

MONITORING DAN KONTROL ALAT PENGERING SEPATU OTOMATIS BERBASIS IoT

Angga ¹, Agus Riyanto ², Mariana Syamsudin ³

Teknik Elektro, Teknologi Rekayasa Sistem Elektronika, Politeknik Negeri Pontianak
Jl. Jenderal Ahmad Yani, Bansir Laut, Pontianak Tenggara, Kota Pontianak, Kalimantan Barat,

<https://polnep.ac.id>

e-mail: aoktebra@gmail.com¹

ABSTRACT

Conventional shoe drying methods generally utilise sunlight and aeration, but are often constrained by unpredictable weather and low light intensity. This causes the drying process to take a long time, even up to a week, and risks damaging the shoes, such as peeling sole glue and fading colours. In addition, the level of dryness of the shoes becomes uneven. To overcome these problems, an automatic shoe dryer system was designed using ESP32 as a monitoring and control tool. This system is equipped with an AC heater as an artificial heater, a DHT22 sensor to detect the temperature and humidity in the drying room, a 1-phase AC motor as a centrifugal force driver to reduce the moisture content in the shoes, and a 16x2 LCD to display real-time temperature and humidity data. The system is also connected to the Internet of Things (IoT) based Blynk application so that the drying process can be monitored and controlled online via smartphone. Based on 10 trials of reducing moisture content for 5 minutes, the average humidity was 93.8% RH. Meanwhile, the drying process using a heater took an average of 208.5 minutes at temperatures below 56°C with a final humidity of 79% RH. This system proved to be more efficient and practical than the manual method.

Keywords: Shoe dryer, DHT22, Heater

ABSTRAK

Metode pengeringan sepatu secara konvensional umumnya memanfaatkan sinar matahari dan diangin-anginkan, namun sering terkendala oleh cuaca yang tidak menentu dan intensitas cahaya yang rendah. Hal ini menyebabkan proses pengeringan memakan waktu lama, bahkan hingga satu minggu, serta berisiko merusak sepatu, seperti lem sol yang mengelupas dan warna yang memudar. Selain itu, tingkat kekeringan sepatu menjadi tidak merata. Untuk mengatasi masalah tersebut, dirancanglah sistem pengering sepatu otomatis dengan menggunakan ESP32 sebagai alat monitoring dan kontrol. Sistem ini dilengkapi heater AC sebagai pemanas buatan, sensor DHT22 untuk mendeteksi suhu dan kelembapan di dalam ruang pengering, motor AC 1 fasa sebagai penggerak gaya sentrifugal untuk mengurangi kadar air pada sepatu, serta LCD 16x2 untuk menampilkan data suhu dan kelembapan secara real-time. Sistem ini juga terhubung dengan aplikasi Blynk berbasis Internet of Things (IoT) sehingga proses pengeringan dapat dipantau dan dikendalikan secara online melalui smartphone. Berdasarkan 10 kali percobaan pengurangan kadar air selama 5 menit, diperoleh kelembapan rata-rata sebesar 93,8% RH. Sedangkan proses pengeringan menggunakan pemanas membutuhkan waktu rata-rata 208,5 menit pada suhu di bawah 56°C dengan kelembapan akhir 79% RH. Sistem ini terbukti lebih efisien dan praktis dibanding metode manual.

Kata kunci : Pengering sepatu, DHT 22, Heater

1. PENDAHULUAN

Sepatu merupakan alas kaki yang digunakan oleh semua kalangan, baik sebagai pelindung kaki maupun pelengkap fashion. Namun, sepatu mudah kotor dan basah, terutama saat terkena hujan, sehingga perlu dicuci dan dikeringkan. Pengeringan tradisional yang mengandalkan sinar matahari sering terkendala cuaca dan dapat merusak sepatu, seperti warna memudar atau lem sol mengelupas. Saat ini, UMKM seperti laundry sepatu Lazy Wash di

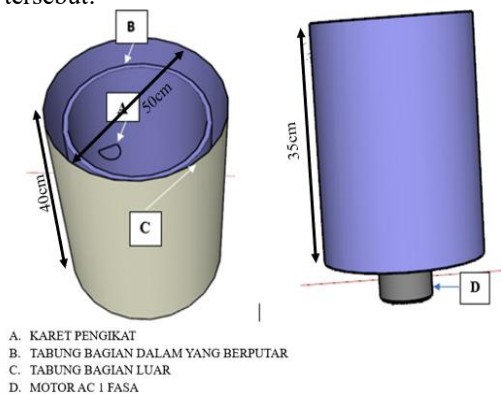
Kalimantan Barat telah menggunakan pengering otomatis, namun masih membutuhkan pengecekan manual karena belum dilengkapi pemantauan kelembapan. Oleh karena itu, dirancanglah alat pengering sepatu otomatis berbasis ESP32 yang dilengkapi sensor DHT22, pemanas, motor AC satu fasa untuk tenaga sentrifugal, LCD 16x2 untuk monitoring suhu dan kelembapan, serta konektivitas IoT melalui aplikasi Blynk. Sistem ini mengurangi kadar air menggunakan gaya sentrifugal sebelum masuk ke proses pengeringan dengan suhu maksimal

56°C dan kelembapan akhir 79%RH. Penelitian ini membatasi penggunaan tabung sentrifugal berdiameter 50 cm dan tinggi 40 cm, serta box pengering berukuran 40x40x40 cm. Pengujian dilakukan menggunakan satu sepatu dengan waktu sentrifugal 5 menit, dan pengeringan dipantau secara online dan offline.

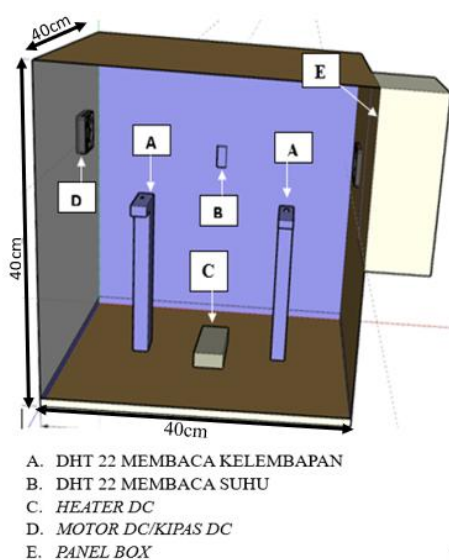
2. METODE PENELITIAN

2.1 Rancangan Mekanik

Pada rancangan gambar mekanik terbagi menjadi 2 bagian yaitu tabung proses pengurangan kadar air dan box pengering pada sepatu berikut adalah rancangan gambar tersebut:



Gambar 1. Tabung pengurangan kadar air



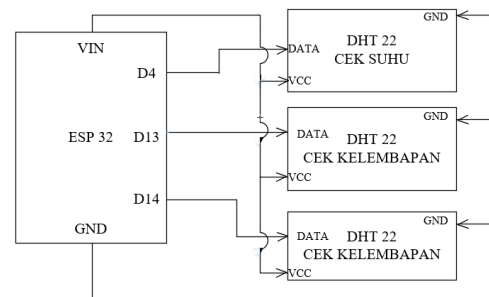
Gambar 2. Box pengering

Pada gambar yang 1 merupakan gambar tabung pengurangan kadar air dengan sistem kerja seperti *sentrifugal*, ketika sepatu sudah memasuki tahap pencucian sepatu maka akan dimasukkan ke dalam tabung pengurangan kadar

air untuk mengurangi waktu yang ada ketika masuk ke dalam proses pengeringan. Gambar 2 adalah box pengering yang berfungsi untuk mengeringkan sepatu ketika sudah dimasukkan ke dalam tabung sentrifugal.

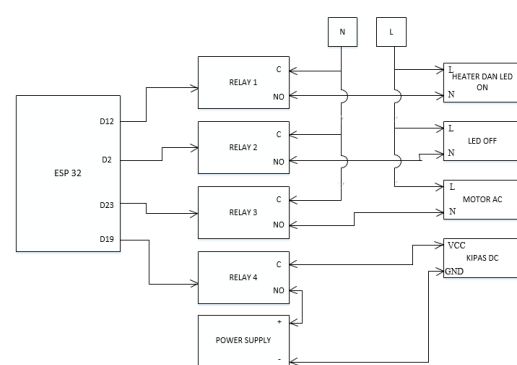
2.2 Rancangan Elektronik

Pada rancangan elektronik terbagi menjadi 3 yaitu penjaluran LCD 16x2, penjaluran *relay* dan penjaluran DHT22. Berikut adalah rancangan penjaluran elektronik tersebut:



Gambar 3. Penjaluran DHT 22

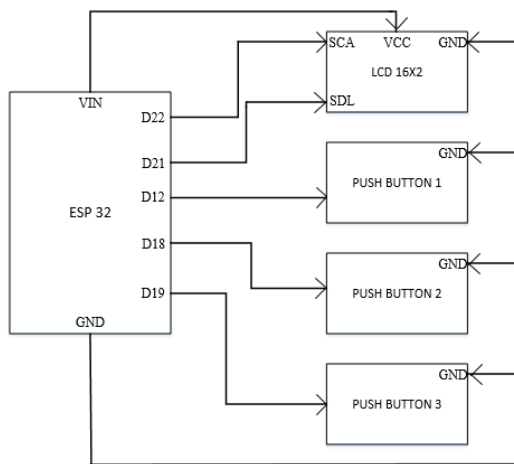
Pada gambar ke 3 merupakan penjaluran untuk sensor DHT 22, sensor DHT 22 berfungsi sebagai membaca suhu pada ruangan box pengering dan kelembapan pada sepatu, sehingga sepatu akan kering sesuai dengan kelembapan yang sudah diatur.



Gambar 4. Penjaluran Relay

Pada gambar ke 4 merupakan penjaluran untuk relay, relay ini berfungsi untuk *mentrigger* arus listrik untuk menghubungkan k Modul yang bertegangan tinggi, seperti seperti pada relay 1 berfungsi sebagai aktifkan LED dan elemen pemanas. elemen pemanas berada di bagian proses pengeringan yang mana proses pengeringan ini memerlukan daya sebanyak 300Watt dan LED berfungsi sebagai informasi bahwa elemen pemanas masih dalam proses pengeringan. AC 1 fasa yang berfungsi untuk menggerakkan tabung pengurangan kadar air juga

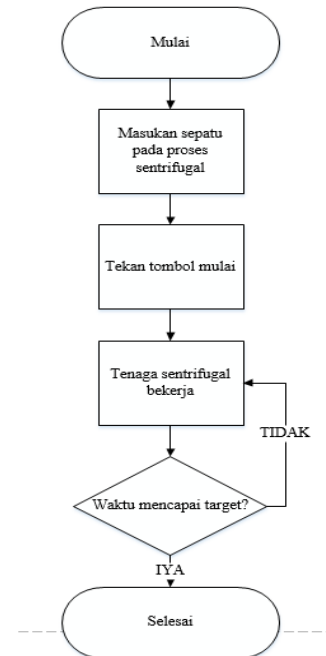
menghidupkan LED hijau. Relay yang ke 2 berfungsi untuk menghidupkan led dan akan memberikan sinyal atau kondisi suhu diatas 56°C dan kelembapan di bawah 79%RH. Relay yang ke 3 berfungsi sebagai aktifkan LED dan elemen pemanas. AC 1 fasa yang berfungsi untuk menggerakan tabung pengurangan kadar air juga menghidupkan LED hijau. Relay yang ke 4 berfungsi untuk mengaktifkan kipas DC 12V yang berfungsi sebagai meratakan suhu didalam box pengering.



Gambar 5. Penjaluran Tombol

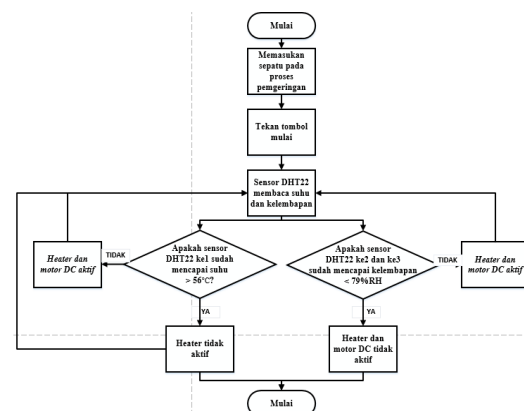
Pada gambar ke 5 merupakan penjaluran untuk LCD 16x2 dan 3 tombol. LCD 16x2 berfungsi untuk monitoring suhu ruangan box pengering dan kelembapan pada sepatu secara langsung. Sedangkan 3 tombol berfungsi untuk mengaktifkan proses pengurangan kadar air, mengaktifkan proses pengeringan dan reset seluruh sistem.

2.3. Diagram alir



Gambar 6. Flowchart proses pengurangan kadar air

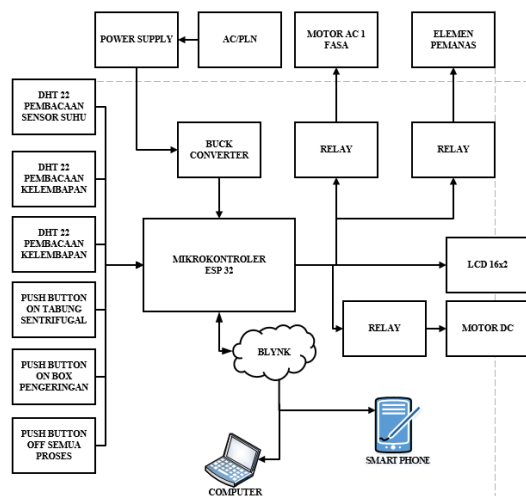
Pada gambar 6 merupakan gambar menjelaskan sistem kerja proses pengurangan kadar air. Ketika sesudah mencuci sepatu maka sepatu tersebut akan di masukan ke dalam tabung pengurangan kadar air dan akan diletakan didalam karet yang sudah disediakan. Ketika sudah tekan tombol mulai yang ada di box pengering tunggu hingga 5 menit jika sudah dalam proses pengurangan kadar air maka sepatu akan lanjut diproses pengeringan.



Gambar 7. Flowchart proses pengeringan

Setelah masuk kedalam proses pengurangan kadar air seperti yang di tampilkan pada gambar 6 maka akan di lanjutkan dengan

gambar 7 yaitu proses pengeringan, proses pemindahan sepatu tersebut akan dipindahkan dengan manual. Setelah pemindahan sepatu maka akan dilanjutkan dengan penekanan tombol start untuk memulai proses pengeringan dan sensor membaca tingkat suhu dan kelembapan. Ketika suhu sudah mencapai 56°C maka *heater* akan mati akan tetapi motor DC masih aktif, dan ketika kelembapan sudah mencapai 79%RH maka *heater* dan motor DC akan mati dan proses pengeringan selesai.



Gambar 8. Diagram blok sistem pengering sepatu

Pada gambar 8 dijelaskan blok komponen hardware 3 sensor DHT 22 berfungsi untuk mendeteksi suhu pada ruang pengeringan dan mendeteksi kelembapan pada sepatu yang ingin dikeringkan. Pada motor DC berfungsi untuk menyebarkan panas pada ruang pengeringan supaya pengeringan pada sepatu lebih merata. LCD 16x2 ini berfungsi untuk monitoring secara langsung dapat mengecek tingkat suhu dan kelembapan pada ruang dan sepatu. Elemen pemanas utama dalam pengeringan sepatu. Pada motor AC 1 fasa ini berguna untuk proses tenaga sentrifugal, tenaga sentrifugal berfungsi untuk memisahkan air yang berlebih pada sepatu.

3.HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian alat pengurangan kadar air

Pengujian alat pengurangan kadar air ini memerlukan waktu 5 menit setiap percobaan pada proses tersebut membaca kelembapan sebelum dan sesudah memasuki proses sentrifugal. Berikut adalah tabel proses sentrifugal.

Tabel 1. Proses pengurangan kadar air

Percobaan ke-	Sepatu setelah pengurangan kadar air
	Kelembapan (%)
1	94%
2	94%
3	93%
4	94%
5	93%
6	94%
7	94%
8	95%
9	93%
10	94%
Rata-rata	93,8%

Pada tabel 1 merupakan proses sentrifugal yang memerlukan waktu 5 menit dengan 10 kali percobaan. Hasil yang didapatkan diukur menggunakan hygrometer untuk mendapatkan nilai rata rata 93,8%. Dan setelah masuk ke dalam sentrifugal, sepatu akan masuk kedalam *box* pengeringan.

3.2 Pengujian alat pengering

Pengujian alat akan dilakukan pada *box* pengering, isi yang ada dalam *box* pengering ini adalah elemen pemanas AC, kipas DC, lcd 16x2, tombol, LED dan DHT 22. Elemen pemanas ini digunakan sebanyak 5, ada 4 elemen pemanas 50watt dan 1 elemen pemanas 100watt. percobaan ini menggunakan sepatu yang berbahan kanvas untuk percobaan yang akan dilakukan sebanyak 10 kali setiap pasang sepatu.

Pada percobaan proses pengeringan dilakukan sebanyak 10 kali dengan menggunakan sensor untuk mendapatkan nilai rata – rata.

1. Pada percobaan pertama mendapatkan waktu akhir 195 menit. Pada waktu 195 menit kelembapan pada sepatu pertama adalah 79%RH dan kelembapan pada sepatu ke dua adalah 78%RH dengan rata rata kelembapan 78.5%RH.
2. Pada percobaan kedua mendapatkan waktu akhir 190 menit. Pada waktu 190 menit kelembapan pada sepatu pertama adalah 77%RH dan kelembapan pada sepatu ke dua

adalah 79%RH dengan rata rata kelembapan 78%RH.

3. Pada percobaan ketiga mendapatkan waktu akhir 210 menit. Pada waktu 210 menit kelembapan pada sepatu pertama adalah 75%RH dan kelembapan pada sepatu ke dua adalah 82%RH dengan rata rata kelembapan 78.5%RH
4. Pada percobaan keempat mendapatkan waktu akhir 215 menit. Pada waktu 215 menit kelembapan pada sepatu pertama adalah 76%RH dan kelembapan pada sepatu ke dua adalah 81%RH dengan rata rata kelembapan 78.5%RH.
5. Pada percobaan kelima mendapatkan waktu akhir 195 menit. Pada waktu 195 menit kelembapan pada sepatu pertama adalah 81%RH dan kelembapan pada sepatu ke dua adalah 76%RH dengan rata rata kelembapan 78.5%RH
6. Pada percobaan keenam mendapatkan waktu akhir 215 menit. Pada waktu 215 menit kelembapan pada sepatu pertama adalah 81%RH dan kelembapan pada sepatu ke dua adalah 75%RH dengan rata rata kelembapan 78%RH
7. Pada percobaan ketujuh mendapatkan waktu akhir 205 menit. Pada waktu 210 menit kelembapan pada sepatu pertama adalah 81%RH dan kelembapan pada sepatu ke dua adalah 86%RH dengan rata rata kelembapan 78.5%RH.
8. Pada percobaan kedelapan mendapatkan waktu akhir 230 menit. Pada waktu 230 menit kelembapan pada sepatu pertama adalah 81%RH dan kelembapan pada sepatu ke dua adalah 75%RH dengan rata rata kelembapan 78%RH.
9. Pada percobaan kesembilan mendapatkan waktu akhir 195 menit. Pada waktu 195 menit kelembapan pada sepatu pertama adalah 80%RH dan kelembapan pada sepatu ke dua adalah 77%RH dengan rata rata kelembapan 78.5%RH.
10. Pada percobaan kesepuluh mendapatkan waktu akhir 235 menit. Pada waktu 235 menit kelembapan pada sepatu pertama adalah 81%RH dan kelembapan pada sepatu ke dua adalah 76%RH dengan rata rata kelembapan 78.5%RH.

Pada proses pengeringan sepatu menggunakan *box* yang mendapatkan hasil waktu yang ada pada percobaan yang pertama hingga ke 10 dengan memperoleh rata rata waktu

207 menit atau 3 jam 27 menit. Pada proses ini memerlukan batas suhu 56°C dan kelembapan dibawah 79%RH.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian proses pengurangan kadar air dan proses pengering sepatu terdapat beberapa kesimpulan sebagai berikut

- A. Proses pengeurangan kadar air menggunakan gaya sentrifugal memerlukan waktu selama 5 menit untuk menghilangkan kadar air yang berlebihan sehingga kadar ketika melakukan proses pengeringan tidak memakan waktu yang lama.
- B. Proses pengering sepatu dilakukan sebanyak 10 kali percobaan mendapatkan rata rata waktu 208.5 menit atau 3 jam 28.5 menit.
- C. Sepatu dinyatakan kering ketika kelembapan sudah mencapai 79% RH.
- D. Pada proses pengeringan batas suhu maksimal adalah 56°C ketika suhu sudah mencapai suhu maksimal maka elemen pemanas akan berhenti berfungsi dan jika suhu masih dibawah suhu maksimal elemen pemanas dan kipas DC akan aktif kembali.
- E. Sistem mampu menampilkan pembacaan sensor pada LCD 16x2 dan dapat mengirimkan data di aplikasi *blynk*.
- F. Proses kontrol nya dapat dilakukan secara langsung dengan tombol fisik dan *virtual* dengan menggunakan *smartphone* pada aplikasi *blynk*.
- G. Alat ini dapat mempercepat pengeringan sepatu sehingga sepatu dapat digunakan dalam waktu yang singkat sehingga alat ini bisa digunakan untuk usaha *laundry* sepatu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Kurniawan, Raka Thareq Azis Pohan, and Indra Agustian, "Sistem Kendali Suhu Prototipe Mesin Pengering Biji Kopi Dengan Metode PID dan IOT Monitoring," *J. Amplif. J. Ilm. Bid. Tek. Elektro Dan Komput.*, vol. 13, no. 1, pp. 10–17, 2023, doi: 10.33369/jamplifier.v13i1.27437.
- [2] P. A. Rosyady and M. A. Agustian, "Sistem Monitoring dan Kontrol Keasaman Larutan dan Suhu Air pada Kolam Ikan Mas Koki dengan Smartphone Berbasis IoT," *Techné J.*

- Ilm. Elektrotek.*, vol. 21, no. 2, pp. 169–188, 2022, doi: 10.31358/techne.v21i2.317.
- [3] H. Hidayatullah, I. Imaduddin, and A. Muhtadi, “Prototype Alat Pengeriing Sepatu Menggunakan Sensor DHT 22 Berbasis Internet Of Things (IoT),” *J. Teknol. Elektro*, vol. 13, no. 3, p. 166, 2022, doi: 10.22441/jte.2022.v13i3.007.
- [4] M. Yusro, A. Diamah, I. Sakti, B. Regowo, I. Zuhdi, and A. Izzudin, *Modul Pembelajaran Teori & Praktik Aplikasi IoT*. 2021.
- [5] M. R. Ramdan, T. Akbar, H. M. Putra, and P. Terkait, “Sistem Monitoring Pengeriing Sepatu Otomatis Berbasis Internet of Things (IoT),” *J. Pengemb. Rekayasa Inform. dan Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 43–52, 2023.