

RANCANG BANGUN SISTEM BUKA TUTUP ATAP JEMURAN OTOMATIS PADA BISNIS LAUNDRY MENGGUNAKAN WEMOS D1

Ferry Kurniawan, Rahmad Zainul Abidin

Teknik Informatika, Universitas Yudharta Pasuruan

Jl. Yudharta No.7, Kembangkuning, Sengonagung, Kec. Purwosari, Pasuruan, Jawa Timur 67162

Ferrykurniawan438@gmail.com

ABSTRAK

Menjemur pakaian menjadi rutinitas sehari-hari, terutama bagi pengusaha *laundry*, yang menggunakan sinar matahari untuk mempercepat pengeringan. Namun, di era modern yang sibuk, kegiatan menjemur pakaian sering terlupakan. Akibatnya, pemilik laundry tidak selalu punya waktu untuk mengambil jemuran saat hujan tiba. Selain itu, pemanasan global menyebabkan cuaca menjadi tidak stabil dan sulit diprediksi, sehingga menjemur pakaian menjadi tantangan bagi pengusaha *laundry*. Penelitian ini menggunakan metode *prototype* dalam perancangan dan pembuatan dengan memanfaatkan sensor *soil moisture* untuk mendeteksi terjadinya hujan dan dengan bantuan servo motor untuk membuka dan menutup atap, mikrokontroler ini menggunakan Wemos D1 yang sudah didukung menggunakan *Wi-Fi*. Jika kelembapan pada tanah menunjukkan nilai dibawah 700 maka atap tertutup (terjadi hujan) begitupun sebaliknya Ketika nilai menunjukkan diatas 700 maka atap terbuka (terang) dan Sistem ini juga didukung oleh *Mit App Inventor* untuk notifikasi pada smartphone kepada pengguna yang sudah terhubung internet. Dengan adanya sistem ini dapat mempermudah pengusaha *laundry* ketika berpergian tidak perlu khawatir terhadap jemurannya.

Kata kunci : Atap Jemuran, Pengusaha Laundry, Sensor Soil Moisture, Servo Motor, Mit App Inventor

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi informasi yang cepat dan signifikan saat ini berdampak positif bagi kehidupan manusia secara umum. Banyak perangkat yang telah diciptakan untuk membantu mengurangi beban kerja manusia di era yang sangat sibuk ini. Oleh karena itu, berbagai aktivitas menjadi lebih mudah dilakukan dengan bantuan teknologi yang tersedia untuk kegiatan sehari-hari. Pemanfaatan teknologi ini juga efektif karena dapat mengurangi tugas-tugas rutin yang selalu dikerjakan setiap hari.

Pada Saat ini, *smartphone* telah menjadi perangkat yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari yang sulit dipisahkan. Kemajuannya memungkinkan kita mendapatkan segala hal dalam satu perangkat, yaitu *smartphone*. Aktivitas seperti membaca buku, surat kabar, dan mendapatkan informasi lainnya dapat dilakukan dengan cepat melalui *smartphone*. Selain digunakan untuk mendapatkan informasi, *smartphone* juga dapat berfungsi sebagai alat untuk mengendalikan berbagai hal seperti menutup atap Ketika hujan saat menjemur pakaian [1]

Menjemur pakaian merupakan rutinitas harian yang biasa dilakukan di lingkungan masyarakat kita khususnya pada pengusaha laundry. Biasanya, proses penjemuran dilakukan di luar ruangan dengan memanfaatkan sinar matahari agar pakaian dapat cepat kering. Namun, di era modern seperti sekarang, di mana kesibukan pekerjaan dan aktivitas sangat tinggi, seringkali kegiatan menjemur pakaian terlupakan karena terlalu sibuk dengan kegiatan lainnya. Hal ini membuat pemilik laundry tidak

memiliki waktu untuk mengambil jemuran saat hujan tiba. Dengan kondisi pemanasan global yang tidak menentu di saat ini menyebabkan kondisi cuaca tidak stabil dan sulit untuk diprediksi, yang mengakibatkan kegiatan menjemur pakaian menjadi suatu tantangan bagi pengusaha laundry [1]

Dengan dukungan dari mikrokontroler Wemos D1 yang menggunakan sistem *Wi-fi*, pembuatan desain elektronika menjadi lebih mudah [2]. Sensor *soil moisture* juga dapat digunakan untuk mendeteksi hujan dan Servo motor dapat membantu penutupan atap secara otomatis . Pada rancangan ini dapat memberikan kemudahan bagi pengusaha laundry karena tidak perlu menutup atap jemuran secara manual saat hujan dan membuka atap jemuran saat cuaca cerah. Selain itu, perancangan ini juga mengatasi kekhawatiran tentang pakaian yang terjemur ketika sedang berpergian, karena dapat membuka dan menutup atap secara otomatis dan dapat dikendalikan melalui *smartphone*

Oleh karena itu, Penelitian ini mengembangkan suatu alat yang dapat membuka dan menutup atap secara otomatis. Alat ini menggunakan mikrokontroler Wemos D1 untuk mengolah data dari sensor dan dikendalikan oleh perangkat keras, dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi dan kemudahan dalam membuka dan menutup atap secara otomatis. Adapun komponen yang digunakan pada penelitian ini menggunakan sensor *soil moisture* untuk mendeteksi hujan dan aplikasi *Mit App Inventor* untuk memonitoring data sensor secara *real-time* dan mengirimkan notifikasi berdasarkan hasil pembacaan sensor tersebut.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Setelah meninjau beberapa penelitian, ditemukan bahwa beberapa di antaranya memiliki keterkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mohammad Faizal dan Alvino Octaviano dengan judul “Pemanfaatan IoT Pada Sistem Atap Otomatis Berdasarkan Cuaca dan Waktu Terintegrasi Aplikasi Telegram Berbasis NodeMCU”, dengan menggunakan Sensor *LDR* (Light Dependent Resistor) untuk mendeteksi cahaya agar atap dapat terbuka secara otomatis, serta Sensor *Raindrop* untuk mendeteksi air hujan sehingga atap bisa menutup secara otomatis.[3]

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Safriana, Muhammad Nasir, Aswandi, dan Jorge O. Brusa dengan judul “*Application Of The Internet Of Things In Smart Laundry*” hasil dari penelitian ini dapat membantu membantu pelanggan dalam mengetahui status kesiapan pakaian yang telah dicuci agar dapat diambil, serta membantu staf laundry dalam melacak lokasi pakaian pelanggan. Penggunaan tag RFID untuk pelanggan yang terdaftar sebagai anggota layanan laundry menjadi cara untuk menyimpan informasi pelanggan saat membawa pakaian ke laundry dan untuk memantau status pencucian pakaian saat pelanggan ingin mengambil pakaiannya.[4]

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Nizam Bayu Mahesa, Novi Dian Nathasia, dan Ucu Darusalam dengan judul “Rancangan Atap Otomatis Menggunakan Energi Surya Dengan Sensor *LDR* Berbasis IoT”, hasil dari penelitian ini membuat rancangan sistem yang dapat mengontrol atap secara otomatis. Sistem ini menggunakan mikrokontroler yang dilengkapi dengan sensor *LDR*. Ketika sensor *LDR* tidak mendeteksi cahaya matahari, sensor tersebut akan mengindikasikan bahwa kondisi sedang hujan, dan selanjutnya atap akan tertutup secara otomatis. Sebaliknya, ketika sensor *LDR* mendeteksi cahaya matahari, sensor akan menginterpretasikan bahwa suhu sedang panas, dan atap akan terbuka secara otomatis.[5]

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Ageng Sanaris, Imam Suharjo dengan judul “Prototipe Alat Kendali Otomatis Penjemur Pakaian Menggunakan NodeMCU ESP32 Dan Telegram Bot Berbasis Internet of Things (IoT)” hasil dari penelitian ini membuat rancangan prototype untuk pengendalian otomatis pengering pakaian menggunakan NodeMCU ESP32 dan Telegram Bot berbasis IoT. Dengan memanfaatkan sensor *LDR*, *Raindrop*, dan *DHT11*. [1]

2.1. Servo Motor

Servo Motor menggunakan sistem umpan balik tertutup, di mana posisi motor akan diketahui dan dikontrol kembali oleh rangkaian kontrol internal yang ada di dalamnya [6]



Gambar 1. Servo motor

2.2. Wemos D1



Gambar 2. Wemos D1

Wemos D1 adalah Sebuah board mikrokontroler dengan tambahan fungsi untuk bisa dihubungkan ke jaringan Wi-Fi. [7]

2.3. Sensor Soil Moisture



Gambar 3. Sensor soil moisture

Sensor Soil Moisture bekerja dengan cara mengukur kadar air. Untuk mengetahui tingkat kelembapan, sensor ini menggunakan dua probe untuk mengalirkan listrik dan kemudian mengukur seberapa besar tingkat resistansinya. Semakin banyak air yang terkumpul, arus listrik akan lebih mudah mengalir, dan semakin tinggi tingkat kelembapannya. Sedangkan, jika tanahnya kering, listrik akan sulit mengalir atau memiliki sedikit tingkat kelembapan [8]

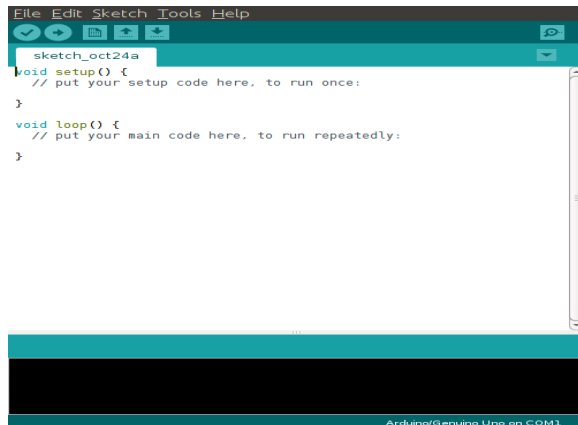
2.4. Android



Gambar 4. Android

Android adalah perangkat lunak yang digunakan pada perangkat mobile, mencakup sistem operasi, lapisan perantara, dan aplikasi inti. *Android SDK (Software Development Kit)* menyediakan alat dan *API (Application Programming Interface)* yang diperlukan untuk memulai pengembangan aplikasi di platform Android menggunakan bahasa pemrograman Java [9]

2.5. Arduino IDE (Intergrated Development Environment)



Gambar 5. Arduino IDE

Arduino IDE merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk melakukan pemrograman pada papan Arduino. Secara sederhana, Arduino IDE berfungsi sebagai platform untuk melakukan pemrograman pada board Arduino. Perangkat lunak ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman JAVA dan dilengkapi dengan library C atau C++, yang membantu mempermudah operasi input dan output. [10]

2.6. Firebase



Gambar 6. Firebase

Firebase adalah layanan yang disediakan oleh Google untuk membantu pengembang aplikasi dalam mengembangkan aplikasi mereka dengan lebih mudah. Dengan menggunakan Firebase, para pengembang dapat lebih fokus pada pengembangan aplikasi tanpa harus menghabiskan banyak waktu dan usaha untuk urusan backend seperti penyimpanan data secara cloud. Ini merupakan solusi yang ditawarkan oleh Google untuk mempercepat pekerjaan pengembang aplikasi.[11]

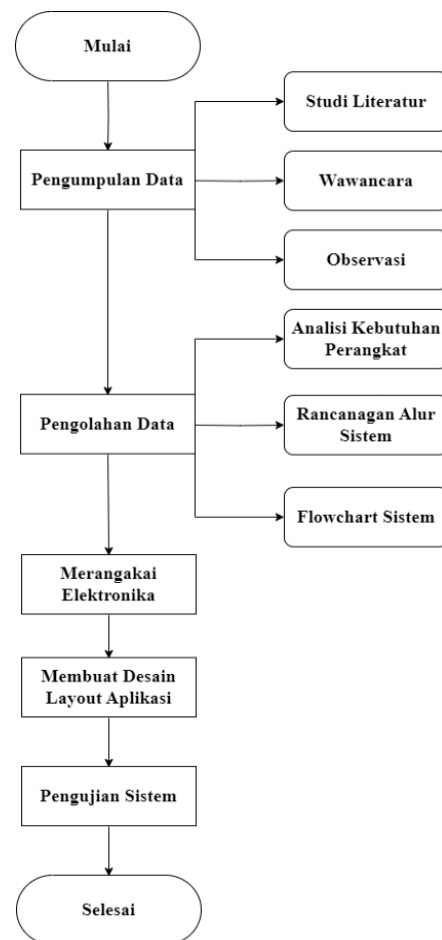
2.7. Mit App Inventor



Gambar 7. Mit App Inventor

MIT App Inventor adalah platform berbasis web yang memungkinkan pembuatan aplikasi Android tanpa keahlian dalam menyusun kode pemrograman. Meskipun sebelumnya diberhentikan oleh Google, sekarang proyek ini telah dirilis kembali sebagai platform open-source yang saat ini dikelola oleh Massachusetts Institute of Technology (MIT). Dengan MIT App Inventor, pengguna dapat membuat aplikasi perangkat lunak untuk sistem operasi Android tanpa harus memiliki pengetahuan mendalam tentang bahasa pemrograman. [11]

3. METODE PENELITIAN



Gambar 8. Metodologi penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode prototype. Tahapan dalam metode ini meliputi pengumpulan data dari pengguna untuk merancang alat yang akan dibuat. Selanjutnya, dibuatlah sebuah prototype program yang dirancang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Prototype tersebut kemudian dievaluasi oleh pengguna untuk memperoleh pemahaman yang lebih jelas mengenai spesifikasi program yang diinginkan. Metode prototype ini dipilih karena memberikan fleksibilitas untuk menyesuaikan kebutuhan pengguna yang mungkin berubah, sehingga pengguna dapat memberikan masukan selama proses pengembangan, memungkinkan perbaikan dilakukan lebih awal.

Dalam penelitian ini, penulis juga menyusun rancangan yang mencakup struktur dan siklus dari detail penelitian yang akan dilaksanakan.

3.1. Tahap Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data pada perancangan sistem buka tutup atap otomatis dapat dilakukan dengan beberapa cara. Berikut ini adalah tahapan-tahapan pengumpulan data yang dapat dilakukan dilakukan:

a. Studi literatur

metode ini dipakai untuk menemukan jurnal atau buku yang relevan dengan penelitian ini. Hal ini bertujuan untuk memperoleh referensi yang dapat dimanfaatkan dalam merancang dan membuat sistem.

b. Wawancara

Merupakan suatu aktivitas yang bertujuan untuk mendapatkan informasi dari seorang narasumber dengan cara mengajukan pertanyaan terkait isu atau topik yang sedang dibahas

c. Observasi

Merupakan tindakan pengamatan langsung di lapangan yang dilakukan penulis pada pengusaha laundry. Melalui kegiatan ini, penulis dapat mengumpulkan data dan informasi yang relevan dengan kegiatan laundry yang menjadi fokus permasalahan yang dibahas.

3.2. Tahap Pengolahan Data

Setelah data dikumpulkan dan analisis kebutuhannya dilakukan, langkah selanjutnya adalah tahap pengolahan data. Berikut adalah prosedur untuk menjalankan tahap tersebut:

3.3. Analisis Kebutuhan Perangkat

Adapun kebutuhan *hardware* (perangkat keras) dan *software* (perangkat lunak) dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*) :

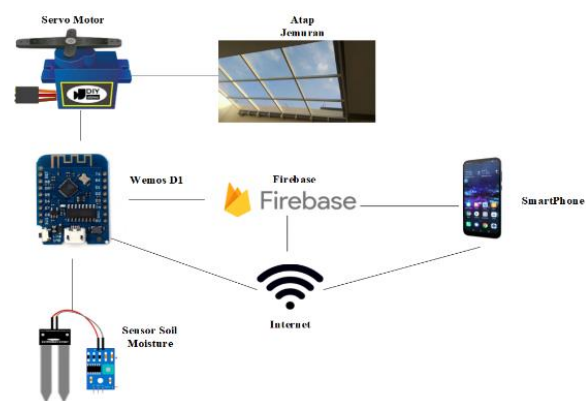
- Laptop/PC
- Wemos D1
- Sensor Soil Moisture
- Servo Motor

b. Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software*) :

- Windows 10
- Arduino IDE
- Firebase
- Mit App Inventor

3.4. Rancangan Alur Sistem

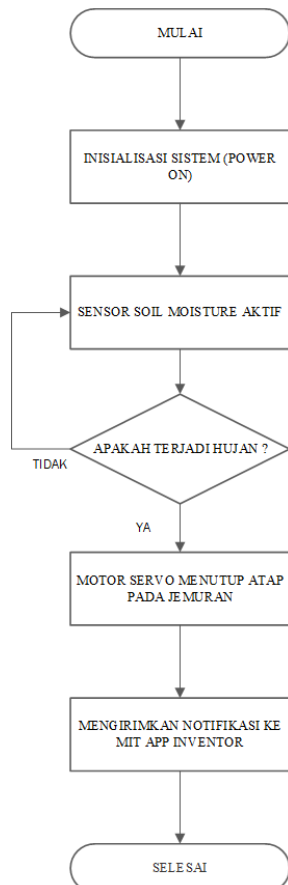
Penulis merancang alur kerja sistem yang memungkinkan menutup dan membuka atap secara otomatis. Sistem ini menggunakan Wemos D1 untuk memproses data. Jika ada air atau hujan yang menyebabkan kelembapan tanah maka sensor soil moisture akan mengirimkan informasi bahwa terjadi hujan dan atap akan menutup secara otomatis menggunakan servo motor dan sebaliknya ketika kondisi tanah sudah kering atau tidak hujan maka atap terbuka secara otomatis menggunakan servo motor. Selanjutnya smartphone akan mendapat notifikasi melalui aplikasi yang dibuat menggunakan Mit App Inventor.



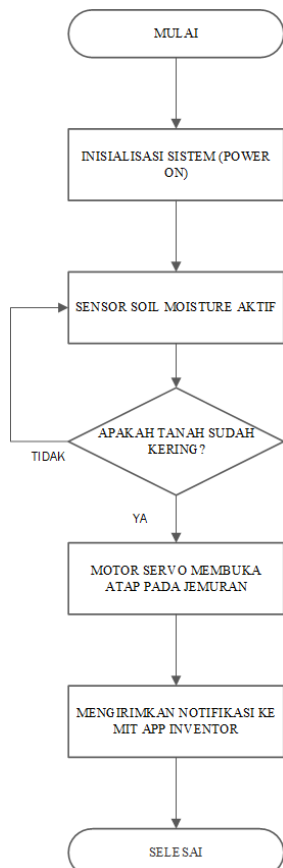
Gambar 9. Rancangan alur sistem

3.5. Flowchart Sistem

Pada tahap ini, membuat diagram alur untuk menggambarkan cara kerja *prototype* pembuka dan penutup atap secara otomatis pada bisnis laundry. Urutan langkah-langkah yang diperlukan untuk menjalankan suatu proses dari sebuah program. Setiap langkah dihubungkan dengan garis atau panah untuk menunjukkan urutan dan hubungan antarlangkah tersebut. Penggunaan diagram alur dalam konteks Internet of Things (IoT) juga merupakan cara yang efektif untuk mengkomunikasikan informasi teknis dan non-teknis, sebagaimana yang terlihat dalam gambar berikut ini



Gambar 10. Flowchart penutup atap

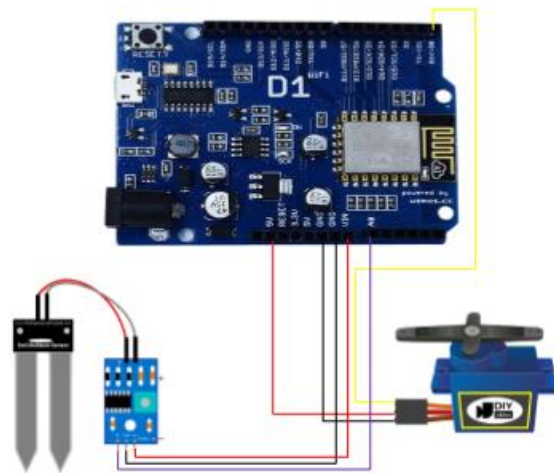


Gambar 11. Flowchart pembuka atap

Gambar 10 menunjukkan ilustrasi flowchart untuk sistem penutup atap. Prosesnya dimulai dengan aktivasi sensor soil moisture untuk mendeteksi kehujanan. Setelah itu, Servo Motor akan mengontrol penutupan atap, dan akan mengirimkan informasi tersebut ke Mit App Inventor.

Gambar 11 menunjukkan ilustrasi flowchart untuk sistem pembuka atap. Prosesnya dimulai dengan aktivasi sensor soil moisture untuk mendeteksi kekeringan tanah. Setelah itu, Servo Motor akan mengontrol buka atap, dan akan mengirimkan informasi tersebut ke Mit App Inventor.

3.6. Rangkaian Elektronika



Gambar 12. Rangkaian elektronika

Servo Motor :

- Pin warna kuning terhubung pada pin D0 pada Wemos D1
- Pin warna merah terhubung dengan pin 5V pada Wemos D1
- Pin warna hitam terhubung dengan pin GND pada Wemos D1

Sensor Soil Moisture :

- Pin warna ungu terhubung dengan pin A0/ADC0 pada Wemos D1
- Pin warna merah terhubung dengan pin VIN pada Wemos D1
- Pin warna hitam terhubung dengan pin GND pada Wemos D1

3.7. Desain Layout Aplikasi

Berikut adalah desain layout aplikasi dari software buka tutup atap otomatis yang akan dibuat oleh penulis untuk memantau suhu kondisi cuaca dan kondisi atap yang telah ditentukan dan terdeteksi oleh Wemos D1



Gambar 13. Desain layout aplikasi

3.8. Pengujian Sistem

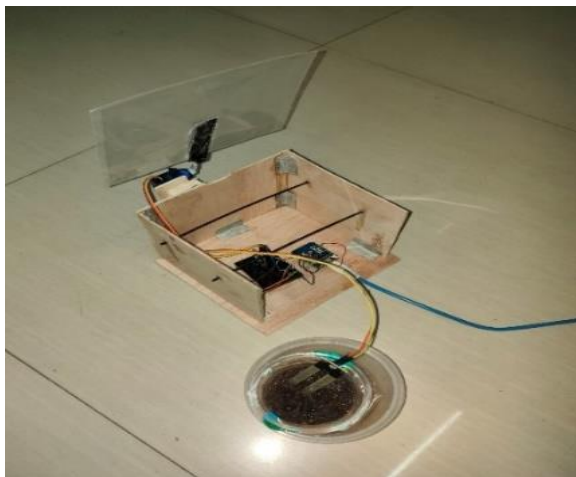
Adapun hasil dari Pengujian dalam sistem ini, yaitu:

- Pengujian pada aplikasi smartphone yang dilakukan dapat mengevaluasi kinerja optimalnya.
- Pengujian pada Sensor Soil Moisture yang dilakukan dapat menilai kemampuannya dalam mendeteksi cuaca hujan.
- Pengujian sinkronisasi antara aplikasi smartphone dan Wemos D1 yang dilakukan dapat memastikan bahwa notifikasi tentang cuaca dapat diterima oleh aplikasi saat Sensor Soil Moisture mendeteksi adanya air atau hujan.
- Pengujian pada atap yang dilakukan saat sensor Soil Moisture mendeteksi hujan, di mana atap akan menutup secara otomatis

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah pembuatan sebuah prototype sistem buka tutup atap jemuran yang dirancang untuk membantu para pengusaha laundry, sehingga mereka tidak perlu khawatir saat pakaian sedang dijemur.

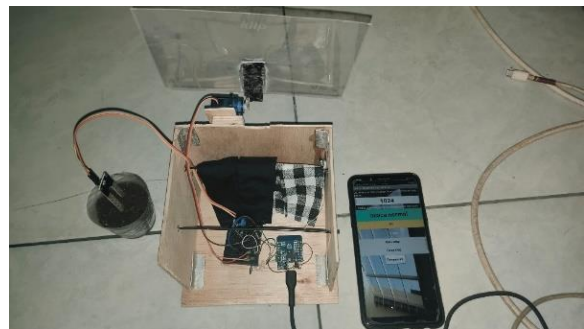
4.1. Merancang Perangkat Keras



Gambar 14. Rangkaian alat keseluruhan

Perangkat keras yang dikembangkan dalam penelitian ini disebut Monitoring Buka Tutup Atap Jemuran Otomatis Menggunakan Wemos D1. Komponen perangkat keras ini terdiri dari Wemos D1, sensor kelembapan tanah, dan motor servo.

Gambar 14 menunjukkan rangkaian keseluruhan alat, dimulai dari board Arduino Wemos D1 yang disambungkan ke bread board. Port A0 pada bread board terhubung ke kaki sensor soil moisture menggunakan kabel kuning. Port D0 pada wemos D1 terhubung ke kaki bread board dengan kabel merah, dan port ground pada board Arduino terhubung ke kaki terakhir sensor soil moisture dengan kabel hitam. Selanjutnya, untuk komponen Motor Servo, kabel kuning terhubung ke port Arduino, kabel putih terhubung ke port 5V Arduino, dan kabel hitam terhubung ke port GND atau ground pada Arduino. Berikut adalah gambar rangkaian keseluruhan perangkat keras serta smartphone Android yang telah berhasil menerima notifikasi.

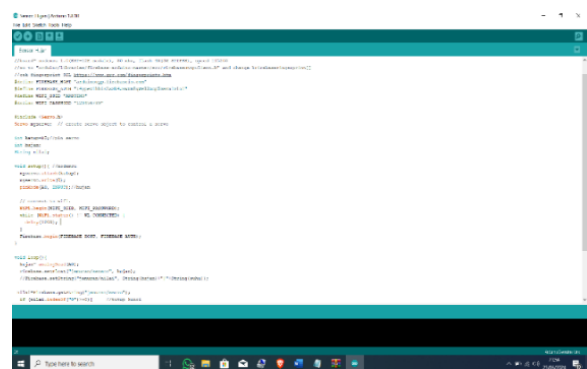


Gambar 15. Rangkaian alat keseluruhan dan smartphone

4.2. Merancang Software Arduino IDE

Sebelum memasukkan Source code, kita memerlukan aplikasi Arduino IDE. Berikut adalah langkah-langkah untuk menginstalnya:

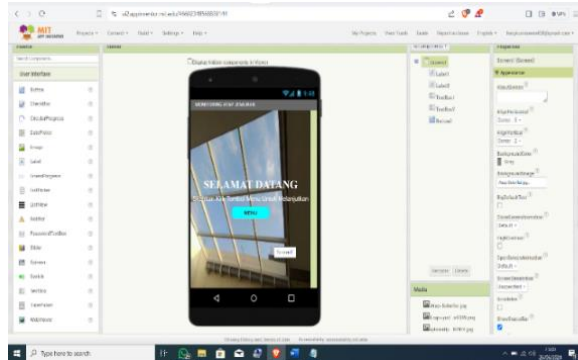
- Unduh dan instal file Arduino IDE.
- Setelah proses instalasi dimulai, akan muncul pilihan konfirmasi penginstalan.
- Setelah instalasi selesai, antarmuka board Arduino IDE akan ditampilkan.



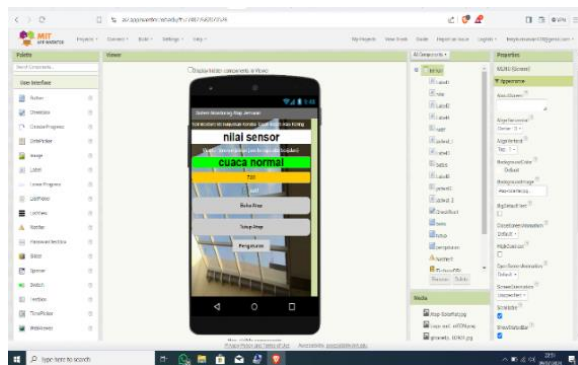
Gambar 16. Software Arduino IDE

4.3. Merancang Software Android Dengan Mit App Inventor

Adapun merancang *software Android* dengan *Mit App Inventor*, hasil dari rancangan ini nantinya dapat diunduh dan digunakan di *smartphone android* sebagai gambar berikut:



Gambar 17. Tampilan halaman depan *Mit App Inventor*

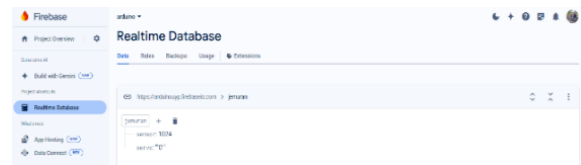


Gambar 18. Tampilan menu utama *Mit App Inventor*

- Blok nilai sensor menunjukkan : nilai kebasahan tanah yang dideteksi pada soil moisture
- Blok cuaca menunjukkan : kondisi cuaca sedang terjadi hujan atau tidak hujan.
- Blok nilai 700 menunjukkan : batasan pada kebasahan tanah, apabila blok nilai sensor menunjukkan nilai dibawah 700 maka terjadi hujan, jika diatas 700 maka tidak hujan (cuaca normal)
- Block notif menunjukkan : bahwa ketika terjadi hujan maka akan ada notif masuk
- Block buka atap menunjukkan : bahwa atap juga bisa dibuka secara manual
- Block tutup atap menunjukkan : bahwa atap juga bisa ditutup secara manual

4.4. Penyimpanan Data Otomatis Pada Firebase

Adapun penyimpanan data otomatis pada firebase berfungsi untuk menyimpan data nilai pada sensor sebagai gambar berikut:



Gambar 19. Data nilai sensor yang disimpan di firebase

4.5. Pengujian Identitas Kebasahan Tanah

Adapun pengujian akurasi tingkat kebasahan tanah saat atap menutup menjadi terbuka pada rancang bangun sistem buka tutup atap otomatis ini yakni sebagai tabel berikut :

Tabel 1. Pengujian Identitas kebasahan tanah untuk atap terbuka ketika cuaca ada panas

No	Pengujian	Status	Waktu saat atap terbuka
1.	Ditancapkan 4 cm	Terbaca	2.33 Menit
2.	Ditancapkan 3,5 cm	Terbaca	1.41 Menit
3.	Ditancapkan 3 cm	Terbaca	1.02 Menit

Dari hasil pengujian akurasi pada pengujian identitas kebasahan tanah ketika cuaca ada panas rata rata saat atap menutup hingga terbuka membutuhkan waktu sekitar 1.28 menit.

Tabel 2. Pengujian Identitas kebasahan tanah untuk atap terbuka ketika cuaca tidak ada panas

No	Pengujian	Status	Waktu saat atap terbuka
1.	Ditancapkan 4 cm	Terbaca	5.45 Menit
2.	Ditancapkan 3,5 cm	Terbaca	4.20 Menit
3.	Ditancapkan 3 cm	Terbaca	2.25 Menit

Dari hasil pengujian akurasi pada pengujian identitas kebasahan tanah ketika cuaca tidak ada panas rata rata saat atap menutup hingga terbuka membutuhkan waktu sekitar 3.28 menit.

4.6. Pengujian Jarak Hotspot

Adapun Pengujian Jarak hotspot ke Wemos D1 di lokasi dengan kondisi ada halangan dan tidak ada halangan seperti tabel berikut :

Tabel 3. Pengujian Jarak Hotspot tanpa ada halangan

No	Jarak	Status
1.	10 Meter	Terhubung
2.	20 Meter	Terhubung
3.	30 Meter	Terhubung
4.	40 Meter	Tidak Terhubung
5.	50 Meter	Tidak Terhubung

Tabel 4. Pengujian Jarak Hotspot dengan adanya halangan

No	Jarak	Status
1.	1 Meter	Terhubung
2.	2 Meter	Terhubung
3.	3Meter	Terhubung
4.	10 Meter	Terhubung
5.	20 Meter	Tidak Terhubung

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan Penelitian yang telah dilakukan dapat memberikan solusi efisien dalam pengelolaan jemuran pada usaha laundry, khususnya dalam menghadapi kondisi cuaca yang tidak menentu. Dengan menggunakan sensor soil moisture, sistem dapat mendeteksi tingkat kebasahan pada tanah dengan nilai dibawah 700 yang menunjukkan bahwa tanah basah atau terjadi hujan dan secara otomatis menutup atap, serta membuka atap kembali ketika kondisi tanah menunjukkan nilai diatas 700 yang menunjukkan tanah sudah kering atau tidak terjadi hujan. pengujian identitas kebasahan tanah rata rata saat atap menutup hingga terbuka membutuhkan waktu sekitar 1.28 menit ketika cuaca ada panas dan pengujian identitas kebasahan tanah rata rata saat atap menutup hingga terbuka membutuhkan waktu sekitar 3.28 menit ketika cuaca tidak ada panas. Aplikasi *android* yang digunakan sebagai media notifikasi serta monitoring dapat memberikan pemberitahuan ketika kondisi tanah kering dan basah atau cuaca normal dan terjadi hujan.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan mempertimbangkan penggunaan sensor tambahan seperti sensor hujan atau sensor suhu untuk meningkatkan akurasi dan responsivitas sistem terhadap perubahan cuaca. Selain itu, sistem pendeteksi sensor dapat dirancang agar dapat berfungsi secara offline tanpa perlu terhubung dengan internet.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Sanaris and I. Suharjo, "Prototype Alat Kendali Otomatis Penjemur Pakaian Menggunakan NodeMCU ESP32 Dan Telegram Bot Berbasis Internet of Things (IOT) Prototype Automatic Drying Tool Using NodeMCU ESP32 and Telegram Bot Based on Internet of Things (IOT)," no. 84, pp. 17–24, 2020.
- [2] A. P. Manullang, Y. Saragih, and R. Hidayat, "Implementasi Nodemcu Esp8266 Dalam Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Iot," *JIRE (Jurnal Inform. Rekayasa Elektron.)*, vol. 4, no. 2, pp. 163–170, 2021, [Online]. Available: <http://e-journal.stmiklombok.ac.id/index.php/jireISSN.2620-6900>
- [3] M. Faizal and A. Octaviano, "Pemanfaatan IoT Pada Sistem Atap Otomatis Berdasarkan Cuaca dan Waktu Terintegrasi Aplikasi Telegram Berbasis NodeMCU," vol. 2, no. 2, pp. 429–439, 2023.
- [4] M. Nasir and J. O. Brusa, "Application of the Internet of Things in Smart Laundry," *Technol. Ind. J.*, vol. 1, no. 3, pp. 93–104, 2023, [Online]. Available: <https://bestijournal.org>
- [5] N. B. Mahesa, N. D. Nathasia, U. Darusalam, and U. Nasional, "Rancangan Atap Otomatis Menggunakan Energi Surya Dengan Sensor LDR Berbasis IoT," vol. 8, no. 1, pp. 250–260, 2021.
- [6] S. Samsugi, Z. Mardiyansyah, and A. Nurkholis, "Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 1, no. 1, p. 17, 2020, doi: 10.33365/jtst.v1i1.719.
- [7] B. Wemos and D. A. N. Sms, "Rancang Bangun Alat Monitoring Sistem Jemuran Ikan Asin Otomatis Dengan Sensor Hujan Dan Rtc," vol. 8, no. 1, pp. 79–83, 2024.
- [8] L. A. Y. Merbawani, M. Rivai, and H. Pirngadi, "Sistem Monitoring Profil Kedalaman Tingkat Kelembapan Tanah Berbasis IoT dan LoRa," *J. Tek. ITS*, vol. 10, no. 2, 2021, doi: 10.12962/j23373539.v10i2.68613.
- [9] M. H. Romadhon, Y. Yudhistira, and M. Mukrodin, "Sistem Informasi Rental Mobil Berbasis Android Dan Website Menggunakan Framework Codeigniter 3 Studi Kasus: CV Kopja Mandiri," *J. Sist. Inf. dan Teknol. Perad.*, vol. 2, no. 1, pp. 30–36, 2021.
- [10] D. Ramdani, F. Mukti Wibowo, and Y. Adi Setyoko, "Journal of Informatics, Information System, Software Engineering and Applications Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Suhu Dan Monitoring pH Air Aquascape Berbasis IoT (Internet Of Thing) Menggunakan Nodemcu Esp8266 Pada Aplikasi Telegram," *J. Informatics, Inf. Syst. Softw. Eng. Appl.*, vol. 3, no. 1, pp. 59–068, 2020, doi: 10.20895/INISTA.V2I2.
- [11] M. T. Al Khaledi, Nasri, and Hanafi, "RANCANG BANGUN SISTEM RUMAH PINTAR MENGGUNAKAN PLATFORM GOOGLE FIREBASE BERBASIS IoT (INTERNET of THINGS)," *J. Tektro*, vol. 06, no. 02, pp. 194–202, 2022.