

RANCANG BANGUN SISTEM PENGERING SEPATU OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR KELEMBABAN SUHU BERBASIS ARDUINO

Baskaran¹, Mukramin², Budiawan Sulaeman³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Teknik/Universitas Andi Djemma; Jl. Tandipau, Kota Palopo, Sulawesi Selatan;

Received: 26 Agustus 2024
Accepted: 5 Oktober 2024
Published: 12 Oktober 2024

Keywords:
Shoes, Arduino, Humidity

Correspondent Email:
baskaran220101@gmail.com

Abstark. Dalam kehidupan sehari-hari, penggunaan sepatu merupakan kebutuhan yang esensial bagi mahasiswa dan pegawai toko swalayan. Namun, kondisi cuaca yang tidak dapat diprediksi, terutama cuaca hujan, seringkali menjadi faktor yang menyebabkan sepatu menjadi basah dan lembap dan selama ini perawatan sepatu, jika sepatu dalam kondisi basah masih menggunakan cara konvensional yaitu dijemur dengan memanfaatkan panas sinar matahari. Untuk itu Penelitian ini memaparkan desain sistem pengeringan sepatu otomatis menggunakan sensor kelembaban dan suhu berbasis Arduino. Sistem ini bertujuan untuk mengatasi kelembaban berlebih pada sepatu, yang dapat menyebabkan ketidaknyamanan dan kerusakan. Dengan memantau kondisi lingkungan sekitar sepatu, sistem akan mengaktifkan pengering secara otomatis ketika tingkat kelembaban melebihi batas tertentu. Penggunaan Arduino memungkinkan pengendalian sensor yang efisien dan manajemen proses pengeringan. Hasil dari tingkat kelembaban sepatu dalam kondisi kering pada penelitian ini adalah 20% dan suhu kurang lebih 59°C yang di capai dalam waktu kurang lebih 3 jam. Untuk itu hasil penelitian ini berkontribusi pada teknologi pengeringan sepatu yang praktis dan efisien yang dapat diterapkan dalam berbagai konteks, seperti industri alas kaki, perangkat kesehatan, dan penggunaan di rumah tangga, dengan potensi pengembangan sistem yang lebih canggih di masa depan.

Abstract. In everyday life, wearing shoes is an essential need for students and supermarket employees. However, unpredictable weather conditions, especially rainy weather, are often a factor that causes shoes to become wet and damp and during shoe care, if shoes are wet, they still use the conventional method, namely drying them using the heat of the sun. For this reason, this research describes the design of an automatic shoe drying system using Arduino-based humidity and temperature sensors. This system aims to treat excess moisture in shoes, which can cause discomfort and damage. By monitoring the environmental conditions around the shoes, the system will activate the dryer automatically when the humidity level exceeds a certain limit. The use of Arduino allows efficient sensor control and drying process management. The results of the shoe humidity level in dry conditions in this study were 20% and a temperature of approximately 59°C which was reached in approximately 3 hours. For this reason, the results of this research contribute to a practical and efficient shoe drying technology that can be applied in various contexts, such as the footwear industry, medical devices, and household use, with the potential for the development of more sophisticated systems in the future.

1. PENDAHULUAN

Pada *konteks* kehidupan sehari-hari, penggunaan sepatu merupakan kebutuhan yang esensial bagi mahasiswa dan pegawai toko swalayan. Namun, kondisi cuaca yang tidak dapat diprediksi, terutama cuaca hujan, seringkali menjadi faktor yang menyebabkan sepatu menjadi basah dan lembap. Kondisi ini berdampak tidak hanya pada kenyamanan pengguna, tetapi juga dapat membawa risiko kesehatan dan masalah estetika. Kebasahan yang berlarut-larut dapat mengundang pertumbuhan bakteri, jamur, serta bau tidak sedap di dalam sepatu. Oleh karena itu, ada kebutuhan untuk mengembangkan solusi yang efektif guna mengatasi masalah ini.

Dalam upaya menghadapi tantangan ini, penelitian dengan judul Rancang Bangun Sistem Pengering Sepatu Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Suhu Berbasis *Arduino* menjadi relevan dan bermanfaat. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun suatu sistem pengering sepatu otomatis yang mampu mengatasi kelembaban dan kebasahan pada sepatu dengan menggunakan sensor kelembaban dan suhu berbasis *Arduino*. Dengan pendekatan ini, diharapkan sistem akan mampu mendeteksi secara tepat tingkat kelembaban dan suhu dalam sepatu, serta secara otomatis menginisiasi proses pengeringan saat diperlukan.

Mahasiswa dan pegawai toko swalayan seringkali terjebak dalam situasi di mana sepatu mereka terpapar cuaca hujan. Sebagai pengguna yang aktif dan terlibat dalam berbagai kegiatan, kenyamanan dan kesehatan kaki mereka menjadi prioritas utama. Dengan adanya sistem pengering sepatu otomatis diharapkan pengguna dapat dengan mudah mengatasi masalah kebasahan yang seringkali muncul setelah beraktivitas di luar ruangan saat hujan.

Dalam keseluruhan, penelitian ini memiliki nilai penting sebagai solusi praktis terhadap masalah kebasahan sepatu akibat cuaca hujan bagi mahasiswa dan pegawai toko swalayan. Diharapkan, dengan adanya sistem pengering sepatu otomatis berbasis *Arduino* yang responsif terhadap kondisi kelembaban dan suhu, pengguna sepatu dapat merasa lebih nyaman, terhindar dari masalah kesehatan, dan dapat tetap menjaga sepatu dalam kondisi yang optimal meskipun terkena cuaca hujan.

Selain memberikan manfaat langsung bagi pengguna, penelitian ini juga mewakili penerapan teknologi dalam kehidupan sehari-hari. Penggunaan *Arduino* sebagai inti sistem pengeringan sepatu menggabungkan prinsip-prinsip elektronik dan pemrograman dalam sebuah solusi yang praktis. Dengan adanya sistem ini, waktu dan usaha yang biasanya diperlukan untuk mengeringkan sepatu secara manual dapat dihemat. Dengan demikian, penggunaan sepatu yang lebih nyaman dan higienis dapat membantu meningkatkan kualitas hidup mahasiswa dan pegawai toko swalayan dalam jangka panjang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Rancang Bangun

Rancang Bangun merupakan proses menggambarkan, merencanakan, dan membuat sketsa atau pengaturan elemen-elemen terpisah menjadi satu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Dengan demikian, konsep rancang bangun melibatkan menerjemahkan hasil analisis menjadi sebuah paket perangkat lunak, kemudian menciptakan atau memperbaiki sistem yang sudah ada [1].

Menurut Jogiyanto, Rancang Bangun (desain) adalah tahap setelah analisis dalam siklus pengembangan sistem yang melibatkan pendefinisian kebutuhan fungsional. Ini melibatkan menggambarkan bagaimana suatu sistem dibentuk menjadi satu kesatuan yang utuh dan berfungsi, melalui penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari berbagai elemen yang terpisah. Ini juga mencakup konfigurasi komponen-komponen perangkat keras dan perangkat lunak dari sistem tersebut[2].

Berdasarkan pendapat para sumber maka penulis menyimpulkan bahwa rancang bangun adalah proses menggambar, merencanakan, dan membuat sistem yang terdiri dari elemen-elemen terpisah agar dapat berfungsi sebagai satu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Ini melibatkan penerjemahan hasil analisis kedalam bentuk paket perangkat lunak dan menciptakan atau memperbaiki sistem yang ada.

2.2. Software Arduino

Arduino adalah sebuah platform komputasi fisik yang bersifat *open source*. *Arduino* dilengkapi dengan *input/output* (I/O) sederhana yang dapat dikontrol melalui bahasa

pemrograman. Perangkat ini terdiri dari komponen perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras *Arduino* mirip dengan mikrokontroler biasa, namun *Arduino* memiliki penamaan pin yang lebih mudah diingat. Perangkat lunak *Arduino* bersifat *open source* dan dapat diunduh secara gratis. *Software* ini digunakan untuk membuat dan mengunggah program ke dalam *Arduino*. Proses pemrograman *Arduino* lebih sederhana dibandingkan dengan mikrokontroler konvensional, karena dirancang agar mudah dipelajari, sehingga cocok untuk pemula yang ingin mempelajari mikrokontroler melalui *Arduino*[3].

Arduino merupakan nama yang diberikan kepada serangkaian papan mikrokontroler yang pertama kali dikembangkan oleh perusahaan *Smart Projects*. Salah satu tokoh kunci dalam penciptaannya adalah Massimo Banzi. Papan-papan ini dirancang sebagai perangkat keras yang bersifat *open source*, sehingga dapat dibuat oleh siapa pun. Tujuan utama dari pembuatan *Arduino* adalah untuk memfasilitasi eksperimen dan pengembangan berbagai peralatan yang menggunakan mikrokontroler[4].

Berdasarkan pendapat para sumber maka penulis menyimpulkan bahwa *Arduino* adalah perangkat komputasi fisik *open source* dengan *input/output* (I/O) sederhana yang dikontrol menggunakan bahasa pemrograman. Terdiri dari hardware dan *software*, *Arduino* memudahkan pemula belajar mikrokontroler dengan desain yang mudah dipelajari. Digunakan untuk eksperimen dan pembuatan peralatan berbasis mikrokontroler.

2.3. *Software Arduino*

IDE Arduino adalah perangkat lunak sumber terbuka yang memungkinkan pengguna untuk memprogram dalam bahasa C untuk *Arduino*. *IDE* ini memfasilitasi penulisan program secara bertahap dan mengunggah instruksi tersebut ke papan *Arduino*[5].

Software Arduino adalah bahasa pemrograman yang utama digunakan untuk mengembangkan program untuk papan *Arduino*. Bahasa pemrograman *Arduino* menggunakan dasar bahasa pemrograman C. Bahasa C berasal dari bahasa BCPL yang awalnya dikembangkan oleh Martin Richards pada tahun 1967. Karena mengadopsi dasar

bahasa C, bahasa pemrograman *Arduino* memiliki banyak kesamaan dengan C, meskipun beberapa aspek telah mengalami perubahan. Sistem *Arduino* merupakan sistem yang bersifat *open source* baik dari segi perangkat keras maupun perangkat lunaknya. Perkembangan perangkat lunak *Arduino* disesuaikan dengan perkembangan perangkat kerasnya. Dengan pendekatan *open source*, semua peneliti atau penggemar elektronika, terutama dalam bidang mikrokontroler, dapat berpartisipasi dalam diskusi yang luas dengan komunitas yang ada [6].

2.4. *Limit Switch*

Limit switch merupakan sebuah perangkat yang berfungsi untuk menginterupsi atau menghubungkan aliran listrik dalam suatu sirkuit berdasarkan pada struktur mekanik dari *limit switch* itu sendiri. *Limit switch* memiliki tiga terminal, yaitu: terminal pusat, terminal normally close (NC), dan terminal normally open (NO). Seperti namanya, *limit switch* digunakan untuk membatasi operasi dari suatu perangkat yang sedang berjalan. Terminal NC, NO, dan pusat dapat digunakan untuk memutus atau menghubungkan aliran listrik dalam suatu sirkuit[7].

Saklar mikroswitch adalah salah satu jenis tombol tekan yang memiliki sensitivitas tinggi dalam memberikan *input*. Rangkaian *limit switch* dalam sirkuit bertindak sebagai masukan ke mikrokontroler *Arduino* yang akan digunakan untuk menghentikan komponen perangkat keras tertentu. Pada mikrokontroler, *input* diset sebagai *pull-up*, artinya saat *limit switch* tidak ditekan, nilainya akan logika 1, dan saat *limit switch* ditekan, nilainya akan logika 0[8].

Berdasarkan pendapat para sumber maka penulis menyimpulkan bahwa *Limit switch* adalah alat mekanik yang mengontrol aliran listrik dalam suatu rangkaian dengan membuka atau menutupnya berdasarkan struktur mekaniknya. Terdiri dari tiga terminal: *central*, *normally close* (NC), dan *normally open* (NO), *limit switch* digunakan untuk membatasi gerakan perangkat. Pada rangkaian, *limit switch* dapat berfungsi sebagai input ke mikrokontroler *Arduino* untuk mengontrol perangkat keras. Input dari *limit switch* pada mikrokontroler diset sebagai *pull-up*, di mana tidak ditekan (1) dan ditekan (0).

2.5. Kipas Angin (*FAN*)

Kipas angin adalah perangkat mekanis yang berperan dalam menghasilkan aliran gas seperti udara secara terus-menerus. Dalam setiap sistem pendinginan yang menggunakan gas sebagai media penghantar, kipas angin menjadi komponen penting yang menggerakkan aliran udara dalam sistem tersebut. Kipas angin ini dapat ditemukan dalam kipas sederhana yang digunakan di rumah tangga atau kipas pendingin eksternal untuk mesin pembakaran internal. Saat diperlukan tekanan udara yang lebih tinggi, blower dapat digunakan sebagai pengganti kipas angin[9].

2.6. Sensor Kelembaban Suhu (*DHT11*)

Sensor DHT11 adalah sensor yang menggunakan kalibrasi sinyal digital untuk menyediakan informasi mengenai suhu dan kelembaban. Sensor ini termasuk dalam komponen yang memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik, terutama saat digunakan bersama mikrokontroler ATmega8. Produk ini menawarkan kualitas terbaik, respons pembacaan yang cepat, dan kemampuan anti-interferensi, semuanya dengan harga yang terjangkau. DHT11 dilengkapi dengan fitur kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi ini disimpan dalam memori program OTP, sehingga ketika sensor internal mendeteksi suhu atau kelembaban tertentu, modul ini akan membaca koefisien sensor tersebut. Ukurannya yang kecil dan kemampuan transmisi sinyal hingga 20 meter membuat produk ini sesuai digunakan dalam berbagai aplikasi [10].

Berdasarkan pendapat sumber di atas maka penulis menyimpulkan bahwa Sensor DHT11 adalah sensor digital untuk suhu dan kelembaban. Stabilitasnya sangat baik, terutama dengan mikrokontroler ATmega8. Respons cepat, anti-interference, dan harga terjangkau. Fitur kalibrasi yang akurat dengan koefisien disimpan dalam memori program OTP. Ukuran kecil, transmisi sinyal hingga 20 meter. Cocok untuk berbagai aplikasi.

2.7. Buzzer

Buzzer adalah suatu komponen elektronika yang berperan dalam mengubah sinyal listrik menjadi gelombang suara. Secara prinsip, cara kerja buzzer hampir mirip dengan loudspeaker, di mana buzzer juga terdiri dari kumparan yang

terletak pada sebuah diafragma. Ketika arus mengalir melalui kumparan, itu membuatnya menjadi elektromagnet. Kumparan akan tertarik atau ditolak, tergantung pada arah dan polaritas magnetnya. Karena kumparan terpasang pada diafragma, setiap gerakan kumparan akan menyebabkan diafragma bergerak bolak-balik, menghasilkan gelombang udara yang bergetar dan menghasilkan suara[11].

2.8. Adaptor

Adaptor adalah suatu sistem yang mengubah tegangan listrik AC yang tinggi menjadi tegangan DC yang lebih rendah. Adaptor merupakan alternatif untuk mendapatkan tegangan DC (seperti dari baterai atau aki) selama ada pasokan listrik di tempat tersebut. Perangkat elektronik yang berfungsi mengubah daya ini umumnya terdiri dari rangkaian trafo dan dioda penyearah. Tegangan output yang dihasilkan dapat bervariasi, mulai dari 3 volt, 5 volt, 9 volt, 12 volt, dan seterusnya[9].

2.9. Sepatu

Sepatu adalah jenis alas kaki yang umumnya terdiri dari berbagai bagian, termasuk sol, kap, tali sepatu, *outsole*, *vamp* atau *upper*, *welt*, *tongue*, *lacing*, dan lain-lain. Setiap jenis sepatu memiliki bagian yang mungkin berbeda dari jenis sepatu lainnya. Berbagai bahan dapat digunakan untuk membuat sepatu, termasuk kulit, kulit sintetis, kulit lak, *suede*, canvas, karet, nilon, bludru, denim, bahan daur ulang, dan lain-lain. Setiap jenis bahan memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing, tergantung pada harga dan jenis sepatu. Dalam penelitian ini, jenis sepatu yang akan digunakan adalah sepatu *Sneakers*[9].

2.10. Lampu Pijar

Lampu pijar adalah sumber cahaya buatan yang dibuat dengan mengalirkan arus listrik melalui filamen, yang kemudian dipanaskan untuk menghasilkan cahaya. Kaca yang mengelilingi filamen panas tersebut berfungsi untuk mencegah udara langsung berinteraksi dengannya, sehingga filamen tidak mudah teroksidasi atau rusak. Lampu pijar tersedia dalam berbagai bentuk dan dapat beroperasi pada rentang tegangan yang luas, mulai dari 1,25volt hingga 300 volt. Lampu pijar membutuhkan lebih banyak energi listrik untuk menghasilkan cahaya yang terang

dibandingkan dengan sumber cahaya buatan lainnya seperti lampu pendar dan dioda cahaya. Beberapa penggunaan lampu pijar, selain untuk pencahayaan, juga memanfaatkan panas yang dihasilkannya, seperti pemanas kandang ayam dan pemanas inframerah dalam industri pemanasan[12].

2.11. PTC Heater

PTC Heater adalah Elemen pemanas yang berfungsi mengubah energi listrik menjadi panas melalui proses pemanasan *Joule*. Pemanasan *Joule* adalah proses di mana panas dihasilkan saat arus listrik melewati suatu bahan yang memiliki hambatan elektrik. Arus listrik mengalir melalui elemen dan mengalami hambatan, sehingga menyebabkan elemen tersebut mengalami pemanasan. Berbeda dengan efek Peltier, fenomena ini tidak bergantung pada arah arus. Pemanas ruang PTC merupakan pemanas yang berprinsip konduksi[13].

2.12. LCD

LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan jenis perangkat tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai komponen utamanya. LCD telah diaplikasikan dalam berbagai bidang seperti peralatan elektronik, termasuk televisi, kalkulator, dan layar komputer. Dalam konteks aplikasi yang dijelaskan, LCD yang digunakan adalah tipe LCD *dot matrix* dengan ukuran 2x16 karakter. Fungsinya dalam aplikasi adalah sebagai tampilan yang menampilkan status kerja perangkat. LCD 16x2 memiliki kapasitas untuk menampilkan 16 karakter pada setiap barisnya, dengan total 192 karakter tersimpan. Fitur-fitur yang dimiliki LCD ini mencakup generator karakter yang dapat diprogram, dukungan alamat mode 4 bit dan 8 bit, serta dilengkapi dengan pencahayaan latar (*backlight*)[14].

2.13. Relay

Relay adalah sebuah perangkat yang berfungsi sebagai saklar elektronik yang penggerakannya dibuat dari lilitan kawat tembaga. Intinya, terdapat lilitan tembaga pada inti besi dimana saat kedua ujungnya terhubung dengan sumber tegangan, akan terbentuk medan magnet pada inti besi tersebut. Oleh karena itu, setiap relay digunakan sebagai saklar untuk mengaktifkan

komponen elektronik lainnya yang terdapat dalam perancangan alat ini[15]

2.14. Aluminium Foil

Aluminium adalah sejenis logam yang setelah melalui beberapa proses, disusun menjadi lembaran tipis dengan ketebalan kurang dari 0,2 mm. Lembaran aluminium dengan ketebalan kurang dari 150 micron dinamakan *foil*. Aluminium *foil* adalah lapisan dari “alloy” yang mengandung 99.4 % aluminium. Aluminium *foil* dibuat dalam berbagai bentuk tergantung penggunaan atau hasil akhirnya[16].

2.15. Prototype

Prototype adalah sebuah teknik untuk mengotomatisasi tahap definisi dan analisis, yang merupakan bagian dari CASE (*Computer Aided Software Engineering*). Namun, *prototype* memberikan masukan pada tingkatannya, dengan keunggulan menghasilkan syarat yang lebih baik daripada yang dihasilkan oleh metode spesifikasi tertulis. Pengguna dapat mengusulkan sedikit perubahan selama masih berada dalam bentuk *prototype*, yang memberikan hasil yang lebih akurat daripada perkiraan sebelumnya, karena fungsi yang diinginkan dan kompleksitasnya telah diketahui dengan baik[17].

2.16. Flowchart

Flowchart adalah metode penulisan algoritma yang menggunakan representasi grafis. *Flowchart* adalah visualisasi atau diagram yang menampilkan urutan atau langkah-langkah dari suatu program beserta hubungan antar proses dan pernyataannya. Ilustrasi ini disusun menggunakan simbol-simbol, di mana setiap simbol mewakili suatu proses khusus. Garis penghubung digunakan untuk menggambarkan hubungan antara proses. Penggunaan *flowchart* mempermudah pengecekan bagian-bagian yang terlupakan dalam analisis masalah[18].

2.17. Penelitian Relevan

Prototype Kotak Menjaga Kekeringan Dan Kelembaban Sepatu Berbasis Mikrokontroler, Afandi, F. Q., Bachri, A., & Ilmi, U. (2022), *Prototype* kotak sepatu berbasis mikrokontroler adalah sistem yang menjaga kekeringan dan kelembaban sepatu. Menggunakan sensor kelembaban, sistem ini mengaktifkan perangkat

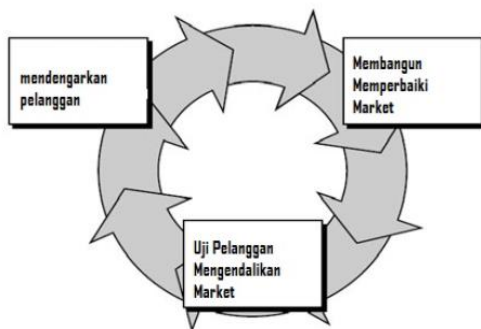
pengering di dalam kotak saat kelembaban melebihi ambang batas.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode prototype

3.1. Prosedur Penelitian

Metode pengembangan dalam merancang Prototype alat pendeteksi banjir menggunakan Arduino berbasis IOT adalah metode Prototype. Model Prototype merupakan bentuk model sistem yang belum utuh menjadi sebuah hasil desain. Ia dibuat sebagai keperluan untuk berkomunikasi dengan calon pengguna, dan perancangan berfokus pada "listen to customer". Dengan demikian dalam proses pembuatan modelnya, antara pengembang dengan customer lebih banyak berkomunikasi (feedback) terkait perancangannya.



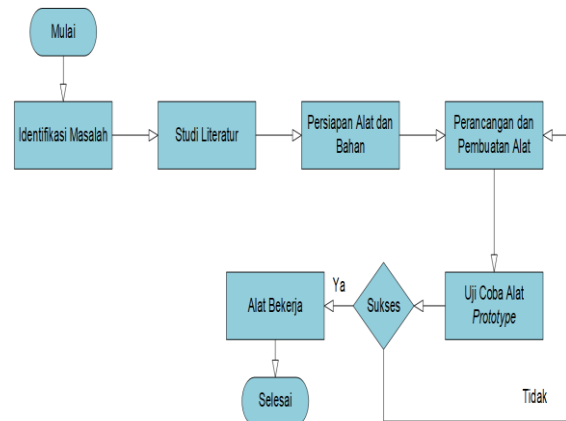
Gambar 1 Metode Waterfal, [19]

Metode Prototype memiliki tiga tahapan sebagai berikut :

1. Pada tahap pertama yaitu "Mendengarkan Pelanggan" yang merupakan proses komunikasi pengguna dengan pengembang yang dapat langsung diterapkan sesuai dengan keinginan pengguna.
2. Selanjutnya masuk tahap "Membangun Memerbaiki Market" yaitu pembuatan pemodelan setengah jadi.
3. Pada tahap ketiga adalah "Uji Pelanggan Mengendalikan Market" yang merupakan suatu kegiatan pengujian program yang dilakukan oleh customer. Apabila terdapat keinginan pengguna yang belum tercapai atau ada bagian yang ingin ditambahkan dari system yang dikembangkan maka aktivitas kembali

dilanjutkan ke tahap semula yaitu "Listen to Customer".

Langkah – langkah dari metode diatas juga dapat digambarkan dalam diagram alir berikut:



Gambar 2 Diagram Alir Penelitian

Dari gambar di atas diagram alir penelitian dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Mulai dan pada tahapan pertama yaitu identifikasi masalah merupakan proses tahapan yang paling penting dan bertujuan untuk menguraikan serta menganalisa masalah yang nantinya akan menentukan kualitas dari penelitian.
2. Pada tahapan kedua yaitu studi literatur, studi literatur adalah memahami serta mempelajari teori yang masih relevan dan berhubungan terakit masalah yang akan nantinya diselesaikan. Teori yang relevan untuk memecahkan masalah tersebut kebanyakan berada di internet dan berbagai sumber lain seperti buku, jurnal atau. Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan pemahaman untuk pemecahan masalah yang nantinya akan diselesaikan.
3. Pada tahap ketiga peneliti menyiapkan perangkat lunak dan perangkat keras yang akan di gunakan untuk merangkai alat. Adapun perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan yaitu :

1. Perangkat Lunak (Software)
 - a) Aplikasi Arduino IDE
 - b) Sistem Operasi Windows 11 64 Bit
 - c) Visio
 - d) Corel Draw x7
2. Perangkat Keras (Hardware)
 - a) Laptop HP 14S (AMD Ryzen 5 5625U with Radeon Graphics)

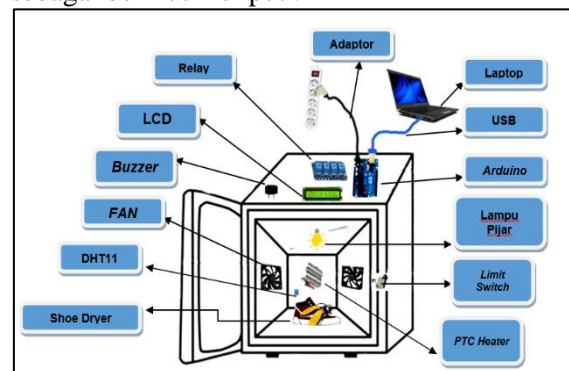
- b) Nodemcu ESP32
 - c) Limit Switch
 - d) Kipas Angin (*FAN*)
 - e) Sensor Kelembaban Suhu (DHT11)
 - f) Buzzer
 - g) Adaptor
 - h) Lampu Pijar
 - i) PTC *Heater*
 - j) LCD 16x2
 - k) Relay
 - l) *Shoe Dryer*
4. Pada tahap ke empat perancangan dan pembuatan alat. Dalam perancangan dan pembuatan alat ini terdapat dua bagian perangkat yang dibutuhkan yaitu perangkat keras (Hardware) dan perangkat lunak (Software):
- 1) Perangkat keras (Hardware) yang akan digunakan berikut perancangan perangkat keras (Hardware) yang akan digunakan :
 - a. Arduino Uno, sebagai mikrokontroler
 - b. Limit Switch, sebagai pendeteksi kerapatan dari penutup *box*.
 - c. Kipas Angin, sebagai penyebar hawa panas dari pemanas PTC *Heater*.
 - d. Sensor DHT11, sebagai pendeteksi suhu dan kelembapan
 - e. Adaptor, sebagai aliran tegangan Listrik ke seluruh mikrokontroler.
 - f. LCD 2x16, sebagai komponen untuk menampilkan suhu dan kelembapan.
 - g. Lampu pijar sebagai sumber panas
 - h. PTC *Heater*, sebagai sumber panas dalam proses pengeringan.
 - i. Relay, sebagai saklar pengontrol alat yang terhubung ke Arduino
 - j. *Shoe dryer* sebagai pemanas dan menghilangkan bau pada Sepatu.
 - 2) Perangkat lunak (Software) dimana peneliti membuat program yang akan di implementasikan ke dalam mikrokontroler. Hal ini dilakukan agar program yang telah dirancang dapat mengatur system kerja hardware sesuai dengan perancangan dan bahasa pemrograman yang digunakan Arduino IDE.
5. Tahap selanjutnya adalah pengujian alat. Selama tahap pengujian alat ini, operasi ini akan dilakukan untuk mengetahui apakah alat yang dibuat sudah beroperasi sesuai rencana. Jika dalam proses pengujian alat berhasil maka alat

bekerja, apabila tidak memenuhi rencana semula maka akan kembali ketahap perancangan dan pembuatan alat.

3.2. Analisa Sistem dan Perancangan

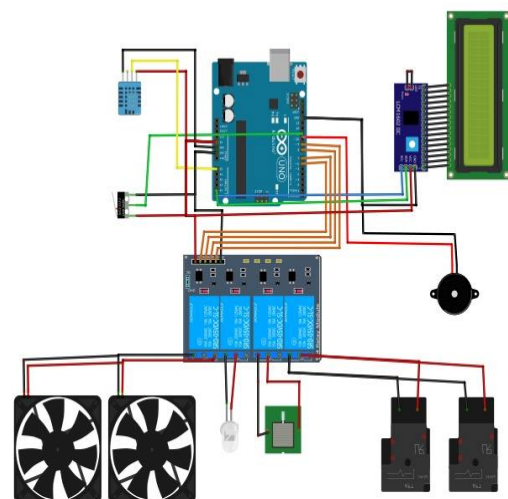
3.2.1 Perancangan Sistem

Perancangan system dilakukan sebagai langkah awal sebelum terbentuknya suatu system beserta rangkaian elektronik pendukungnya yang siap untuk direalisasikan. Hal ini dilakukan agar system yang dibuat dapat berjalan sebagaimana mestinya. Perancangan system yang akan dilakukan seperti gambar 4 sebagai berikut meliputi :



Gambar 3. Rancangan Sistem Yang di Usulkan

Rangkaian diatas merupakan perancangan sistem yang akan dibuat. Adapun rangkaian sistem simantik diatas dari rancangan sistem diatas adalah sebagai berikut:



Gambar 4. Rangkaian Sematik

Skema rangkaian di atas adalah gambaran keseluruhan dari desain sistem pengering sepatu otomatis menggunakan sensor kelembaban suhu berbasis Arduino, yang dibuat dengan

menggunakan perangkat lunak Fritzing. Perangkat lunak ini berguna untuk merancang skema sirkuit dan menghubungkan komponen-komponen.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Sistem

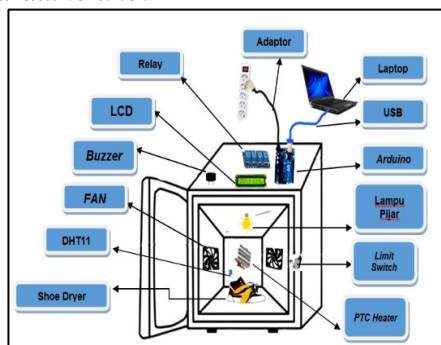
Analisis sistem ialah teknik pemecahan masalah yang melibatkan pemecahan masalah sistem menjadi komponen yang lebih kecil untuk membuat masalah lebih mudah dipahami. Selain identifikasi dan penilaian masalah, kendala yang dihadapi dalam memenuhi persyaratan prediktif memungkinkan menyarankan perbaikan sistem. Selain dari itu penulis juga melakukan uji coba langsung pada alat.

4.2. Perancangan Alat

Berikut ini merupakan langkah – langkah dalam merancang sebuah Prototype Alat Pendeteksi Banjir menggunakan Arduino Berbasis IOT:

4.2.1 Desain Alat

Desain alat ialah merancang alat dengan mengumpulkan semua perangkat keras yang akan digunakan dan menghubungkan pin-pin komponen ke *arduino uno*.



Gambar 6. Desain Alat

Dari desain gambar diatas kita dapat lihat bahwa sensor DHT11 akan diletakkan dibagian bawah dekat sepatu, kemudian arduino uno, relay, buzzer dan LCD akan diletakkan pada bagian atas. *Fan* , *shoe dryer*, lampu pijar dan heater akan dipasang pada bagian dalam kotak sepatu, sedangkan untuk tombol *limit switch* akan dipasang pada pintu agar jika pintu terbuka maka alat akan otomatis mati.

4.2.2 Perakitan Alat

Yang pertama ialah pembuatan kotak Sepatu, dapat dilihat paa gambar dibawah.



Gambar 7. Pembuatan Kotak Sepatu



Gambar 8. Pemasangan Aluminium Foil

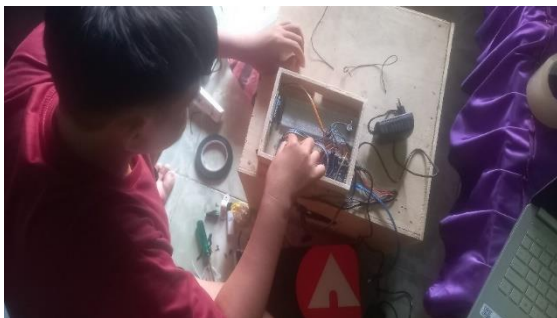


Gambar 9. Pemasangan Arduino, Breadboard, LCD dan Relay

Setelah itu pemasangan *Fan*, *Heater*, Sensor DHT11. Kemudian Menghubungkan setiap komponen dengan kabel *jumper*.



Gambar 10. Pemasangan *Fan*, *Heater*, *Lampu*, *Shoe* dan *Sensor DHT 11*



Gambar 11. Pemasangan Kabel Jumper

Dan untuk hasil final dari alat yang telah dibuat dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 12. Tampak Luar



Gambar 13. Tampak Dalam

4.3 Pengujian Alat

4.3.1. Pengujian Adaptor

Pada pengujian ini peneliti mencoba apakah adaptor telah bekerja dengan baik.

Table 1. Pengujian Adaptor

Pengujian	Keberhasilan		Keterangan
	Ya	Tidak	
Menyalakan Alat	✓		Adaptor dapat menyalakan alat sehingga berfungsi dengan baik.

4.3.2. Pengujian *Limit Switch*

Pengujian ini dilakukan dengan cara membuka serta menutup pintu.

Table 2. Pengujian *Limit Switch*

Pengujian	Keberhasilan		Keterangan
	Ya	Tidak	
<i>Limit Switch</i>	✓		FAN, Heater, Lampu akan aktif jika pintu tertutup dan jika pintu terbuka maka akan mengaktifkan buzzer serta mematikan lampu, fan, shoe dryer dan heater.

4.3.3. Pengujian *FAN*, *Heater*, *Shoe Dryer* dan *Lampu*

Pengujian dilakukan dengan cara memasukkan Sepatu yang basah.

Table 2. Pengujian *FAN*, *Heater*, *Shoe Dryer* dan *Lampu*

Pengujian	Keberhasilan		Keterangan
	Ya	Tidak	
FAN	✓		FAN akan berputar jika sepatu yang dimasukkan basah dan akan berhenti jika sepatu telah kering
Heater	✓		Heater akan aktif jika sepatu yang dimasukkan dalam keadaan basah atau

			lembab dan akan mati jika sepatu telah kering
Shoe Dryer	√		Shoe Dryer akan aktif jika sepatu yang dimasukkan dalam keadaan basah atau lembab dan akan mati jika sepatu telah kering
Lampu	√		Lampu akan aktif jika sepatu yang dimasukkan dalam keadaan basah atau lembab dan akan mati jika sepatu telah kering

4.3.4. Pengujian Buzzer

Pengujian ini dilakukan dengan cara membuka serta menutup pintu.

Table 4. Pengujian Buzzer

Pengujian	Keberhasilan		Keterangan
	Ya	Tidak	
Buzzer	√		Buzzer akan berbunyi ketika pintu terbuka, jika pintu tertutup maka buzzer akan berhenti berbunyi.

4.3.5. Pengujian LCD

Pada pengujian LCD dapat dilakukan dengan cara memasukkan sepatu maka LCD akan menampilkan keterangan suhu serta kelembapan Sepatu.

Table 5. Pengujian LCD

Pengujian	Keberhasilan		Keterangan
	Ya	Tidak	
LCD	√		LCD menampilkan keterangan suhu serta kelembapan sepatu.

4.3.6. Pengujian Mengeringkan Sepatu

Pengujian dilakukan untuk melihat apakah alat dapat mengeringkan sepatu dengan baik, dimana dalam proses pengeringan set point yang ditentukan yaitu dengan tingkat kelembapan 20%. Berikut adalah beberapa hasil pengeringan terhadap sepatu jenis *sneakers*

4.3.6.1. Hasil Pengeringan Sepatu *Sneaker* Bahan Busa Tebal



Gambar 13. Tampak Sepatu *Sneaker* Bahan Busa Tebal

Dalama proses pengeringan sepatu tersebut ditemukan bahwa set point atau tingkat kelembapan sepatu kering yang ditentukan tercapai dengan waktu 3 jam 15 menit Dengan suhu akhir 59,00°C. Untuk itu pengeringan menggunakan alat ini lebih cepat dari pengeringan secara konvensional dengan waktu pengeringan 6-8 jam dengan suhu sinar matahari mencapai 33°C-38°C.

4.3.6.2. Pengujian Usability

Pengujian ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data menggunakan kuesioner yang dibagikan kepada pengguna alat, yang kemudian di proses guna mengetahui sejauh mana alat dapat digunakan dengan efektif, efisien, dan memuaskan bagi pengguna.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan hasil pengujian “Rancang Bangun Sistem Pengering Sepatu Otomatis Menggunakan Sensor Kelembapan Suhu Berbasis Arduino” 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 dan

- membangun sistem pengeringan sepatu 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 ruang pengeringan, menentukan 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 mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini.
- ### DAFTAR PUSTAKA
- [1] S. S. Mluyati, "Rancang Bangun Sistem Informasi Penyewaan Wedding Organizer Berbasis Web Dengan Php Dan Mysql Pada Kiki Rias," *J. Tek.*, vol. 7, no. 2, pp. 29–35, 2019, doi: 10.31000/jt.v7i2.1355.
 - [2] Y. Mulyanto, Y. Karisma, and U. Maharani, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Perkembangan Anak Di Tkit Taamasa Menggunakan Metode Spiral," *J. Inform. Teknol. dan Sains*, vol. 2, no. 3, pp. 190–195, 2020, doi: 10.51401/jinteks.v2i3.754.
 - [3] I. Parito¹ and N. G. Djuni, "Rancang Bangun Tongkat Pintar Tunanetra Berbasis Mikrokontroler," *J. SPEKTRUM Vol.*, vol. 8, no. 1, 2021.
 - [4] R. Aulia, R. A. Fauzan, and I. Lubis, "Pengendalian Suhu Ruangan Menggunakan Menggunakan FAN dan DHT11 Berbasis Arduino," *CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci.)*, vol. 6, no. 1, p. 30, 2021, doi: 10.24114/cess.v6i1.21113.
 - [5] A. A. Matarru, "Studi Eksperimen Arduino Uno Sebagai Pengendali Kursi Roda Elektrik," *J. Informatics, Inf. Syst. Softw. Eng. Appl.*, vol. 4, no. 2, pp. 21–31, 2022, doi: 10.20895/inista.v4i2.499.
 - [6] M. T. Winata and W. T. Suweno, "Penerapan Ds3231 Untuk Pakan Ternak Otomatis Berbasis," *J. Ilm. Mhs. Kendali dan List.*, vol. 3, no. 1, pp. 95–104, 2022.
 - [7] M. Saleh and M. Haryanti, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay," *J. Teknol. Elektro, Univ. Mercu Buana*, vol. 8, no. 2, pp. 87–94, 2020, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/141935-ID-perancangan-simulasi-sistem-pemantauan-p.pdf>
 - [8] D. Siswanto, "Jemuran Pakaian Otomatis Menggunakan Sensor Hujan Dan Sensor Ldr Berbasis Arduino Uno," *e-NARODROID*, vol. 1, no. 2, 2019, doi: 10.31090/narodroid.v1i2.69.
 - [9] A. B. Rizkianto, "TA: Rancang Bangun Pengering Sepatu Berdasarkan Kelembaban Menggunakan Metode PIP (Proportional Integral Derivative)," 2019, *Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya*.
 - [10] I. Nurpriyanti, "Otomatisasi Sensor Dht11 Sebagai Sensor Suhu Dan Kelembapan) Pada Hidroponik Berbasis Arduino Uno R3 Untuk Tanaman Kangkung: Automation Sensor Dhtii As Temperature And Humadity Sensor At Hidroponik By Arduino Uno R3 For Spinach," *J. Teknol. dan Terap. Bisnis*, vol. 3, no. 1, pp. 40–45, 2020.
 - [11] Y. Darnita, A. Discrie, and R. Toyib, "Prototype Alat Pendeksi Kebakaran Menggunakan Arduino," *J. Inform. Upgris*, vol. 7, no. 1, pp. 3–7, 2021, doi: 10.26877/jiu.v7i1.7094.
 - [12] D. D. Tahiru *et al.*, "Karakteristik Performansi Suhu Ruangan Pengering Hibrida Pada Proses Pengeringan Bawang Merah," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 8, no. 2, pp. 43–50, 2019.
 - [13] M. F. Mochamad, M. Rumbayan, and B. S. Narasiang, "Monitoring dan Controller Alat Pengering Ikan tenaga Surya Berbasis IoT," *J. Artik. Ilm.*, vol. 2, no. 3, pp. 1–11, 2021, [Online]. Available: [http://repo.unsrat.ac.id/3330/%0Ahttp://repo.unsrat.ac.id/3330/1/Jurnal_Artikel_Ilmiiah_a_n_Maulana_Fajar_\(1\).pdf](http://repo.unsrat.ac.id/3330/%0Ahttp://repo.unsrat.ac.id/3330/1/Jurnal_Artikel_Ilmiiah_a_n_Maulana_Fajar_(1).pdf)
 - [14] F. Q. Afandi, A. Bachri, and U. Ilmi, "Prototype Kotak Menjaga Kekeringan Dan Kelembaban Sepatu Berbasis Mikrokontroler," *J. EECCIS (Electrics, Electron. Commun. Control. Informatics, Syst.)*, vol. 16, no. 1, pp. 10–14, 2022, doi: 10.21776/jeeccis.v16i1.683.
 - [15] P. E. S. Dita, A. Al Fahrezi, P. Prasetyawan,

- and A. Amarudin, "Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Mikrokontroller Arduino UNO R3," *J. Tek. dan Sist. Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 121–135, 2021, doi: 10.33365/jtikom.v2i1.111.
- [16] E. S. Putra, H. Sukanto, and P. J. Widodo, "Pengaruh Tekanan Kompaksi Pressure Sintering Terhadap Ketahanan Impak dan Kekuatan Tarik Limbah Kemasan Aluminium Foil," *Mekanika*, vol. 15, no. 1, pp. 17–21, 2019.
- [17] A. Syarifudin, "Perancangan Sistem Informasi Pengajuan dan Pelaporan Pembayaran Tunjangan Kinerja Kementerian Keuangan Menggunakan Metode Prototype," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 8, no. 2, pp. 149–158, 2019, doi: 10.32736/sisfokom.v8i2.641.
- [18] J. R. Fauzi, "Algoritma Dan Flowchart Dalam Menyelesaikan Suatu Masalah Disusun Oleh Universitas Janabadra Yogyakarta 2020," *J. Tek. Inform.*, no. 20330044, pp. 4–6, 2020.
- [19] E. Ali, "Buku Ajar Perangkat Lunak," Yogyakarta CV MFA. Bachrun, Saifuddin, 2019.