

Performa alat pengering pakaian tipe portabel untuk mengeringkan pakaian (kaos)

Syamsuri^{1*}, Bagus Cahyo Adi²

^{1,2}Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Jl. Arief Rahman Hakim No.100, Klampis Ngasem, Kec. Sukolilo, Kota SBY, Jawa Timur
60117

*Corresponding author : syamsuri@itats.ac.id

Abstract

The development of technology has triggered humans to learn knowledge science and increase innovation through various techniques. Basically, a drying system requires innovation so that it can work optimally and produce high efficiency of work. The use of cloth drying wardrobe will run well when its performance is also improved. This experimental research investigated the effects of drying time variation toward the efficiency of dryer system. In addition, it scrutinized the effects of drying time variation against the cloth weight inside the system. It also probed the drying percentage upon the T-shirt by varying the observation every 5 to 55 minutes. The research results demonstrated that the higher the heating time, the higher the system efficiency, exactly from 1.95% to 4.51%. Meanwhile, the higher the heating time, the lower the T-shirt weight, from 450 grams to 205 grams in which each required 55 minutes.

Keywords: T-shirt, efficiency, drying machine.

Abstrak

Perkembangan teknologi yang semakin maju mendorong manusia untuk selalu mempelajari ilmu pengetahuan dan terus melakukan inovasi berbagai cara agar suatu sistem pengeringan dapat bekerja maksimal dan menepatkan efisiensi kinerja yang tinggi. Penggunaan lemari pengering pakaian akan lebih optimal apabila performa alat lebih dioptimalkan. Untuk itu, perlu dilakukan penelitian ini dengan menggunakan metode eksperimen untuk mengetahui pengaruh variasi waktu pengeringan terhadap efisiensi sistem dari alat pengering dan variasi waktu pengeringan terhadap bobot baju dari sistem alat pengering terhadap persentase pengeringan baju kaos serta variasi pengamatan masing-masing setiap 5 menit hingga 55 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan semakin naiknya waktu pemanasan, maka efisiensi dari sistem akan semakin naik pula dari 1,95% menjadi 4,51% sedangkan untuk variasi waktu bobot dengan semakin naiknya waktu pemanasan, maka bobot baju kaos akan semakin menurun dari bobot kaos 450 gram menjadi 205 gram masing-masing membutuhkan waktu 55 menit.

Kata kunci: Baju kaos, efisiensi, mesin pengering.

Pendahuluan

Perkembangan teknologi yang semakin maju mendorong manusia untuk selalu mempelajari ilmu pengetahuan dan terus melakukan inovasi saat ini banyak hal yang mudah dan sangat diperlukan bagi warga, sehubungan dengan kondisi saat ini dikarenakan di negara Indonesia juga negara tropis jadi terkadang kesulitan untuk mengeringkan pakaian dikarenakan sering

hujan. Berbagai cara agar suatu sistem pengeringan dapat bekerja maksimal dan menepatkan efisiensi kinerja yang tinggi.

Musim hujan identik dengan cucian yang tidak kering, akhirnya banyak yang memutuskan menumpuk atau menjemur di dalam rumah. Menjemur pakaian didalam ruangan juga sangat tidak baik. Maka itu perlu adanya perancangan alat pengering pakaian, Dengan adanya alat untuk

mengeringkan pakaian saat turun hujan dapat meringankan dan memecahkan masalah yang sering menjadi permasalahan bagi masyarakat.

Saat ini telah ditemukan banyak pengering pakaian yang tidak bergantung pada luas lahan atau panas matahari. Seperti yang diketahui, pengering putar dengan listrik dan pengering dengan gas cair akan membantu. Namun, saat menggunakan mesin ini, masih banyak energi yang dibutuhkan untuk menghasilkan energi panas [1]. Secara umum ada beberapa metode mengeringkan pakaian : Metode model lemari [2], dengan refrigerant dehumidifier utk mengeringkan pakaian [3], dengan menggunakan elemen pemanas [4][5], dengan bantuan cahaya matahari [6], dan dengan menggunakan dehumidifikasi tabung/radiasi [7].

Penelitian ini dilakukan dengan membuat kajian perancangan alat pengering pakaian menggunakan udara panas dari buangan AC Window 0,75 HP berkapasitas 4 sampai 5 kg pakaian basah terdiri dari lemari luar berdinding triplek dan lemari dalam berdinding plat besi. Penelitian ini berfokus pada performa alat pengering pakaian untuk mengeringkan pakaian tipe portabel belum pernah dilakukan sebelumnya.

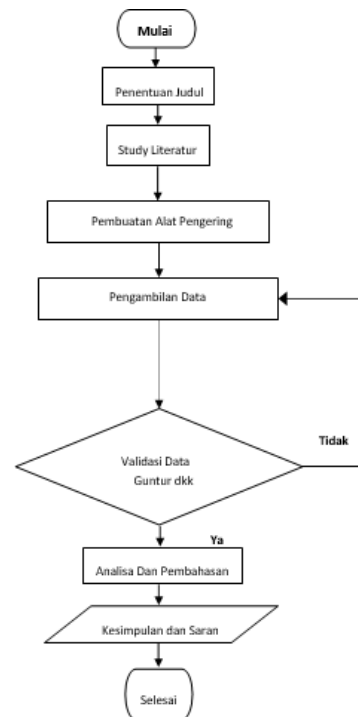
Tinjauan Pustaka

Dasar dari pengeringan adalah penguapan air ke udara karena adanya perbedaan kandungan uap air antara kandungan uap air dengan bahan yang dikeringkan. Dalam hal ini, penguapan terjadi karena kandungan uap air di udara rendah atau kelembaban relatif udara rendah.

Proses pengeringan dilakukan dengan cara menguapkan air. Dalam proses ini, tekanan uap air bahan lebih tinggi daripada tekanan uap air di udara karena kelembaban relatif berkurang dengan meniupkan udara panas di sekitar bahan. Karena perbedaan tekanan, uap mengalir dari material ke udara.

Diketahui bahwa ada beberapa jenis metode pengeringan untuk pakaian saat ini, seperti pengeringan matahari, pengeringan sentrifugal, dan pengeringan dehumidifying [8].

Metode Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir penelitian.

Prosedur pengambilan data adalah sebagai berikut:

1. Memeriksa kondisi alat dan memastikan bersih.
2. Membasahi kaos lalu diperas
3. Menyusun pakaian pada tiang gantungan
4. Menutup pintu setelah menyusun pakaian pada tiang gantungan
5. Mesin dihidupkan dan dilakukan pemanasan untuk memastikan kondisi ruang pengering tidak lembab atau mengandung air
6. Menyalakan stopwatch
7. Mengambil data setiap 5 menit sekali hingga 55 menit.

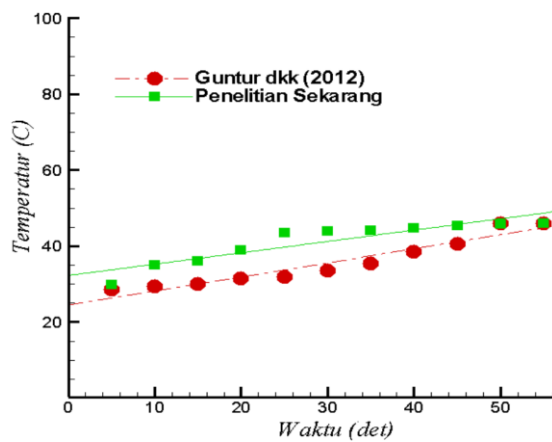
Setelah pakaian kering, maka pengujian selesai dan mesin dimatikan.

Hasil dan Pembahasan

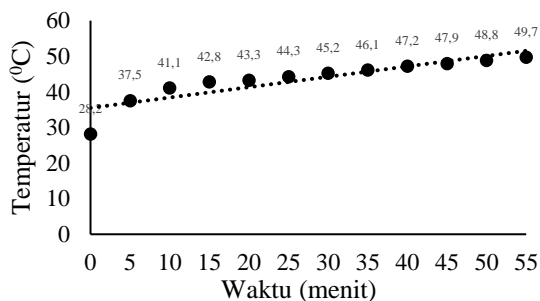
Validasi

Pada Gambar 2 dapat dilihat hubungan antara waktu pengumpulan data

dan suhu jaringan antara penelitian Guntur dkk [9] dan penelitian saat ini. Secara umum dapat dilihat bahwa semakin lama waktunya maka semakin tinggi suhu jaringan yang terkena udara panas dari heater. Ini karena, secara teori perpindahan panas khususnya perpindahan panas konveksi terjadi ketika ada perbedaan suhu antara benda padat (pakaian) dan fluida (udara panas) [10,11]. Gambar di atas menjelaskan bahwa suhu di dalam lemari naik perlahan seiring waktu. Suhu naik dari 30 ° C menjadi sekitar 46 ° C terjadi pada interval waktu selama 55 menit



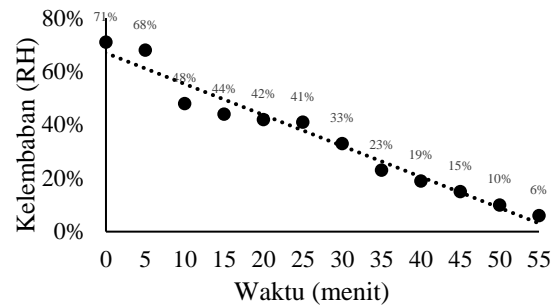
Gambar 2. Validasi pengaruh waktu terhadap kain.



Gambar 3. Hubungan antara waktu dan suhu.

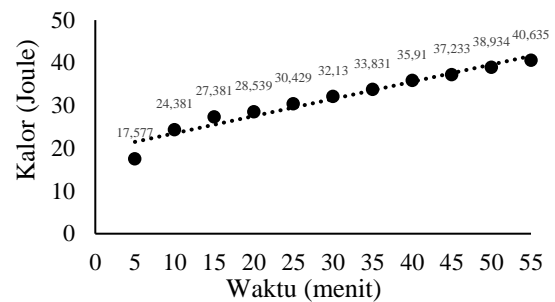
Gambar 3 menunjukkan hubungan antara peningkatan waktu terhadap temperatur pengeringan. Secara umum dapat dilihat bahwa semakin lama waktunya pengamatan, maka temperatur kaos akan semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena semakin lama pemanas dinyalakan maka temperatur kain juga akan semakin panas/temperatur naik, hal ini sesuai dengan teori keseimbangan energi yakni :
 $E \text{ listrik} = E \text{ panas}$, bahwa energi listrik berbanding lurus dengan energi panas jika

energi listriknya naik maka energi panasnya juga naik.



Gambar 4. Hubungan waktu terhadap RH.

Gambar 4 menunjukkan hubungan antara waktu pengeringan pakaian dan kadar air. Secara umum dapat diamati bahwa semakin lama waktunya pengamatan maka kadar air pada pakaian yang dihasilkan semakin rendah. Hal ini karena pemanasan baju menguapkan kelembapan di baju, yang berarti pemanasan mengurangi kadar air pakaian.



Gambar 5. Hubungan antara waktu pengeringan terhadap kalor.

Gambar 5 adalah gambar hubungan antara waktu pengeringan terhadap laju panas (Q). Dari percobaan yang dilakukan pada alat pengering yang didalamnya berisikan kaos basah lalu dikeringkan dan diukur setiap menitnya, diperoleh grafik linier ke atas yang menunjukkan dengan semakin lama waktu pengeringan maka semakin besar kalor yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan teori yang ada di buku *fundamental of heat and mass transfer* [10], bahwa panas sensible adalah laju hantaran panas sebanding dengan perbedaan suhu (ΔT).

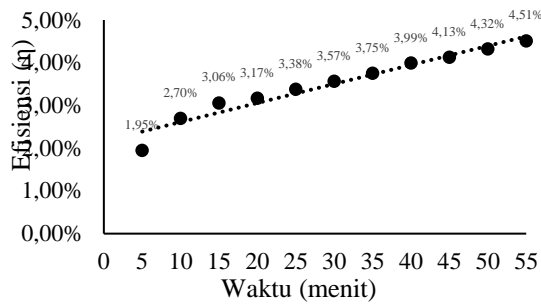
$$Q = m \cdot cp \cdot \Delta T$$

Sebagai contoh :

$$m = 450, cp = 4200, \Delta T = 9,3$$

$$Q = 450 \times 4200 \times 9,3$$

$$= 17.577.000 \text{ Joule} = 17.577 \text{ kJ}$$



Gambar 6. Efisiensi.

Grafik 6 adalah gambar hubungan antara waktu pengeringan terhadap terhadap efisiensi sistem. Secara umum terlihat bahwa bahwa ketika alat pengering semakin lama suhunya naik, maka efisiensi sistem Produksinya juga bagus. Hal ini disebabkan oleh panas yang bermanfaat (watt) untuk mengeringkan baju itu semakin lama waktu pengeringannya akan besar karena suhu semakin yg semakin tinggi. Ini sesuai rumus efisiensi sistem :

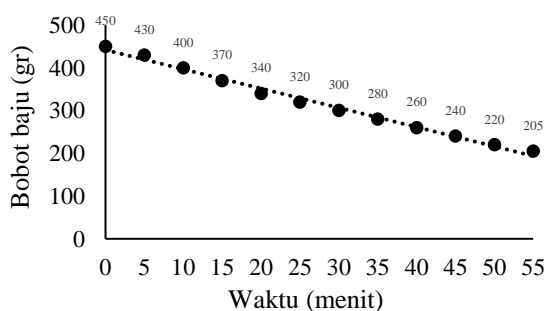
$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} = \frac{Q_{out}}{Q_{in}} \times 100\%$$

Dimana :

Q_{out} = Energi keluaran

Q_{in} = Energi masukan Sebagai contoh :

$$\eta = \frac{17577/5}{1800} \times 100\% = 1,95\%$$



Gambar 7. Kapasitas bobot baju kaos.

Gambar 7 hubungan antara waktu pengeringan terhadap bobot baju kaos dengan total pengering pakaian selama waktu 55 menit. Secara umum terlihat bahwa dengan semakin lama pengeringan maka bobot pakaian kaos semakin rendah, hal ini dikarenakan terjadinya penguapan pada kaos selama proses pengeringan

sehingga menimbulkan bobot awal yang besar menjadi semakin mengecil bobotnya. Berdasar survey dilapangan pada jasa laundry diperoleh data-data sebagai berikut, Pengeringan kaos selama 40- 45 menit dengan Temperatur permukaan kaos 39⁰C. Hasil penelitian pada mesin pengering portable ini hampir sama dengan hasil data survey lapangan jasa laundry.

Hasil pengambilan data baju kaos dilakukan dalam waktu 55 menit dimana dengan suhu pemanas heater 150 ⁰C akan menghasilkan distribusi udara panas ke seluruh ruang pengeringan. Sehingga menghasilkan kaos yang berat awalnya 450 gram menjadi 205 gram.

Kesimpulan

Dengan semakin naiknya waktu pemanasan, terlihat terjadi kenaikan dari 1,95%- 4,51%, maka dapat disimpulkan bahwa efisiensi dari sistem akan semakin naik. Dengan semakin naiknya waktu pemanasan, terlihat terjadi penurunan dari 450gram- 205gram, maka dapat disimpulkan bahwa bobot baju kaos akan semakin menurun.

Ucapan terimakasih

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya (ITATS) yang telah mendanai penelitian mandiri ini.

Referensi

- [1] P. K. Purwadi and W. Kusbandono.2016. Peningkatan waktu pengeringan dan laju pengeringan pada mesin pengering pakaian energi listrik. Prosiding Seminar Nasional XI , Yogyakarta, 1–8.
- [2] Sumanto, Sentot Achmadi dan Ali Mahmudi. 2021. Perancangan lemari pengering pakaian yang ergonomis di laundry si doel batu. Industri Inovatif, Vol.11, No.1, 14-21.
- [3] Sari Farah Dina, A Halim Nasution dan Haris Rusandi. 2016. Pengujian

- variasi beban alat pengering pakaian sistem hibrida dengan kapasitas ruang pengering satu meter kubik. *Jurnal Teknik dan Teknologi*, Vol.11, No.21, 1-7.
- [4] Susetyo AP, TA Ajiwiguna dan M Ramdhan Kirom. 2018. Mesin pengering pakaian menggunakan elemen pemanas ptc e-Proceeding of Engineering, Vol.5, No.3, 5700.
- [5] Yacobus, Damar Alit. 2016. Mesin Pengering Pakaian Sistem Tertutup Dengan menggunakan Energi Listrik 1711 Watt. Skripsi. Program Studi Teknik Mesin, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- [6] Yuwana, B Sidebang, dan Evanila Silvia. 2016, pengering energi surya untuk pengeringan bahan pakaian. *Dharma Raflesia Unib Tahun XIV*, No.1, 73-80.
- [7] Jupra Surya Ependi, dan Dwiprima Elvanny Myori. 2021. Rancang bangun lemari pengering dan sterilisasi pakaian bayi otomatis berbasis arduino. *Ranah Research : Journal of Multidisciplinary Research and Development*, Vol. 3, Issue 4, 65-73.
- [8] A. Heryanto .2018. Pengujian variasi massa pada lemari pengering pakaian portable sistem hibrida dengan menggunakan panas buang kondensor AC SPLIT 1 PK, Skripsi Sarjana T.Mesin, USU Medan.
- [9] S. Aditya, Guntur and Suryanto, Ari and Darmanto. 2012. Modifikasi plat penyerap kalor matahari dan alat pendukungnya untuk proses pengeringan plat galvanis dan plat seng gelombang, Tugas Akhir D-III Mesin, Undip.
- [10] TL Bergman, AS Lavine, FR Incropera, and DP Dewitt. 2018. *Fundamental of heat and mass transfer*. 8th Edition, Publisher Wiley Singapore.
- [11] Yuono, L. D., Budiyanto, E., & Ansori, A. (2022). Analisa kerja alat uji prestasi mesin pendingin udara dengan kapasitas daya kompresor 1 PK. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 11(1).