

PENGARUH METODE SPINNER TERHADAP LAJU PENGERINGAN PADA MESIN PENGERING SEPATU

Rofik Munanjar¹, Nani Mulyaningsih², Xander Salahudin³.

Jurusan Teknik Mesin Program Studi S1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tidar.

rofikmunanjar@gmail.com¹, nani_mulyaningsih@untidar.ac.id², xander@untidar.ac.id³.

ABSTRAK

Pemilik sepatu pada umumnya menjemur sepatu yang basah di bawah terik sinar matahari sebagai cara untuk mengeringkan sepatu. Di musim hujan, sepatu bisa basah saat digunakan untuk beraktivitas. Masalah muncul ketika sepatu dipakai saat hujan dan waktu pengeringan yang lama karena kurangnya sinar matahari. Juga, bagi mereka yang memiliki jumlah sepatu terbatas, akan sulit bagi mereka. Ada juga masalah lain bahwa sepatu memiliki bau yang tidak sedap saat sepatu basah dan tidak kering, membuat kita sangat malas untuk memakai sepatu. Tujuan perancangan mesin pengering sepatu ini adalah untuk meningkatkan efektivitas waktu pengeringan sepatu dan sebagai alternatif pengeringan saat musim hujan dengan variasi waktu pengeringan 20, 40 dan 60 menit dengan suhu 50°C. Metode pengujian yang digunakan mengacu pada SNI 08-0263-1989 tentang cara uji coba kandungan air benang dan kain. Penelitian dilakukan untuk mengetahui kadar air yang berhasil dihilangkan dan juga untuk mengetahui laju pengeringan sepatu berbahan kain serta untuk mengetahui efektivitas pengeringan. Hasil yang diperoleh berupa mesin pengering sepatu dengan metode *spinner*. Mesin ini menggunakan dinamo yang dirangkai pada poros sebagai penggerak putar dan elemen pemanas listrik dengan daya 150 Watt serta kipas untuk mendorong udara panas ke ruang pengeringan. Suhu ruang mesin pengering sepatu diatur pada suhu 50°C dengan variasi waktu pengeringan 20 menit, 40 menit dan 60 menit. Pengaruh variasi waktu terbaik adalah pada variasi waktu 60 menit karena jumlah kadar air yang berhasil dihilangkan sebesar 139,33 gram dengan presentase pengeringan 89,13 % dan nilai laju pengeringan terbesar terjadi pada variasi waktu 20 menit yaitu sebesar 3,8335 gram/menit.

Kata kunci : dinamo, efektivitas pengeringan, mesin pengering

ABSTRACT

Shoe owners generally dry wet shoes in the hot sun as a way to dry shoes. In the rainy season, shoes can get wet when used for activities. Problems arise when shoes are worn in the rain and long drying times due to lack of sunlight. Also, for those who have a limited number of shoes, it will be difficult for them. There is also another problem that shoes have a bad smell when they are wet and not dry, making us very lazy to wear shoes. The purpose of this shoe drying machine design is to increase the effectiveness of shoe drying time and as an alternative to drying during the rainy season with variations in drying times of 20, 40 and 60 minutes with a temperature of 50°C. The test method used refers to SNI 08-0263-1989 on how to test the water content of yarn and fabric. The study was conducted to determine the water content that was successfully removed and also to determine the drying rate of cloth shoes and to determine the effectiveness of drying. The results obtained in the form of a shoe drying machine with the spinner. This machine uses a dynamo mounted on a shaft as a rotary drive and an electric heating element with a power of 150 Watts and a fan to push hot air into the drying chamber. The shoe drying machine room temperature is set at 50°C with variations in drying time of 20 minutes, 40 minutes and 60 minutes. The effect of the best time variation is in the 60 minute time variation because the amount of water content that has been successfully removed was 139.33 grams with a drying percentage of 89.13% and the largest drying rate value occurred at a time variation of 20 minutes, which was 3.8335 grams/minute.

Keywords: dynamo, drying effectiveness, drying machine

PENDAHULUAN

Esensi dasar dari pengeringan adalah mengurangi kadar air dari produk agar aman dari kerusakan dalam jangka waktu tertentu^[1]. Pengeringan terbagi menjadi dua yaitu pengeringan alami dan pengering buatan. Pada pengeringan alami, produk yang akan dikeringkan langsung dijemur dibawah sinar matahari.

Indonesia merupakan negara yang hanya memiliki dua jenis musim yaitu musim hujan dan musim kemarau. Musim hujan di Indonesia cukup panjang, sekitar 6 bulan. Karena cuaca yang tidak menentu, terutama di musim hujan, proses penjemuran tidak bisa mengandalkan sinar matahari. Karena itulah kita membutuhkan alternatif lain selain sepatu kering.

Cuaca di Indonesia saat ini sangat tidak menentu. Dengan kondisi cuaca yang genting saat ini tentunya akan menjadi ketidaknyamanan bagi masyarakat salah satunya menjemur pakaian karena sulit mendapatkan panas dari sinar matahari. Selain pakaian, saat musim hujan, sepatu juga bisa jatuh ke air hujan saat digunakan untuk beraktivitas. Masalah timbul saat hujan, sepatu akan membutuhkan waktu lama untuk kering karena tidak ada terik matahari. Juga, bagi mereka yang memiliki jumlah sepatu terbatas, itu akan menjadi penghalang bagi mereka. Selain itu, masalah lain yang muncul adalah sepatu yang baunya tidak sedap saat hujan dan tidak dikeringkan dengan baik, membuat kita malas untuk berjalan.

Penelitian tentang mesin peniris minyak dengan judul pengaruh variasi putaran dan waktu penirisan terhadap hasil tirisan keripik pangsit pada mesin peniris minyak goreng. Hasil dari penelitian mesin peniris tersebut mesin dapat menghasilkan variasi putaran dan waktu penirisan terbaik yaitu hasil tirisan minyak keripik pangsit yang menggunakan putaran mesin 650 rpm selama 6 menit dengan menghasilkan bobot tuntas sebesar 93,33% dan minyak yang tertiris sebanyak 66,7 ml^[2].

Penelitian mesin pengering sepatu yang bertujuan untuk untuk pengeringan alternative saat musim hujan dengan variasi waktu pengeringan 60 menit, 90 menit dan 120 menit dengan suhu 50°C. Penelitian dilakukan untuk mengetahui kadar air

sebelum dan sesudah di keringkan dan mengetahui kadar air yang hilang. Hasil penelitian menunjukan variasi waktu terbaik pada variasi waktu 120 menit dengan jumlah kadar air yang berhasil di hilangkan yaitu sebesar 170 gram dan laju pengeringannya pada variasi waktu pengeringan 60 menit yaitu sebesar 1,473 gram/menit^[3].

Mengacu pada dua jurnal diatas, saya merencanakan memasukan metode *spinner* kedalam mesin pengering sepatu yang bertujuan dapat mempercepat waktu pengeringan. Penelitian sebelumnya memiliki kekurangan pada waktu pengeringan yang lumayan lama, kemudian pada bagian dinding mesin pengering tidak terdapat isolator sehingga menyebabkan panas yang berada di dalam ruangan pengering banyak yang keluar.

Kemudian saya merencanakan untuk membuat mesin pengering sepatu dengan metode *spinner*. Mesin ini dirancang berbentuk tabung yang didalamnya terdapat tabung berlubang yang dapat berputar dengan tenaga penggeraknya menggunakan dinamo dan kemudian di hembuskan udara panas. Mesin pengering sepatu ini menggunakan energi listrik sebagai sumber tenaga untuk mengeringkan sepatu. Untuk mengetahui efektivitas dari kerja mesin yang optimal maka akan diberi variasi waktu pengeringan dengan metode *spinner* selama 20 menit, 40 menit, dan 60 menit. Berdasarkan variasi tersebut di harapkan akan menemukan variasi terbaik untuk mendapatkan hasil pengeringan sepatu yang optimal.

TINJAUAN PUSTAKA Pengeringan

Pengeringan merupakan suatu cara untuk menurunkan kandungan air yang terdapat dalam suatu bahan. Proses pengeringan adalah proses pengambilan atau penurunan kadar air sampai batas tertentu^[4]. Prinsip kerja pengering adalah dengan cara melewatkan udara kering dan panas kedalam ruang pengering. Kadar air keseimbangan dipengaruhi oleh kecepatan aliran udara dalam ruangan pengering, suhu dan kelembaban udara dan jenis bahan yang dikeringkan. Salah satu cara pengeringan dapat dilakukan dengan cara menurunkan kelembaban^[5].

Proses pengeringan dilakukan dengan menguapkan air yang ada dalam bahan.

Metode ini melibatkan pengurangan kelembaban udara dengan mensirkulasikan udara hangat di sekitar material, sehingga tekanan uap air material lebih tinggi daripada tekanan uap air di udara. Perbedaan tekanan ini menyebabkan terjadinya aliran uap air di udara.

Sepatu

Sepatu adalah jenis alas kaki (sepatu) yang biasanya meliputi bagian seperti sol, tumit, tudung, tali, dan lidah yang berfungsi seperti sepatu. 6 Penggolongan sepatu biasanya dilakukan menurut fungsinya, seperti formal (pesta), santai (casual), sepatu dansa, sepatu olahraga dan sepatu kerja. Dengan pesatnya perkembangan dunia fashion, sepatu tidak lagi hanya digunakan untuk melindungi kaki tetapi sudah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari pakaian.

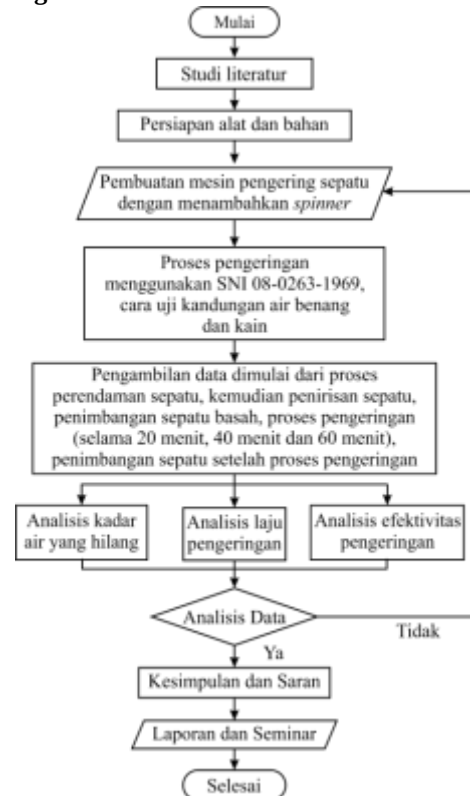
Model sepatu, merk, warna dan harga menjadi pertimbangan bagi para pecinta sepatu. Untuk memakai sepatu yang sama dengan model di majalah tersebut, tak jarang para penggemar sepatu jenis ini rela merogoh kocek ratusan ribu hingga jutaan rupiah. Bahkan, orang siap mengejar sepatu ke negara tetangga, Singapura, Malaysia, atau Eropa.

Selain untuk pergi kerja atau sekolah, sepatu juga sangat berguna untuk kehidupan sehari-hari, misalnya pergi ke pertemuan formal atau pergi berolahraga, pergi ke pesta, dll. Berbagai bahan baku digunakan untuk membuat sepatu dan sepatu bot, untuk bagian atas sepatu kulit, seperti: *box, stone, suede, nappa*, modifikasi *grain suede, artificial grain tops* dan bahan lainnya, sedangkan untuk kulit non-sintetis, PVC (*Poly vinyl chloride*), plastik, dll. Untuk bagian bawah (*bottom*) menggunakan sol kulit (*leather soles*), karet, PVC atau bahan sintetis lainnya.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan menggunakan variabel waktu pengeringan yaitu 20 menit, 40 menit dan 60 menit. Penelitian dibagi menjadi beberapa fase, yaitu prastudi, desain eksperimen, dan fase analisis.

Diagram Alir Penelitian



Langkah-langkah pada metode penelitian :

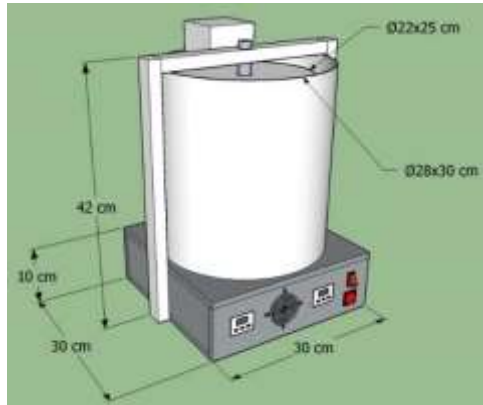
1. Studi Literatur

Studi literatur adalah suatu cara pengumpulan data yang diperoleh melalui karya-karya referensi sebagai acuan, sehingga dapat digunakan untuk keperluan data yang berkaitan dengan masalah yang akan dipecahkan.

Siapkan semua alat dan bahan yang diperlukan untuk melaksanakan penelitian. Alat yang dibutuhkan yaitu Bor listrik, Gerinda, Gunting plat, Obeng, Solder, Cutter sedangkan bahan yang dibutuhkan yaitu Dandang *stainless steel*, Plat *stainless steel*, Elemen pemanas PTC, Timer digital, Thermostat STC1000, Papan MDF, Fan , Dinamo listrik, Mur dan baut.

3. Perancangan Alat

Melakukan perencanaan perancangan alat yang akan digunakan dalam kajian penelitian Pengaruh Metode *Spinner* Terhadap Laju Pengeringan Pada Mesin Pengering Sepatu.



Gambar 1. Desain Mesin Pengering

Komponen mesin pengering ini terdiri dari :

1. Dinamo listrik
2. Elemen pemanas
3. *Timer* Digital
4. Thermostat
5. Kerangka
6. Kipas
7. Poros
8. Tabung peniris luar
9. Tabung penampung dalam
10. Tabung pembuangan air

4. Pembuatan

Merakit alat sesuai dengan rancangan dasar yang telah dibuat sebelumnya untuk mendapatkan data yang diperlukan.

5. Analisa

Menganalisa data yang telah diperoleh dari proses pengeringan pada setiap variasinya dan kemudian dikaji untuk menjadi fokus pembahasan.

6. Kesimpulan

Mendapatkan dan menjelaskan hasil dari keseluruhan penelitian yang telah dilakukan untuk mendapat kesimpulan akhir.

HASIL DAN PEMBAHASAN Mesin Pengering Sepatu

Dalam perancangan mesin pengering sepatu ini penulis meneliti tentang variasi lama waktu pengeringan sepatu untuk mendapatkan hasil pengeringan sepatu yang ideal dan efektif. Penelitian pada mesin pengering sepatu ini dilakukan dengan membandingkan variasi lama waktu pengeringan sepatu yaitu 20 menit, 40 menit, dan 60 menit dengan suhu yang telah ditentukan.



Gambar 2. Mesin Pengering Sepatu

Spesifikasi alat pengering sepatu

Dimensi P x L x T : 300 mm x 365 mm x 560 mm

Dimensi tabung luar : Ø300 x 320 mm

Dimensi tabung dalam : Ø250 x 290 mm

Daya dinamo : 60 Watt

Voltase : 220 – 240 Volt

Sirkulator panas : Kipas

Sumber panas : *Heater* PTC

Pengontrol suhu : *Thermostat digital* STC1000

Pengontrol waktu : *Timer digital*

Material rangka : Kayu lapis melamin dilapisi kulit imitasi

Material tabung luar : *Stainless Steel*

Material tabung putar : Plastik

Kapasitas : Sepasang sepatu

Daya Rencana Dinamo

Torsi tabung putar pengering sepatu dengan beban 0,59 Kg dan diameter tabung putar penirisan 250 mm, yaitu:

$$\begin{aligned} T &= F \times r \\ &= 0,59 \text{ kg} \times 250 \text{ mm} \\ &= 147,5 \text{ Kgmm} \end{aligned}$$

Daya dinamo listrik yang digunakan untuk memutar poros yaitu dengan mencari torsi dinamo listrik dari daya 60 Watt pada putaran 1000 rpm yaitu:

$$P_{motor} = 2 \cdot \pi \cdot n \cdot T$$

$$35 \text{ watt} = 2 \times 3,14 \times 1000 \text{ Putaran} / 60 \text{ detik} \times T_{motor}$$

Maka:

$$\begin{aligned} T_{motor} &= 60 \text{ watt} / 104,67 \text{ put/detik} \\ &= 0,573 \text{ Kgmm} \\ &= 573 \text{ Kgmm} \end{aligned}$$

Jadi torsi yang terjadi pada mesin pengering sepatu lebih kecil dari torsi pada dynamo listrik, yaitu $147,5 \text{ Kgmm} < 573 \text{ Kgmm}$ maka dynamo listrik mampu untuk memutar tabung putar pengeringan pada mesin pengering sepatu. Daya minimal yang di butuhkan untuk memutar tabung pengering sepatu pada putaran paling cepat 1000 rpm yaitu:

$$P_{\min} = 2 \cdot \pi \cdot n \cdot T_{\text{motor}}$$

$$= 2 \times 3,14 \times 500 \text{ putaran} / 60 \text{ detik} \times 0,573 \text{ Kgmm}$$

$$= 2 \times 3,14 \times 500 \text{ putaran/detik} \times 0,573 \text{ Kgmm}$$

$$= 29,98 \text{ Watt}$$

Dari hasil perhitungan diatas maka tabung tersebut dapat berputar minimal memiliki daya input 29,98 Watt, namun dalam penggunaan dynamo listrik untuk mesin pengering sepatu ini menggunakan daya 60 Watt agar memenuhi daya yang dibutuhkan agar mesin pengering sepatu dapat beroperasi.

Pengambilan Data

Pengambilan Data pada mesin pengering sepatu ini dilakukan beberapa langkah yaitu dengan mencari tahu kadar air yang hilang dengan menimbang massa sepatu setelah perendaman selama 5 menit dan penirisan selama 2 menit di kurangi massa sepatu setelah pegeringan selama 20, 40 dan 60 menit. Tahapan pengambilan data pengeringan sepatu ini dimulai ketika sepatu yang sudah melewati tahap perendaman dan penirisan. Sebelum sepatu dimasukkan kedalam tabung pengeringan, elemen pemanas dinyalakan terlebih dahulu agar suhu ruang mencapai 50°C . Setelah itu sepatu dimasukkan kedalam mesin pengering dan dilanjutkan proses pengeringan dengan waktu yang sudah di tentukan. Setelah proses pengeringan sepatu ditimbang kembali untuk mengetahui kadar air yang berhasil dihilangkan yang kemudian dilanjutkan untuk pengolahan data. Acuan tingkat kekeringannya adalah berat sepatu dalam keadaan kering. Sepatu yang digunakan dalam pengujian ini yaitu sepatu berbahan kain ukuran 40 dengan panjang 27 cm. Setelah ditimbang menggunakan timbangan digital maka diketahui berat kering sepatu olah raga sebelum perendaman yaitu 432 gram. Pengambilan data untuk setiap variasi akan

dilakukan tiga kali proses pengulangan.

Perhitungan Data

Tabel 1. Data hasil proses pengeringan

P e n g u j i a n k e-	Wa ktu pe n ge ri ng an (m en it)	Te mp e ra tur pe n ge ri ng an ($^\circ\text{C}$)	Ma ssa se pa tu ba sah (gr am)	Mass a se pa tu se tel ah pe ng uj ian (gr am)	Ka dar air yan g hila ng (gr am)
1	20	50	590	510	80
2	20	50	590	520	70
3	20	50	595	515	80
Rata-rata			591,67	515	76,67
1	40	50	585	482	103
2	40	50	585	474	111
3	40	50	595	480	115
Rata-rata			588,33	478,67	109,67
1	60	50	590	450	140
2	60	50	585	450	135
3	60	50	590	447	143
Rata-rata			588,33	449	139,33

Analisis Kadar Air Yang Hilang

Berdasarkan hasil dari pengujian yang telah dilakukan, rata-rata kadar air yang hilang pada variasi pengeringan dapat dilihat pada tabel 1, berikut cara perhitungan presentase kadar air yang berhasil dihilangkan:

$$\text{Presentase} = \frac{w}{(w_1 - w_2)} \times 100\%$$

Berdasarkan hasil pengujian pada variasi waktu pengeringan selama 20 menit. Diketahui rata-rata selisih massa 76,67 gram, rata-rata berat basah sepatu sebelum proses pengeringan 591,67 gram dan berat awal sepatu sebelum proses perendaman 432 gram,

maka presentase kadar air yang hilang sebagai berikut:

$$\text{Presentase} = \frac{76,67}{591,67 - 432} \times 100\% = 48,02\%$$

Jadi presentase kadar air yang berhasil di hilangkan pada variasi waktu pengeringan 20 menit adalah 48,02 %.

Berdasarkan hasil pengujian pada variasi waktu pengeringan selama 40 menit. Diketahui rata-rata selisih massa 109,67 gram, rata-rata berat basah sepatu sebelum proses pengeringan 588,33 gram dan berat awal sepatu sebelum proses perendaman 432 gram, maka presentase kadar air yang hilang sebagai berikut:

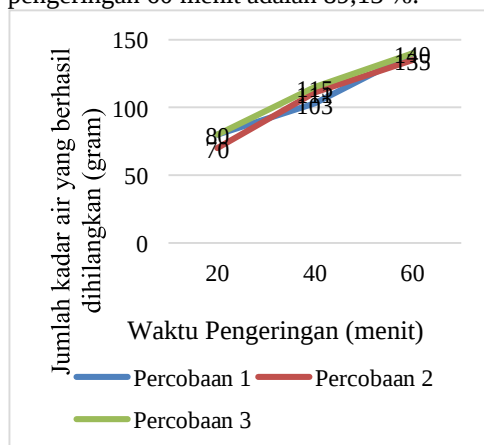
$$\text{Presentase} = \frac{109,67}{588,33 - 432} \times 100\% = 70,15\%$$

Jadi presentase kadar air yang berhasil di hilangkan pada variasi waktu pengeringan 40 menit adalah 70,15 %.

Berdasarkan hasil pengujian pada variasi waktu pengeringan selama 60 menit. Diketahui rata-rata selisih massa 139,33 gram, rata-rata berat basah sepatu sebelum proses pengeringan 588,33 gram dan berat awal sepatu sebelum proses perendaman 432 gram, maka presentase kadar air yang hilang sebagai berikut:

$$\text{Presentase} = \frac{139,33}{588,33 - 432} \times 100\% = 89,13\%$$

Jadi presentase kadar air yang berhasil di hilangkan pada variasi waktu pengeringan 60 menit adalah 89,13 %.



Gambar 3. Grafik hasil kadar air yang berhasil dihilangkan

Berdasarkan gambar 3 diatas dengan variasi pengeringan 20, 40, dan 60 menit pada temperatur 50°C menunjukan hasil yang berbeda-beda pada setiap variasi waktu pengeringan, kadar air yang berhasil dihilangkan paling besar terdapat pada variasi waktu pegeringan 60 menit sebesar 139,33 gram, dan paling kecil terdapat pada variasi waktu pengeringan 20 menit sebesar 76,67 gram. Gambar 3 menunjukan bahwa jumlah kadar air yang berhasil dihilangkan paling sedikit terdapat di waktu osilasi 20 menit dan air yang terkandung telah berhasil dikeluarkan paling banyak terdapat pada variasi waktu 60 menit. Hal tersebut dikarenakan semakin lama waktu pengeringan maka semakin bayak pula jumlah kadar air yang hilang pada sepatu.

Analisis Laju Pengeringan

$$L_p = \frac{W_0 - W_1}{\Delta t}$$

Laju Pengeringan pada proses pengeringan selama 20 menit tanpa menggunakan mesin pengering

Diketahui waktu pengeringan 20 menit, massa sepatu basah sebelum dikeringkan 585 gram dan setelah sepatu dikeringkan diperoleh hasil massa sepatu 540 gram, maka perhitungn laju pengeringannya sebagai berikut:

$$L_p = \frac{585 - 560}{20} = 1,25 \text{ gr/menit}$$

Jadi nilai laju pengeringan pada proses pengeringan selama 20 menit tanpa menggunakan mesin pengering adalah 1,25 gr/menit.

Laju pengeringan pada variasi waktu 20 menit.

Diketahui waktu pengeringan 20 menit, massa sepatu basah sebelum dikeringkan 591,67 gram dan setelah sepatu dikeringkan diperoleh hasil massa sepatu 515 gram, maka perhitungn laju pengeringannya sebagai berikut:

$$L_p = \frac{591,67 - 515}{20} = 3,8335 \text{ gr/menit}$$

Jadi nilai laju pengeringan yang diperoleh pada variasi waktu pengeringan 20 menit adalah 3,8335 gr/menit. Laju pengeringan pada variasi waktu 40 menit.

Diketahui waktu pengeringan 40 menit, rata-rata massa sepatu basah sebelum dikeringkan 588,33 gram dan setelah sepatu dikeringkan diperoleh hasil rata-rata massa sepatu 478,67 gram, maka perhitungan laju pengeringannya sebagai berikut:

$$L_p = \frac{588,33 - 478,67}{40} \\ = 2,7415 \text{ gr/menit}$$

Jadi nilai laju pengeringan yang diperoleh pada variasi waktu pengeringan 40 menit adalah 2,7415 gr/menit.

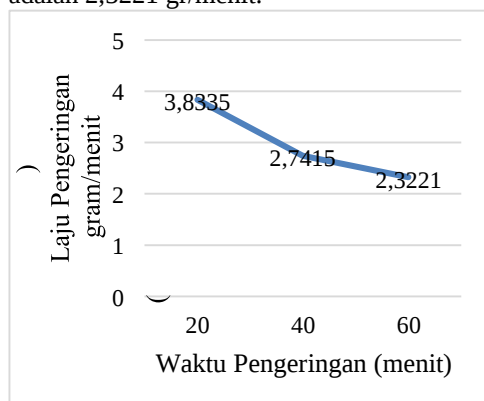
Pada penelitian sebelumnya^[3], pernah meneliti laju pengeringan dengan variasi waktu pengeringan selama 60 menit, rata-rata massa basah sepatu sebelum dikeringkan 725 gram dan setelah sepatu dikeringkan diperoleh hasil rata-rata massa sepatu 636,6 gram, maka perhitungan laju pengeringannya sebagai berikut:

$$L_p = \frac{725 - 636,6}{60} \\ = 1,473 \text{ gr/menit}$$

Kemudian pada proses pengeringan mesin pengering dengan metode spinner diketahui waktu pengeringan 60 menit, rata-rata massa sepatu basah sebelum dikeringkan 588,33 gram dan setelah sepatu dikeringkan diperoleh hasil rata-rata massa sepatu 449 gram, maka perhitungan laju pengeringannya sebagai berikut:

$$L_p = \frac{588,33 - 449}{60} \\ = 2,3221 \text{ gr/menit}$$

Jadi nilai laju pengeringan yang diperoleh pada variasi waktu pengeringan 60 menit adalah 2,3221 gr/menit.



Gambar 4. Grafik pengaruh variasi waktu terhadap laju pengeringan

Gambar 4 menunjukkan bahwa semakin lama waktu pengeringan, semakin rendah nilai laju pengeringan. Karena jumlah kadar air pada sepatu semakin lama semakin sedikit. Kecepatan pengeringan akan menurun seiring dengan penurunan kadar air pada proses pengeringan, jumlah air dalam sepatu semakin lama. Berdasarkan teori laju pengeringan pada kecepatan konstan dan suhu udara, hasil penelitian pengering ini sesuai dengan teori bahwa semakin lama waktu pengeringan maka laju pengeringan semakin rendah. Alasan peningkatan kecepatan pengeringan adalah selain waktu pengeringan yang singkat, perubahan suhu sangat mempengaruhi proses pengeringan.

Efektivitas Pengeringan

Pada mesin pengering sebelumnya waktu pengeringan membutuhkan waktu sampai 120 menit untuk menghasilkan presentase pengeringan sebesar 90,6 %. Mesin pengering sepatu dengan metode *spinner* ini dapat menghasilkan presentase pengeringan sebesar 89,13 % hanya dalam waktu 60 menit, sehingga peningkatan efektifitas pengeringan dapat meningkat sebesar :

$$\text{Efektivitas waktu} = \frac{t_1 - t_2}{t_1} \times 100\% \\ \text{Efektivitas waktu} = \frac{120 - 60}{120} \times 100\% \\ = 50\% = \frac{60 \text{ menit}}{120 \text{ menit}} \times 100\%$$

Jadi dengan menggunakan mesin pengering sepatu ditambahkan metode *spinner*, efektivitas waktu pengeringan sepatu dapat meningkat sebesar 50 %.

Pengeringan sepatu selama 20 menit tanpa menggunakan mesin pengering dapat menghasilkan laju pengeringan sebesar 1,25 gram/menit, sedangkan pengeringan sepatu dengan menambahkan *spinner* dalam waktu 20 menit dapat menghasilkan laju pengeringan sebesar 3,8335 gram/menit, sehingga dapat kita ketahui efektivitas pengeringan menggunakan mesin pengering sepatu dengan metode *spinner* yaitu :

$$\begin{aligned} & \text{Efektivitas pengeringan} \\ &= \frac{\text{pengeringan dengan mesin}}{\text{pengeringan tanpa mesin}} \\ &= \frac{3,8335 \text{ gr/menit}}{1,25 \text{ gr/menit}} \\ &= 3,1 \end{aligned}$$

Jadi efektivitas pengeringan sepatu menggunakan mesin pengering dengan metode *spinner* lebih tinggi 3,1 kali lipat dari pada pengeringan tanpa menggunakan mesin pengering.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang dilakukan dengan pengering sepatu, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Proses pengeringan paling baik pada mesin pengering sepatu ini adalah proses pengeringan dengan variasi waktu selama 60 menit dengan kadar air yang berhasil dihilangkan sebesar 89,13 %.
2. Nilai laju pengeringan tertinggi terjadi pada variasi waktu pengeringan 20 menit yaitu sebesar 3,8335 gram/menit. Sedangkan nilai laju pengeringan terendah terjadi pada variasi waktu pengeringan 60 menit yaitu sebesar 2,3221 gr/menit.
3. Efektivitas pengeringan sepatu menggunakan mesin pengering sepatu dengan metode *spinner* lebih tinggi 3,1 kali lipat. Hal tersebut dikarenakan pada waktu pengeringan 20 menit, proses pengeringan mesin dengan *spinner* menghasilkan laju pengeringan sebesar 3,8335 gr/menit lebih tinggi 3,1 kali dari proses pengeringan tanpa menggunakan mesin yang menghasilkan laju pengeringan sebesar 1,25 gr/menit. Efektivitas waktu pengeringan sepatu dapat meningkat 50% dengan menggunakan mesin pengering sepatu yang ditambahkan *spinner*.

Saran

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan menggunakan mesin pengering sepatu ini, maka terdapat saran yang penulis berikan sebagai bahan perbaikan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Kipas yang berfungsi mendorong udara panas sebaiknya ditambah lagi

dayanya agar udara yang masuk ke ruang pengeringan dapat lebih maksimal.

2. Pada bagian dinding tabung mesin pengering sepatu sebaiknya dilapisi isolator agar pada saat proses pengeringan panas yang berada didalam ruangan tidak banyak yang keluar.

3. Tidak adanya penghitungan mengenai penggunaan biaya listrik sehingga sulit membandingkan dari segi ekonomi pada pengeringan dengan mesin dan pengeringan tanpa mesin

DAFTAR PUSTAKA

- [1] ABDUMU'IN, M. U. H. A. M. M. A. D., Kuncoro, E. A., & Hersyamsi, H. (2019). "*UJI KINERJA PANEL SURYA SEBAGAI ENERGI PENGGERAK KIPAS PADA ALAT PENDINGIN TIPE RAK UNTUK PENDINGINAN RENGGINANG.*" (Doctoral dissertation, Universitas Sriwijaya).
- [2] Mulyaningsih, N., Hastuti, S., Labib, A., & Aprianto, A. (2019). "Pengurangan Kadar Minyak pada Usaha Kecil Keripik dengan Penerapan Teknologi Mesin Peniris." *EDUSAINTEK*, 3.
- [3] Sembada, O. D., Widodo, S., Suharno, K., & Hilmy, F. (2020). "ANALISIS ALAT PENDINGIN SEPATU TERHADAP LAJU PENDINGINAN." *Journal of Mechanical Engineering*, 4(1), 36-41.
- [4] Taufiq, M. (2004). "Pengaruh temperatur terhadap laju pengeringan jagung pada pengering konvensional dan fluidized bed." [5] Handayani, S. U., Rahmat, R., & Darmanto, S. (2014). "Uji Unjuk Kerja Sistem Pendingin Dehumidifier untuk Pendinginan Jahe." *agriTECH*, 34(2), 232238.