

PROTOTYPE KOTAK MENJAGA KEKERINGAN DAN KELEMBABAN SEPATU BERBASIS MIKROKONTROLLER

Faizal Qurnia Afandi¹, Affan Bachri², Ulul Ilmi³

^{1,2,3} Prodi Teknik Elektro Universitas Islam Lamongan

¹faizalqurnia57548@gmail.com, ²avanbe@gmail.com, ³ululilmi78@yahoo.com

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

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.

Keywords : Drying Machine, Dryer Shoes Box, DHT11 Sensor, UV-C Lamp, Heating Element

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 disterilisasikan dengan cara disinari dengan sinar lampu UV-C yang sudah terbukti ampuh untuk membasmi perkembangan bakteri.

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.

Pada kotak pengering sepatu ini komponen yang digunakan yaitu elemen pemanas, kipas, sensor DHT11, lampu UV-C dan komponen pendukung lainnya.

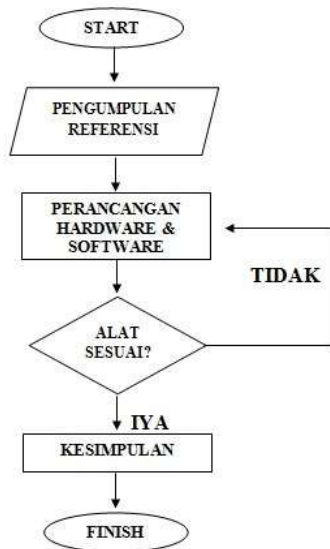
Untuk proses pengeringan menggunakan elemen pemanas yang berfungsi sebagai penghasil suhu panas, kipas berfungsi sebagai sirkulasi udara, sensor DHT11 berfungsi sebagai sensor suhu dan kelembaban pada ruangan kotak pengering sepatu, dan lampu UV-C berfungsi sebagai sterilisasi sepatu saat proses pengeringan.

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. METODE PENELITIAN

Pada gambar 1 menjelaskan tentang urutan proses dalam mengerjakan proyek akhir ini. Pengumpulan data-data, referensi penunjang tentang mikrokontroler, minimum sistem, software pemrograman, Perancangan hardware dan software. Melakukan pengujian, menganalisis data kinerja, dan Menarik

kesimpulan dari hasil yang dikeluarkan berbasis mikrokontroler.



Gambar 1. flowchart tahapan penelitian



Gambar 2. flowchart software

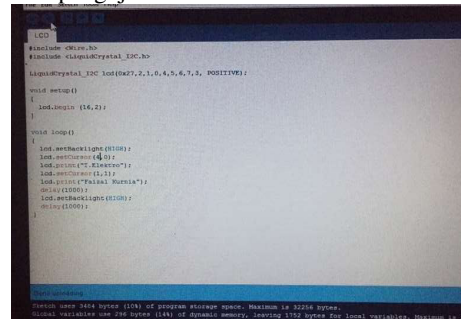
Gambar 2 menjelaskan dalam prinsip sistem kerja alat ini dimulai dari yang pertama yaitu: awal Start kemudian inialisasi pin Atmega328 selanjutnya sensor DHT11 membaca ruangan kotak pengering sepatu, Jika kelembaban di dalam kotak pengering sepatu meningkat, maka elemen pemanas dan kipas akan menyala Dan 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.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. 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 3. Pengisian Program LCD 16x2

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



Gambar 4. Hasil Pengujian LCD 16x2

2. 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 mengupload listing seperti gambar di bawah, relay menyala 5 detik dan mati 5 Detik.

Berikut gambar hasil pengujian relay.

```

    #define relay 2

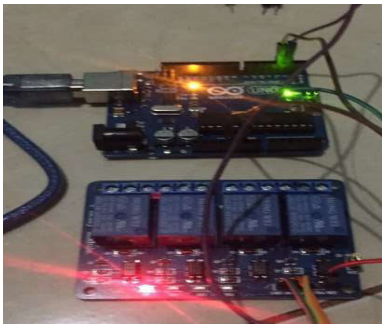
    void setup() {
        pinMode(relay, OUTPUT);
    }

    void loop() {
        digitalWrite(relay, HIGH);
        delay(5000);
        digitalWrite(relay, LOW);
        delay(5000);
    }
    
```

Gambar 5. List Program Kipas Dengan Relay



NO (Normaly Open)



NC (Normaly Close)

Gambar 6. Hasil Pengujian Relay

3. Hasil Pengujian Sensor DHT11 Dan Lampu UV-C

Tujuan dilakukannya 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 mengaploud listing program seperti pada program di atas, maka sensor

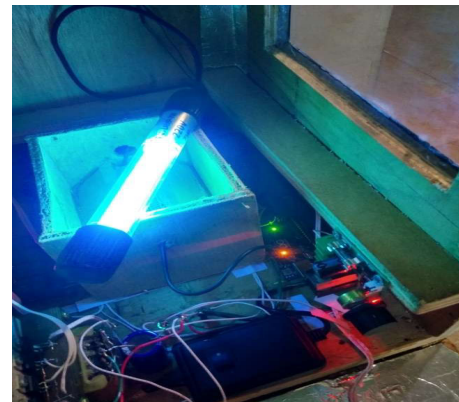
DHT11 dapat mendeteksi suhu dan kelembaban pada ruang mesin pengering sepatu. Hasil seperti gambar di bawah.

```

    Pengujian DHT11!
    Pembacaan data dari module sensor gagal!
    Pembacaan data dari module sensor gagal!
    Pembacaan data dari module sensor gagal!
    Pembacaan data dari module sensor gagal!
    Kelembaban: 94.00 % Suhu : 29.00 °C 84.20 °F Indeks Panas: 101.68 °F
    38.38 °C Kelembaban: 95.00 % Suhu : 30.00 °C 86.00 °F Indeks Panas: 102.53 °F
    42.51 °C Kelembaban: 95.00 % Suhu : 29.00 °C 84.20 °F Indeks Panas: 101.61 °F
    38.67 °C Kelembaban: 95.00 % Suhu : 30.00 °C 86.00 °F Indeks Panas: 102.53 °F
    42.51 °C Kelembaban: 94.00 % Suhu : 30.00 °C 86.00 °F Indeks Panas: 107.89 °F
    42.16 °C Kelembaban: 92.00 % Suhu : 30.00 °C 86.00 °F Indeks Panas: 106.42 °F
    41.46 °C Kelembaban: 91.00 % Suhu : 30.00 °C 86.00 °F Indeks Panas: 106.01 °F
    41.11 °C Kelembaban: 90.00 % Suhu : 30.00 °C 86.00 °F Indeks Panas: 105.39 °F
    40.77 °C Kelembaban: 90.00 % Suhu : 30.00 °C 86.00 °F Indeks Panas: 105.39 °F
    40.77 °C Kelembaban: 89.00 % Suhu : 30.00 °C 86.00 °F Indeks Panas: 104.79 °F
    40.44 °C Kelembaban: 89.00 % Suhu : 30.00 °C 86.00 °F Indeks Panas: 104.79 °F
    40.44 °C Kelembaban: 89.00 % Suhu : 30.00 °C 86.00 °F Indeks Panas: 104.79 °F
    40.44 °C Kelembaban: 89.00 % Suhu : 30.00 °C 86.00 °F Indeks Panas: 104.79 °F
    40.44 °C Kelembaban: 88.00 % Suhu : 30.00 °C 86.00 °F Indeks Panas: 104.19 °F
    40.11 °C Kelembaban: 88.00 % Suhu : 30.00 °C 86.00 °F Indeks Panas: 104.19 °F
    40.11 °C Kelembaban: 88.00 % Suhu : 30.00 °C 86.00 °F Indeks Panas: 104.19 °F
    40.11 °C Kelembaban: 88.00 % Suhu : 30.00 °C 86.00 °F Indeks Panas: 104.19 °F
    40.11 °C Kelembaban: 88.00 % Suhu : 30.00 °C 86.00 °F Indeks Panas: 104.19 °F
    40.11 °C Kelembaban: 88.00 % Suhu : 30.00 °C 86.00 °F Indeks Panas: 104.19 °F
    40.11 °C Kelembaban: 88.00 % Suhu : 30.00 °C 86.00 °F Indeks Panas: 104.19 °F
    40.11 °C
    
```

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	Error (%)
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 12. Proses Sterilisasi Sepatu Safety

Tabel 2 Hasil Pengujian Sepatu Safety

Hasil Sensor		Hasil Pemanding		Keterangan	Error (%)
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 seaputu sneaker.



Gambar 13. Proses Pengeringan Sepatu Sneakers



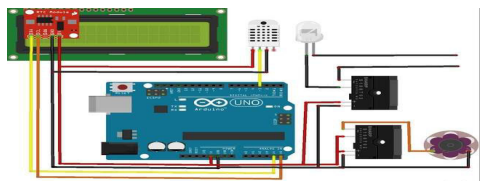
Gambar 14. Proses Sterilisasi Sepatu Sneakers

Tabel 3 Hasil Pengujian Sepatu Sneakers

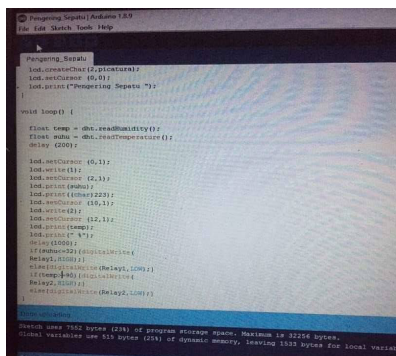
Hasil Sensor		Hasil Pemanding		Keterangan	Error (%)
Suhu °C	Kelembaban RH %	Suhu °C	Kelembaban RH %		
30	89	30	88	Tidak bekerja	1
30	96	30	95	Pengeringan	1
34	77	34	75	Sterilisasi	2

4. Pengujian Sistem Keseluruhan

Hasil pengujian prototype kotak menjaga kekeringan dan kelembaban sepatu berbasis mikrokontroller 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 penuruhn 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 memasukan 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 disebarkan 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 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 bekerja 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. Berikut gambar ruangan pengering sepatu.



Gambar 17 Hasil Rangkaian Keseluruhan

4. 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 mikrokontroller 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.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan analisa hasil penelitian, dapat disimpulkan beberapa hal antara lain :

1. Telah terealisasi 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.
2. 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

V. DAFTAR PUSTAKA

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