Prototipe Jemuran Pakaian Otomatis Menggunakan Wemos D1R2 Dengan Notifikasi Suara dan Email Dari Thinger.io

Ardi Prawido Ramadhan
Teknik Elektro
UIN Sultan Syarif Kasim
Pekanbaru, Indonesia
11850510339@students.uin-suska.ac.id

Jufrizel
Teknik Elektro
UIN Sultan Syarif Kasim
Pekanbaru, Indonesia
jufrizel@uin-suska.ac.id

Putut Son Maria
Teknik Elektro
UIN Sultan Syarif Kasim
Pekanbaru, Indonesia
putut.son@uin-suska.ac.id

Hilman Zarory
Teknik Elektro
UIN Sultan Syarif Kasim
Pekanbaru, Indonesia
hilman.zarory@uin-suska.ac.id

Abstract— *The Meteorology, Climatology and Geophysics Agency (BMKG) predicts that the start of the rainy season in Indonesia will occur from September to November 2022 with the peak of the rainy season expected to occur in December 2022 and January 2023. The rainy season that will occur will certainly hamper the process of drying clothes and inefficient use of time because they have to lift clothes when it rains and dry them again when the rain stops. Another problem is when you are sleeping or traveling so it is not possible to remove your clothes when it is going to rain. As a result the clothes become damp or wet. The purpose of this research is to prevent damp/wet clothes again when it rains and to save time when lifting and drying clothes during the rainy season. The method used in this study is the Research and Development (R&D) method. It begins with reviewing previous research so that it can determine what hardware is needed, followed by making a flowchart then assembled into a prototype tool that is integrated with the Internet of Things (IoT). The test results show that this automatic clothesline can remove the clothes from the room automatically when the rain sensor and the LDR sensor detect rain indications such as cloudy and drizzling, and vice versa will put clothes in automatically when the weather is cloudy or raining. The stepper motor is coupled with a linear actuator which functions to move the clothesline in and out. There are sound notifications and email messages from Thinger.io when the clothesline has entered or left. The prototype is equipped with an emergency system so that it can insert and remove the clothesline when the sensor is damaged.*

Keywords— *automatic clothesline, email notification, internet of things, sound notification, thinger.io*

I. PENDAHULUAN

Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) memperkirakan musim penghujan pada tahun 2022/2023 akan datang lebih awal dari biasanya. Awal musim hujan di Indonesia dijadwalkan berlangsung pada September hingga November 2022, dengan puncak musim hujan diperkirakan terjadi pada Desember 2022 hingga Januari 2023 [1] . Musim hujan yang akan terjadi tentunya dapat menghambat proses pengeringan pakaian dan penggunaan waktu yang tidak efisien karena harus mengangkat pakaian saat hujan dan menjemur nya kembali ketika hujan reda dan begitu seterusnya. Masalah lain yaitu ketika sedang tertidur atau bepergian sehingga tidak memungkinkan untuk mengangkat pakaian ketika akan turunnya hujan. Akibatnya pakaian menjadi lembab atau basah. Hal ini tentunya akan menimbulkan kegelisahan ketika meninggalkan pakaian yang terjemur diluar ruangan. Berdasarkan permasalahan tersebut diperlukan adanya sebuah sistem yang dapat menggantikan jemuran yang awalnya bersifat manual menjadi jemuran pakaian yang dapat bergerak keluar-masuk secara otomatis berdasarkan dengan kondisi cuaca pada saat itu.

Penelitian terkait jemuran otomatis yaitu jemuran pakaian otomatis menggunakan sensor hujan dan sensor ldr berbasis arduino uno. Alat menarik jemuran kedalam ruangan ketika sensor tidak menerima cahaya. Alat akan mengeluarkan jemuran jika sensor mendeteksi adanya sinar matahari [2]. Penelitian lain tentang prototype jemuran otomatis

©Asosiasi Prakarsa Indonesia Cerdas (APIC)

menggunakan sensor ldr, sensor hujan dan sensor kelembapan berbasis arduino uno. Penelitian ini menggunakan Motor Driver L293D sebagai penggerak motor DC untuk memasukkan dan mengeluarkan jemuran kedalam dan keluar ruangan [3]. *Prototype* Alat Kendali Otomatis Penjemur Pakaian Menggunakan NodeMCU ESP32 Dan Telegram Bot Berbasis Internet of Things (IOT). Prinsip kerja alat ini yaitu dengan menggerakkan motor DC untuk memasukkan dan mengeluarkan pakaian berdasarkan pengambilan data nilai sensor LDR, sensor Raindrop dan sensor DHT11. Telegram berperan sebagai *user interface* untuk mengetahui data sensor dan posisi jemuran (didalam atau diluar). Penggunaan Telegram bukan hanya untuk memonitoring namun juga sebagai pengontrol jemuran jarak jauh [4]. Penelitian tentang Rancang bangun jemuran otomatis menggunakan arduino uno dan mikrokontroler. Sensor raindrop digunakan untuk mendeteksi air hujan dan keringnya pakaian sedangkan servo sebagai penggerak untuk memasukkan dan mengeluarkan jemuran [5].

Penelitian selanjutnya yaitu *Prototype* Alat Jemuran Otomatis Menggunakan Arduino Berbasis Android. Prinsip kerja alat ini yaitu ketika sensor hujan mendeteksi adanya air hujan atau sensor LDR mendeteksi cahaya mendung maka servo akan bergerak menutup atap. Alat ini juga dilengkapi modul HC-05 (modul *bluetooth*) untuk menggerakkan atap jemuran ketika sensor [6]. Penelitian serupa yaitu tentang Rancangan Bangun Sistem Jemuran Otomatis Berbasis Arduino. Arduino uno digunakan sebagai pengontrol utama dan motor *synchrounous* AC sebagai penarik jemurannya. Prinsip kerja alat ini yaitu dengan menggerakkan motor DC untuk memasukkan dan mengeluarkan pakaian berdasarkan pengambilan data nilai sensor LDR dan sensor hujan [7]. Selanjutnya yaitu Sistem Jemuran Otomatis Berbasis Arduino. Input yang digunakan yaitu sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) dan Sensor hujan. Servo sebagai aktuator untuk membuka dan menutup atap atap [8].

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan maka dibuatlah sebuah Prototipe Jemuran Pakaian Otomatis Menggunakan Wemos D1 R2 Dengan Notifikasi Suara dan Email dari Thinger.io. Tujuan dari penelitian ini yaitu memudahkan ibu rumah tangga dan usaha yang bergerak dalam bidang jasa pencucian pakaian dalam membuat sebuah rancangan jemuran pakaian otomatis dalam bentuk nyata sehingga dapat digunakan untuk mencegah pakaian lembab/basah saat turun hujan serta penghematan waktu saat mengangkat dan menjemur pakaian dikala musim penghujan. Tidak perlu lagi khawatir saat akan meninggalkan pakaian ditengah-tengah kondisi cuaca yang tidak menentu karena jemuran dapat bergerak secara otomatis sesuai dengan kondisi cuaca . Secara sederhana, Alat ini bekerja berdasarkan pengambilan data nilai sensor hujan untuk mendeteksi air hujan dan sensor LDR untuk membaca intensitas cahaya. Saat cuaca cerah dan tidak terdeteksi air hujan, akan ada notifikasi berupa suara, maka jemuran secara otomatis dikeluarkan dari dalam ruangan setelah itu akan ada pesan email yang masuk ke *smartphone*. Saat pakaian terjemur kemudian mendung/hujan maka jemuran akan dimasukkan secara otomatis. Jika seharian tidak hujan maka cuaca gelap/menjelang malam menjadi parameter alat dalam memasukkan jemuran. Posisi jemuran dan data sensor dapat diketahui melalui *dashboard* Thinger.io dan juga dari notifikasi email. Alat menggunakan mikrokontroller wemos D1 R2 karena terdapat *chip* ESP8266 yang terintegrasi dengan *Internet of Things* (IoT) sehingga alat bisa terhubung ke platform Thinger.io dan *email*. Thinger.io digunakan untuk memonitoring kinerja alat serta alat bisa mengirimkan pesan *email* ke pengguna melalui perantara Thinger.io ini. *Email* merupakan salah satu rekomendasi dalam pengiriman sebuah informasi dengan cepat. Terdapat pengaruh yang signifikan dari *email* terhadap kualitas informasi sehingga *email* merupakan faktor yang harus diperhatikan dalam memperoleh informasi yang berkualitas [9]. Selain *email*, terdapat penggunaan suara sebagai sarana transmisi informasi karena suara memiliki keunggulan dalam mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga dan panca indera. [10].

©Asosiasi Prakarsa Indonesia Cerdas (APIC)

II. METODE PENELITIAN

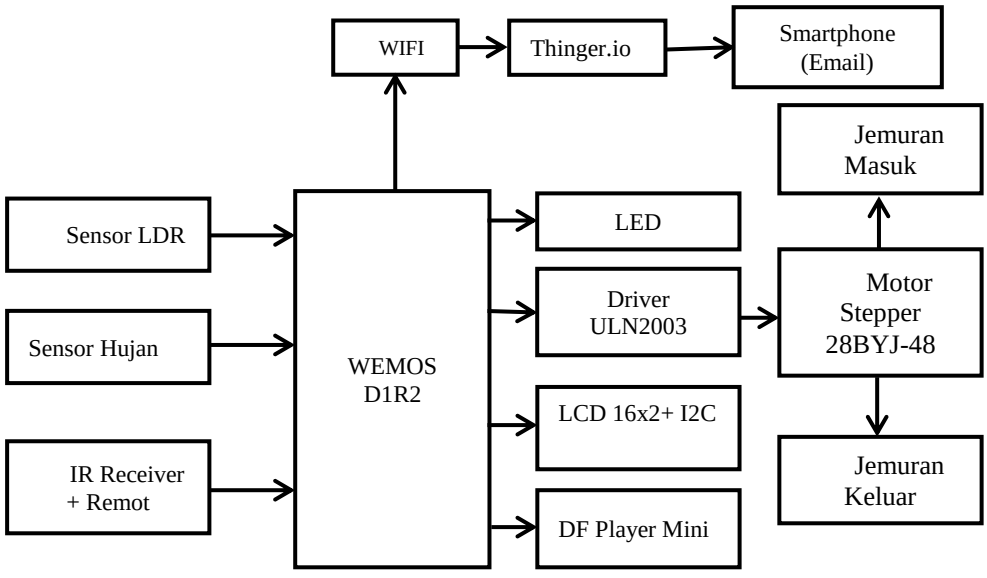
Penelitian ini menggunakan metode Riset dan Pengembangan (R&D). Metode ini umumnya digunakan dalam upaya pengembangan suatu produk. Adapun tahapan awal dalam penelitian ini yaitu studi literatur. Pada tahapan ini penulis mereview beberapa jurnal yang relevan dengan topik penelitian. Tahapan kedua membuat rancangan prototipe dengan menganalisa apa saja yang dibutuhkan dalam membangun prototipe tersebut. Adapun *hardware* yang dibutuhkan untuk membangun prototipe adalah sebagai berikut:

a. Wemos D1 R2 digunakan sebagai pengontrol utama sistem yang dapat terkoneksi dengan jaringan.
b. Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) digunakan sebagai indera yang dapat membaca intensitas cahaya.
c. Sensor Hujan (*Rain Drop Sensor*) digunakan untuk mendeteksi air hujan.
d. Motor Stepper 28BYJ-48 digunakan sebagai aktuator yang menggerakkan jemuran untuk keluar-masuk.
e. *Driver* ULN2003 digunakan sebagai pengatur arah putaran motor stepper.
f. DF Player Mini digunakan sebagai indikator dalam bentuk suara.
g. Platform Thinger.IO digunakan untuk memonitoring data sensor dan posisi jemuran secara *real time* dan juga sebagai media pengirim notifikasi ke pengguna melalui *email*.
h. LED (*Light Emitting Diode*) digunakan sebagai indikator yang mengindikasikan alat terkoneksi dengan internet.

Berikutnya tahapan ketiga yaitu Perancangan Perangkat Lunak dengan membuat *flowchart* yang menjadi rujukan penulis dalam memprogram Wemos D1 R2. Terakhir tahapan keempat yaitu Analisis dan Implementasi alat.

A. Perancangan Perangkat Keras

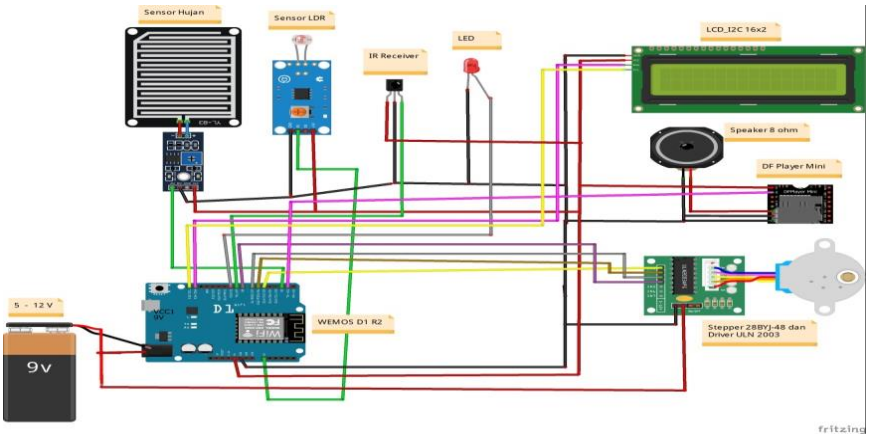
Perancangan perangkat keras terdiri dari *input*, proses dan output sehingga dapat diketahui peranan masing-masing komponen. Blok diagram rancangan perangkat keras seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram Rancangan Perangkat Keras

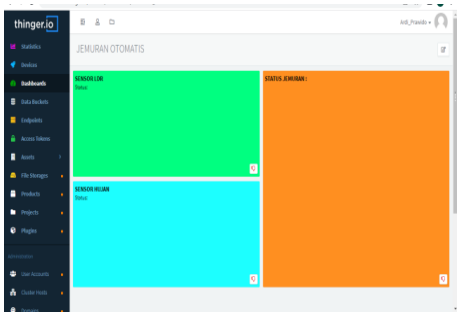
©Asosiasi Prakarsa Indonesia Cerdas (APIC)

Rancangan perangkat keras pada Gambar 1 menggunakan Wemos D1 R2 sebagai pengendali utama. Sensor hujan, sensor LDR dan IR Receiver sebagai input sedangkan motor stepper 28BYJ-48, LCD 16x2, DF Player Mini dan LED berperan sebagai output. Platform Thinger.IO menjadi jembatan yang menghubungkan alat dengan *user*. Komponen-komponen yang dibutuhkan kemudian akan disusun menjadi satu-kesatuan sesuai dengan perencanaan yang telah dibuat agar alat dapat berfungsi sebagaimana yang diharapkan. Untuk memudahkan dalam pemasangan komponen-komponen maka dibuatlah skematik rangkaian seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Skema Rangkaian

Skema rangkaian yang ditunjukkan pada gambar 2 dibuat dengan menggunakan aplikasi *fritzing. Fritzing* merupakan aplikasi gratis yang bersifat *open sources* dan banyak dipakai oleh para teknisi elektronika untuk merancang berbagai peralatan elektronika [11]. Kelebihan dari aplikasi ini adalah komponen-komponen nya yang menyerupai komponen elektronika secara nyata. Aplikasi utama yang digunakan pada penelitian ini yaitu Thinger.io. yang merupakan salah satu platform *open sources* yang menyediakan layanan *Internet of Things* (IOT). Tampilan *dashboard* Thinger.io dapat dilihat pada Gambar 3.



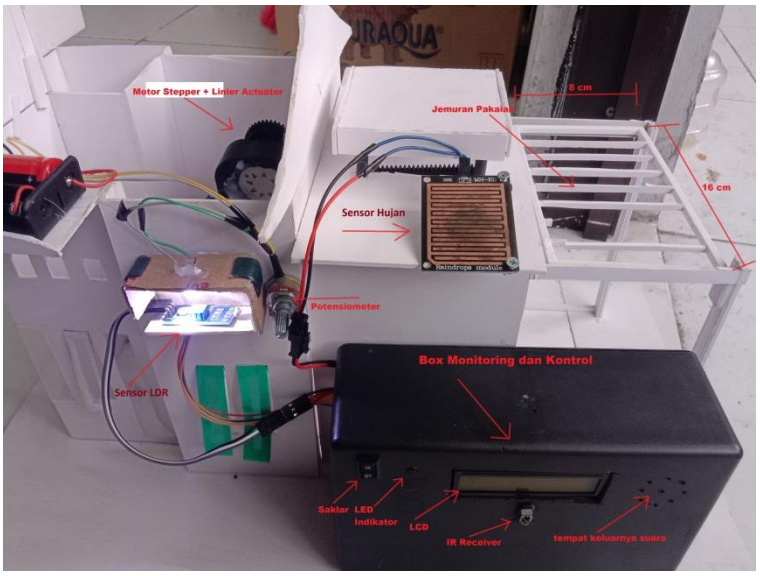
Gambar 3. Tampilan *Dashboard* Thinger.io

Platform Thinger.io digunakan untuk menampilkan data sensor LDR, data sensor hujan dan status jemuran. Thinger.io nantinya akan mengirimkan notifikasi berupa email pemberitahuan kepada pengguna. Sehingga bisa dikatakan bahwa thinger.io ini merupakan aplikasi penjembatan yang menghubungkan alat dengan pengguna.

©Asosiasi Prakarsa Indonesia Cerdas (APIC)

B. Perancangan Mekanik

Rancangan mekanik diperlukan dalam membuat sebuah prototipe. Melalui rancangan mekanik dapat diketahui bagaimana proses jemuran dapat keluar-masuk dari ruangan. Jemuran pakaian berbentuk persegi panjang berukuran 16x8 cm. Pada sisi ujung jemuran dihubungkan dengan *linier actuator* yang terhubung ke motor stepper. *Linier actuator* ini yang nantinya akan meneruskan putaran motor stepper sehingga jemuran dapat keluar-masuk dari ruangan. Rancangan mekanik alat dapat dilihat pada Gambar 4.

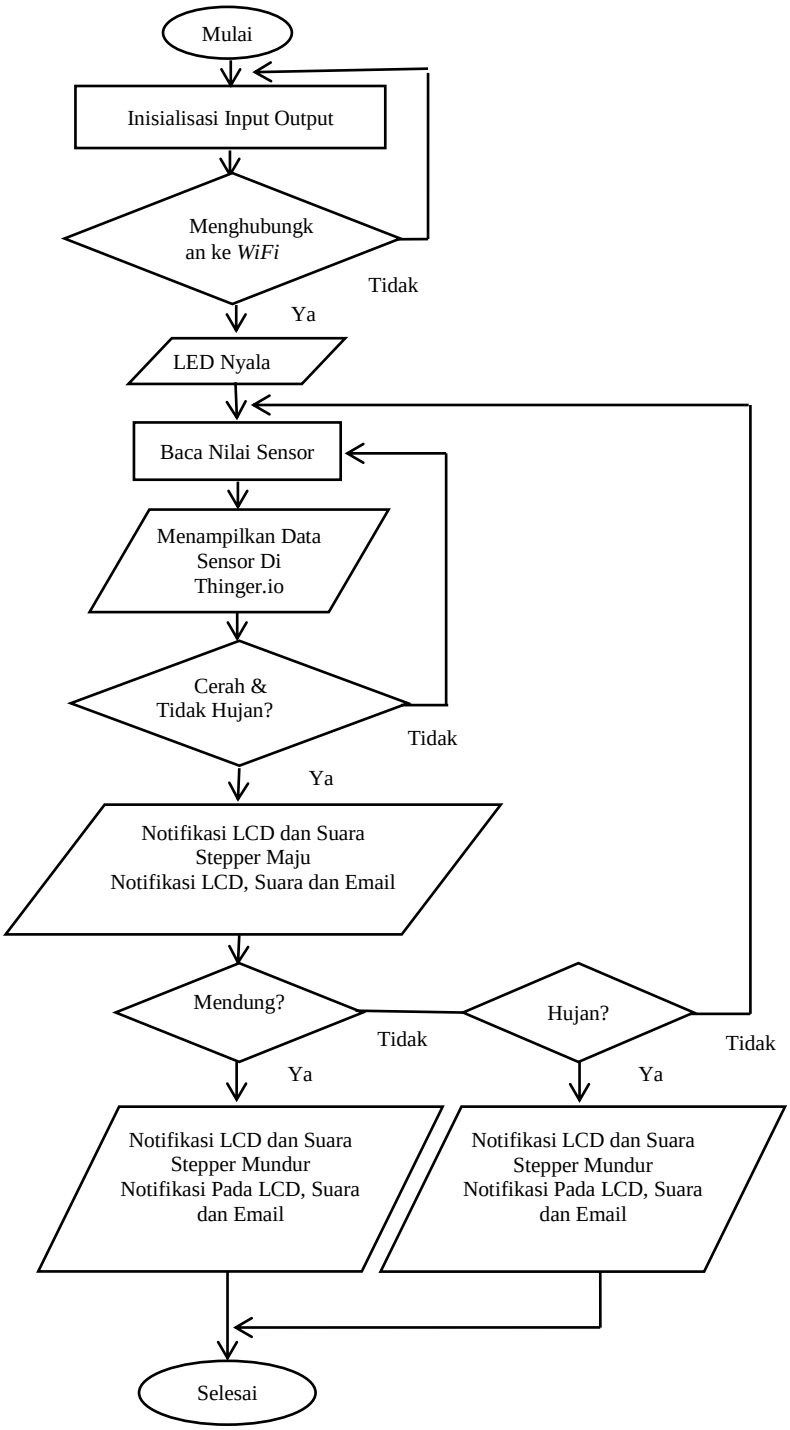


Gambar 4. Rancangan Mekanik Alat

C. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dibuat berbentuk diagram alir sistem yang nantinya akan digunakan sebagai acuan utama untuk menjalankan sistem dengan teratur. Diagram alir perancangan sistem dapat dilihat pada Gambar 5.

©Asosiasi Prakarsa Indonesia Cerdas (APIC)



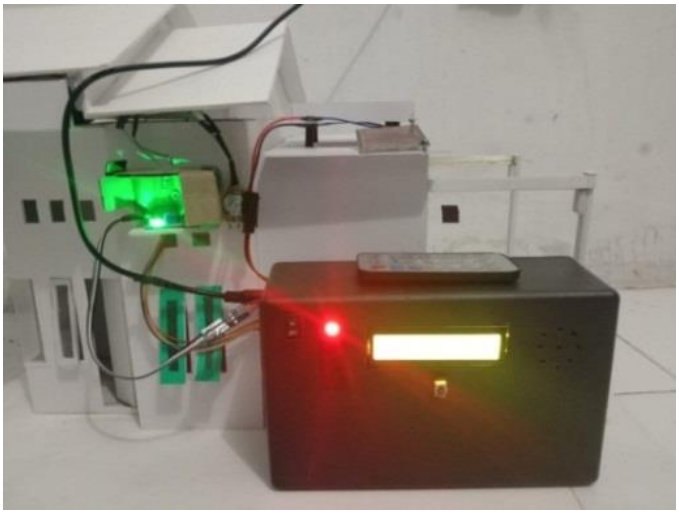
Gambar 5. Diagram Alir Sistem Perangkat Lunak

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Perangkat Keras

komponen yang telah dirancang seperti wemos D1R2, modul sensor hujan, LCD, LED, DF Player mini, speaker dan driver ULN2003 kemudian akan dipasangkan pada sebuah *project box* berukuran 18x11,5 cm. Penggunaan *project box* bertujuan agar komponen-komponen dari prototipe jemuran otomatis dapat terlindungi dari debu, air dan sebagainya. Prototipe jemuran otomatis dapat dilihat pada Gambar 6.

©Asosiasi Prakarsa Indonesia Cerdas (APIC)



Gambar 6. Prototipe Jemuran Otomatis Dengan
Notifikasi Suara dan Email

Dapat dilihat pada Gambar 6, Dibagian atap dipasangkan sensor hujan dan sensor LDR. bagian depan *project box* dipasangkan LCD 16x2 yang berfungsi untuk menampilkan notifikasi dalam bentuk teks/kalimat. Dibagian depan prototipe juga terdapat saklar dan LED merah. Saklar digunakan untuk menghubungkan dan memutuskan arus listrik dari sumber sedangkan LED merah digunakan sebagai indikator jika prototipe sudah terkoneksi dengan jaringan *WiFi*. Di bagian kanan LCD terdapat lubang-lubang kecil sebagai tempat keluar nya notifikasi suara yang berasal dari DF player mini dan *speaker*. Dibawah LCD dipasangkan *IR Receiver* untuk menangkap sinyal remot dan merupakan bagian dari sistem *emergency* yang dapat digunakan untuk memasukkan dan mengeluarkan jemuran sewaktu sensor rusak.

B. Pengujian Konektivitas Prototipe ke Jaringan *WiFi*

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana pengaruh penggunaan *WiFi* terhadap kinerja prototipe jika terkoneksi atau tidak terkoneksi jaringan *WiFi*. Pengujian konektivitas prototipe ke jaringan *WiFi* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Konektivitas Prototipe Ke Jaringan *WiFi*

Prototipe Koneksi Ke *WiFi*	**Indikator LED**	**Prototipe Bekerja/ Tidak Bekerja**	**Hasil Uji**
Terkoneksi	Nyala	Bekerja	Sesuai
Tidak Terkoneksi	Mati	Tidak Bekerja	Sesuai

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 1, saat prototipe terkoneksi jaringan *WiFi*, maka indikator LED akan menyala dan prototipe bekerja. Sedangkan jika prototipe tidak terkoneksi jaringan *WiFi* maka indikator LED akan mati dan prototipe tidak dapat bekerja. Perbedaan antara prototipe yang terkoneksi jaringan *wifi* dengan yang tidak terkoneksi dapat dilihat pada gambar 7 (a) dan (b).

©Asosiasi Prakarsa Indonesia Cerdas (APIC)

(a) (b)

Gambar 7. Prototipe tidak terkoneksi WiFi (a) dan Prototipe terkoneksi WiFi (b)

Pada gambar 7 terlihat perbedaan antara keduanya. Gambar 7 (a) merupakan kondisi ketika prototipe tidak terkoneksi *WiFi*, indikator LED tidak menyala dan LCD tidak menampilkan tulisan apapun. Gambar 7(b) merupakan kondisi ketika prototipe terkoneksi jaringan *WiFi*, indikator LED menyala dan menampilkan tulisan pada LCD. Ini menandakan bahwa prototipe membutuhkan jaringan *WiFi* untuk dapat beroperasi.

C. Pengujian Seluruh Sistem Prototipe

Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa prototipe jemuran otomatis dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Hasil pengujian seluruh sistem prototipe dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian seluruh sistem prototipe

No.	Kondisi Sensor	Tampilan LCD	Notifikasi Suara	Motor Stepper	Pesan Email
1	Sensor hujan mendeteksi air	“Hujan”	“Hujan terdeteksi, jemuran akan segera dimasukkan”	Motor Menarik jemuran menuju ruangan	“Jemuran telah dikeluarkan”
2	Sensor LDR mendeteksi cuaca mendung	“Cuaca Mendung”	“Cuaca mendung, jemuran akan segera dimasukkan”	Motor Mendorong jemuran keluar ruangan	“Jemuran telah dikeluarkan”
3	Sensor LDR mendeteksi cahaya dan Sensor Hujan tidak mendeteksi air hujan	“Cuaca Cerah” “Tidak Hujan”	“Cuaca cerah dan tidak terdeteksi hujan, jemuran akan segera dikeluarkan”	Motor Menarik jemuran menuju ruangan	“Jemuran telah dimasukkan”
4	Tombol “1”pada remot ditekan (Alat menerima perintah mengeluarkan jemuran)	“Emergency Aktif” Jemuran Akan Dikeluarkan	-	Motor Mendorong jemuran keluar ruangan	“Jemuran telah dikeluarkan”

©Asosiasi Prakarsa Indonesia Cerdas (APIC)

5	Tombol ”0” pada remot ditekan (Alat menerima perintah memasukkan jemuran)	“Emergency Aktif” Jemuran Akan Dimasukkan	-	Motor Menarik jemuran menuju ruangan	“Jemuran telah dimasukkan”

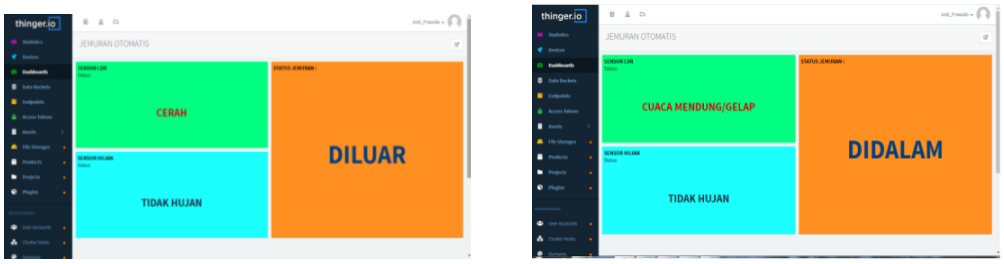
Dari hasil pengujian seluruh sistem pada tabel 2 prototipe bekerja sesuai dengan rancangan. Terlihat sensor, Motor stepper dan notifikasi (suara dan email) dapat bekerja dengan baik. Sensor mampu mendeteksi adanya cahaya dan juga air hujan. Jika salah satu sensor mendeteksi adanya tanda hujan (mendung dan hujan), maka secara otomatis akan ada notifikasi pada tampilan LCD, notifikasi suara dan kemudian motor stepper bergerak mundur menuju ruangan agar pakaian tidak terkena hujan. Apabila jemuran sudah masuk maka akan ada notifikasi berbentuk suara yang memberitahukan bahwa jemuran telah dimasukkan dan dilanjutkan dengan pengiriman notifikasi berupa pesan email yang dikirim dari Thinger.io ke pengguna. Semua notifikasi terkirim secara *real time.* Notifikasi email yang dikirim oleh Thinger.io dapat dilihat pada gambar 8 (a), (b) dan (c).

(a) (b) (c)

Gambar 8. Notifikasi *email* yang dikirimkan oleh Thinger.io ke pengguna

Pada gambar 8(a) terlihat sebuah pesan email yang memberitahukan bahwa cuaca saat ini cerah dan tidak hujan. Jemuran dikeluarkan karena tidak ada tanda-tanda hujan yang terdeteksi. Selanjutnya Gambar 8(b) merupakan pesan yang dikirimkan oleh Thinger.io yang memberitahukan kepada pengguna bahwa kondisi cuaca mendung/gelap dan jemuran telah dimasukkan. Gambar 8(c) merupakan pesan email yang dikirim oleh Thinger.io berisi pesan pemberitahuan bahwa cuaca hujan dan jemuran telah dimasukkan ke dalam ruangan.

Selain mengirimkan notifikasi, melalui *dashboard* Thinger.io pengguna bisa memonitoring kondisi cuaca dan posisi jemuran yang ditampilkan secara *real time*. Kondisi cuaca dan posisi jemuran yang ditampilkan pada dashboard thinger.io dapat dilihat pada Gambar 9 (a), (b) dan (c).



(a) (b)

©Asosiasi Prakarsa Indonesia Cerdas (APIC)

(c)

Gambar 9. Kondisi cuaca dan posisi jemuran pada *dashboard* Thinger.io

Pada Gambar 9 (a), "CERAH" merupakan hasil dari pembacaan sensor LDR, "TIDAK HUJAN" hasil pembacaan dari sensor hujan dan "DILUAR" merupakan posisi jemuran. Sama hal nya dengan Gambar 9(a), pada Gambar 9 (b) "CUACA MENDUNG/GELAP" merupakan hasil pembacaan sensor LDR, "TIDAK HUJAN" hasil pembacaan dari sensor hujan dan "DIDALAM" merupakan posisi jemuran.

IV. KESIMPULAN

Dari pengujian serta analisis yang telah dilakukan terdapat kesesuaian yang menunjukkan hasil yang baik. Adanya alat jemuran otomatis ini mampu mengatasi masalah dalam menjemur pakaian ditengah kondisi cuaca tidak menentu. Tidak perlu khawatir saat akan bepergian dalam keadan pakaian sedang terjemur karena jemuran akan keluar-masuk secara otomatis berdasarkan kondisi cuaca terkini. Kondisi cuaca bisa dilihat melalui pesan email ataupun pada *dashboard* Thinger.io. Jika tanda-tanda hujan seperti mendung atau air hujan terdeteksi maka akan ada notifikasi berupa teks yang ditampilkan di LCD, notifikasi suara yang menginformasikan kondisi cuaca dan status jemuran secara *real time* kepada pengguna dan notifikasi *email* untuk komunikasi jarak jauh (satu arah). Nantinya pesan email akan masuk dan tampil pada beranda *smartphone* pengguna. Jika hujan telah reda dan cuaca cerah maka jemuran akan membawa pakaian keluar untuk dijemur kembali. Prototipe dilengkapi sistem darurat yang berfungsi memasukkan dan mengeluarkan jemuran sewaktu sensor rusak.

REFERENCES

[1] H. Thirafi, "Kapan Awal Musim Hujan 2022? Ini Prakiraan Lengkap BMKG," *bmkg.go.id*, 2022. https://www.bmkg.go.id/press-release/?p=kapan-awal-musim-hujan-2022-ini-prakiraan-lengkap-bmkg&tag=press-release&lang=ID (accessed Oct. 20, 2022).

[2] D. Siswanto and S. Winardi, "Jemuran pakaian otomatis menggunakan sensor hujan dan sensor ldr berbasis arduino uno," *Narodroid*, vol. 1, no. 2, 2015.

[3] Y. Hendrian, V. S. Pratama, and Y. P. Yudatama, "Prototype jemuran otomatis menggunakan sensor ldr, sensor hujan dan sensor kelembapan berbasis arduino uno," *J. ilmu Pengetah. dan Teknol. Komput.*, vol. 4, no. 1, pp. 91–98, 2018.

[4] A. Sanaris and I. Suharjo, "Prototype Alat Kendali Otomatis Penjemur Pakaian Menggunakan NodeMCU ESP32 Dan Telegram Bot Berbasis Internet of Things (IOT)," *J. Prodi Sist. Inf.*, no. 84, pp. 17–24, 2020.

[5] B. Saputra and B. Panjaitan, "Rancang bangun jemuran otomatis menggunakan arduino uno dan mikrokontroler," *J. Satya Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–9, 2021.

[6] A. Aziz and A. Chusyairi, "Prototype Alat Jemuran Pakaian Otomatis Menggunakan Arduino Berbasis Android," *J. Technol. Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 55–62, 2021.

[7] F. Syafar, S. Suhaeb, and N. Alim, "Rancangan Bangun Sistem Jemuran otomatis Berbasis Arduino," *JETC*, vol. 16, 2021.

©Asosiasi Prakarsa Indonesia Cerdas (APIC)

[8] M. Syarmuji, Sumpena, and R. M. Sultoni, "Sistem Jemuran Otomatis Berbasis Arduino," *J. Teknol. Ind.*, vol. 11, no. 1, 2022.
[9] Andri, "Pengaruh Penggunaan Search Engine, E-Mail Dan Mailing List Terhadap Kualitas Informasi Yang Dihasilkan Dalam Lingkungan Universitas Bina Darma Palembang," *J. Sist. Inf.*, vol. 1, no. 3, pp. 113–127, 2009, [Online]. Available: http://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jsi/index
[10] Nurjati, "Teori Tentang Media Audio Visual Dan Keaktifan Belajar," *Skripsi*, pp. 14–40, 2012.
[11] Yuhan Fitria, "Prototipe Sistem Buka Tutup Bascule Bridge Otomatis untuk Perlintasan Kapal Berbasis Arduino Mega," *Elektro, Jur. Tek. Tek. Fak. Jember, Univ.*, p. 65, 2018.

©Asosiasi Prakarsa Indonesia Cerdas (APIC)