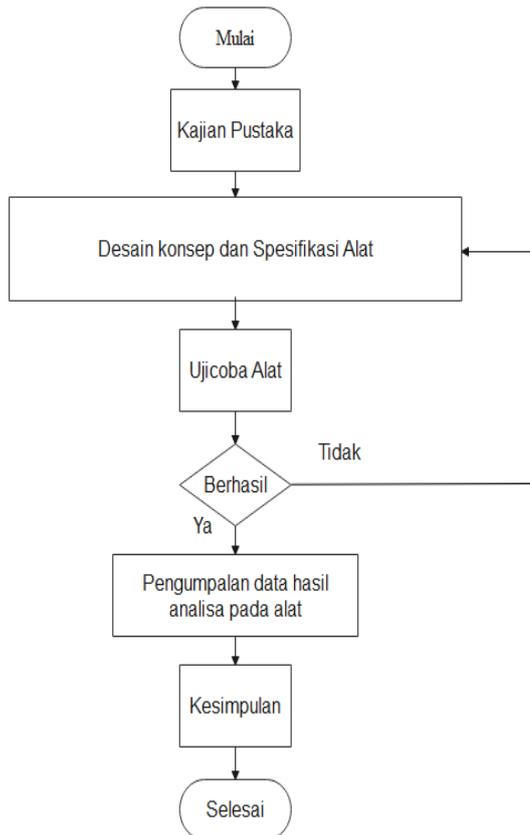


Gambar 2.8 Dimmer AC

Dimmer adalah sebuah rangkaian komponen elektronika dari input sinyal AC kemudian sinyal tersebut diproses Menjadi sinyal AC *Phase* maju dari pada sinyal AC inputan yang penurunan daya (*Watt*) bisa disimpulkan Dimmer berguna menurunkan daya (*watt*) yang mengakibatkan *heater* bisa dikontrol panasnya. Dalam dimmer terdapat 4 Level 1 (*Low*), 2-3 (*Middle*) dan 4 (*High*).

III. METODE PENELITIAN

3.1. Langkah – Langkah Penelitian

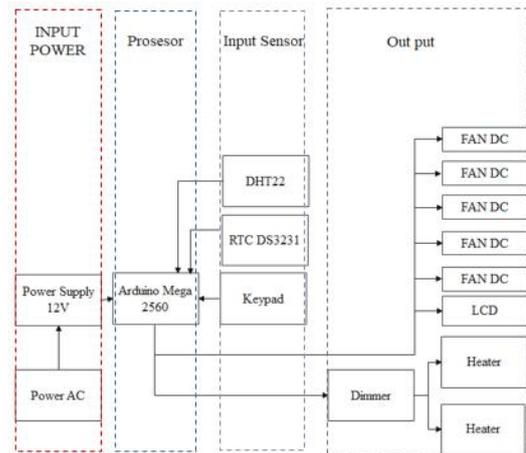


Gambar 3.1 Metode Penelitian

Adapun langkah – langkah penelitian secara garis besar dapat dijelaskan sebagai berikut :

- 1 Mencari data – data yang berkaitan dengan tugas akhir
- 2 Perancangan Alat Meliputi penentuan komponen komponen serta dimensi dari alat yang ingin dibuat.
- 3 Pembuatan Alat, Meliputi Pembuatan Lemari dan perakitan komponen komponen serta pembuatan program Arduino IDE.
- 4 Melakukan pengujian dengan mengukur waktu dan konsumsi energi.

3.2. Diagram Blok



Gambar 3.2 Diagram Blok

Pada gambar 3.2 arduino akan difungsikan sebagai main processor unit yang mengendalikan sistem ini. Modul modul lain merupakan pendukung yang akan digunakan sebagai media pengumpulan informasi dan penjalan fungsi utama alat ini.

3.3. Realisasi Alat

Lemari Pengering Pakaian terbuat dari 2 bagian yaitu bagian dalam dan bagian luar. Bagian luar terbuat dari triplek dengan tebal 0.8 mm dan besi siku lubang sebagai kerangkannya. Jika dilihat dari depan tampak seperti pada gambar 3.3 dibawah ini.



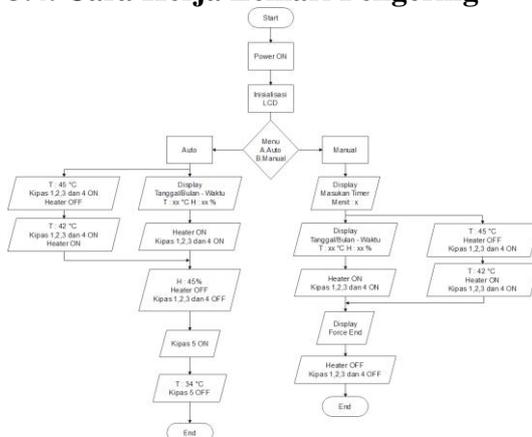
Gambar 3.3 Realisasi alat tampak luar

Gambar 3.4 dibawah ini menunjukkan ketika pintu lemari dibuka dan terlihat lapisan aluminium foil bagian dalam yang terbuat dari triplek dan terdapat dudukan hanger yang terbuat dari kayu yang dilapisi alumnunium foil sebagai gantungan pakaian.



Gambar 3.4 Realisasi alat tampak dalam

3.4. Cara Kerja Lemari Pengering



Gambar 3.5 Diagram Alir Sistem Kerja

Dari diagram alir diatas maka dapat disimpulkan cara kerja dari sistem rancang bangun lemari pengering pakaian memiliki 2 sistem sebagai berikut :

Sistem Auto

- 1 Ketika *Power ON*

- 2 LCD akan menampilkan menu Auto dan Manual (Tekan A)
- 3 LCD akan menampilkan Tanggal,Waktu,Suhu dan Kelembapan.
- 4 Selanjutnya *Heater* dan Kipas 1,2,3 dan 4 akan *ON*.
- 5 Dalam proses pengeringan suhu mencapai 45 °C,*Heater OFF* dan akan *ON* kembali ketika suhu 42 °C.
- 6 Ketika kelembapan 45% sebagai tanda pakaian kering,*Heater* dan kipas 1,2,3 dan 4 *OFF*.
- 7 Selanjutnya Kipas 5 *ON* berfungsi membuang panasnya udara dalam lemari sampai suhu dalam lemari 34 °C.

Sistem Manual

- 1 Ketika *Power ON*
- 2 LCD akan menampilkan Auto dan Manual (Tekan B).
- 3 LCD akan menampilkan Memasukan Timer dalam satuan menit.
- 4 LCD akan menampilkan Tanggal,Waktu,Suhu dan Kelembapan.
- 5 Selanjutnya *Heater* dan Kipas 1,2,3 dan 4 akan *ON*.
- 6 Dalam proses pengeringan suhu mencapai 45 °C, *Heater OFF* dan akan *ON* lagi ketika suhu 42°C.
- 7 Ketika waktu yang ditentukan berakhir, *Heater* dan kipas 1,2,3 dan 4 *OFF*.

IV. PEMBAHASAN DAN PENGUJIAN

4.1. Pengujian Heater

Pengujian dilakukan dengan cara *setting* potensio *heater* pada level 1,2,3 dan 4.Pada pengujian

temperature awal disesuaikan sama dengan waktu yang telah ditentukan. Saat proses pengujian ruangan tidak berisi pakaian. Hasil pengujian ini dapat dilihat pada tabel 4.1.

4.1 Tabel Pengujian Heater

Level Heater	Suhu Awal (°C)	Temperatur Ruang Pengering (°C)					
		1 Menit	5 Menit	10 Menit	15 Menit	20 Menit	25 Menit
1	30	30	31	31	32	32	33
2	30	31	33	34	35	35	38
3	30	31	34	36	38	39	42
4	30	33	37	40	41	43	45

Dari pengambilan data Tabel 4.1 dapat disimpulkan bahwa 5 menit awal suhu ruangan meningkat lebih cepat dan setelah itu suhu sudah mulai berkurang kecepatan dalam ruangan. Suhu maksimal pada *prototype* di batas yang bisa dicapai hanya 45°C. Semakin *level heater* tinggi semakin cepat juga peningkatan suhu yang ada pada ruangan.

4.2. Pengujian Sensor DHT22

Pengujian dilakukan dengan kondisi ruang pengering kosong dan *heater* diatur pada *level* 4. Hasil pengujian Sensor DHT22 ini dapat dilihat pada tabel 4.2.

4.2 Tabel Pengujian Sensor DHT22

NO	Waktu (Menit)	Sensor DHT22	Thermometer & Hygrometer	Selisih Pengukuran	Error %
1	1	32.3°C – 78%	33°C – 76%	0,3 – 2	1.1 – 2.6
2	5	36°C – 69.5%	37°C – 67%	1 – 2.5	2.7 – 3.7
3	10	40.4°C – 57.3%	40°C – 53%	0,4 – 4.3	1 – 8.11
4	15	41.2°C – 53.5%	41°C – 50%	0.2 – 3.3	0.5 – 6.6
5	20	42 °C – 51.3%	41°C – 48%	1 – 3.3	2.7 – 6.6
6	25	45 °C – 48.3%	45°C – 45%	1 – 3.3	2.7 – 6.6

Dari pengambilan data pada tabel 4.2. Sensor DHT22 dan Digital Thermometer & Hygrometer memiliki selisih. Adapun perhitungan

persentase *error* dari pengukuran suhu dan kelembapan sebagai berikut:

$$\% \text{ error} = \frac{\text{Nilai Sensor} - \text{Nilai Acuan}}{\text{Nilai Acuan}} \times 100\%$$

$$\% \text{ error} = \frac{32,3 - 33}{33} \times 100\% = 1.1\%$$

4.3 Pengujian Daya Listrik

Pengujian dilakukan dengan cara menggunakan clamp meters untuk mengetahui ampere dan tegangan dari *prototype*. pada pengukuran di *setting* pada *level* 1,2,3 dan 4 untuk mengetahui ampere dan tegangan setiap *level*. Hasil pengujian daya listrik dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Perhitungan Daya Listrik

Level Heater	Volt	Ampere	Watt
1	230	0.9	207
2	230	1.3	329
3	230	1.9	437
4	230	2.6	598

Dari pengambilan data diatas pemakaian listrik dapat diperhitungkan sesuai *setting level* panas semakin besar daya watt pun semakin besar yang dibutuhkan. Adapun perhitungan sebagai berikut :

$$P = A \times V$$

$$P = 0.9 \times 230 = 207 W$$

4.4. Pengujian Konsumsi Energi Listrik Bahan Katun

pengujian bahan katun dilakukan menggunakan 3 kaos yang di *setting* pada temperatur awal 30°C.

Tabel 4.4 Hasil pengeringan percobaan bahan katun

Menit	Temperatur (°C)	Kelembapan (%)	Tegangan (Volt)	Arus (Ampere)	Daya (Watt)
0	30	88	0	0	0
1	31	84	224.8	2.6	584.48
5	36	71	224.4	2.6	583.44
10	38	66	224.6	2.6	583.96
20	40	63	223.4	2.6	583.44
30	41	59	224.4	2.6	583.44
40	42	53	224.6	2.6	583.96
50	43	48	224.8	2.6	583.96
60	44	46	224.8	2.6	583.96
62	44	45	224.4	2.6	583.44
Daya Rata – Rata (Watt)					583.78
Energi Listrik (Wh)					603.23

Dari pengambilan data pada percobaan pada bahan katun yang dilakukan memiliki waktu 62 menit dalam proses pengeringan.10 Menit awal peningkatan temperatur ruangan lebih cepat dan setelah 10 menit temperatur mulai lambat dalam peningkatan.setiap 10 menit suhu hanya naik ±1°C.Pada proses sistem auto sendiri dibatasi suhu maksimal hanya 45°C.Dan untuk Kelembapan pada 10 menit awal turun 7%RH dan setelah 10 menit awal penurunan tidak begitu cepat hanya ±4%RH sampai nilai dibawah 50%RH kelembapan mulai turun perlahan ±2 %RH hingga nilai mencapai 45%RH.Adapun perhitungan sebagai berikut Waktu (t) :

$$t = 68 \div 60 = 1.13 \text{ Jam}$$

Adapun perhitungan sebagai berikut

Konsumsi Energi Listrik :

Konsumsi Energi Listrik =

Rata Rata Daya x t

$$583,86 \times 1.13 = 661,70 \text{ Wh}$$

4.5. Pengujian Konsumsi Energi Listrik Bahan Jeans

pengujian bahan jeans dilakukan menggunakan 3 jacket yang di setting pada temperatur awal 30°C.

Tabel 4.5 Hasil pengeringan percobaan bahan jeans

Menit	Temperatur (°C)	Kelembapan (% RH)	Tegangan (Volt)	Arus (Ampere)	Daya (Watt)
0	30	88	0	0	0
1	31	83	224.8	2.6	584.48
10	36	66	225.1	2.6	585.26
20	37	62	224.4	2.6	583.44
30	38	60	224.4	2.6	583.44
40	40	58	224.6	2.6	583.96
50	40	55	223.8	2.6	581.88
60	41	53	224.8	2.6	584.48
70	42	51	225.1	2.6	585.26
80	43	49	224.6	2.6	583.96
90	44	47	223.8	2.6	581.88
96	44	45	224.6	2.6	583.96
Daya Rata – Rata (Watt)					583.81
Energi Listrik (Wh)					934.09

Dari pengambilan data pada percobaan pada bahan Jeans yang dilakukan memiliki waktu 96 menit dalam proses pengeringan.10 Menit awal peningkatan temperatur ruangan lebih cepat dan setelah 10 menit temperatur mulai lambat dalam peningkatan.setiap 10 menit sampai 50 menit suhu hanya naik 1°C,Setelah itu setiap peningkatan temperatur membutuhkan waktu ±20 menit.Dalam sistem auto dibatasi maksimal 45°C.Dan untuk kelembapan pada 10 menit awal turun 7%RH dan setelah 10 menit awal penurunan tidak begitu cepat hanya ±3%RH sampai nilai dibawah 50%RH kelembapan mulai turun perlahan 2 %RH hingga nilai mencapai 45%RH. Adapun perhitungan sebagai berikut Waktu (t) :

$$t = 98 \div 60 = 1,63 \text{ jam}$$

Adapun perhitungan sebagai berikut

Konsumsi Energi Listrik :

Konsumsi Energi Listrik =

Rata Rata Daya x t

$$584,18 \times 1,63 = 952,21 \text{ Wh.}$$

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang diperoleh setelah melakukan pengujian ini adalah sebagai berikut :

1 Alat lemari pengering pakaian menggunakan *heater* & sensor DHT22 berbasis Arduino Mega 2560 dapat dibuat dengan temperatur ruang pengeringan mencapai 44 °C dan mengurangi kelembapan dari 90% hingga 45%.

2 Proses pengeringan efektif berdasarkan 3 kali percobaan, dari kondisi awal pakaian basah sampai kering untuk bahan katun rata-rata membutuhkan waktu 65 menit, dan bahan jeans membutuhkan waktu rata-rata 95 menit.

3 Rata-rata konsumsi daya pada pengeringan bahan katun adalah 583.38 Watt, dengan konsumsi energi listrik 632.30 Wh, sedangkan untuk pengeringan bahan *jeans* daya yang dikonsumsi 583.84 Watt, dan energi listrik yang diperlukan 924.43 Wh.

5.2 Saran

Dari hasil yang telah dilakukan terhadap lemari pengering pakaian, dapat diberikan beberapa saran :

1 Perlunya ada perubahan bentuk ukuran lemari yang digunakan agar jarak antara pakaian dan lemari memiliki space yang lebih renggang

2 Lebih baik lagi jika material dinding lemari pengering yang digunakan bisa diganti atau ditambahkan dengan material yang lebih ringan dan dilapisi anti panas yang baik sehingga nanti didapatkan alat pengering pakaian yang efisiensi serta lebih baik kedepannya

3 Sebaiknya pada saat perancangan lebih baik diperhatikan kembali letak penempatan tiap komponen

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adi Wijaya, Cyrillus. 2018. “*Mesin pengering pakaian sistem tertutup menggunakan Komponen AC Split dengan Variasi jumlah kipas yang ada diruang pengering*”. SKRIPSI. Teknik Mesin. Universitas Sanata Dharma.
- [2] Tri Utami, Siswi. 2014. “*Perancangan Hot Plate Berbasis Mikrokontroler AVR ATmega8535*”. SKRIPSI. Teknik Elektromedik. Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta.
- [3] Liu, Thomas. 2008. “*Digital-output relative humidity & temperature sensor/module DHT22*”. Aosong Electornics Co. Ltd. Guangdong, China.
- [4] Lab Elektronika. 2017. “*Arduino mega 2560 mikrokontroler atmega2560*”, diakses pada tanggal 29 Desember 2020, dari <http://www.labelektronika.com/2017/02/arduino-mega-2560-mikrokontroler.html>.
- [5] PLCDroid. 2020. “*Dimmer*”, Diakses pada tanggal 28 Desember 2020, dari <https://www.plcdroid.com/2020/10/pengertian-dimmer-dan-fungsinya.html>.
- [6] Komponen Elektronika. 2020.” *Pengertian Relay Dan Fungsinya* “ , diakses pada tanggal 27 Desember 2020,https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay.
- [7] Elektronika Dasar. 2020. “*LCD (Liquid Crystal Display)*”, diakses pada tanggal 20 Desember 2020, <https://elektronika->

[dasar.web.id/lcd-liquid-cristal-
display](http://dasar.web.id/lcd-liquid-cristal-display).