



PROTOTYPE JEMURAN PINTAR OTOMATIS

Muhammad Risal¹, Sitti Zuhriyah², Andy Lukman Affandy³, Wiwin Heriadi⁴, Ricky Victorynos⁵,
Imbran Pamaru⁶

¹²³⁵⁶Sistem Komputer Universitas Handayani Makassar, ⁴Teknik Infomatika Universitas Handayani Makassar
¹risal@handayani.ac.id, ²zuhriyah@handayani.ac.id, ³luckyxco@gmail.com, ⁴gue@wevils.com

ABSTRAK

Hujan ataupun cuaca buruk hingga saat ini menjadi masalah utama bagi masyarakat yang memiliki jemuran biasanya pakaian yang dijemur sering ditinggalkan, sehingga tidak sempat lagi untuk mengangkat jemuran pada waktu akan turun hujan ataupun hari sudah malam. Untuk mengatasi masalah mengangkat jemuran saat turun hujan dan hari sudah malam maka perlu adanya system control otomatis dengan cara membuat alat penggerak jemuran pakaian otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan prototype jemuran pintar otomatis menggunakan arduino uno dan android. Perancangan menggunakan sensor light dependent resistor (LDR) sebagai pendeteksi cahaya matahari, sensor air sebagai pendeteksi air hujan, motor Power Window sebagai penggerak, dan Arduino Uno sebagai pengontrol. Prototype jemuran pintar otomatis ini berfungsi optimal dimana sensor yang terpasang akan mendeteksi kondisi cuaca, apakah cerah atau hujan. Apabila cuaca cerah, jemuran akan secara otomatis keluar. Sebaliknya, jika cuaca hujan, jemuran akan masuk dengan sendirinya. Data yang dikirimkan melalui ponsel cerdas (*smartphone*) tetap dapat diterima dan diolah oleh mikrokontroler Arduino, bahkan ketika salah satu sensor tidak berfungsi. Dengan demikian, pengguna dapat menggerakkan jemuran secara manual, menekan tombol maju untuk mengeluarkan jemuran, dan menekan tombol mundur untuk memasukkannya, tanpa terpengaruh oleh kondisi sensor.

Kata kunci: Jemuran Otomatis, Sensor LDR, Sensor Air, Motor Power Window, Smartphone

1. PENDAHULUAN

Indonesia yang berada di garis khatulistiwa memiliki dua musim, yaitu musim kemarau dan musim hujan. Panas matahari digunakan oleh masyarakat kebanyakan bersifat langsung (*Direct Sun Drying*), yaitu dengan memanfaatkan panas dari sinar matahari tanpa menggunakan media perantara atau dengan kata lain bahan yang dikeringkan berkontak langsung, termasuk mengeringkan pakaian [1]. Oleh karena itu, jemuran merupakan alat yang esensial disetiap rumah untuk mengeringkan pakaian basah setelah dicuci.

Namun, kondisi iklim saat ini semakin tidak menentu akibat perubahan iklim global, sehingga curah hujan sulit diprediksi[2]. Peningkatan suhu global telah menyebabkan perubahan dalam pola presipitasi, termasuk peningkatan tingkat kejadian hujan ekstrem dan peningkatan ketidakpastian pada sebaran curah hujan[3]. Kondisi ini sering kali menimbulkan masalah, terutama saat terjadi hujan tiba-tiba ketika jemuran pakaian berada di luar rumah dan tidak ada orang di rumah untuk memindahkannya. Permasalahan ini menciptakan kebutuhan akan solusi cerdas yang dapat mengatasi kekhawatiran masyarakat saat menjemur pakaian ditengah cuaca yang tidak dapat diprediksi[4].

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dirancang sebuah prototipe jemuran pintar otomatis menggunakan Arduino Uno dan Android[5]. Prototipe ini memanfaatkan beberapa sensor, seperti sensor LDR untuk mendeteksi intensitas cahaya matahari dan sensor hujan untuk mendeteksi tetesan air[6]. Penggunaan Arduino Uno sebagai mikrokontroler utama memungkinkan sistem ini bekerja secara otomatis. Ketika sensor LDR mendeteksi cahaya, jemuran akan keluar, dan ketika sensor hujan mendeteksi air, jemuran akan masuk secara



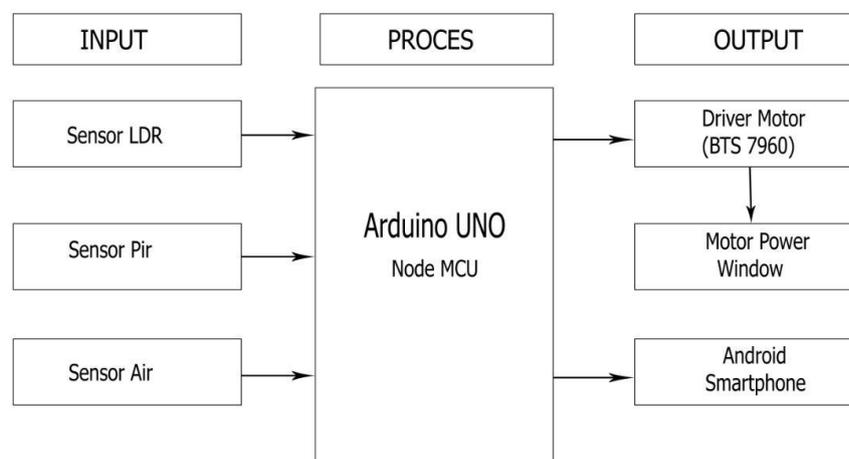
otomatis. Sistem ini juga dilengkapi dengan kendali jarak jauh melalui aplikasi Android, yang memungkinkan pengguna mengontrol jemuran dari mana saja [7], [8].

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang umum digunakan untuk merancang prototipe jemuran pintar otomatis adalah metode penelitian dan pengembangan (R&D). Metode ini bersifat sistematis, mulai dari identifikasi masalah hingga pengujian prototipe. Secara garis besar, metode ini dapat dibagi menjadi beberapa tahapan utama, yang setiap tahapannya didasarkan pada studi literatur dari penelitian sepenulis [9]. Dengan tahapan : (1) Analisis Kebutuhan, Tahap ini merupakan fondasi dari seluruh penelitian. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi masalah yang ada dan kebutuhan pengguna secara spesifik. (2) Perancangan Sistem, Setelah kebutuhan teridentifikasi, peneliti merancang arsitektur sistem. Tahap ini mencakup perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. (3). Implementasi, Pada tahap ini, semua rancangan diwujudkan menjadi prototipe fisik yaitu Perakitan Komponen, Pemrograman pada Arduino Uno dan Pembuatan Aplikasi Android yang diintegrasikan dengan mikrokontroler. (4) Pengujian dan Analisis, Prototipe yang sudah jadi kemudian diuji untuk memastikan semua fungsinya berjalan dengan baik.

2.1 Diagram Blok

Komponen- Komponen yang merancang system terdiri dari Sensor LDR, Sensor air (Rain Sensor), Motor Power Window, Sensor Pir, modul Wifi ESP 8266 dan Smartphone/android. Dalam hal ini alat-alat tersebut saling berhubungan menggunakan kabel jumper dengan cara transfer data. Bisa dikelompokkan kedalam 3 bagian sebagai input, proses dan output. Diagram blok untuk dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Diagram Blok

- Input**
Input dari prototype alat jemuran pakaian otomatis menggunakan arduino uno berbasis android ini adalah sensor LDR yang berfungsi untuk mendeteksi cahaya apabila cahaya diluar rumah cerah. Sensor air berfungsi untuk mendeteksi air ketika hujan turun.
- Proses**
Proses dari prototype alat jemuran pakaian otomatis menggunakan arduino uno berbasis android ini adalah arduino uno yang berfungsi, sebagai pemroses data dari sensor LDR dan Sensor air yang dikirim ke arduino untuk kemudian diproses menjadi output.
- Output**
Output dari prototype alat jemuran pakaian otomatis menggunakan arduino uno berbasis android ini adalah Motor Power Window akan bergerak masuk dan keluar.

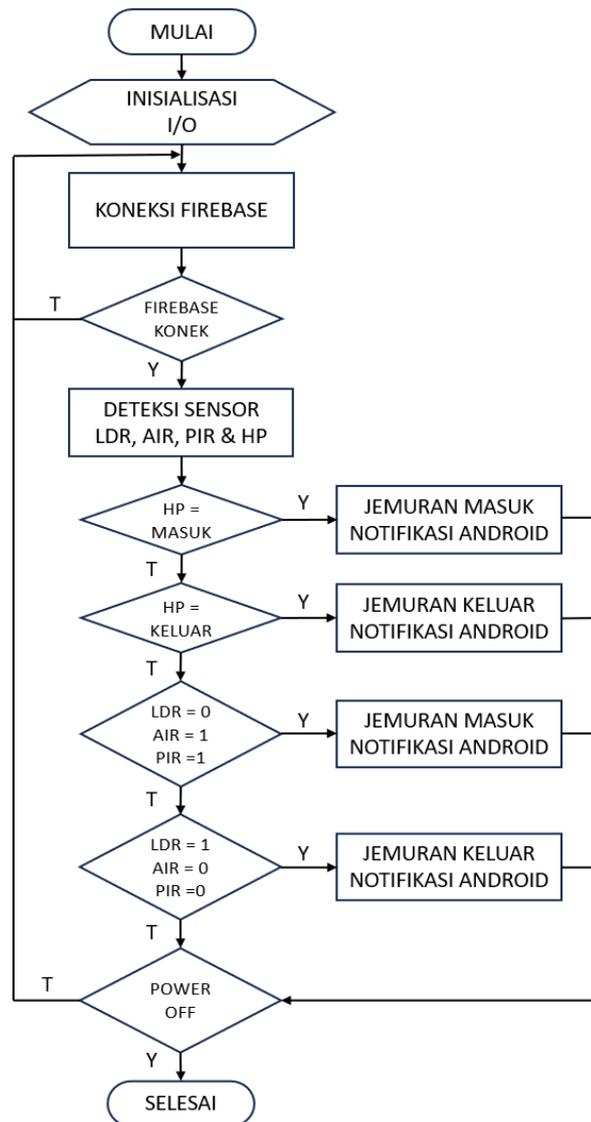
2.2 Spesifikasi Sistem

Sebelum melakukan perancangan sistem, perlu dilakukan identifikasi spesifikasi dari sistem yang akan dicapai atau spesifikasi sistem yang ingin diterapkan dalam prototipe jemuran pintar otomatis yaitu :

- Prototype jemuran dapat masuk secara otomatis ketika terjadi hujan.
- Prototype jemuran dapat keluar secara otomatis ketika cuaca cerah.
- Prototype jemuran dapat masuk secara otomatis ketika mendeteksi adanya orang asing disekitar jemuran.
- Prototype jemuran dapat dikontrol dan dimonitoring menggunakan smartphone.

2.3 Flowchart Sistem

Berikut cara kerja sistem prototipe jemuran pintar otomatis secara umum yang dijelaskan dalam bentuk diagram flow:



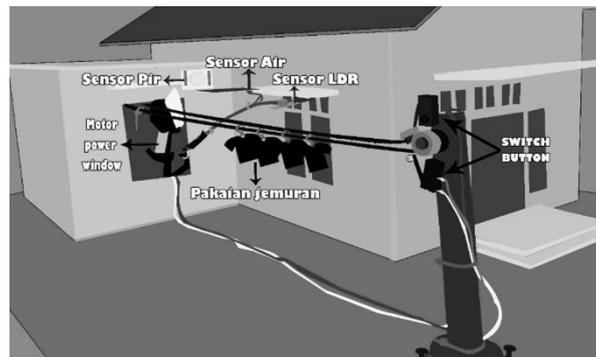
Gambar 2.2 Diagram Flow System

Adapun penjelasan gambar flowchart sistem adalah sebagai berikut :

- Mulai
- Inisialisasi port Input/Output
- Proses (Koneksi Firebase)
- Kemudian lanjut ke connect firebase kondisi dimana jika Y maka akan lanjut mendeteksi sensor jika T maka akan looping (kembali) ke koneksi firebase.
- Mendeteksi sensor air, sensor cahaya, sensor PIR.
- Jika data sensor air= 1, atau sensor cahaya= 0 atau sensor PIR= 1, maka sensor akan lanjut memberikan notifikasi ke android, jika tidak maka akan looping ke pendeteksian sensor.
- Jemuran akan masuk saat sensor mulai terbaca dan mengirimkan notifikasi ke android.
- Power off, jika system di matikan maka system kerja alat selesai, jika tidak maka system akan looping dan kembali mendeteksi sensor.

2.4 Arsitektur Sistem

Berikut arsitektur sistem prototipe jemuran pintar otomatis yang memberikan gambaran hubungan antar komponen hardware pembentuk sistem:



Gambar 2.3 Arsitektur Sistem

Arsitektur prototipe jemuran pintar otomatis terdiri dari beberapa komponen yang dijelaskan sebagai berikut:

a. Rangkaian Arduino

Secara garis besar system ini menggunakan board Arduino Uno yang berfungsi untuk mengontrol input sensor dan dari output gerakan power window. Setiap board Arduino mempunyai control I/O.

b. Sensor

Sensor yang digunakan berjumlah 3 buah yaitu Sensor Air, Sensor LDR, dan Sensor Pir, masing-masing berfungsi sebagai berikut:

- 1) Sensor Air berfungsi untuk mendeteksi air dan akan bekerja pada saat permukaan sensor terkena air. Pada saat sensor terkena air maka secara otomatis motor power window akan berputar ke arah kiri yang bertujuan untuk memasukkan jemuran ke dalam rumah.
- 2) Sensor LDR berfungsi untuk mendeteksi cahaya dan akan bekerja pada saat permukaan terkena cahaya. Pada saat sensor terkena cahaya maka secara otomatis motor power window akan berputar ke arah kanan yang bertujuan untuk mengeluarkan jemuran yang ada di dalam rumah ke halaman rumah untuk di jemur.
- 3) Sensor Pir berfungsi untuk mendeteksi gerakan di sekitar area jemuran dan akan bekerja pada saat sensor mendeteksi gerakan di sekitar area jemuran. Pada saat sensor mendeteksi gerakan maka secara otomatis motor power window akan berputar ke arah kiri bertujuan untuk memasukkan jemuran ke dalam rumah.

c. Motor Power Window

Berfungsi sebagai penggerak dari Tali V-belt yang akan mengeluarkan pakaian saat salah satu dari sensor mulai bekerja. Motor power window juga memiliki 2 arah untuk bergerak yakni ke kiri dan ke kanan sesuai dengan sensor yang terdeteksi.

d. Android (Smartphone)

Berfungsi sebagai monitor untuk menampilkan posisi dari jemuran kondisi cuaca dan mendeteksi gerakan sekitar melalui sensor pir. Dengan membuat aplikasi khusus untuk alat jemuran pakaian otomatis ini android juga dapat menggerakkan motor power window secara manual tanpa harus menunggu cuaca mendung atau matahari terbenam. Tampilan aplikasi monitoring android dapat dilihat pada gambar berikut:

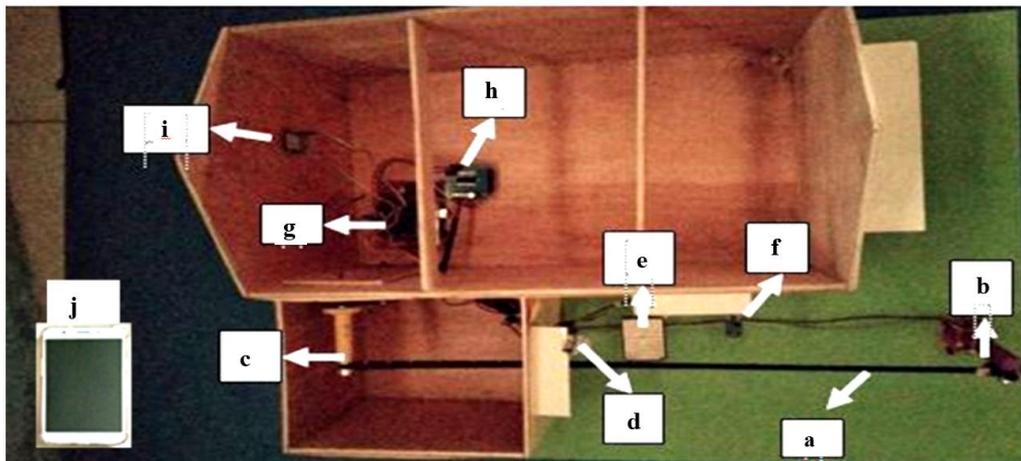


Gambar 2.4 Rancangan Aplikasi Antar Muka Android

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Perancangan

Setelah melalui beberapa tahap kegiatan penelitian maka telah dihasilkan prototype jemuran pintar otomatis menggunakan Arduino Uno dan kontrol Android yang dapat dilihat pada gambar berikut:



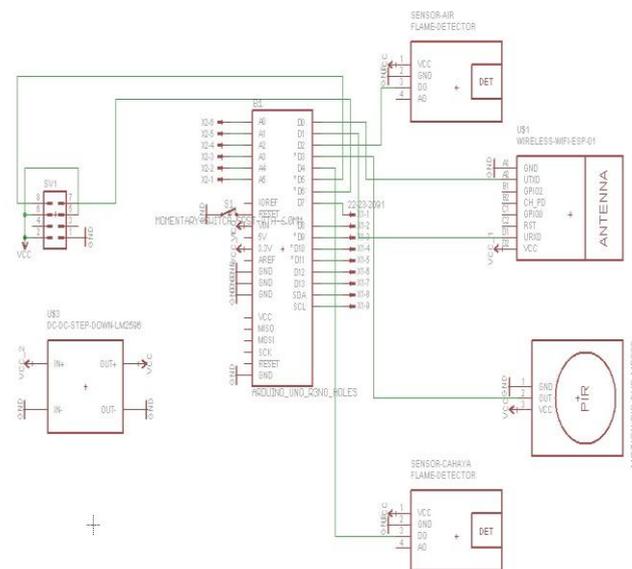
Gambar 3.1 Prototype Jemuran Pintar Otomatis

Penjelasan gambar :

- Tali V-belt, sebagai tali jemuran pakaian.
- Button Switch, menghentikan putaran motor power window.
- Motor Power Window, sebagai motor penggerak dari tali V-belt.
- Sensor PIR, sebagai pendeteksi gerakan dan suhu tubuh.
- Sensor Air, sebagai pendeteksi air.
- Sensor LDR, sebagai pendeteksi cahaya.
- Arduino Uno, sebagai mikrokontroler (pengontrol).
- Driver Motor, sebagai pengendali/penggerak dari Motor power window.
- Node NCU, penerima dan pengirim data ke database.
- Android (Smartphone), sebagai monitoring dan pengendali sistem.

3.2 Skematik Rangkaian

Skematik rangkaian elektronika dari prototype jemuran pintar otomatis dapat dilihat pada berikut :



Gambar 3.2 Skematik Rangkaian

Adapun hubungan pin dari arduino ke pin-pin setiap komponen elektronik yang digunakan dalam prototype jemuran pintar otomatis ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.1 Hubungan Pin Arduino Ke Komponen Elektronika Lainnya

No	Nama Komponen	Pin Komponen	Pin Arduino
1.	Wifi Esp 8266	GND	GND
		UTXD	DO
		URXD	D1
		VCC	VIN
2.	Sensor Air	GND	GND
		VCC	VIN
		DO	D2
3.	Sensor PIR	GND	GND
		OUT	D3
		VCC	VIN
4.	Stepdown LM2596	In+	+
		In-	-
		Out+	VIN
		Out-	GND
5.	Sensor LDR	VCC	VIN
		GND	GND
		DO	D4
6.	Driver Motor	VCC	VIN
		Pin 7	D6
		Pin 8	D5
		GND	GND

3.3 Pengujian Alat

Pengujian sistem merupakan proses pengekseskuan perangkat keras dan lunak untuk menentukan apakah sistem tersebut cocok dan sesuai dengan yang diinginkan peneliti. Pengujian dilakukan dengan melakukan percobaan untuk melihat kemungkinan kesalahan yang terjadi dari setiap proses. Adapun pengujian sistem yang digunakan adalah Black Box. Pengujian black box yaitu menguji perangkat dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi dan keluaran sudah berjalan sesuai dengan yang diharapkan penulis[10].

Dalam melakukan pengujian, tahapan-tahapan yang dilakukan penulis pertama kali adalah melakukan pengujian terhadap perangkat inputan dan output yaitu terhadap Sensor Air, Sensor LDR, Sensor Pir, Motor Power Window, Android (Smarthphone). Kemudian melakukan pengujian secara keseluruhan.

a. Pengujian Motor Power Window

Motor Power Window disini bertugas sebagai penggerak dari tali V-belt yang akan mengeluarkan pakaian saat salah satu dari sensor mulai bekerja. Motor power Window ini mulai berputar pada saat alat dihidupkan.

Tabel 3.2 Pengujian Motor Power Window

Pengujian	Sensor			Putaran	Keterangan
	Air	LDR	Pir		
Pengujian 1	1	0	0	Ke kiri	Sesuai
Pengujian 2	0	1	0	Ke kanan	Sesuai
Pengujian 3	0	0	1	Ke kiri	Sesuai
Pengujian 4	1	1	0	ke kiri	Sesuai
Pengujian 5	0	1	1	Ke kiri	Sesuai
Pengujian 6	1	1	1	Ke kiri	Sesuai

b. Pengujian Sensor Air

Untuk pengujian sensor Air dilakukan dengan cara memberikan sedikit tetesan air ke permukaan sensor. Jika sudah terdeteksi air maka secara otomatis motor power window akan memasukkan jemuran kedalam rumah, dan jika permukaan sensor air kering motor power window akan mengeluarkan pakaian untuk di jemur.

Tabel 3.3 Pengujian Sensor Air

Pengujian	Perlakuan Sensor	Posisi Jemuran	Hasil	Ket.
Pengujian 1	Di beri air	Di dalam	Jemuran tidak keluar	Sesuai
Pengujian 2	Di beri air	Di luar	Jemuran masuk ke dalam	Sesuai
Pengujian 3	Kering	Di dalam	Jemuran keluar	Sesuai
Pengujian 4	Kering	Di luar	Jemuran tidak bergerak	Sesuai

c. Pengujian Sensor LDR

Untuk pengujian sensor LDR dilakukan dengan cara memberikan cahaya di sekitar area sensor. Jika sudah terdeteksi cahaya maka secara otomatis motor power window akan mengeluarkan jemuran ke halaman rumah, dan jika permukaan sensor LDR tidak mendapatkan cahaya maka motor power window akan memasukkan jemuran ke dalam rumah.

Tabel 3.4 Pengujian Sensor LDR

Pengujian	Perlakuan Sensor	Posisi Jemuran	Hasil	Ket.
Pengujian 1	Di beri cahaya	Di dalam	Jemuran keluar	Sesuai
Pengujian 2	Di beri cahaya	Di luar	Jemuran tidak bergerak	Sesuai
Pengujian 3	Tidak di beri cahaya	Di dalam	Jemuran tidak bergerak	Sesuai
Pengujian 4	Tidak di beri cahaya	Di luar	Jemuran masuk ke dalam	Sesuai

d. Pengujian Sensor PIR

Untuk pengujian Sensor Pir dilakukan dengan cara member gerakan di sekitar area sensor. Jika terdeteksi gerakan maka secara otomatis motor power window akan memasukkan jemuran ke dalam rumah, dan jika sensor pir tidak mendeteksi gerakan maka motor power window akan mengeluarkan jemuran ke halaman rumah.

Tabel 3.5 Pengujian Sensor Pir

Pengujian	Perlakuan Sensor	Posisi Jemuran	Hasil	Ket.
Pengujian 1	Di beri gerakan	Di dalam	Jemuran tidak bergerak	Sesuai
Pengujian 2	Di beri gerakan	Di luar	Jemuran masuk ke dalam	Sesuai
Pengujian 3	Tidak diberi gerakan	Di dalam	Jemuran tidak bergerak	Sesuai
Pengujian 4	Tidak diberi gerakan	Di luar	Jemuran tidak bergerak	Sesuai

e. Pengujian Secara Keseluruhan

Pengujian prototype jemuran pakaian otomatis ini dilakukan untuk melihat proses keseluruhan dari alat, mulai dari pembacaan sensor Air, LDR dan sensor Pir untuk mendeteksi air, cahaya dan gerakan di sekitar area dan menggunakan motor power window sebagai penggerak dari tali jemuran.

Tabel 3.6 Pengujian Secara Keseluruhan Pada Kondisi Jemuran di luar

No	Nilai			Hasil	Ket.
	Sensor Air	Sensor LDR	Sensor Pir		
1.	1	1	1	Jemuran ke dalam	Sesuai
2.	1	1	0	Jemuran ke dalam	Sesuai
3.	1	0	1	Jemuran ke dalam	Sesuai
4.	1	0	0	Jemuran ke dalam	Sesuai
5.	0	1	1	Jemuran ke dalam	Sesuai
6.	0	1	0	Jemuran tidak bergerak	Sesuai
7.	0	0	1	Jemuran ke dalam	Sesuai
8.	0	0	0	Jemuran tidak bergerak	Sesuai

Pada saat sensor air bernilai $n = 0$, sensor LDR $n = 0$, sensor Pir $n = 0$ maka motor power window tidak akan berputar mengeluarkan jemuran, itu di karenakan sensor tidak mendeteksi apapun baik itu sensor air, LDR maupun sensor Pir jadi jemuran tetap di dalam rumah, jika sensor air bernilai $n = 1$, sensor LDR $n = 0$, sensor Pir maka motor power window akan berputar ke kiri membawa jemuran masuk ke dalam rumah, apabila sensor LDR bernilai $n = 1$, sensor air $n = 0$, dan sensor Pir $n = 0$ maka secara otomatis motor power window tidak akan berputar, apabila sensor Pir bernilai $n = 1$, sensor air $n = 0$, dan sensor LDR $n = 0$ maka motor power window akan berputar ke arah kiri dan memasukkan jemuran ke dalam rumah, itu di sebabkan sensor Pir sebagai keamanan mendeteksi gerakan di sekitar area jemuran yang berarti lingkungan sedang tidak aman, apabila sensor LDR bernilai $n = 1$, sensor air $n = 0$, dan sensor Pir $n = 1$ maka motor power window akan berputar ke arah kiri membawa jemuran masuk ke dalam rumah, itu di sebabkan sensor Pir mendeteksi gerakan di area jemuran yang berarti lingkungan sedang tidak aman, jemuran akan kembali di dikeluarkan jika sensor LDR masih mendeteksi cahaya, apabila sensor air bernilai $n = 1$, sensor LDR $n = 1$, dan sensor Pir $n = 0$ maka motor power window akan berputar ke arah kiri membawa jemuran masuk ke dalam rumah, itu di sebabkan sensor air mendeteksi air yang berpotensi akan turun hujan walaupun sensor LDR mendeteksi cahaya, apabila sensor air bernilai $n = 1$, sensor LDR $n = 0$, dan sensor Pir $n = 1$ maka motor power window akan berputar ke arah kiri dan memasukkan jemuran ke dalam rumah, itu di sebabkan sensor air mendeteksi air di permukaan sensor yang berpotensi akan turun hujan dan sensor Pir sebagai keamanan akan menahan jemuran di dalam rumah dan memberikan notifikasi lingkungan sedang tidak aman di android smartphone sebagai monitoring dari alat jemuran pakaian otomatis ini, apabila sensor air bernilai $n = 1$, sensor LDR $n = 1$, dan sensor Pir $n = 1$ maka motor power window akan berputar ke arah kiri membawa jemuran masuk ke dalam rumah, itu di sebabkan sensir air mendeteksi air di permukaan sensor yang berpotensi akan turun hujan walaupun sensor LDR mendeteksi cahaya, dan sensor Pir sebagai keamanan akan menahan jemuran keluar rumah.

Tabel 3.7 Pengujian Secara Keseluruhan Pada Kondisi Jemuran di Dalam

No	Nilai			Hasil	Ket.
	Sensor Air	Sensor LDR	Sensor Pir		
1.	1	1	1	Jemuran tidak bergerak	Sesuai
2.	1	1	0	Jemuran tidak bergerak	Sesuai
3.	1	0	1	Jemuran tidak bergerak	Sesuai
4.	1	0	0	Jemuran tidak bergerak	Sesuai
5.	0	1	1	Jemuran tidak bergerak	Sesuai
6.	0	1	0	Jemuran keluar	Sesuai
7.	0	0	1	Jemuran tidak bergerak	Sesuai
8.	0	0	0	Jemuran keluar	Sesuai

Pada saat sensor air bernilai $n = 0$, sensor LDR $n = 0$, sensor Pir $n = 0$ maka motor power window tidak akan berputar mengeluarkan jemuran, itu di karenakan sensor tidak mendeteksi apapun baik itu sensor air, LDR maupun sensor Pir jadi jemuran tetap di dalam rumah, jika sensor air bernilai $n = 1$, sensor LDR $n = 0$, dan sensor Pir $n = 0$ maka motor power window tidak akan berputar, apabila sensor LDR bernilai $n = 1$, sensor air $n = 0$, dan sensor Pir $n = 0$ maka secara otomatis motor power window akan berputar ke arah kanan untuk mengeluarkan jemuran ke halaman rumah, apabila sensor Pir bernilai $n = 1$, sensor air $n = 0$, dan sensor LDR $n = 0$ maka motor power window tidak akan mengeluarkan jemuran, apabila sensor LDR bernilai $n = 1$, sensor air $n = 0$, dan sensor Pir $n = 1$ maka motor power window tidak akan berputar,, apabila sensor air bernilai $n = 1$, sensor LDR $n = 1$, dan sensor Pir $n = 0$ maka motor power window tidak akan berputar, apabila sensor air bernilai $n = 1$, sensor LDR $n = 0$, dan sensor Pir $n = 1$ maka motor power window tidak akan berputar mengeluarkan jemuran, apabila sensor air bernilai $n = 1$, sensor LDR $n = 1$, dan sensor Pir $n = 1$ maka motor power window tidak akan berputar mengeluarkan jemuran.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Prototype jemuran pintar otomatis bekerja dengan baik dimana indikator penentu ada pada tiga sensor yaitu sensor LDR sebagai pendeteksi cuaca cerah atau gelap, sensor air sebagai pendeteksi hujan atau tidak hujan dan sensor PIR sebagai pendeteksi adanya orang disekitar jemuran, sehingga jemuran dapat secara otomatis masuk ke dalam rangan ataukah akan begerak keluar ruangan. Selain bekerja secara otomatis, jemuran juga dapat dimonitoring melalui handpone android dan dapat memerintahkan jemuran untuk masuk atau jemuran keluar.



4.2 Saran

Prototype jemuran pintar otomatis menggunakan arduino uno dan smartphone android ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk menciptakan sebuah sistem yang baik tentu perlu dilakukan pengembangan. Olehnya itu saran untuk pengembangan sistem agar lebih baik adalah dapat menambahkan beberapa sensor kelembaban, kipas angin agar jemuran tetap kering walaupun dalam ruangan dan dapat ditambahkan tegangan dengan sumber aki agar sistem tetap bekerja meskipun listrik padam.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Syarmuji, S. Sumpena, and R. M. Sultoni, "SISTEM JEMURAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO," *JURNAL TEKNOLOGI INDUSTRI*, vol. 11, no. 1, Oct. 2022, doi: 10.35968/jti.v11i1.886.
- [2] B. Susilo, *Mengenal Iklim dan Cuaca di Indonesia*. DIVA PRESS.
- [3] N. Puspitasari, J. Manalu, and J. Siallagan, "Dampak Perubahan Iklim Terhadap Pola Curah Hujan, Intensitas, dan Durasi Hujan di Distrik Jayapura Utara Berdasarkan Data Satelit GSMaP," *Globe: Publikasi Ilmu Teknik, Teknologi Kebumihan, Ilmu Perkapalan*, vol. 3, no. 2, pp. 49–55, Apr. 2025, doi: 10.61132/globe.v3i2.802.
- [4] B. Kusumo, "Rancang Bangun Jemuran Otomatis Berbasis Sensor Water Drop dilengkapi Panel Surya 10 WP," *Jurnal Kridatama Sains dan Teknologi*, vol. 6, no. 01, pp. 127–145, Jun. 2024, doi: 10.53863/kst.v6i01.1076.
- [5] S. Wijaya and W. Windarto, "Prototipe Sistem Otomasi Jemuran Pintar Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno dan Modul ESP32 dengan Monitoring Berbasis Aplikasi Android," *Jurnal Ticom: Technology of Information and Communication*, vol. 11, no. 1, pp. 55–61, Sep. 2022, doi: 10.70309/ticom.v11i1.74.
- [6] M. Javaid, A. Haleem, S. Rab, R. Pratap Singh, and R. Suman, "Sensors for daily life: A review," *Sensors International*, vol. 2, p. 100121, Jan. 2021, doi: 10.1016/j.sintl.2021.100121.
- [7] T. Susanti and D. Setiadi, "PROTOTYPE JEMURAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR RAINDROP DAN SENSOR LIGHT DEPENDENT RESISTOR (LDR) BERBASIS ARDUINO NANO," *JITEK (Jurnal Ilmiah Teknosains)*, vol. 8, no. 2/Nov, pp. 29–37, Nov. 2022, doi: 10.26877/jitek.v8i2/Nov.13933.
- [8] I. K. Wijayanti, Nurchim, and J. Maulindar, "PERANCANGAN SMART HOME JEMURAN OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS," *INFOTECH journal*, vol. 9, no. 1, pp. 183–189, May 2023, doi: 10.31949/infotech.v9i1.5344.
- [9] M. Waruwu, "Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan," *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, vol. 9, no. 2, pp. 1220–1230, May 2024, doi: 10.29303/jipp.v9i2.2141.
- [10] A. R. Rambe and S. T. Hanson Prihantoro Putro, "Pengujian Otomatis Aplikasi Mobile dengan Teknik Black-box Menggunakan Appium," *AUTOMATA*, vol. 3, no. 2, Aug. 2022, Accessed: Sep. 01, 2024. [Online]. Available: <https://journal.uui.ac.id/AUTOMATA/article/view/24198>

