

# Rancang Bangun *Digital Firing Angle* Sebagai AC – AC Controller Untuk Alat Pengering Sepatu Dengan Metode Kontrol Proporsional Integral

Mochamad Ari Bagus Nugroho<sup>1</sup>, Hasnira<sup>2</sup>, Mohammad Zainul Iraqi<sup>1</sup>, Suhariningsih<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Politeknik Elektronika Negeri Surabaya,  
Departemen Teknik Elektro, Surabaya, Indonesia

<sup>2</sup>Politeknik Negeri Batam,  
Jurusan Teknik Elektro, Batam, Indonesia

E-mail: aribagus@pens.ac.id

## Abstrak

Musim penghujan menjadi kendala bagi setiap orang terutama pengeringan sepatu, karena hujan dapat menghambat proses pengeringan sepatu. Saat ini pengeringan sepatu masih menggunakan cara konvensional yakni dengan memanfaatkan panas matahari. Perkembangan selanjutnya terdapat suatu sistem pengeringan sepatu dengan menggunakan bahan bakar gas, tetapi berpotensi kebakaran. Pada proyek akhir ini dirancang sistem pengering sepatu yang dikontrol dengan menggunakan kontrol PI sesuai dengan setpoint yang ditentukan untuk mengeringkan sepatu disaat terkena hujan ataupun di malam hari. Untuk mendapatkan suhu ruangan yang sesuai, maka untuk mendapatkan tegangan keluaran dari heater perlu dikontrol menggunakan *Digital Firing Angle*. Sudut penyulutan nya di atur oleh rangkaian *Digital Firing Angle*. Untuk menjaga kondisi suhu agar dalam kondisi stabil yaitu 65°C maka alat ini dikontrol dengan menggunakan kontrol PI (*Proportioal Integral*). Alat pengering ini di desain maksimal 1 pasang sepatu basah. Dengan hasil kelembaban akhir pada ruangan pengering  $\leq 20\%RH$ . Dengan adanya proyek akhir ini dapat mengeringkan sepatu saat kondisi hujan dengan waktu 94 menit untuk sepatu bahan kulit sintetis dan 104 menit untuk sepatu bahan kulit.

**Kata kunci:** Heater, Pengeringan septu, Sensor suhu dan kelembaban, Digital firing angle.

## Abstract

The rainy season is an obstacle for everyone, especially drying shoes, because rain can hinder the process of drying shoes. Currently, shoes are still dried using the conventional method, namely by utilizing the sun's heat. The next development is a system for drying shoes using gas fuel, but it has the potential for fire. In this final project, a shoe drying system is designed which is controlled using PI control according to a specified setpoint to dry shoes when exposed to rain or at night. To get the appropriate room temperature, the output voltage from the heater needs to be controlled using the *Digital Firing Angle*. The ignition angle is regulated by the *Digital Firing Angle* circuit. To maintain the temperature conditions in a stable condition, namely 65 ° C, this tool is controlled using PI (*Proportional Integral*) control. This dryer is designed for a maximum of 1 pair of wet shoes. With final humidity results in the drying room  $\leq 20\%RH$ . With this final project, it can dry shoes in rainy conditions in 94 minutes for synthetic leather shoes and 104 minutes for leather shoes.

**Keywords:** Heater, Shoe dyer, Temperature and humidity sensor, Digital firing angle.

## 1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara dengan iklim tropis, dimana memiliki dua musim yakni musim kemarau dan musim penghujan. Ketika musim penghujan tiba, panas matahari yang didapat lebih sedikit jika dibandingkan dengan musim kemarau. Panas matahari sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari – hari, salah satunya adalah mengeringkan sepatu yang telah dicuci [1]. Saat ini pengeringan sepatu dalam kondisi basah masih menggunakan cara konvensional yakni dengan memanfaatkan panas matahari. Namun, pengeringan sepatu dengan menggunakan panas matahari tidak dapat dilakukan karena terdapat beberapa bahan sepatu yang tidak cocok dikeringkan dengan panas matahari. Di sisi lain, panas matahari hanya terdapat di siang hari, ketika malam hari tiba pengeringan dengan menggunakan panas matahari tidak dapat dilakukan, hal ini dapat menyebabkan sepatu menjadi lembab, berjamur dan bau [2]. Alasan tersebut dapat diketahui bahwa pentingnya untuk mencuci sepatu rutin agar mengurangi masalah bau yang tidak sedap dan kotor pada sepatu[3].

Mesin pengering biasanya digunakan untuk mengeringkan hasil pertanian misalnya jagung, tembakau, dll. Bukan hanya kondisi pertanian saja, tetapi mesin pengering juga banyak digunakan di industry seperti pakaian, kaos kaki, penutup kepala dan sepatu [4]. Saat ini terdapat perkembangan pengeringan sepatu dengan menggunakan bahan bakar gas. Cara kerja dari alat pengering sepatu tersebut yaitu apabila tombol ditekan maka mikrokontroler Arduino Uno akan mengaktifkan servo yang diikuti dengan pemantik api. Pemantik api itu akan aktif selama 10 detik kemudian akan non aktif. Selanjutnya output fan akan aktif dan dilanjutkan dengan pengambilan data sensor suhu yang diolah dengan menggunakan kontrol PID. Kemudian apabila kelembaban sudah sesuai dengan target maka selanjutnya dengan menonaktifkan servo dan fan. Setelah itu, lampu UV akan aktif selama 10 menit dan pewangi akan aktif selama 1 menit. Namun perkembangan pengeringan Sepatu dengan menggunakan bahan bakar gas dapat menimbulkan kebakaran yang disebabkan oleh gas tersebut. Selain itu sistem tersebut sulit dibawa kemana – mana

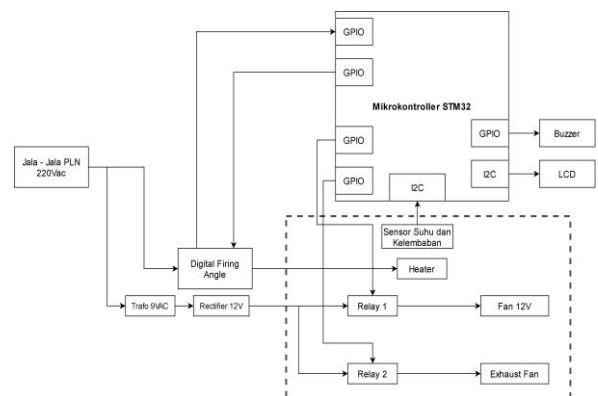
sehingga jika ingin mengeringkan ditempat yang berbeda maka tidak dapat dilakukan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dibuatlah suatu rancangan alat pengering sepatu yang dapat mengeringkan sepatu nya pada saat hujan. Sistem ini sepenuhnya dikontrol dengan mikrokontroler STM32 dengan menggunakan kontrol PI. Sensor yang digunakan pada alat ini adalah sensor suhu dan kelembaban yang berfungsi untuk mengukur suhu dan kelembaban yang ada pada ruangan pengering sepatu. Komponen dari sistem ini terdiri dari heater sebagai pemanas ruangan, blower fan sebagai penyebar hawa panas ruangan, dan exhaust fan untuk mengeluarkan hawa panas dari ruangan pengering. Diharapkan dengan adanya alat dapat mengeringkan sepatu ketika dalam kondisi hujan ataupun malam hari, sehingga dapat membantu dalam proses pengeringan sepatu.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Desain Sistem

Sistem ini dibuat untuk dapat mengeringkan sepatu dengan efisien meskipun dalam keadaan hujan ataupun malam hari. Sistem ini memerlukan beberapa komponen perangkat keras pendukung untuk menjalankannya. Diagram blok perancangan dapat dilihat pada gambar 1.

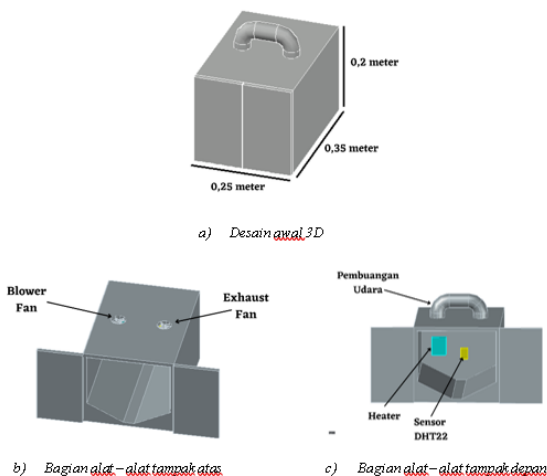


Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Pada blok diagram menjelaskan bahwa sumber listrik utama adalah tegangan jala – jala PLN dengan sumber AC 220V. Sumber listrik akan digunakan untuk mensuplai heater yang dikendalikan oleh Digital Firing Angle. Sudut penyulutan TRIAC akan diatur

oleh *digital firing angle* sehingga panas yang dihasilkan oleh heater dapat diatur. Panas yang dihasilkan oleh *heater* akan disalurkan oleh *blower fan* agar dalam ruangan pengering dapat tersebar panas nya. Blower akan menyala secara terus menerus untuk memutar udara panas didalam pengering. Untuk membantu mengeluarkan uap jenuh air dari dalam pengering, digunakan sebuah *exhaust fan* yang akan menyala jika suhu berada diatas 65° Celsius. Alat ini dilengkapi dengan sensor DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembapan. Sensor suhu digunakan untuk nilai umpanbalik ke mikrokontroler sehingga mikrokontroler dapat menstabilkan suhu didalam pengering. Sensor kelembapan digunakan untuk acuan tingkat kekeringan bahan yang dikeringkan didalam pengering. Semakin kecil nilai % kelembapan relatif, maka semakin kering bahan yang ada di dalam pengering.

Dengan sistem ini tidak perlu untuk mengeringkan sepatu menggunakan panas matahari. Dengan system ini mampu menjaga agar suhu konstan pada kisaran 65°C. untuk dapat melakukan pengontrolan tersebut, maka alat ini ditambahkan pengendali berbaris PI (*Proportional Integrator*) untuk mengontrol tegangan input heater.

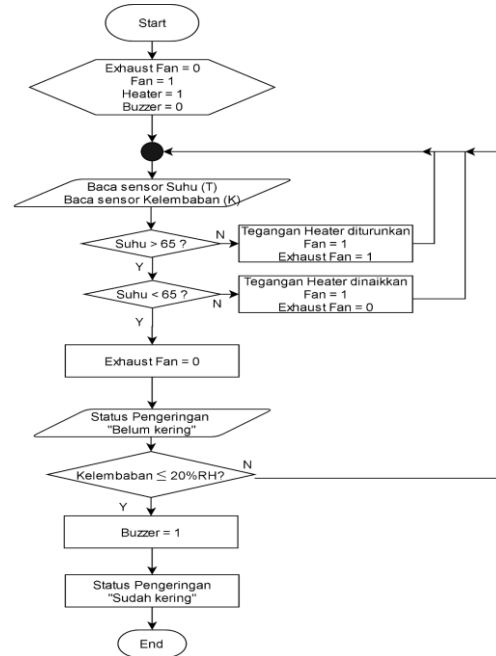


**Gambar 2.** Desain Mekanik 3D

Target yang diharapkan pada proyek akhir ini adalah alat ini dapat digunakan untuk mengeringkan sepatu dalam cuaca dan kondisi apapun. Untuk menjaga agar suhu tetap konstan 65°C, maka alat ini menggunakan kontrol PI yang berasal dari sensor DHT22. Desain awal mekanik pada sistem ini yaitu berukuran 0,25m x

0,35m x 0,2m. Gambar desain mekanik dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini.

Untuk diagram alir dari sistem tersebut dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini.



**Gambar 3.** Diagram Alir

## 2.2 Digital Firing Angle

Digital firing angle adalah AC-AC controller yang mana dalam rangkaian nya menggunakan Triac untuk mengatur sudut penyulutan nya melalui program di mikrokontroler. Digital firing angle ini terdapat dua rangkaian di dalam nya yakni zero crossing detector dan triac ac switch.

Zero crossing detector berfungsi sebagai pendeteksi titik nol dari tegangan jala-jala PLN. Rangkaian ini menggunakan komponen optocoupler dan terdapat resistor yang digunakan. untuk menghitung resistor nya menggunakan rumus berikut ini.

$$R = \frac{V}{I} \quad (1)$$

Dimana:

R = Resistor (Ohm)

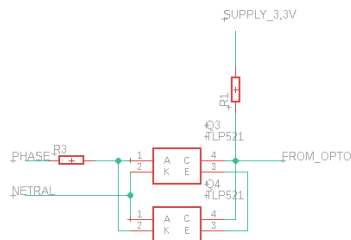
V = Tegangan (V)

I = Arus (A)

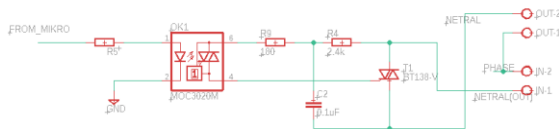
Resistor disini berfungsi sebagai pembatas arus yang akan mensuplai mikrokontroler. Untuk resistor yang digunakan sebagai berikut.

$$R = \frac{V}{I} = \frac{220}{20mA} = 11k \text{ Ohm}$$

Dari perhitungan di atas arus 20mA merupakan maksimal arus yang disuplai ke mikrokontroler. Kemudian cara kerjanya yaitu ketika zero crossing detector setelah mendeteksi titik nol maka outputnya akan dikirim ke mikrokontroler kemudian dari mikrokontroler akan dikirim ke rangkaian triac ac switch dan untuk keluaran digunakan mengontrol tegangan untuk heater. Berikut ini rangkaian zero crossing detector dapat dilihat pada Gambar 4 dan rangkaian triac ac switch dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 4.** Rangkaian Zero Crossing Detector



**Gambar 5.** Rangkaian Triac AC Switch

### 2.3 Sensor Suhu dan Kelembaban

Sensor suhu dan kelembaban yang digunakan bertipe DHT22. Sensor ini adalah sensor digital kelembaban dan suhu relatif. Sensor ini terdapat kapasitor dan termistor untuk dapat mengukur atau membaca udara disekitarnya dan keluaran sinyal pada pin data. Sensor ini memiliki pembacaan yang baik yang mana dapat merespon proses data akuisisi dengan sangat cepat dan ukurannya yang minimalis. Selain itu harganya yang murah jika dibandingkan dengan *thermo hygrometer*. [5]

Sensor ini sangat mudah diaplikasikan pada mikrokontroler karena memiliki tingkat kestabilan yang dapat dipercaya dan fitur kalibrasi yang memiliki hasil sangat akurat. Berikut ini spesifikasi sensor DHT22 dapat ditampilkan pada tabel 1 dibawah ini:

**Tabel 1.** Spesifikasi Sensor Suhu dan Kelembaban

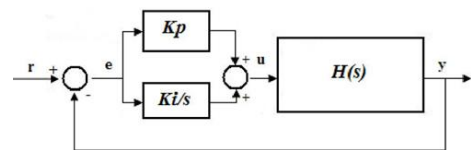
Model	DHT22
Power supply	3.3-6V DC
Output signal	digital signal via single-bus
Sensing element	Polymer capacitor
Operating range	humidity 0-100%RH; temperature -40-80Celsius
Accuracy	humidity +/-2%RH(Max +/-5%RH); temperature <-/-0.5Celsius
Resolution or sensitivity	humidity 0.1%RH; temperature 0.1Celsius
Repeatability	humidity +/-1%RH; temperature +/-0.2Celsius
Humidity hysteresis	+/-0.3%RH
Long-term Stability	+/-0.5%RH/year
Sensing period	Average: 2s
Interchangeability	fully interchangeable
Dimensions	small size 14*18*5.5mm; big size 22*28*5mm

### 2.4 Kontrol PI

Kontrol Proporsional Integral merupakan kombinasi karakteristik dari kontrol Proporsional dan kontrol Integral, dimana keluaran kontroler Proporsional adalah Proporsional terhadap error sistem, sedangkan kontroler Integral merespon ukuran dan lama waktu dari sinyal error, sehingga sinyal output dari pengontrol integral adalah hasil integral matematik dari sinyal error [6].

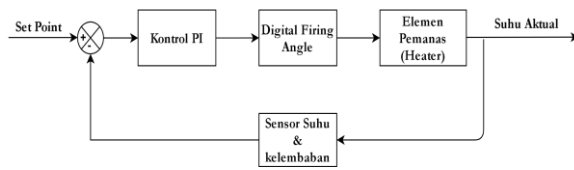
Sinyal error dapat muncul Ketika terdapat perbedaan antara output yang dihasilkan dengan setpoint yang ditentukan [7]. Besarnya nilai integral juga diukur dalam menit yang merupakan perubahan terhadap waktu [8].

Kontrol Integral memiliki karakteristik mengurangi waktu naik, menambah overshoot dan waktu turun, serta menghilangkan steady state error (kesalahan waktu tunak) [9]. Karakteristik ini tidak dimiliki oleh jenis yang lain. Kontrol P dan I memiliki karakteristik yang sama dalam hal waktu naik dan overshoot. Oleh karena itu, nilai  $K_p$  harus dikurangi untuk menghindari overshoot yang berlebihan. Nilai  $K_i$  diambil lebih besar dari  $K_p$ , karena diinginkan untuk meniadakan steady state error. Jika  $K_p$  lebih besar dari  $K_i$ , maka steady state errornya tidak dapat dihilangkan [10]. Berikut ini blok diagram kontrol PI dapat ditampilkan pada Gambar 6.



**Gambar 6.** Blok Diagram Kontrol PI

## 2.5 Diagram Kendali



**Gambar 7.** Diagram Kendali

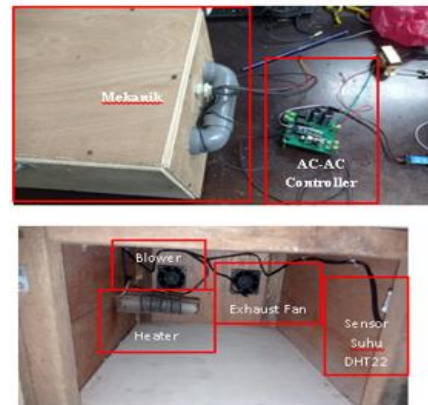
Dari diagram kendali diatas dapat diketahui bahwa sistem ini berjalan dengan mikrokontroller yang berperan untuk menjalankan kontrol PI, yang mana pada output dari mikrokontroller berupa PWM yang kemudian digunakan untuk mengontrol tegangan heater melalui *Digital Firing Angle*. Lalu, heater akan menghasilkan berupa suhu dan kelembaban ruangan yang akan di baca oleh sensor DHT22. Sistem akan terus berjalan hingga mencapai set point yang ditetapkan. Fungsi dari sensor suhu adalah sebagai nilai umpan balik controller sehingga suhu dalam ruangan pengering dapat dijaga konstan. Sedangkan fungsi dari sensor kelembaban adalah memastikan kelembaban atau kadar air didalam ruangan pengering. Dalam penelitian ini, sepatu dalam pengering dikatakan kering jika nilai kelembaban didalam ruangan pengering dibawah 20%RH, sehingga sistem akan otomatis menghentikan proses pengeringan dan menyatakan sepatu telah selesai dikeringkan.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Pada pengujian ini dilakukan Pengujian integrasi yang meliputi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) telah bekerja dengan baik. Pada pengujian integrasi sistem ini bagian hardware dan software akan diuji secara bersamaan. Pengujian sistem dibagi atas pengujian integrasi sistem tanpa kontrol dan pengujian sistem dengan kontrol.

### 3.1 Pengujian Integrasi Sistem Tanpa Kontrol

Pada pengujian ini dilakukan dengan menggunakan Heater yang di hubungkan dengan dengan AC-AC controller, blower fan dan exhaust fan. Pengujian ini. Berikut ini untuk pengujian nya dapat dilihat pada Gambar 7 dibawah ini.



**Gambar 7.** Pengujian Integrasi Tanpa Kontrol

**Tabel 2.** Hasil Pengujian Integrasi Tiap 2 Menit

Waktu (S)	Digital Firing Angle			Suhu (°C)
	Vin (V)	Sudut Penyulutan	Vout (V)	
0	220	180	0	31,4
2		170	4,8	31,5
4		160	19,03	31,9
6		150	30,4	32,8
8		140	50,2	35,6
10		130	70,5	38,9
12		120	89,9	43,5
14		110	115,2	48,4
16		100	134,3	56,4
18		90	148,4	62,5

Dari pengujian di atas dapat diketahui bahwa untuk bisa mencapai suhu set point sebesar 65°C dibutuhkan waktu kurang lebih sebesar 10 Menit dengan sudut penyulutan yang digunakan sebesar 80°. Kemudian dilakukan pengujian yang sama seperti tabel di atas akan tetapi untuk interval waktu 1 menit. Untuk hasil pengujian nya dapat dilihat pada tabel 3 dibawah ini.

**Tabel 3.** Hasil Pengujian Integrasi Tiap 1 Menit

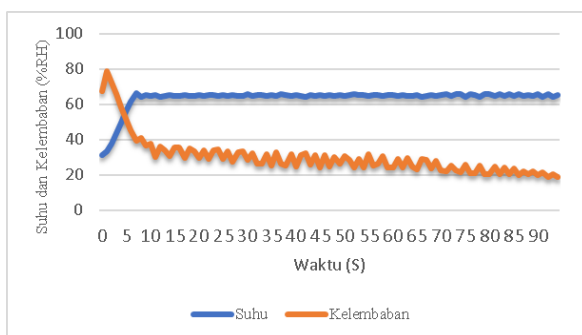
Waktu (s)	Digital Firing Angle			Suhu (°C)
	Vin (V)	Sudut Penyulutan	Vout (V)	
0	220	180	0	30,7
1		170	4,8	30,9
2		160	19	31,5
3		150	30,4	32,1
4		140	50,2	32,9
5		130	70,5	34,1
6		120	89,9	35,9
7		110	115	39,3
8		100	134	44,3
9		90	148	51,7

10		80	171	59,5
11		70	180	68,4
12		60	194	76,6

Dari pengujian di atas dapat diketahui bahwa untuk bisa mencapai suhu set point sebesar  $65^{\circ}\text{C}$  dibutuhkan waktu kurang lebih sebesar 11 Menit dengan sudut penyulutan yang digunakan sebesar  $70^{\circ}$ . Dari kedua pengujian tersebut dilakukan hingga sudut penyulutan  $50^{\circ}$  dikarenakan apabila dilanjutkan pengujian hingga  $0^{\circ}$  maka suhu yang akan di peroleh semakin tinggi yang akan berakibat pada kerusakan sensor suhu dan kelembabannya.

### 3.2 Pengujian Integrasi Sistem Terkontrol

Pada pengujian ini dilakukan dengan menggunakan sepasang sepatu yang dimasukkan ke dalam mekanik pengeringan sepatu. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui berapa lama sepatu bisa kering dengan kontrol dan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mencapai kondisi set point. Sepatu yang digunakan pada pengujian ini berbahan kulit sintetis yang mana proses pengeringannya dibutuhkan waktu yang cukup lama. Untuk hasil pengujian nya dapat dilihat pada Gambar 8 dibawah ini.



**Gambar 8.** Grafik Pengujian Sepatu Kulit Sintetis

Dari Gambar 8 dapat dilihat bahwa untuk mencapai kondisi *steady state* dibutuhkan waktu selama 7 menit untuk kemudian stabil pada suhu kisaran  $64^{\circ}\text{C}$  hingga  $66^{\circ}\text{C}$ . Dari hasil grafik di atas sistem tersebut dapat mengontrol suhu pada kisaran  $64^{\circ}\text{C}$  hingga  $66^{\circ}\text{C}$ . Dari pengujian di atas kontrol PI sudah bekerja dengan baik dan mampu mengontrol suhu berada di *setpoint*. Kemudian kelembabannya berada di nilai  $<20\% \text{RH}$  dalam waktu 94 menit sehingga sepatu tersebut sudah

dapat dikatakan kering karena nilai kelembabannya sudah terpenuhi. Berikut ini gambar sepatu dalam kondisi basah dan kering dapat di tampilkan pada Gambar 9 dan Gambar 10.

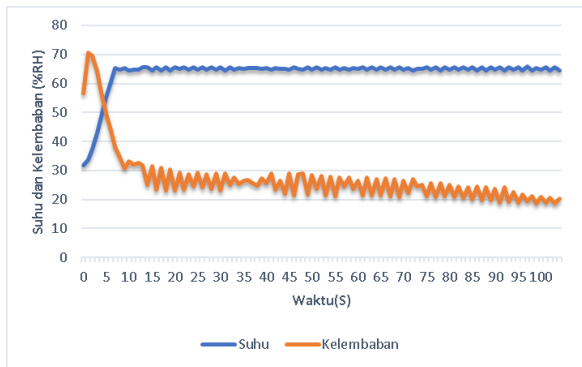


**Gambar 9.** Kondisi Sepatu Basah



**Gambar 10.** Kondisi Sepatu Kering

Kemudian selanjutnya dilakukan pengujian kedua dengan menggunakan sepatu berbahan kain. Diharapkan pengujian kedua ini dapat mengeringkan sepatu berbahan kain dengan baik. Pengujian ini dilakukan selama kurang lebih 104 menit hingga mencapai kondisi sepatu kering. Untuk hasil pengujian nya dapat dilihat pada Gambar 11 dibawah ini.



**Gambar 11.** Grafik Pengujian Sepatu Kain

Dari Gambar 11 dapat dilihat bahwa untuk mencapai kondisi *steady state* dibutuhkan waktu selama 7 menit untuk kemudian stabil pada suhu kisaran 64°C hingga 66°C. Dari hasil grafik di atas sistem tersebut dapat mengontrol suhu pada kisaran 64°C hingga 66°C. Selain itu, pengeringan sepatu dengan bahan kain membutuhkan waktu yang sedikit lebih lama jika dibandingkan dengan sepatu berbahan kulit sintesis. Kemudian metode yang digunakan dalam penentuan nilai parameter kontrol PI yakni dengan menggunakan trial and error, yang mana pada trial and error ini dilakukan percobaan menentukan nilai Kp dan Ki hingga mendapatkan hasil yang paling baik dari setiap percobaan. Nilai Kp yang digunakan sebesar 2000 dan nilai Ki yang digunakan sebesar 0,00096. Nilai Kp cukup besar sehingga dengan nilai Kp tersebut mempercepat respon untuk mencapai kondisi *steady state* yang dibutuhkan dalam waktu 7 menit. Nilai Ki berfungsi untuk memperbaiki respon *steady state* dan menstabilkan respon pada sistem tersebut.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan Digital Firing Angle sangat cocok digunakan sebagai AC-AC voltage controller karena mampu mengontrol tegangan pada heater dengan sangat baik. Kemudian, kontrol PI juga bekerja dengan baik yakni mampu mengontrol tegangan pada heater agar suhu dalam ruangan pengering terjaga pada set point yang ditentukan. Selain itu, waktu yang dibutuhkan untuk mencapai set point 65°C yaitu 7 menit dan kedua jenis sepatu yang digunakan berhasil kering dengan waktu

94 menit dan 104 menit.

#### 5. Daftar Pustaka

- [1] Sugitanto and B. Nehemia, *Analisis Laju Pengeringan Pada Alat Pengering Pakaian Dengan Bahan Bakar Kompor LPG*. Malang: Institut Teknologi Nasional, 2020.
- [2] D. Y. Oktara, Suharningsih, and F. D. Murdianto, *Desain dan Implementasi Alat Pengering Baju Otomatis Menggunakan Kontrol PI*. Surabaya: Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, 2022
- [3] R. G. Afriandi, *Sistem Kendali Pengering Sepatu Berbasis Arduino*. Kudus: Universitas Muria Kudus, 2020.
- [4] A. B. Rizkianto, *Rancang Bangun Pengering Sepatu Berdasarkan Kelembaban Menggunakan Metode PID*. Surabaya: Institut Bisnis dan Informatika STIKOM, 2019.
- [5] F. Puspasari, T. P. Satya, U. Y. Oktiawati, I. Fahrurrozi, and H. Prisyanti, "Analisis Akurasi Sistem Sensor DHT22 berbasis Arduino terhadap Thermohygrometer Standar," *Jurnal Fisika dan Aplikasinya (JFA)*, vol.16, no.1, pp. 1-2, 2020.
- [6] I. Ferdiansyah, Irianto, and E. Sunarno, "Penerapan Kontrol PI Pada Alat Pengaduk dan Pengukus Adonan Puduk untuk Meningkatkan Hasil Produksi Industri Rumah Tangga di Gresik", *Jurnal Teknologi Terpadu (JTT)*, vol. 8, no.2, pp. 4, 2020.
- [7] I. Ferdiansyah, L. P. S. Raharja, D. S. Yanaratri and E. Purwanto, "Design of PID Controller for Speed Control of Three Phase Induction Motor Based on Direct-Axis Current (Id) Coordinate Using IFOC," in *4<sup>th</sup> International Conference on Information Technology, Information System and Electrical Engineering (ICITISEE)*, Yogyakarta, Indonesia, 2018.
- [8] P. Jin, M. Zheng, B. Qi and D. Feng, "Heating speed control method based on adaptive fuzzy PID Algorithm," in *IEEE Conference on Industrial Electronics and Applications (ICIEA)*, Wuhan, China, 2018.

- [9] H. Yudianto, *Perancangan Sistem Kontrol PID Menggunakan Simulink*. Surabaya: Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, 2012.
- [10] W. Priyade, *Analisis dan Desain Kontrol PID Pada Kecepatan Motor DC Berbasis NI MYRIO*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang, 2018.