

Modification Of Gas Stove Oven Into Appliance Shoe Dryer [Modifikasi Oven Kompor Gas Menjadi Alat Pengering Sepatu]

Rhevano Aji Dwi Ananta¹⁾, Iswanto^{*2)}

¹⁾Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: iswanto@umsida.ac.id 211020200038@mhs.umsida.ac.id

Abstract. *This study aims to design and develop a shoe dryer by modifying a gas stove oven integrated with an Arduino Uno R3 control system and UV sterilizer. Conventional shoe drying methods still depend on sunlight and fans, which are ineffective during the rainy season and may damage shoe materials. The research method includes system design, hardware integration, experimental testing on sneakers and sports shoes, and analysis of temperature, humidity, and drying rate. The system utilizes a DHT11 sensor, 5V relay module, blower, UV lamp, and HC-06 Bluetooth module for smartphone-based control. Experimental results show that sneakers reached dry conditions within 105–120 minutes at temperatures of 55–58°C, while sports shoes required approximately 100–120 minutes. The average moisture loss reached 165 grams with a drying rate of 1.378 grams/minute. The developed system provides an effective and weather-independent drying solution.*

Keywords: shoe dryer; Arduino Uno R3; gas oven modification; DHT11 sensor; UV sterilizer

Abstrak. *Penelitian ini bertujuan merancang dan mengembangkan alat pengering sepatu dengan memodifikasi oven kompor gas berbasis Arduino Uno R3 dan dilengkapi sinar UV sebagai sterilisator. Metode pengeringan konvensional masih bergantung pada sinar matahari dan kipas angin sehingga kurang efektif saat musim hujan serta berisiko merusak material sepatu. Metode penelitian meliputi perancangan sistem, integrasi perangkat keras, pengujian eksperimen pada sepatu sneakers dan sepatu olahraga, serta analisis suhu, kelembapan, dan laju pengeringan. Sistem menggunakan sensor DHT11, modul relay 5V, blower, lampu UV, dan modul Bluetooth HC-06 untuk pengoperasian berbasis smartphone. Hasil menunjukkan sepatu sneakers mencapai kondisi kering dalam 105–120 menit pada suhu 55–58°C, sedangkan sepatu olahraga membutuhkan 100–120 menit. Rata-rata kadar air yang hilang mencapai 165 gram dengan laju pengeringan 1,378 gram/menit. Sistem ini efektif dan tidak bergantung pada kondisi cuaca.*

Kata Kunci: pengering sepatu; Arduino Uno R3; modifikasi oven gas; sensor DHT11; UV sterilizer

I. PENDAHULUAN

Sepatu merupakan salah satu jenis alas kaki (footwear) yang umumnya terdiri dari sol, bagian telapak, penutup, serta tali sepatu. Sebagian besar sepatu dibuat dari bahan kain atau kulit yang menutupi seluruh bagian kaki, mulai dari jari hingga tumit, dengan fungsi utama melindungi kaki dari debu, kerikil, maupun kotoran seperti lumpur. Secara umum, sepatu diklasifikasikan berdasarkan kegunaan atau jenisnya, seperti sepatu formal (untuk pesta), sepatu kasual, sepatu olahraga, sepatu keselamatan (safety), dan sepatu kerja[1]

Blinewash Bangil merupakan sebuah UMKM yang bergerak pada bidang jasa, yang menyediakan jasa untuk pencucian sebuah sepatu[2]. Faktanya, sering kali perawatan, kebersihan sepatu di Bangil menemui kendala dalam proses pengeringan. Kendala yang dihadapi umumnya terjadi saat musim hujan dan ketika terdapat permintaan dari pelanggan untuk pengeringan yang lebih cepat, karena metode pengeringan yang digunakan masih bersifat tradisional dengan memanfaatkan sinar matahari dan kipas angin[3].

Metode tersebut masih memiliki kekurangan seperti dapat merusak warna dan lambat saat musim hujan. Pengembangan modifikasi oven sebagai alat pengering sepatu menawarkan keuntungan, seperti kemudahan dalam pengoperasian dan tidak terpengaruh oleh cuaca[4].

Melihat potensi oven kompor gas yang sebelumnya hanya digunakan untuk membuat kue, penulis tertarik untuk mengembangkan oven kompor gas menjadi pengering sepatu yang efisien dengan bahan sederhana dan biaya terjangkau[5]. Pengering ini mudah dipindahkan dan cocok digunakan sebagai barang pribadi di rumah. Pada penelitian sebelumnya berwujud kubus yang di dalamnya terdapat pemanas dan kipas yang digunakan untuk menaikkan suhu dalam ruangan. Suhu di dalam ruangan kemudian akan disesuaikan pada tingkat yang telah ditentukan untuk mengeringkan sepatu. Pengaturan suhu di dalam ruangan akan diatur arduino uno r3 untuk mengatur durasi proses pengeringan[6]

Oleh sebab itu, diperlukan pengembangan solusi yang efisien untuk menangani permasalahan ini. Dalam rangka menghadapi tantangan tersebut, penelitian berjudul Modifikasi Oven Kompor Gas Menjadi Alat Pengering Sepatu Dengan Sinar UV Sterilizer[7], menjadi penting dan bermanfaat. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pengering sepatu otomatis yang dapat mengatasi kondisi lembab dan basah pada sepatu dengan memanfaatkan sensor kelembapan dan suhu berbasis Arduino[8]. Melalui pendekatan ini, diharapkan sistem dapat

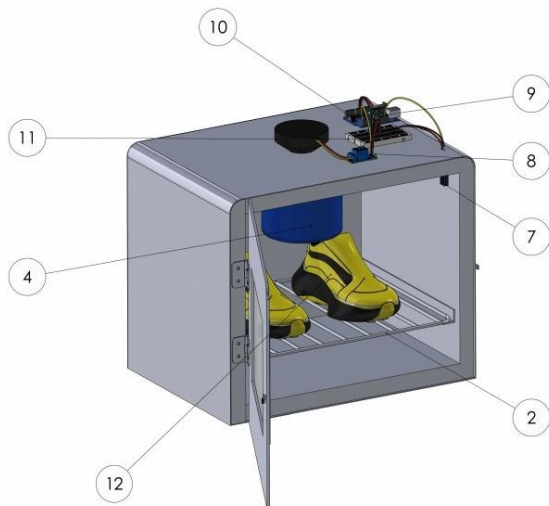
dengan akurat mengukur tingkat kelembaban dan suhu di dalam sepatu serta secara otomatis memulai proses pengeringan ketika diperlukan[9].

II. METODE

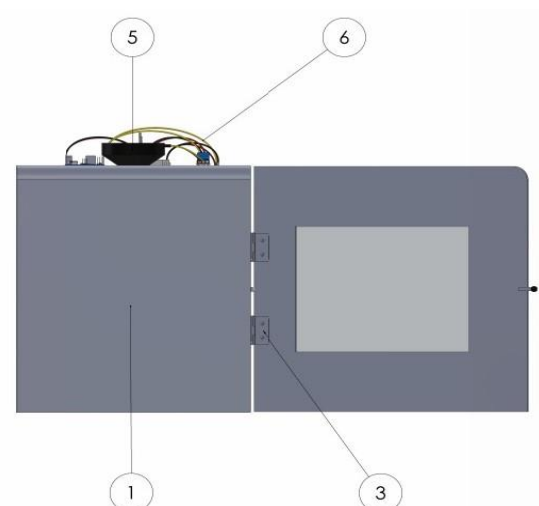
Penelitian ini dilakukan untuk merancang dan menguji modifikasi oven gas menjadi pengering sepatu yang memungkinkan mendapatkan bentuk dan rancangan sistem yang diinginkan

2.1 Desain pengering sepatu

Desain pengering sepatu dirancang secara efisien untuk mendukung fungsi pengeringan terhadap sepatu otomatis menggunakan sistem dari arduino, seperti dalam gambar 1 dan 2.

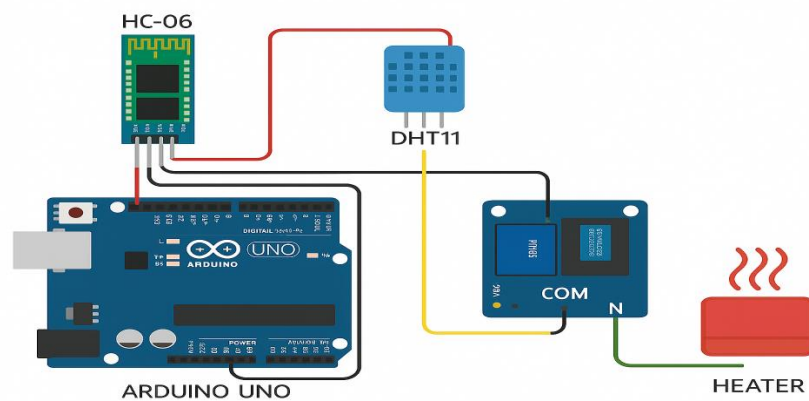


Gambar 1. Desain pengering tampak depan



Gambar 2. Desain pengering tampak belakang

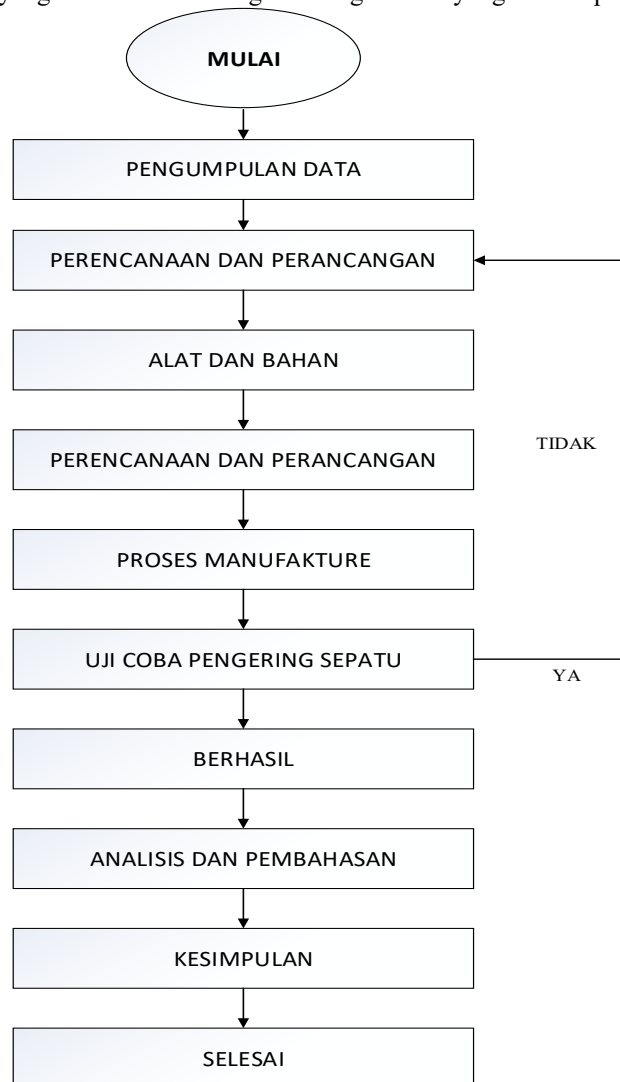
ITEM NO	PART NUMBER	ITEM NO	PART NUMBER
1	Oven tangkring	8	Modul relay 5V
2	Rak oven	9	Modul Bluetooth HC-6
3	Engsel	10	Arduino uno R3
4	Blower pemanas kandang ayam	11	PCB breadboard mini
5	Fitting lampu	12	Sepatu
6	Kabel jumper dupont		
7	Modul sensor suhu DHT-11		



Gambar 3. Skematik sistem

2.2 Tahapan penelitian

Proses penelitian yang dilaksanakan mengikuti diagram alir yang terlihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 4. Diagram alir

2.3 Bahan

Bahan yang dibutuhkan pada penelitian kali ini ialah sepatu sneaker dan sepatu olahraga ukuran 38 dengan ukuran 2 cm.

2.4 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian kali ini ialah, sebagai berikut :

Tabel 1. Alat yang dibutuhkan untuk membuat pengering sepatu

No	Komponen	Spesifikasi	Manufaktur	Beli
1	Oven tangkring	36,5 X 29,2 X 35 CM Galpalum anti karat		✓
2	Rak oven	28cm x 23cm		✓
3	Engsel	2 engsel		✓
4	Blower	Blower 220 v		✓
5	Fittingan lampu	E29		✓
6	Module relay 5v	Tegangan coil: 5V DC Arus coil: ± 70 mA Kapasitas kontak: 10A @ 250V AC10A @ 30V DC		✓
7	Modul sensor suhu DHT-11	Tegangan kerja: 3.3V – 5.5V DC Arus kerja: 0.3 mA (saat pengukuran)		✓
8	Arduino uno R3	Mikrokontroler: ATmega328P Tegangan operasi (logic level): 5V Tegangan input (disarankan): 7 – 12V DC Tegangan input (batas): 6 – 20V DC		✓
9	Modul Bluetooth HC-6	jarak komunikasi: ± 10 meter (tanpa halangan) Kecepatan transfer data: 9600 bps (default, bisa diubah 1200 – 115200 bps)		✓
10	PCB breadboard mini	Ukuran: 8.2 cm $\times$ 5.3 cm (untuk versi mini standar 400 tie-point) Bahan housing: ABS plastik tahan panas		✓

11	Aluminium foil	Bahan: Aluminium murni (Al) dengan kemurnian $\pm 98-99\%$	✓
		Ketebalan: 0,006 mm – 0,2 mm (6 – 200 mikron)	

2.5 Prosedur penelitian

Pada penelitian ini dilakukan pengujian secara sederhana dengan melihat suhu, kelembapan, dan waktu yang diperoleh. Pengujian dari pengering sepatu ini akan dilaksanakan kurang lebih dilakukan sebanyak 2 kali pada pengeringan terhadap sepatu sneaker dan sepatu olahraga ukuran 38.

Prosedur pengujian dilaksanakan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

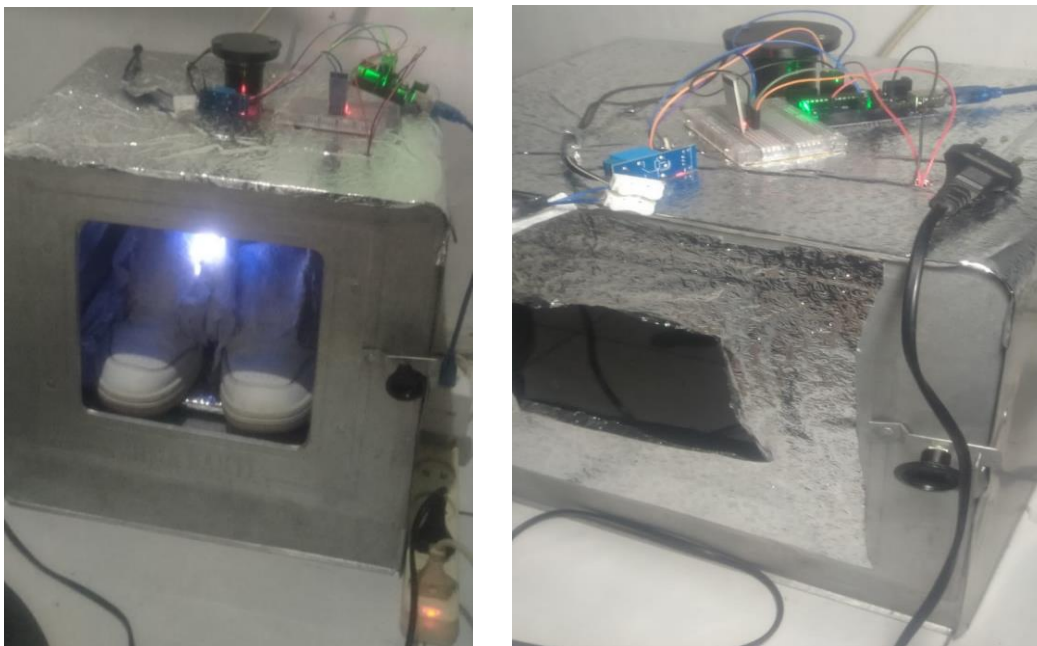
1. Proses penimbang massa kering sepatu awal.
2. Proses pencucian sepatu dengan kondisi kering ke basah
4. Penimbangan sepatu basah
5. Proses pengeringan sepatu dengan timer 60,90,120 yang dinyalakan melalui bluetooth
6. Penimbangan sepatu kondisi saat kering
3. Melakukan persentase kadar air sebelum dan sesudah dikeringkan

2.6 Data yang diamati

Dalam penelitian ini, data yang diamati perbandingan suhu dan kelembapan pada sepatu sneakers dan sepatu olahraga dan presentase kadar air.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian alat pengering sepatu



Gambar 5. Oven kompor gas yang sudah dimodifikasi menjadi pengering sepatu

Dalam pengujian, alat pengering sepatu disambungkan pada bluetooth dengan aplikasi android serial bluetooth device dengan timer 60, 90, 120 dan mati otomatis apabila sepatu dalam kondisi kering. Sepatu canvas, dan sepatu olahraga ukuran 38 adalah jenis sepatu yang diuji.

Tabel 1. Uji pengeringan terhadap sepatu sneakers

NO	Jenis sepatu	Timer (menit)	Suhu (°C)	Kelembapan (%)	Status
1	Sneakers	0	29.0	80	Basah
		5	46.0	77	Basah
		10	51.0	73	Basah
		15	52.0	69	Basah
		20	53.0	70	Basah
		25	53.0	70	Basah
		30	53.0	66	Basah
		35	53.0	64	Basah
		40	53.0	68	Basah
		45	54.0	67	Basah
		50	53.0	63	Basah
		55	53.0	65	Basah
		60	54.0	68	Basah
		65	55.0	64	Basah
		70	54.0	61	Basah
		75	53.0	61	Basah
		80	54.0	62	Basah
		85	55.0	60	Setengah kering
		90	55.0	56	Setengah kering
		95	55.0	50	Setengah kering
		100	56.0	45	Setengah kering
		105	56.0	39	Kering
		110	57.0	35	Kering
		115	57.0	31	Kering
		120	58.0	26	Kering

Tabel 2. Uji pengeringan terhadap sepatu olahraga

NO	Jenis sepatu	Timer (menit)	Suhu	Kelembapan	Status
1	Olahraga	0	35.0	68	Basah
		5	49.0	81	Basah
		10	54.0	75	Basah
		15	53.0	72	Basah
		20	55.0	69	Basah
		25	54.0	69	Basah
		30	56.0	67	Basah
		35	55.0	66	Basah
		40	56.0	67	Basah
		45	55.0	65	Basah
		50	56.0	65	Basah
		55	55.0	65	Basah
		60	52.0	67	Basah
		65	55.0	60	Basah
		70	55.0	51	Setengah Kering
		75	55.0	51	Setengah Kering
		80	56.0	50	Setengah Kering
		85	55.0	45	Setengah Kering
		90	56.0	42	Setengah Kering
		95	57.0	40	Setengah Kering
		100	57.0	35	Kering
		105	56.0	35	Kering
		110	57.0	31	Kering
		115	57.0	28	Kering
		120	57.0	27	Kering

3.2 Pengujian kadar air yang hilang pada proses pengeringan

Tujuan dari pengujian kadar air ini ialah untuk mengetahui kadar air dalam sepatu dalam kondisi kering ke basah dalam proses pengeringan sepatu

Tabel 3. Kadar air dan massa pengeringan sepatu sneakers dan olahraga

Jenis sepatu	Waktu pengujian	Massa sepatu basah (gram)	Massa sepatu setelah dikeringkan (gram)	Kadar air yang hilang (gram)
Sneakers	60		635	85
Olahraga	60	730	640	90
	Rata - rata	725	636,6	88,3
Sneakers	90	730	600	130
Olaharaga	90	720	590	130
	Rata – rata	723	595	125
Sneakers	120		550	170
Olahraga	120	725	300	175
	Rata - rata	722	556,6	165

3.3 Perhitungan presentase kadar air yang hilang

Perhitungan ini dilakukan pada setiap pengeringan varias waktu 120 menit pengeringan :

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

W_1 = selisih massa (gram)

W_2 = massa basah (gram)

W = 165 gram

W_1 = 722 gram

W_2 = 540 gram

$$\text{Presentase} = \frac{165}{(722 - 540)} \times 100 \% = 90,6\%$$

3.4 Perhitungan laju pengeringan

Pada perhitungan dilakukan 3 kali perhitungan sesuai dengan waktu yang ditentukan yaitu 60,90,dan 120 menit.

- Rumus perhitungan laju pengeringan

$$Lp = \frac{W_0 - W_i}{\Delta t}$$

Keterangan :

Lp = laju pengeringan gram/menit

W_0 = massa basah/gram

Δt = Lama waktu pengeringan (menit)

- Laju pengeringan 60 menit

W_0 = 725 gram

W_1 = 636,6 gram

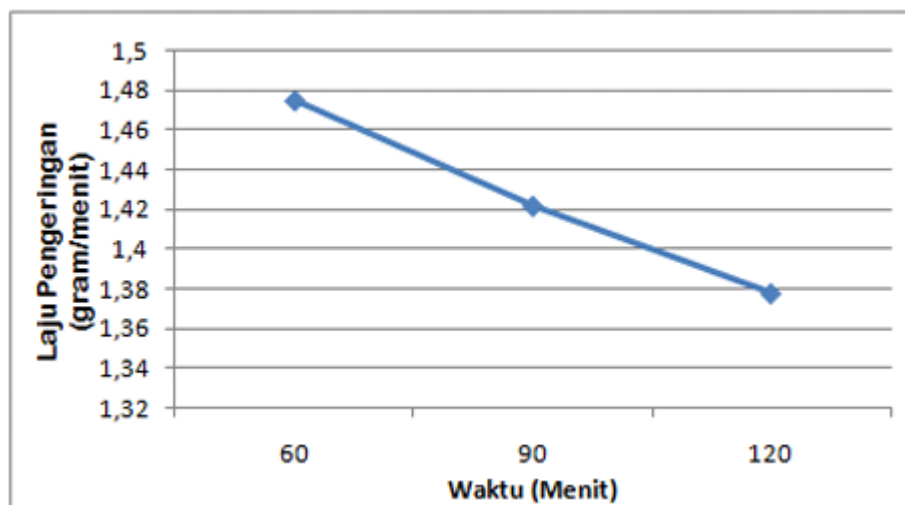
$$\Delta t = 60 \text{ menit}$$

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

- Laju pengeringan 90 menit
 $W_0 = 723 \text{ gram}$
 $W_1 = 595 \text{ gram}$
 $\Delta t = 90 \text{ menit}$
 $Lp = \frac{723 - 595}{90} = 1,422 \text{ gram/menit}$
- Laju pengeringan 120 menit
 $W_0 = 722 \text{ gram}$
 $W_1 = 556,6 \text{ gram}$
 $\Delta t = 120 \text{ menit}$
 $Lp = \frac{722 - 556,6}{120} = 1,378 \text{ gram/menit}$

Tabel 4. Tabel rata – rata dan laju pengeringan

Waktu (menit)	Rata – rata massa basah (gram)	Rata – rata massa kering (gram)	Laju pengeringan (gram/menit)
60	725	636,6	1,473
90	723	595	1,422
120	722	556,6	1,378



Gambar 6. Grafik variasi waktu terhadap laju pengeringan

Tabel 2 dan Gambar 2 menunjukkan bahwa laju pengeringan sebesar 1,473 gram/menit dalam 60 menit. Laju pengeringan 90 menit adalah 1,422 gram/menit, dan laju pengering 120 menit adalah 1,378 gram/menit. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa seiring dengan pengeringan yang lebih lama, kadar air pada bahan sepatu akan menurun seiring dengan waktu.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan hasil pengujian “Modifikasi Oven Menjadi Pengering Sepatu Dengan Uv Starilizer” maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Rancangan yang dibuat telah berhasil dilakukan dengan hasil pengujian sesuai dengan yang diharapkan peneliti.

2. Dari alur kerja pada penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan yang dilakukan dengan melalui tahap identifikasi masalah, tahap studi literatur, tahap mendesain dan membuat alat hingga tahap pengujian alat telah membantu mengembangkan solusi yang efektif untuk aplikasi praktis dalam merancang menggunakan sensor kelembaban suhu berbasis arduino.
3. Analisis pengaruh suhu ruangan terhadap tingkat kekeringan sepatu dilakukan dengan menentukan rentang suhu, membasahi sepatu secara seragam, menempatkannya dalam pengeringan, menentukan ruang tingkat kekeringan yang ingin dicapai, melakukan pengukuran tingkat kelembaban secara berkala, dan menganalisis data untuk membandingkan tingkat kekeringan pada berbagai suhu dan waktu. Hal ini bertujuan untuk memahami pengaruh suhu terhadap efisiensi proses pengeringan Sepatu.
4. sensor kelembaban suhu akan bekerja dengan baik dalam membaca tingkat kelembaban pada sepatu jika diletakan di dalam Sepatu
5. Dari hasil pengujian usability, mayoritas responden mengatakan baik dalam pengujian yang diberikan, sehingga alat ini mendapatkan indeks sangat layak untuk digunakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sidoarjo atas dukungan akademik, fasilitas laboratorium, serta bimbingan yang diberikan selama proses penelitian berlangsung. Apresiasi juga disampaikan kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, koreksi, dan masukan konstruktif sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

Ucapan terima kasih turut disampaikan kepada rekan-rekan mahasiswa yang telah membantu dalam proses perakitan alat, pengujian, dan pengambilan data. Dukungan moral dan kerja sama yang baik selama pelaksanaan penelitian sangat berkontribusi terhadap kelancaran dan keberhasilan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] M. Reski Ramadhan, "Rancang Bangun Box Pengering Sepatu Berbasis Mikrokontroler," *Electr. J. Rekayasa dan Teknol. Elektro*, vol. 17, no. 3, pp. 292–297, 2023, doi: 10.23960/elc.v17n3.2544.
- [2] Y. Murdianingsih and L. Aprianti, "Sistem Monitoring Pengering Sepatu Berbasis Internet of Things Pada Platform Node-Red," *J. Teknol. dan Komun. STMIK Subang*, vol. 14, no. 1, pp. 33–39, 2021, doi: 10.47561/a.v14i1.204.
- [3] R. Maulanasari and E. Prihastono, "Proceeding SENDIU 2021 DESAIN MESIN PENGERING SEPATU SEMI OTOMATIS BERDASARKAN PRINSIP ERGONOMI (STUDI KASUS PADA UMKM CLEANVAST CUCI SEPATU SEMARANG)," pp. 978–979, 2021.
- [4] Subandi, Suparman, and Sukiyadi, "Modifikasi Oven Bekas sebagai Alat Pengering," *J. Ilm. Tek. Pertan.*, vol. 7, no. 2, pp. 77–144, 2015.
- [5] A. Z. Nasikh, "Inovasi Dalam Pengembangan Drybox Untuk Pengering Sepatu," *Al Jazari J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 8, no. 2, pp. 69–73, 2023, doi: 10.31602/al-jazari.v8i2.12367.
- [6] R. B. Jakaria, H. Purnomo, and Iswanto, "Designing Products Sports Shoes Using the Quality Function Deployment (QFD) Method," *R.E.M. (Rekayasa Energi Manufaktur) J.*, vol. 6, no. 2, pp. 15–22, 2021, doi: 10.21070/r.e.m.v6i2.877.
- [7] S. Lomrah, "Pengaruh Cahaya Ultraviolet C (Uv-C) Dan Kelembaban Udara (Rh) Terhadap Jumlah Bakteri Escherichia Coli Pada Kulit Sepatu," *Fak. Sains Dan Teknol. Univ. Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang*, pp. 1–89, 2017.
- [8] A. B. Rizkianto, "Rancang Bangun Pengering Sepatu Berdasarkan Kelembaban Menggunakan Metode Pid (Proportional Integral Derivative)," *Fak. Teknol. Dan Inform. Inst. Bisnis Dan Inform. Stikom Jawa Timur*, pp. 1–71, 2019.
- [9] B. Sulaeman, T. Informatika, and S. Selatan, "OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR KELEMBABAN," vol. 12, no. 3, 2024.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.