

RANCANG BANGUN ALAT PENGERING BAJU MENGGUNAKAN UDARA PANASKadriadi¹, Kadex Widhy Wirakusuma¹, Angga Bahri Pratama², Jeri Arikisa³, Welly yandi³¹ Program Studi Teknik Perawatan Mesin, Politeknik Industri Logam Morowali² Program Studi Teknik Konversi Energi, Politeknik Negeri Medan³ Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung³ Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Bangka BelitungEmail: kadriadi@pilm.ac.id**ABSTRAK**

Pengeringan adalah proses perpindahan panas dan uap air secara simultan yang memerlukan energi panas untuk menguapkan kandungan air. Energi panas ini biasanya bisa didapatkan dari sinar matahari. Namun ketika musim penghujan, kondisi ini menghambat proses pengeringan yang memanfaatkan sinar matahari, sehingga proses pengeringan membutuhkan waktu yang cukup lama. Maka dari itu diperlukan suatu alat bantu yang dapat mengeringkan baju tanpa tergantung pada sumber panas dari pancaran sinar matahari. Alat pengering Baju adalah Alat yang digunakan untuk mengeringkan pakaian dengan energi panas buatan, salah satu penghasil panas buatan adalah elemen pemanas atau yang sering disebut dengan heater. Elemen pemanas buatan yang digunakan pada penelitian ini adalah Electric Heater. Electric Heater ini dilengkapi dengan kipas yang dapat menghasilkan suhu dalam ruangan hingga $\pm 52,3^{\circ}$ C sehingga panas yang dihasilkan Electric Heater dapat mengubah air yang terkandung dalam pakaian menjadi uap air yang kemudian akan dilepas ke lingkungan dengan bantuan kipas. Berdasarkan hasil perhitungan dan pengujian, Kemampuan alat ini mampu menguapkan massa air rata-rata 535.8 gram/jam dan mesin ini mencapai titik optimumnya untuk jumlah pengeringan pakaian yang dapat dikeringkan sebanyak 6 baju.

Kata kunci : Rancang bangun, Electric heater, alat pengering baju

ABSTRACT

Drying is a process of transferring heat and water vapor simultaneously which requires heat energy to evaporate the water content. This heat energy can usually be obtained from sunlight. However, during the rainy season, this condition inhibits the drying process that utilizes sunlight, so the drying process takes a long time. Therefore we need a tool that can dry clothes without depending on the heat source from the sun's rays. The clothes dryer is a tool used to dry clothes with artificial heat energy, one of the artificial heat producers is a heating element or what is often called a heater. The artificial heating element used in this research is Electric Heater. This Electric Heater is equipped with a fan that can produce an indoor temperature of up to $\pm 52.3^{\circ}$ C so that the heat generated by the Electric Heater can convert the water contained in the clothes into water vapor which will then be released into the environment with the help of a fan. Based on the results of calculations and testing, the ability of this tool is able to evaporate an average mass of water of 535.8 grams/hour and this machine reaches its optimum point for the number of drying clothes that can be dried as many as 6 clothes.

Keywords: Design, Electric heater, Clothes dryer

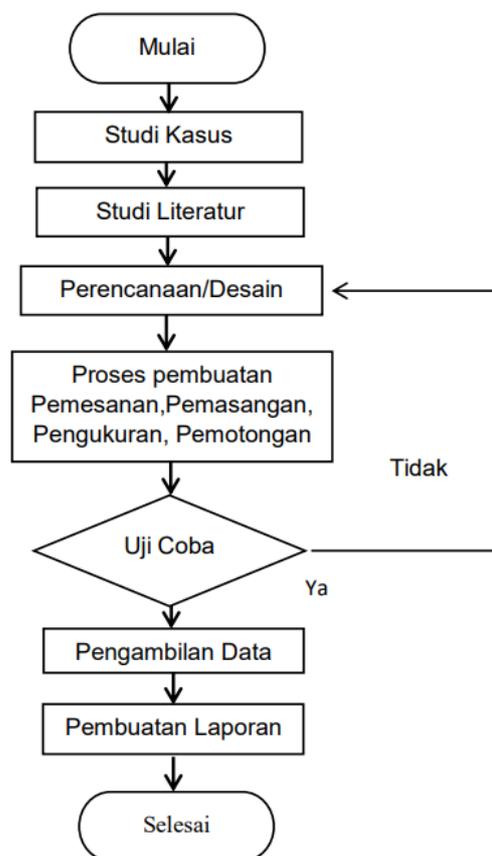
PENDAHULUAN

Sebagai tenaga kerja di daerah industri dituntut harus bisa bekerja dalam kondisi apapun, baik di area yang basah maupun area yang kering. Bekerja dalam kondisi baju yang basah bisa mengakibatkan pekerja tidak nyaman dan berbahaya apabila tersentuh peralatan yang mengandung listrik. Pada saat musim kemarau masyarakat tidak kesulitan dalam mengeringkan pakaian, karena dapat memanfaatkan energi matahari untuk mengeringkannya [1] – [3]. Pengeringan matahari (*sun drying*) adalah salah satu metode pengeringan yang paling murah dan mudah karena menggunakan panas langsung dari matahari serta pergerakan udara lingkungan, pengeringan ini mempunyai laju pengeringan yang lambat, memerlukan perhatian lebih dan sangat rentan terkontaminasi lingkungan [4]. Selain itu, kelemahan selanjutnya dari pengeringan matahari ini adalah sangat tergantung pada iklim yang panas dan udara atmosfer yang kering. Berdasarkan dari persoalan diatas, penelitian ini fokus merancang Alat Pengering Baju menggunakan Udara Panas sehingga dapat mempermudah proses pengeringan baju. Alat ini berbentuk lemari. Metode yang digunakan pada alat pengering ini adalah *Electric Heater* ditambah sistem semi otomatis menggunakan *MCB Timer* dan sensor suhu sehingga alat ini dapat mengeringkan baju apabila cuaca dan kondisi tidak mendukung. Baju yang dikeringkan digantung di dalam lemari setelah itu mengatur waktu pada *MCB Timer*, ketika sudah selesai waktu pengeringan alat ini akan berhenti beroperasi [5] – [6].

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah dimulai dengan studi kasus, studi literatur, perencanaan, perakitan, pengujian alat, pengambilan data dan diakhiri dengan pembuatan laporan. Data/identifikasi masalah merupakan langkah awal yang penting dalam proses penelitian. Identifikasi masalah sebagai bagian dari proses penelitian dapat dipahami sebagai upaya mendefinisikan masalah dan membuat definisi tersebut dapat diukur sebagai langkah awal penelitian. Pada tahap perencanaan meliputi proses studi referensi dan desain alat serta pembuatan proses plan desain menggunakan *Software Solidwork 2020*. Pada tahap perancangan ini dilakukan penyeleksian material yang akan digunakan dalam pembuatan alat. Setelah perancangan dikerjakan, langkah selanjutnya adalah pembuatan dan perakitan alat. Metode ini meliputi pembuatan komponen-komponen mesin dan merakitnya menjadi sebuah mesin rancangan yang diinginkan. Langkah selanjutnya adalah pengujian

alat. Langkah ini dilakukan untuk mengetahui keberhasilan secara fungsional maupun operasional perancangan dan pembuatan alat pembersih ban. Apabila masih ada kekurangan maka alat dapat diperbaiki dan disempurnakan kembali sehingga tujuan pembuatan mesin ini dapat tercapai.



Gambar 1 Diagram penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat dan Bahan

Berikut alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini.

Alat

1. Mata bor *scrup*
2. Meteran
3. Bor tangan
4. Palu besi
5. Gunting
6. Mistar siku
7. *MCB Timer 220V*
8. *Heater 220V*
9. Timbangan
10. Kuas

11. Obeng
12. Gergaji besi
13. Sensor suhu

Bahan

1. Aluminium bubble
2. Spidol
3. Lem fox
4. Thinner
5. Amplas
6. Baut *scrup* Ø30
7. Rangka kayu
8. Vernis
9. Klem kabel

Perencanaan

Pada tahap perencanaan ini memiliki beberapa tahapan yaitu desain alat, dan *proces plan*.

Desain Alat

Desain alat dibuat menggunakan *software solidwork*. Pada langkah ini juga dilakukan penentuan ukuran dan setiap komponen penyusun peralatan pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2 Lemari Pengereng

Tabel 1 Diagram penelitian

NO	KETERANGAN
1	Heater
2	Tempat gantungan baju
3	Ventilasi
4	Sensor suhu
5	MCB Timer
6	Pintu
7	Roda

Perancangan

Perancangan merupakan bentuk kegiatan yang sudah dikoordinasikan untuk mencapai tujuan dalam waktu tertentu.

Pembuatan

Pada tahap ini, hasil dari perencanaan dan perancangan direalisasikan sesuai dengan desain yang sudah dirancang sebelumnya.

Pengujian

Dalam proses pengujian ada beberapa tahapan-tahapan yang harus dilakukan seperti standar operasional prosedur (SOP), kesehatan dan keselamatan kerja (K3), dan pengambilan hasil data.

Standar Operasional Prosedur

Adapun standar operasional prosedur (SOP) yang harus diperhatikan sebelum melakukan pengujian pada alat yang akan diuji adalah sebagai berikut:

1. Siapkan Alat Pelindung Diri (APD) sebelum mengoperasikan alat.
2. Periksa kondisi seluruh komponen alat.
3. Pastikan alat dalam keadaan baik.
4. Operasikan alat sesuai dengan urutan.

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Adapun K3 yang harus diperhatikan saat mengoperasikan alat adalah sebagai berikut:

1. Selalu menggunakan APD.
2. Memastikan kabel penghantar arus listrik pada alat pengering dalam keadaan baik.
3. Memastikan *heater* dan *MCB Timer* dalam keadaan normal.
4. Mematuhi SOP penggunaan alat.
5. Berhati-hati ketika alat sudah beroperasi.

Hasil Pengujian

Dari hasil pengujian terlihat bahwa kecepatan pengeringan baju pada alat pengering yang dipanaskan terlebih dahulu selama 10 menit lebih cepat dibandingkan dengan baju pada lemari yang tanpa dipanaskan. Serta suhu yang dicapai alat pengering pada saat proses pemanasan tanpa baju pengering pada saat proses pemanasan tanpa baju sekitar 52,3°C sedangkan suhu yang dicapai saat pengeringan selama 30 menit dengan baju sekitar 49,5°C. Lama waktu pengeringan baju juga dipengaruhi seberapa basah baju apabila semakin basah baju maka waktu pengeringannya juga akan lebih lama.

Tabel 2 Hasil pengujian alat pengering setelah dipanaskan 10 Menit

Jumlah Baju	Suhu (°C)	Waktu (menit)	Massa Baju (gr)
6	52,3	0	3500
	42,8	10	3420
	46,4	20	3250
	49,5	30	2940

Semakin basah kondisi baju, maka semakin lama proses pengeringannya. Suhu yang terdeteksi pada alat pengering akan berbeda ketika alat tersebut bekerja dengan beban dan tanpa beban. Suhu udara kering yang dicapai lebih rendah dibandingkan dengan tanpa beban, ini disebabkan karena kandungan uap air yang ada di udara bertambah. Pertambahan ini disebabkan karena ada perpindahan massa air dari baju ke udara. Pada saat massa air pada baju mulai hilang, suhu di dalam alat pengering akan naik lagi.

Tabel 3 Hasil pengujian alat pengering tanpa proses pemanasan

Jumlah Baju	Suhu (°C)	Waktu (menit)	Massa Baju (gr)
6	28,4	0	3490
	41,5	10	3410
	44,9	20	3290
	48,7	30	3010

Berdasarkan pada tabel 2 dan 3, dapat disimpulkan bahwa berat baju yang dikeringkan pada alat pengering yang dipanaskan dahulu selama 10 menit lebih cepat berkurang dibandingkan baju pada alat pengering tanpa dipanaskan. Waktu yang diperlukan untuk mengeringkan pakaian bergantung pada massa awal baju basah.

Tabel 4 Hasil perhitungan kecepatan rata-rata pengeringan baju (alat dioperasikan selama 10 menit)

Jumlah Baju	Massa Baju		Massa Baju Basah		t	Z Δt (gr/menit)
	X (gr)	Y (gr)	t1 (gr)	t2 (gr)		
6	2450	3500	3500	3420	10	8,0
			3420	3250	20	8,50
			3250	2940	30	10,30
Kecepatan rata-rata =						8,93

Ket:
 X = Baju kering
 Y = Baju basah
 t = Waktu
 Z = Kecepatan pengeringan rata-rata

Tabel 5 Hasil perhitungan kecepatan rata-rata pengeringan baju tanpa melalui proses pemanasan alat diawal

Jumlah Baju	Massa Baju		Massa Baju Basah		t	Z Δt (gr/menit)
	X (gr)	Y (gr)	t1 (gr)	t2 (gr)		
6	2450	3500	3490	3420	10	8,0
			3420	3250	20	8,50
			3250	2940	30	10,30
Kecepatan rata-rata =						8,93

Ket:
 X = Baju kering
 Y = Baju basah
 t = Waktu
 Z = Kecepatan pengeringan rata-rata

Dapat dilihat pada Tabel 4 dan 5 dapat disimpulkan bahwa waktu yang diperlukan untuk mengeringkan pakaian bergantung pada massa awal pakaian basah. Semakin pakaian dalam kondisi basah, semakin lama proses pengeringannya. Waktu yang diperlukan untuk mengeringkan 6 baju basah dengan alat pengering dipanaskan terlebih dahulu didapatkan kecepatan rata-rata pengeringan sebesar 8,93 gram/menit dan untuk 6 baju basah dengan alat pengering tanpa dipanaskan terlebih dahulu didapatkan kecepatan rata-rata pengeringan sebesar 7,43 gram/menit.

KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian dan percobaan terhadap alat pengering baju, dapat disimpulkan dengan beberapa data yang diperoleh sesuai dengan tujuan pembuatan alat yaitu:

1. Alat pengering pakaian ini dibuat untuk membantu proses pengeringan. apabila baju apabila cuaca atau kondisi lingkungan tidak memungkinkan untuk mengeringkan baju.
2. Bahan yang digunakan untuk pembuatan alat pengering baju adalah kayu yang dipasang menggunakan baut scrup Ø3 kemudian ditambahkan aluminium bubble didalamnya yang bisa menampung pakaian hingga 6 baju.
3. Komponen lain antara lain heater, aluminium bubble, dan mcb timer.
4. Berdasarkan hasil pengujian pada jenis baju APD didapatkan hasil bahwa alat pengering mampu mengeringkan 6 baju basah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada pihak-pihak yang sudah terlibat pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Berutu, R., Immanuel, S., Heryanto, A., Nasution, A. H., & Setyawan, E. Y. (2018). Alat Pengering Pakaian *Portable* dengan Memanfaatkan Energi Panas Buangan AC Split 1PK. 9 (September), 24–29.
- [2] Nesri, T. V., & Aziz, A. (2016). Karakteristik Mesin Pengering Pakaian Menggunakan AC (*Air Conditioner*) Dengan Siklus Kompresi Uap Sistem Udara Terbuka. 15 (September), 63–68.
- [3] Susetyo Agung Prabowo, Tri Ayodha Ajiwiguna, M. Ramdhan Kirom. (2018). Mesin Pengering Menggunakan Pemanas PTC 5(3), 5700–5707.
- [4] Widodo, T., & Yusfiar, M. K. (2015). Modifikasi Pengering Tenaga Surya dengan Ventilator Otomatis *Modification Of Solar Dryer Equipment With Automatic Ventilator*. 7(1983), 145–156.
- [5] Wulandari, D. (2014). Perancangan Sistem Pemanas Pada Rancang Bangun Mesin Pengaduk Bahan Baku Sabun Mandi Cair. 01, 52–57.
- [6] Yuliantini, N. M. (2012). Alat Pencatat Temperatur Otomatis Menggunakan Termokopel Berbasis Mikrokontroler AT89S51. 13(1), 29–33.