

# INOVASI LEMARI PENGERING PAKAIAN OTOMATIS DENGAN FITUR STERILISASI.

**Ratnasari Nur Rohmah, Fattah M. Rizky, Aris Budiman, Umi Fadlilah, Fajar Suryawan**

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura 57102 Telp 0271 717417

Email: rnr217@ums.ac.id

## Abstrak

*Penelitian ini bertujuan untuk membantu masyarakat pada masalah pengeringan pakaian cucian saat cuaca mendung atau hujan. Cuaca mendung atau bahkan hujan, akan mengakibatkan lamanya proses pengeringan. Efek negative pakaian yang terlalu lama basah atau lembab adalah timbulnya bau tidak sedap pada pakaian karena adanya pertumbuhan mikroorganisme/jamur. Selain menimbulkan bau yang tidak sedap, mikroorganisme ini juga dapat menyebabkan gatal-gatal dan bahkan iritasi pada kulit yang sensitif. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi kendala di atas dengan inovasi lemari pengering pakaian otomatis yang dilengkapi fitur pensteril pakaian dengan tenaga listrik. Lemari ini dibuat dengan Arduino Uno sebagai pusat kontrol sistem yang akan mengatur kerja alatKomponen lain yang digunakan adalah, lampu Pijar, lampu UV (Ultra Violet), Kipas AC, Buzzer (alarm), Relay, dan LCD. Pengendalian oleh arduino adalah dengan menghidupkan dan mematikan alat secara otomatis berdasar sinyal sensor kelembaban DHT22. Hasil pengujian alat menunjukkan alat telah bekerja sesuai dengan disain. Alat bekerja secara otomatis dan semua mode pengopersian alat bekerja dengan lancar.*

**Kata kunci:** *pengering pakaian; otomatis; sterilisasi*

## Pendahuluan

Indonesia adalah negara tropis yang dianugerahi kekayaan sinar matahari melimpah dibandingkan dengan negara-negara non-tropis. Kekayaan sinar matahari ini dimanfaatkan untuk berbagai hal, dari pemanfaatan canggih dan moderen sebagai sumber energi listrik, ataupun pemanfaatan sederhana sebagai sumber panas dalam proses penjemuran. Salah satu pemanfaatan paling sederhana namun sampai sekarang masih dimanfaatkan oleh sebagian besar masyarakat Indonesia adalah untuk penjemuran pakain setelah dicuci. Bahkan setelah banyaknya penggunaan mesin cuci pada sebagian besar masyarakat Indonesia, penjemuran pakaian habis cuci memanfaatkan sinar matahari masih sangat dilakukan oleh sebagian besar masyarakat Indonesia.

Proses penjemuran pakaian habis cuci yang memanfaatkan sinar matahari mempunyai beberapa kelemahan diantaranya adalah perlunya ruang terbuka dan sangat tergantung pada kondisi cuaca. Penjemuran tidak bisa dilaksanakan pada saat hujan jika tidak ada atap penghalang hujan. Saat cuaca mendung, meski bisa dilakukan penjemuran, namun akan memakan waktu. Belum jika mempertimbangkan faktor keamanan, dimana resiko terjadinya pencurian baju lebih besar pada ruang terbuka. Lamanya pengeringan pakaian juga akan berpengaruh pada kondisi pakaian. Kondisi lembab yang terlalu lama bisa menyebabkan bau apek dikarenakan adanya bakteri dan atau jamur pada pakaian. Adanya bakteri atau jamur ini juga bisa menimbulkan gatal-gatal, alergi, bahkan penyakit yang lebih serius lainnya (Menezes, 2020).

Perubahan iklim global yang terjadi di dunia saat ini sangat mempengaruhi kondisi cuaca (Ida Nurul Hidayati & Suryanto, 2015), (Muslim, 2013). Adanya pemanasan global menyebabkan adanya perubahan cuaca yang ekstrim, contohnya saat seharusnya musim kering, namun ternyata musim hujan berkepanjangan (Ainurrohmah & Sudarti, 2022). Kondisi ini menyebabkan pemanfaatan sinar matahari untuk proses penjemuran menjadi terkendala. Dampak terkecil dirasakan dalam skala rumah tangga, sedangkan dampak ekonomis akan dirasakan salah satunya oleh pengusaha jasa pencucian pakaian.

Beberapa peneliti melakukan penelitian terkait masalah di atas dengan merancang bangun alat pengering pakaian menggunakan sumber energi listrik. Salah satu penelitian tersebut adalah penelitian yang dilakukan dengan memanfaatkan mikrokontroler ATmega328 dan sensor kelembaban DHT-11 untuk membuat alat pengering otomatis (Rosmanila et al., 2018). Peneliti lain memanfaatkan mikrokontroler Arduino Uno, sensor-sensor kelembaban dan dilengkapi dengan pengontrol jarak jauh (Handoko, 2017). Penelitian lainnya, selain memanfaatkan mikrokontroler Arduino, juga memanfaatkan antarmuka bluetooth sebagai jalur komunikasi sinyal (Putri, 2019).

Kesemua penelitian di atas dimaksudkan untuk memberi alternatif pemecahan masalah dengan kelebihan dan kelemahan masing-masing.

Sejalan dengan para peneliti pendahulu, penelitian yang diusulkan di sini juga bertujuan untuk merancang bangun alat pengering otomatis. Pada usulan ini, mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino, dan dengan inovasi tambahan fitur kemampuan sterilisasi pakaian. Sensor yang digunakan dalam usulan penelitian ini juga berbeda dengan peneliti pendahulu dengan menggunakan sensor DHT-22 yang lebih baik kinerjanya dari sensor DHT-11.

Manfaat dari penelitian ini pertama adalah adanya alternatif mesin pengering pakaian untuk membantu masalah pengeringan dengan penjemuran sinar matahari di saat cuaca mendung atau hujan. Selain itu, adanya fitur sterilisasi akan membantu dalam menanggulangi timbulnya bakteri ataupun jamur yang muncul pada pakaian.

### Tinjauan Pustaka

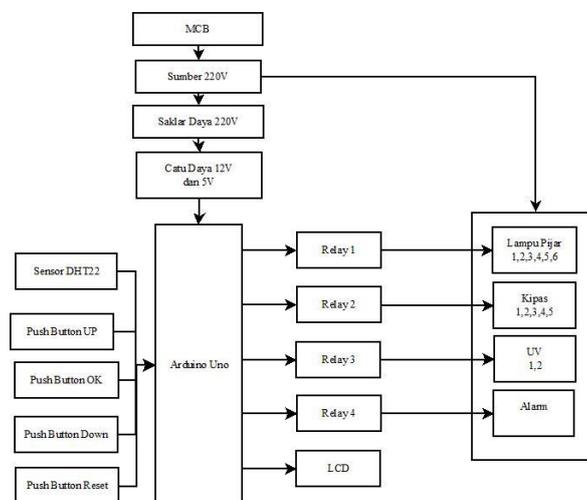
Salah satu penelitian yang terkait dengan penyelesaian adanya kendala dalam pengeringan pakaian diantaranya adalah yang dilakukan oleh Rosmanila, 2018. Penelitian tersebut memanfaatkan mikrokontroler ATmega328 dan sensor kelembaban DHT-11 untuk membuat alat pengering otomatis (Rosmanila et al., 2018). Penelitian tersebut telah menghasilkan alat pengering pakaian sampai kapasitas 5 pakain dengan waktu pengeringan yang lebih cepat dari pada pengering dengan sinar matahari saja. Sedangkan peneliti lain memanfaatkan mikrokontroler Arduino Uno, sensor kelembaban dan dilengkapi dengan pengontrol jarak jauh (Handoko, 2017). Pengendali jarak jauh menggunakan sinar infra merah sebagai alur komunikasi pengirim dan penerima. Penelitian lainnya, selain memanfaatkan mikrokontroler Arduino, juga memanfaatkan antarmuka bluetooth sebagai jalur komunikasi sinyal (Putri, 2019). Kesemua penelitian di atas dimaksudkan untuk memberi alternatif pemecahan masalah dengan kelebihan dan kelemahan masing-masing.

Pada bagian penghasil udara panas, peneliti-peneliti menggunakan elemen pemanas setrika (Andhika Dwi, Nasrul Rofiah, 2019) atau lampu bohlam (Rosmanila et al., 2018), (Handoko, 2017), dan (Putri, 2019). Meskipun berbeda dalam hal penghasil panas, namun kesemua penelitian tersebut memanfaatkan komponen sensor kelembaban untuk menentukan tingkat kekeringan pakaian. Sinyal sensor tersebut akan menentukan nyala atau matinya komponen pemanas. Kesamaan lainnya adalah adanya kipas yang berfungsi untuk membantu kelancaran sirkulasi udara panas.

Berkaca dari realitas di lapangan dan hasil penelitan-penelitian terdahulu, penelitian ini bertujuan mengembangkan suatu inovasi alat pengering pakaian. Alat pengering pakain yang akan dibuat dilengkapi dengan fitur sterilisasi pakaian.

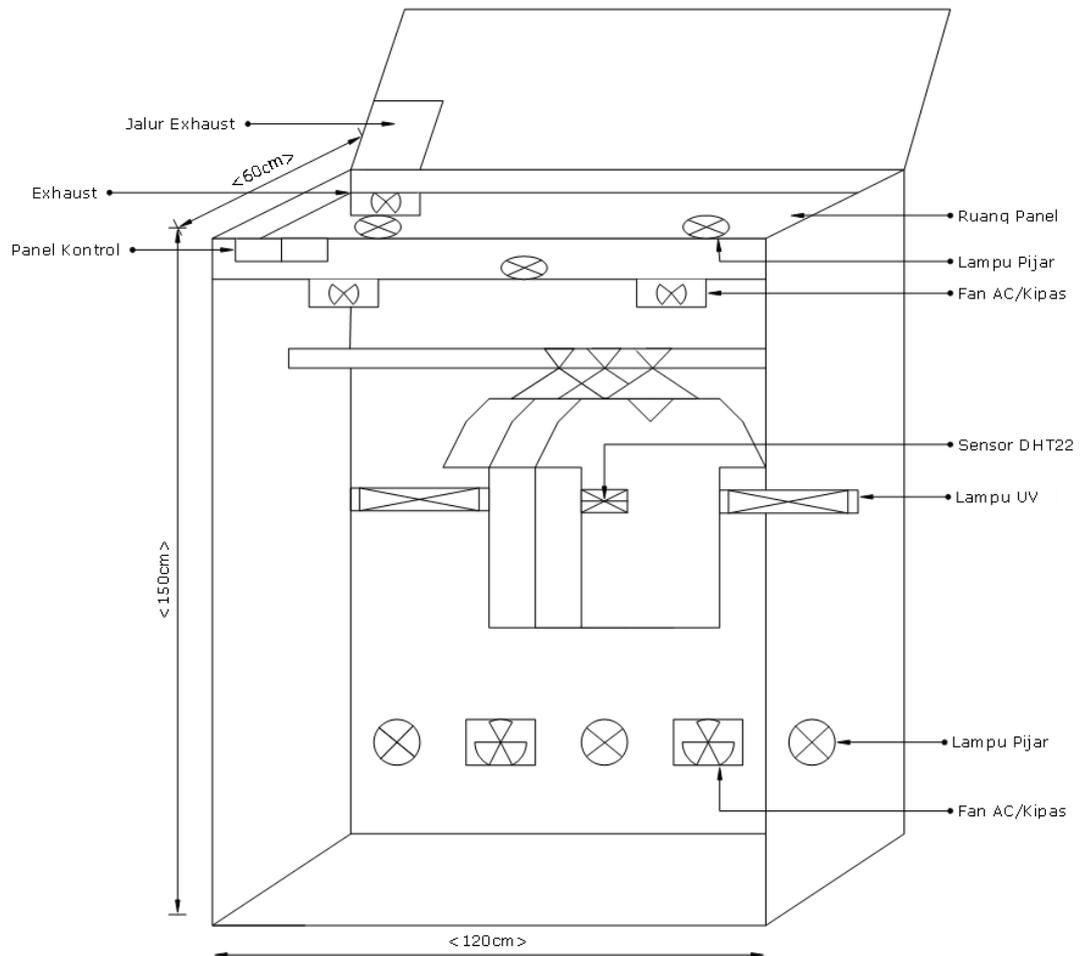
### Metode Penelitian

Rancangan kendali elektronik alat pengering pakaian diperlihatkan pada Gambar 1. Komponen elektronik yang digunakan adalah: mikrokontroler Arduino uno, adaptor, MCB, saklar, sensor DHT22, push button switch, LCD 16x2, relay 4 Channel, lampu pijar, kipas AC, lampu UVC (Lampu Ultraviolet), dan Alarm (Buzzer). Alat ini dirancang untuk memiliki tiga mode pengoperasian; pengeringan, pensterilan, pengeringan + pensterilan, yang akan ditentukan dengan penekanan push button switch. Elemen pemanas dalam penelitian ini berupa lampu pijar, yang nyala matinya akan ditentukan oleh hasil pengukuran sensor kelembaban DHT22.



Gambar 1. Blok diagram rancangan pengendali elektronik lemari pengering pakaian otomatis.

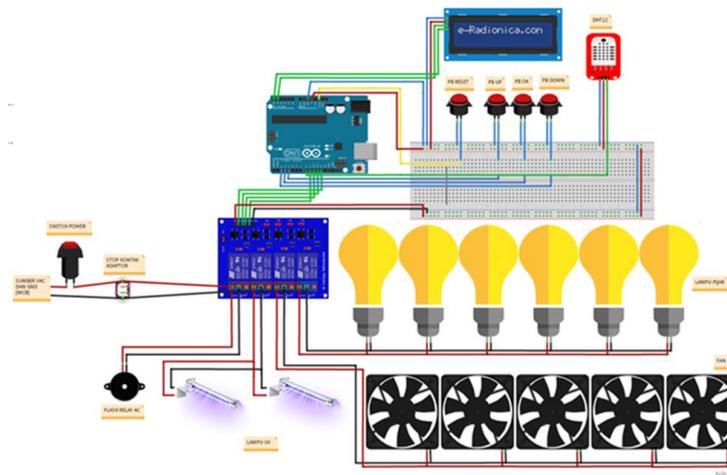
Disain fisik non-elektronik alat pengering pakaian diperlihatkan pada Gambar 2. Lemari pengering didisain memiliki ukuran dengan tinggi 150 cm, lebar 60 cm, dan panjang 120 cm. Lemari ini memiliki 2 buah pintu serta memiliki 4 roda di bawahnya agar memberikan kemudahan untuk memindahkan lemari. Bagian dalam ruang atas lemari merupakan ruang panel, dimana rangkaian elektronik ditempatkan. Pada bagian tersebut juga terdapat jalur exhaust dan fan exhaust. Bagian dalam lemari yang merupakan ruang pengering pakaian dilapisi dengan bahan alumunium. Sedangkan pemanas pada ruang tersebut akan menggunakan 6 lampu pijar yang ditempatkan di bagian atas dan dinding belakang bawah lemari. Lemari juga didisain memiliki 2 kipas penyebar panas pada dinding lemari belakang bagian atas. Sedangkan sensor kelembaban DHT22 dan lampu UV sebagai pensteril pakaian ditempatkan pada dinding belakang bagian tengah.



Gambar 2. Rancangan lemari dan tata letak komponen pengering dalam lemari.

### Hasil dan Pembahasan

Gambar 3 memperlihatkan diagram pengkawatan sistem elektronik untuk lemari pengering otomatis. Sedangkan Gambar 4 memperlihatkan tampilan lemari pengering otomatis yang diwujudkan dalam penelitian ini. Gambar 4 (a) memperlihatkan tampilan lemari yang terbuka satu pintu, sedangkan Gambar 4 (b) memperlihatkan tampilan lemari yang beroperasi dengan dua pintu dibuka. Rangkaian/komponen elektronik pengendali diperlihatkan pada Gambar 4 (c), komponen ini diletakkan pada bagian atas lemari. Sedangkan panel di pintu depan lemari seperti gambar 4 (d) terdiri dari, sakelar untuk menghidupkan alat, LCD yang akan menampilkan menu dan indikator, dan tombol/ saklar tekan untuk memilih menu, reset, dan eksekusi (ok).



Gambar 3. Diagram pengkawatan sistem elektronik untuk lemari pengering otomatis.



Gambar 4. Tampilan lemari pengering otomatis dengan fitur sterilisasi; tampilan depan lemari dengan satu pintu terbuka (a), tampilan dalam lemari saat beroperasi (b), rangkaian elektronik di lemari bagian atas (c), dan tampilan panel control di pintu lemari bagian kiri (d)

Hasil pengujian kinerja alat bagaimana beroperasi sesuai perintah pengguna melalui pemilihan menu diperlihatkan pada Tabel 1. Hasil pengujian memperlihatkan alat/lemari telah bekerja secara baik dan benar sesuai dengan rancangan. Semua komponen sistem telah bekerja dengan baik. Lampu UV sebagai alat pensteril pakaian bisa bekerja sesuai dengan rancangan. Demikian juga komponen lampu pijar, kipas, maupun alarm. Alat juga telah beroperasi secara otomatis, dimana saat pakaian telah kering sesuai dengan seting, alat berhenti bekerja (mati).

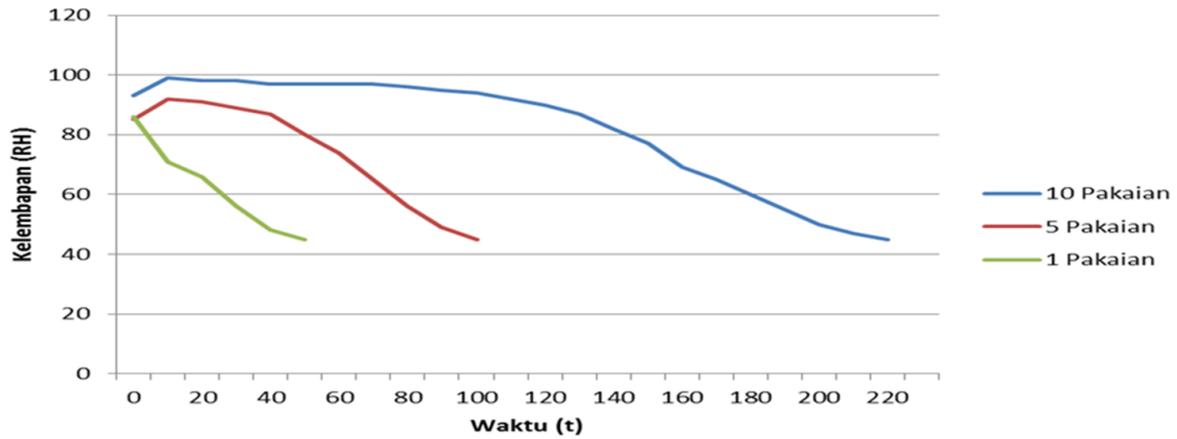
Tabel 1. Hasil Pengujian Kinerja Alat Dalam Melaksanakan Perintah

No.	Menu	Keadaan Alat Yang Dikendalikan Secara Otomatis Sesuai Menu						
		Lampu UV	Lampu Pijar		Kipas AC		Alarm	
			$\leq 50^{\circ}\text{C}$	$\geq 55^{\circ}\text{C}$	$\text{H} \geq 45$	$\text{H} \leq 44$	$\text{H} \geq 45$	$\text{H} \leq 44$
1	Steril + Kering	Menyala Selama 30 Menit Lalu Mati	Menyala	Mati	Menyala	Mati	Mati	Menyala
2	Kering	Mati	Menyala	Mati	Menyala	Mati	Mati	Menyala
3	Steril	Menyala Selama 30 Menit Lalu Mati	Mati	Mati	Mati	Mati	Selesai Sterilisasi Alarm Menyala	

Hasil pengujian kinerja alat yang beroperasi dengan kipas penyebar panas diperlihatkan pada Tabel 2. Pada pengujian ini, alat diuji berdasarkan jumlah pakaian basah yang telah diperas ringan menggunakan mesin cuci. Pengujian dilakukan untuk jumlah pakaian 3, 5, dan 10 pakaian. Pada pengujian ini nilai kelembapan untuk kondisi kering didetil pada nilai 45%. Hasil pengujian memperlihatkan, semakin banyak pakaian yang dikeringkan, maka semakin lama pula waktu untuk mengeringkan pakaian tersebut. Jika data pada Tabel 2, ditampilkan dengan grafik seperti pada Gambar 5, terlihat kecepatan pengeringan per-pakaian optimum adalah saat jumlah pakaian sebanyak 5 pakaian, dengan kecepatan pengeringan 20 menit/pakaian. Grafik tersebut juga menunjukkan bahwa pengeringan 1 pakaian mempunyai kecepatan pengeringan per pakaian yang lebih lama, dimana diperlukan 50 menit untuk mengeringkan satu pakaian.

Tabel 2. Perbandingan waktu pengeringkan dimana kipas penyebar panas beroperasi

No.	Waktu (menit)	Sensor DHT22					
		10 Pakaian		5 Pakaian		1 Pakaian	
		Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	Kelembapan (%RH)	Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	Kelembapan (%RH)	Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	Kelembapan (%RH)
1	Waktu awal	27	93	27	85	27	86
2	10	33	99	36	92	39	71
3	20	36	98	39	91	43	66
4	30	37	98	40	89	46	56
5	40	38	97	41	87	48	48
6	50	38	97	42	80	49	45
7	60	38	97	43	74	-	-
8	70	39	97	45	65	-	-
9	80	39	96	46	56	-	-
10	90	39	95	47	49	-	-
11	100	39	94	48	45	-	-
12	110	40	92	-	-	-	-
13	120	40	90	-	-	-	-
14	130	40	87	-	-	-	-
15	140	41	82	-	-	-	-
16	150	42	77	-	-	-	-
17	160	43	69	-	-	-	-
18	170	44	65	-	-	-	-
19	180	45	60	-	-	-	-
20	190	46	55	-	-	-	-
21	200	46	50	-	-	-	-
22	210	47	47	-	-	-	-
23	220	47	45	-	-	-	-

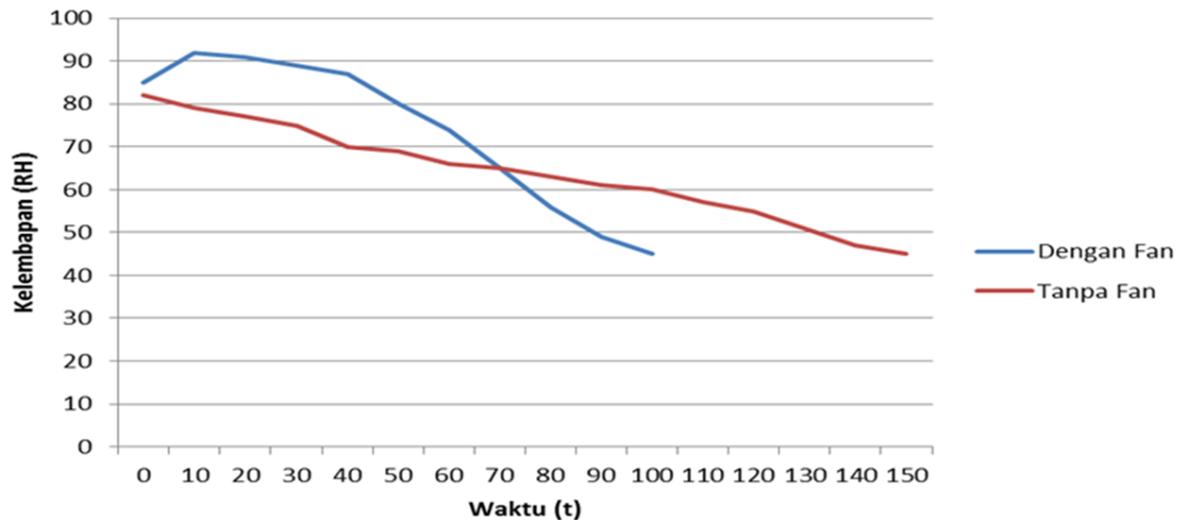


**Gambar 5.** Grafik perbandingan waktu pengeringan pakaian dengan kipas penyebar panas beroperasi

Hasil pengujian untuk melihat perbandingan kinerja alat menggunakan kipas penyebar panas dan tanpa kipas penyebar panas diperlihatkan pada Tabel 3 dan Gambar 6. Pengujian ini dilakukan dengan mencatat perbedaan waktu yang diperlukan untuk mengeringkan pakaian basah yang telah diperas ringan (tidak meneteskan air) menggunakan mesin cuci. Dari hasil pengujian tersebut terlihat, untuk jumlah pakaian 5 buah, penggunaan kipas penyebar panas mempercepat waktu pengeringan dengan 50% lebih cepat.

Tabel 3. Waktu pengeringan pakaian yang diperlukan saat beroperasi dengan dan tanpa kipas penyebar panas.

No.	Waktu	Sensor DHT22			
		5 pakaian tanpa kipas		5 pakaian dengan kipas	
		Suhu (°C)	Kelembapan (%RH)	Suhu (°C)	Kelembapan (%RH)
1	Waktu awal	27	82	27	85
2	10	37	79	36	92
3	20	39	77	39	91
4	30	41	75	40	89
5	40	42	70	41	87
6	50	42	69	42	80
7	60	43	66	43	74
8	70	43	65	45	65
9	80	44	63	46	56
10	90	44	61	47	49
11	100	45	60	48	45
12	110	45	57	-	-
13	120	46	55	-	-
14	130	46	51	-	-
15	140	47	47	-	-
16	150	45	45	-	-



**Gambar 6.** Grafik perbandingan waktu pengeringan dengan kipas penyebar panas beroperasi dan tanpa kipas penyebar panas.

### Kesimpulan

Hasil pengujian menunjukkan alat pengering pakaian ini dapat bekerja secara otomatis dan bekerja sesuai dengan perintah pengguna. Ketiga mode penggunaan alat, mode sterilisasi dengan sinar UV, pengeringan pakaian tanpa sterilisasi, dan pengeringan sekaligus sterilisasi telah bekerja sesuai disain. Hasil pengujian juga menunjukkan bahwa penggunaan kipas penyebar panas mempercepat waktu pengeringan dibandingkan tanpa kipas. Hasil penelitian ini bisa menjadi alternatif proses pengeringan pakaian saat cuaca mendung atau hujan. Pengembangan lebih lanjut dari penelitian ini adalah inovasi pada bagian sumber energi. Selain itu, penggunaan elemen pemanas menggantikan lampu pijar juga menjadi alternatif pengembangan alat ini.

### Daftar Pustaka

- Ainurrohmah, S., & Sudarti, S. (2022). Analisis Perubahan Iklim dan Global Warming yang Terjadi sebagai Fase Kritis. *Jurnal Phi: Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(3), 1–10. <https://www.jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/jurnalphi/article/view/13359>
- Andhika Dwi, Nasrul Rofiah, H. M. (2019). Perancangan Prototype Monitoring Alat Penjemur dan Pengering Otomatis dengan Mikrokontroler Berbasis Thingspeak.com. *Journal of Computer and Information Technology*, 3(13–17). <https://doi.org/http://doi.org/10.25273/doubleclick.v3i1.5005>
- Handoko, A. P. T. (2017). Pengering Pakaian Otomatis Berbasis Arduino Uno. *Universitas Sanata Dharma*, 1, 1–78.
- Ida Nurul Hidayati, & Suryanto. (2015). Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Produksi. *Jurnal Ekonomi Dan Studi Pembangunan*, 16(1), 42–52.
- Menezes, H. (2020). *Bekas Yang Dijual Di Pasar Pon Jombang*. [http://repo.stikesicme-jbg.ac.id/4026/4/171310024\\_Humbe\\_KTI\\_pdf\\_Identifikasi\\_jamur\\_Aspergillus\\_Sp\\_pada\\_pakaian\\_bekas\\_yang\\_dijual\\_di\\_pasar\\_Pon\\_Jombang.pdf](http://repo.stikesicme-jbg.ac.id/4026/4/171310024_Humbe_KTI_pdf_Identifikasi_jamur_Aspergillus_Sp_pada_pakaian_bekas_yang_dijual_di_pasar_Pon_Jombang.pdf)
- Muslim, C. (2013). Mitigasi Perubahan Iklim dalam Mempertahankan Produktivitas Tanah Padi Sawah ( Studi kasus di Kabupaten Indramayu ). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 13(3), 211–222.
- Putri, M. I. (2019). *Rancang Bangun Alat Pengering Pakaian Otomatis Berbasis Arduino*. 2(1), 181–188.
- Rosmanila, R., Radillah, T., & Sofiyana, A. (2018). Prototype Lemari Pengering Pakaian Otomatis. *INFORMA T IKA*, 10(1), 32. <https://doi.org/10.36723/juri.v10i1.90>