

# Prototype Kotak Menjaga Kekeringan dan Kelembaban Sepatu Berbasis Mikrokontroler

Faizal Qurnia Afandi<sup>1</sup>, Affan Bachri<sup>2</sup>, Ulul Ilmi<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Prodi Teknik Elektro Universitas Islam Lamongan

Email: <sup>1</sup>faizalqurnia57548@gmail.com, <sup>2</sup>avanbe@gmail.com, <sup>3</sup>ululilmi78@yahoo.com

**Abstract**—Shoes are one of the most important clothes for daily life. However, not just a season factor that affects of the problem to drying shoes when wet, could be due to the situation and conditions like in the evening that would not be possible and will not be able to find the scorching light or sunlight. Based on the problem, the author devising a shoes dryer as well as odor-causing bacterial disinfectant in shoes. The result of Prototype Box Dryer and Automatic Bacterial Disinfectant Odor Causing of Shoes in Microcontroller Based, when the power supply is given voltage then the tool will be working. How Prototype Box Dryer and Automatic Bacterial Disinfectant Odor Causing of Shoes in Microcontroller Based works : the first fan will lit up appropriate to humidity above 90%, the second fan will lit up appropriate to the temperature above 34°C, heating element lit up appropriate to humidity above 90%, UV-C lamp will lit up appropriate to humidity below 89%. The result of the temperature and humidity will be showing on the LCD 16x2.

**Index Terms**—Drying Machine, Dryer Shoes Box, DHT11 Sensor, UV-C Lamp, Heating Element

**Abstrak**—Sepatu merupakan salah satu pakaian yang sangat penting bagi kehidupan sehari-hari, namun bukan faktor musim saja yang mempengaruhi permasalahan pengeringan sepatu saat basah, bisa juga dikarenakan situasi dan kondisi seperti di malam hari yang tidak akan mungkin dan tidak akan bisa menemukan cahaya atau sinar matahari yang sangat terik. Dari permasalahan tersebut, penulis merancang sebuah alat pengering sepatu sekaligus pembasmi bakteri penyebab bau di sepatu. Hasil pengujian prototype kotak pengering dan pembasmi bakteri penyebab bau di sepatu otomatis berbasis mikrokontroler adalah ketika power supply diberi tegangan maka alat tersebut akan bekerja. Cara kerja prototype kotak pengering dan pembasmi bakteri penyebab bau di sepatu otomatis berbasis mikrokontroler ini yaitu : kipas 1 akan menyala sesuai kelembaban di atas 90%, kipas 2 akan menyala sesuai suhu di atas 34°C, elemen pemanas menyala sesuai kelembaban di atas 90%, lampu UV-C akan menyala sesuai kelembaban di bawah 89%. Hasil dari suhu dan kelembaban akan di tampilkan di LCD 16x2.

**Kata kunci**—Mesin Pengering, Kotak Pengering Sepatu, Sensor DHT11, Lampu UV-C, Elemen Pemanas

## I. PENDAHULUAN

Sepatu merupakan salah satu pakaian yang sangat penting bagi kehidupan sehari-hari, apalagi sebagian pelajar dan pekerja yang hampir setiap hari harus menggunakan sepatu sebagai penunjang aktivitasnya. Jika di musim kemarau para pelajar atau pekerja tidak akan mempunyai masalah jika sepatu mereka basah karena bisa dijemur diterik matahari yang setiap hari pasti ada. Namun bukan faktor musim saja yang mempengaruhi permasalahan pengeringan sepatu saat

basah, bisa saja dikarenakan situasi dan kondisi seperti di malam hari yang tidak akan mungkin dan tidak akan bisa menemukan cahaya atau sinar matahari yang sangat terik. Untuk mengatasi perkembangan bakteri yang bisa menyebabkan bau di sepatu yaitu dengan cara disterilisasi dengan cara disinari dengan sinar lampu UV-C yang sudah terbukti ampuh untuk membasmi perkembangan bakteri [1].

Dari sebuah permasalahan tersebut perancangan sebuah alat pengering sepatu sekaligus pembasmi bakteri penyebab bau di sepatu. Alat ini menggunakan energi listrik sebagai catu daya untuk menjalankan atau mengoperasikan alat tersebut, sehingga lebih mudah digunakan di setiap saat [2].

Pada kotak pengering sepatu ini komponen yang digunakan yaitu elemen pemanas, kipas, sensor DHT11, lampu UV-C dan komponen pendukung lainnya. Untuk proses pengeringan menggunakan elemen pemanas yang berfungsi sebagai penghasil suhu panas, kipas berfungsi sebagai sirkulasi udara, sensor DHT11 berfungsi sebagai sensor suhu dan kelembaban pada ruangan kotak pengering sepatu, dan lampu UV-C berfungsi sebagai sterilisasi sepatu saat proses pengeringan [3].

Suhu yang ditentukan untuk proses pengeringan yaitu 30-33°C, untuk kelembaban sendiri yaitu di atas 90%. Apabila kelembaban di atas 90% maka elemen pemanas dan kipas 1 akan bekerja secara otomatis hingga kelembaban di dalam kotak pengering sepatu tersebut berkurang hingga 89% dan suhu mencapai 34°C, ketika suhu dan kelembaban sudah di nilai tersebut maka elemen pemanas dan kipas 1 akan berhenti bekerja dengan otomatis. Kipas 2 akan bekerja secara otomatis saat suhu berada di atas 34°C untuk menurunkan suhu dan membuang udara lembab yang ada di dalam kotak pengering dan lampu UV-C akan bekerja secara otomatis ketika kelembaban berada di bawah 89% sebagai proses sterilisasi.

## II. PERANCANGAN ALAT

Pada Gambar 1 menjelaskan tentang urutan proses dalam mengerjakan penelitian ini yaitu pengumpulan data-data, referensi penunjang tentang mikrokontroler, minimum sistem, software pemrograman, perancangan hardware dan software, proses pengujian, analisis data kinerja, dan penarikan kesimpulan dari hasil yang dikeluarkan berbasis mikrokontroler.

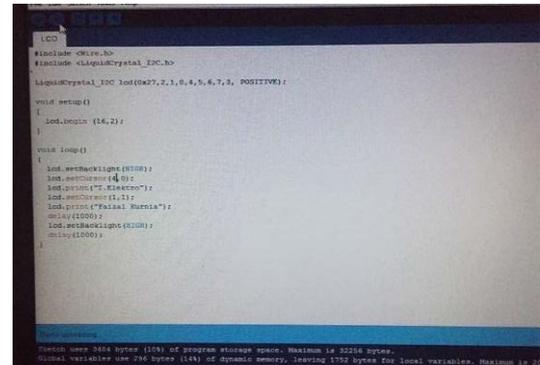
III. HASIL PENGUJIAN ALAT

A. Hasil Pengujian Rangkaian LCD 16x2

Tujuan melakukan pengujian terhadap rangkaian LCD 16x2 seperti di Gambar 3 adalah untuk mengetahui apa LCD berfungsi normal dan dapat menampilkan perintah. Langkah pengujian dengan merangkai komponen-komponen berikut yaitu, LCD 16x2 kemudian dihubungkan ke Arduino Uno. Berikut hasil pengujian LCD 16x2.



Gambar 1. Flowchart tahapan penelitian



Gambar 3. Pengisian Program LCD 16x2

Hasil pengujian Lcd ini dengan mengupload listing program diatas, maka LCD 16x2 seperti pada Gambar 4 akan menyala dan menampilkan baris bagian atas prodi dan di bagian bawah menampilkan nama, maka rangkaian arduino mampu bekerja dengan baik.



Gambar 2. Flowchart software

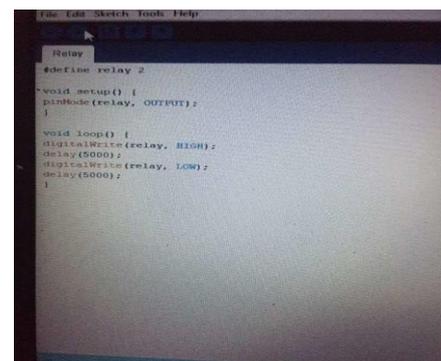
Gambar 2 menjelaskan dalam prinsip sistem kerja alat ini dimulai dari yang pertama yaitu: awal Start kemudian inialisasi pin Atmega328 selanjutnya sensor DHT11 membaca ruangan kotak pengering sepatu, Jika kelembaban di dalam kotak pengering sepatu meningkat, maka elemen pemanas dan kipas akan menyala Ketika kelembaban mulai menurun sesuai yang ditargetkan, maka elemen pemanas dan kipas akan otomatis mati dan nilai suhu atau kelembaban akan ditampilkan di LCD. Lampu UV-C berfungsi sebagai proses sterilisasi saat sepatu dikeringkan di dalam kotak pengering sepatu. Lampu UV-C akan bekerja selama 1 jam jika sensor membaca adanya kelembaban yang sesuai dengan nilai yang sudah ditargetkan.



Gambar 4. Hasil Pengujian LCD 16x2

B. Hasil Pengujian Relay

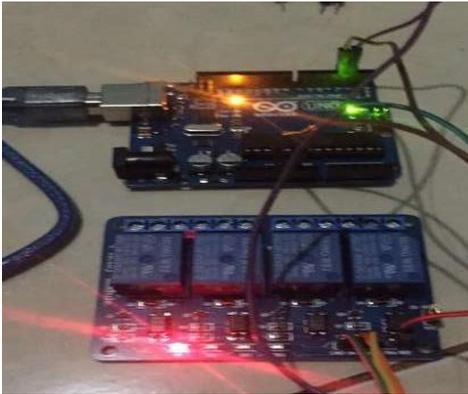
Tujuan dari pengujian rangkaian relay seperti di Gambar 5 dan Gambar 6 untuk mengetahui apakah bisa berjalan apa tidak. Hasil pengujian relay dengan mengunggah listing seperti Gambar 5, relay menyala 5 detik dan mati 5 detik



Gambar 5. List Program Kipas Dengan Relay



NO (Normaly Open)

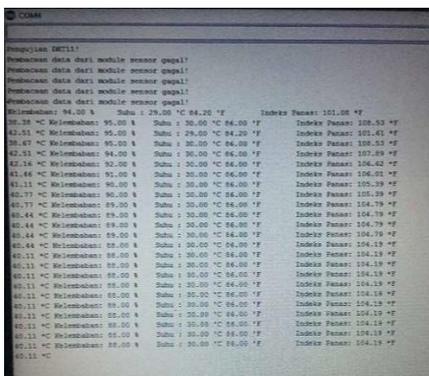


NC (Normaly Close)  
Gambar 6. Hasil Pengujian Relay

**A. Hasil Pengujian Sensor DHT11 Dan Lampu UV-C**

Tujuan dilakukanya pengujian rangkaian terhadap sensor DHT11 seperti di Gambar 7 ini untuk mengetahui apakah sensor tersebut normal serta dapat berjalan dengan baik untuk mengetahui suhu dan kelembaban yang ada didalam ruangan mesin pengering sepatu atau tidak jika dihubungkan pada sebuah port Arduino. Pada pengujian rangkaian sensor DHT11 dilakukan dengan cara mengidentifikasi pin yakni vcc, data dan gnd. Setelah mengetahui karakteristik dan konfigurasi pin out dari sensor DHT11 langkah berikutnya adalah mencoba dengan arduino, berikut rangkaian sensor DHT11.

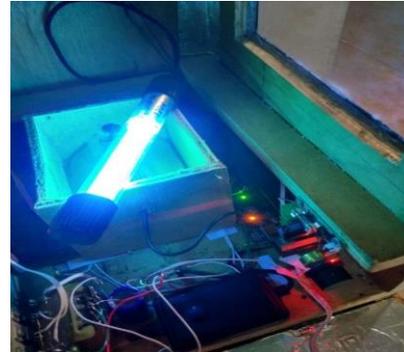
Untuk mengetahui hasil pengujian dengan mengunggah listing program seperti pada program di atas, maka sensor DHT11 dapat mendeteksi suhu dan kelembaban pada ruang mesin pengering sepatu.



Gambar 7. Hasil Pengujian Sensor DHT11

Pengujian dari sensor DHT11 meliputi suhu dan kelembaban proses pengeringan sepatu serta suhu dan

kelembaban pada proses sterilisasi sepatu menggunakan lampu UV-C. Kinerja lampu UV-C seperti di Gambar 8 mengacu pada nilai kelembaban yang dihasilkan dari sensor DHT11 dan nilai kelembaban yang ditentukan adalah  $\geq 89\%$ , penentuan nilai tersebut berdasarkan dari hasil penelitian yang sudah dijelaskan sebelumnya pada tinjauan pustaka.



Gambar 8. Pengujian lampu UV-C

Berikut hasil nilai yang diperoleh dari pengujian DHT11 dan lampu UV-C pada suhu dan kelembaban saat proses pengeringan dan sterilisasi sepatu seperti di Gambar 9, Gambar 10 dan tabel 1 menjelaskan hasil dari pengujian sepatu pantofel. Gambar 11, Gambar 12 dan Tabel 2 menjelaskan hasil dari pengujian sepatu safety. Gambar 13, Gambar 14 dan Tabel 3 menjelaskan hasil dari pengujian sepatu sneakers.

Hasil pengujian suhu dan kelembaban pengeringan dan sterilisasi sepatu pantofel.



Gambar 9. Proses Pengeringan Sepatu Pantofel



Gambar 10. Proses Sterilisasi Sepatu Pantofel

TABEL 1  
HASIL PENGUJIAN SEPATU PANTOFEL

Hasil Sensor		Hasil Pemanding		Keterangan	Eror (%)
Suhu °C	Kelembaban RH %	Suhu °C	Kelembaban RH %		
29	90	29	88	Tidak bekerja	2
30	94	30	93	Pengeringan	1
34	80	34	78	Sterilisasi	3

Hasil pengujian suhu dan kelembaban pengeringan dan sterilisasi sepatu safety.



Gambar 11. Proses Pengeringan Sepatu Safety



Gambar 13. Proses Pengeringan Sepatu Sneakers



Gambar 14. Proses Sterilisasi Sepatu Sneakers



Gambar 12. Proses Sterilisasi Sepatu Safety

TABEL II  
HASIL PENGUJIAN SEPATU SAFETY

Hasil Sensor		Hasil Pemanding		Keterangan	Eror (%)
Suhu °C	Kelembaban RH %	Suhu °C	Kelembaban RH %		
29	89	29	87	Tidak bekerja	2
30	95	30	93	Pengeringan	2
34	81	34	79	Sterilisasi	2

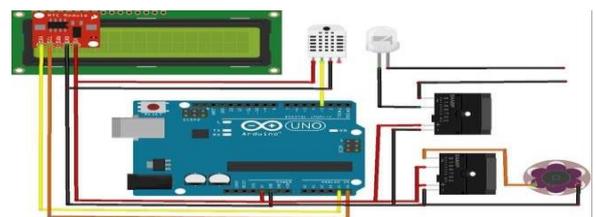
Hasil pengujian suhu dan kelembaban pengeringan sepatu *sneaker*.

TABEL III  
HASIL PENGUJIAN SEPATU SNEAKERS

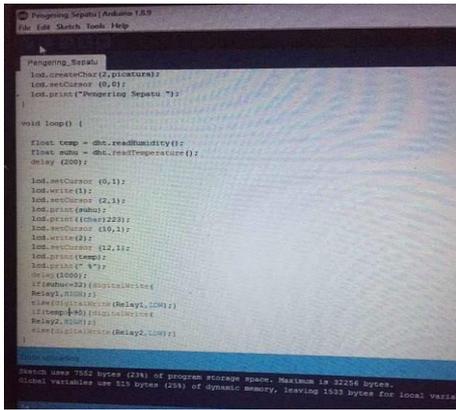
Hasil Sensor		Hasil Pemanding		Keterangan	Eror (%)
Suhu °C	Kelembaban RH %	Suhu °C	Kelembaban RH %		
30	89	30	88	Tidak bekerja	1
30	96	30	95	Pengeringan	1
34	77	34	75	Sterilisasi	2

### B. Pengujian Sistem Keseluruhan

Hasil pengujian prototype kotak menjaga kekeringan dan kelembaban sepatu berbasis mikrokontroler seperti di Gambar 15 dan Gambar 16 ketika power supply diberi tegangan maka alat tersebut akan bekerja. Alat ini berfungsi sebagai pengering sepatu otomatis berupa elemen pemanas dan lampu UV-C juga berfungsi sebagai penghambat perkembangan bakteri karena efek radiasi dari lampu tersebut, serta kipas sebagai peningkat dan penurunan suhu dan kelembaban di dalam kotak pengering sepatu.



Gambar 15 Rangkaian Keseluruhan Alat



Gambar 16. Pengisian Program ke Board Arduino

Pada Gambar 17, pengontrol suhu dan kelembaban otomatis menggunakan sensor DHT11 sebagai input data dan memasukkan perintah untuk menyalakan elemen pemanas, kipas dan menyalakan lampu UV-C serta menampilkan nilai suhu dan kelembaban di LCD 16x2. Untuk proses pengeringan sepatu dengan elemen pemanas diberikan catu daya 24 VDC yang nantinya akan dijadikan sumber suhu panas untuk disebarakan ke seluruh ruangan kotak pengering sepatu dengan bantuan kipas 1 yang nantinya akan mengubah panas elemen untuk dijadikan udara panas kering yang berfungsi sebagai menurunkan kelembaban di dalam kotak pengering sepatu tersebut, dan kipas 2 akan berfungsi

Gambar 17. Hasil Rangkaian Keseluruhan

#### IV. PEMBAHASAN

Dari pengujian yang telah dilakukan, sensor DHT11 dapat bekerja dengan baik, nilai masing-masing perintah ditampilkan oleh LCD 16x2, dari hasil pengujian prototype kotak menjaga kekeringan dan kelembaban sepatu berbasis mikrokontroler yang telah ditentukan dengan menggunakan sensor DHT11 yang telah memberi perintah ke relay, elemen pemanas, kipas serta lampu UV-C bekerja sesuai perintah, akan tetapi ada sedikit gangguan untuk waktu pengeringan karena untuk menaikkan suhu dari elemen pemanas memerlukan waktu beberapa menit untuk menghasilkan suhu yang akan ditentukan.

Untuk proses pengeringan dari ke 3 jenis sepatu tersebut memiliki variasi lama proses pengeringan karena dipengaruhi dari ketebalan bahan yang dimiliki dari setiap jenis sepatu.

#### V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan analisa hasil penelitian, prototype kotak pengering dan pembasmi bakteri penyebab bau di sepatu otomatis berbasis mikrokontroler, perakitan perangkat keras rancang bangun alat ini terdiri dari sensor DHT11 dan LCD 16x2, lampu UV-C, kipas, dan elemen pemanas telah terealisasi.

Cara kerja prototype kotak pengering dan pembasmi

sebagai pengatur sirkulasi udara di dalam kotak pengering sepatu. Suhu yang ditentukan untuk proses pengeringan yaitu 30-33°C, untuk kelembaban sendiri yaitu di atas 90%. Apabila kelembaban di atas 90% maka elemen pemanas dan kipas 1 akan bekerja secara otomatis hingga kelembaban di dalam kotak pengering sepatu tersebut berkurang hingga 89% dan suhu mencapai 34°C, ketika suhu dan kelembaban sudah di nilai tersebut maka elemen pemanas dan kipas 1 akan berhenti bekerja dengan otomatis. Kipas 2 akan bekerja secara otomatis saat suhu berada di atas 34°C untuk menurunkan suhu dan membuang udara lembab yang ada di dalam kotak pengering dan lampu UV-C akan bekerja secara otomatis ketika kelembaban berada di bawah 89% sebagai proses sterilisasi.



bakteri penyebab bau di sepatu otomatis berbasis mikrokontroler ini yaitu : kipas 1 akan menyala sesuai kelembaban di atas 90%, kipas 2 akan menyala sesuai suhu di atas 34°C, elemen pemanas menyala sesuai kelembaban di atas 90%, lampu UV-C akan menyala sesuai kelembaban di bawah 89%. Hasil dari suhu dan kelembaban akan di tampilkan di LCD 16x2

#### REFERENCES

- [1] Siti Lomrah, 2017, Pengaruh Cahaya Ultraviolet C (UV-C) Dan Kelembaban Udara (RH) Terhadap Jumlah Bakteri Escherichia Coli Pada Kulit Sepatu, Fakultas Sains Dan Teknologi, Univesitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- [2] Alamgumelar Bagus Rizkianto, 2019, Rancang Bangun Pengering Sepatu Berdasarkan Kelembaban Menggunakan Metode Pid (Proportional Intergral Derivative), Fakultas Teknologi Dan Informatika, Institut Bisnis Dan Informatika Stikom Jawa Timur.
- [3] Sapta Ajie, 2011, Mengukur Suhu Dan Kelembaban Udara Dengan Sensor Dht11 Dan Arduino, Saptaji.com.
- [4] Dr. Ir. Saladin Muis, M.Kom, 2013, Prinsip Kerja LCD liquid Crystal dan Pembuatan, Graha-Ilmu, inc., Yogyakarta.
- [5] Newtron Tumanggor, 2016, Mesin Pengering Sepatu. Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Sanata Dharma
- [6] Siswo and Wardono, 2014, Pengantar Mikrokontroler dan Aplikasi Arduino, Tekno Sains, Inc., Yogyakarta.
- [7] William Indra Kusuma, 2016, Mesin Pengering Sepatu Dengan Udara Buang Yang Dimanfaatkan Untuk Mengeringkan Sepatu, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Sanata Dharma.