

## **Implementasi Teknik PI (Propotional Integral) Pada Sistem Penjemur Pakaian**

**Sanita Br Barus<sup>1</sup>, Ardianto Pranata<sup>2</sup>, Khairi Ibnutama<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

<sup>2</sup> Teknik Komputer dan Informatika, Politeknik Negeri Medan

<sup>3</sup>Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: <sup>1</sup>barussanita@gmail.com, <sup>2</sup>ardiantoprana@polmed.ac.id, <sup>3</sup>mr.ibnutama@gmail.com

Email Penulis Korespondensi : barussanita@gmail.com

### **Abstrak**

Jemuran pakaian merupakan alat yang biasanya digunakan untuk menjemur pakaian, jemuran pakaian juga merupakan salah satu kebutuhan yang wajib dimiliki oleh hampir setiap orang karena setelah mencuci pakaian nya tentu membutuhkan tempat untuk menjemur agar pakaian yang dicucinya menjadi kering, jemuran biasanya terletak pada tempat terbuka yang terkena paparan sinar matahari. Masalah yang sering terjadi pada proses penjemuran pakaian sangat bergantung pada kondisi cuaca yang tidak dapat diprediksi dengan akurat. Cuaca yang tidak bersahabat seperti hujan akan memperlambat waktu yang diperlukan untuk mengeringkan pakaian maka dari itu dibuatlah sistem penjemuran otomatis menggunakan sensor hujan, sensor cahaya, sensor suhu dan kelembapan untuk memprediksi cuaca yang akan mengeluarkan atau memasukkan jemuran dengan kondisi cuaca tertentu. Dalam perancangan sistem ini tentunya dibutuhkan berupa sensor yang dapat mendeteksi cuaca seperti sensor suhu yang berfungsi untuk membaca suhu dan kelembapan udara dan sensor LDR yang berfungsi untuk mendeteksi cahaya dan sensor raindrop yang berfungsi untuk mendeteksi hujan. Berdasarkan hasil uji coba sistem ini berhasil di rancang untuk memasukkan dan mengeluarkan jemuran berdasarkan kondisi cuaca yang sudah di tentukan. Cuaca yang dapat di deteksi sistem ini adalah gelap mendung dan cerah .

**Kata kunci:** DHT 11, Raindrop, Jemuran Pakaian.

### **Abstract**

*Clothesline is a tool that is usually used to dry clothes, clothesline is also one of the necessities that must be owned by almost everyone because after washing clothes, of course, it needs a place to dry so that the clothes that are washed dry, clothesline is usually located in an open place exposed to sunlight. Problems that often occur in the clothes drying process are very dependent on weather conditions that cannot be predicted accurately. Unfriendly weather such as rain will slow down the time needed to dry clothes, therefore an automatic drying system is made using rain sensors, light sensors, temperature and humidity sensors to predict the weather that will remove or put in clotheslines with certain weather conditions. In designing this system, of course, a sensor is needed that can detect the weather such as a temperature sensor that functions to read the temperature and humidity of the air and an LDR sensor that functions to detect light and a raindrop sensor that functions to detect rain. Based on the results of the trial, this system was successfully designed to put in and take out clotheslines based on predetermined weather conditions. The weather that can be detected by this system is dark, cloudy and sunny.*

**Keywords:** DHT 11, Raindrop, Jemuran Pakaian

## **1. PENDAHULUAN**

Jemuran pakaian merupakan alat yang biasanya digunakan untuk menjemur pakaian, jemuran pakaian juga merupakan salah satu kebutuhan yang wajib dimiliki oleh hampir setiap orang karena setelah mencuci pakaian nya tentu membutuhkan tempat untuk menjemur agar pakaian yang dicucinya menjadi kering, jemuran biasanya terletak pada tempat terbuka yang terkena paparan sinar matahari.

Masalah yang sering terjadi pada proses penjemuran pakaian sangat bergantung pada kondisi cuaca yang tidak dapat diprediksi dengan akurat. Cuaca yang tidak bersahabat seperti hujan akan memperlambat waktu yang diperlukan untuk mengeringkan pakaian maka dari itu dibuatlah sistem penjemuran otomatis menggunakan sensor hujan, sensor cahaya, sensor suhu dan kelembapan untuk memprediksi cuaca yang akan mengeluarkan atau memasukkan jemuran dengan kondisi cuaca tertentu.

Dengan memanfaatkan panas dari sinar matahari tentu dapat membuat pakaian yang dijemur menjadi kering, namun kondisi cuaca yang tidak menentu dan tidak bisa di prediksi secara tepat dapat menimbulkan kecemasan pemilik jemuran terhadap jemurannya, karena apabila cuaca mendung kemudian hujan tiba-tiba turun dan pemilik jemuran sedang tidak berada di rumah atau sedang tertidur maka pakaian yang dijemurnya basah terkena hujan, hal ini tentu dapat menimbulkan kerugian waktu dan material.

Oleh karena itu, penelitian dalam menerapkan teknologi otomatisasi untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas penjemuran pakaian menjadi semakin penting. Salah satu pendekatan yang menarik adalah penerapan kontrol otomatis menggunakan teknik kontrol proporsional integral (PI). Teknik ini telah terbukti efektif dalam berbagai sistem kontrol industri untuk menjaga kestabilan sistem dan merespons perubahan dengan cepat. Teknik kendali proporsional-integral (PI) adalah pengendali yang merupakan gabungan antara teknik kendali proporsional (P) dengan teknik kendali integral[1]

Selain itu, dengan adopsi teknologi kontrol otomatis, sistem penjemuran pakaian dapat disesuaikan dengan kondisi lingkungan yang berubah, seperti intensitas cahaya matahari, kelembaban udara, dan suhu, yang dapat bervariasi secara signifikan dari waktu ke waktu dan dari lokasi ke lokasi. Dengan demikian, implementasi teknik PI pada sistem penjemuran pakaian memiliki potensi untuk menjadi solusi yang efisien, adaptif, dan ramah lingkungan untuk kebutuhan penjemuran pakaian di masa depan.

Dari penelitian sebelumnya yang pernah dibuat oleh Bustommy Saputra dimana telah membahas tentang “Rancang Bangun Jemuran Otomatis Menggunakan Arduino Uno Dan Mikrokontroler” di dalam penelitian tersebut membahas tentang Jemuran pakaian otomatis menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno dan menggunakan sensor Raindrop sebagai input untuk mendeteksi hujan dan untuk mendeksi basah atau keringnya pakaian lalu menggunakan Motor Servo sebagai Output penggerak jemuran[2]

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Metodologi Penelitian

Dalam penyelesaian masalah pada penelitian ini akan di implementasikan metode yang digunakan pada implementasi teknik PI (Propotional Integral) pada sistem penjemuran pakaian ini, dimana digunakan metode PI (*Propotional Integral*) untuk melakukan rekayasa kontrol. PI (*Propotional Integral*) pengendali yang merupakan gabungan antara teknik kendali proporsional (P) dengan teknik kendali integral:

#### 1. Study Literatur

Pada penelitian ini dilakukan proses *Study Literatur* dimana dikumpulkan media-media untuk membantu dalam pembuatan penelitian ini. Pada penelitian Sistem akusisi jarak keselamatan penggunaan sepeda motor untuk menghindari kecelakaan dikumpulkan sebanyak 15 sumber jurnal yang berhubungan dengan Arduino uno serta jurnal yang berhubungan dengan sistem penjemuran pakaian otomatis.

#### 2. Observasi

Dari hasil observasi pada Jemuran ini didapatkan data bahwa kondisi cuaca yang tidak menentu dan seringnya jemuran di tinggal bepergian seperti bekerja, kepasar dan lain-lain sehingga akibat dari cuaca yang tidak menentu mengakibatkan pakaian terkena hujan lagi dan sangat merugikan waktu karena untuk mengeringkannya cukup memakan waktu. Dengan di buatkan sistem jemuran otomatis ini akan sangat membantu dan tidak menjadi pikiran lagi saat meninggalkannya bepergian karena saat hujan turun sistem ini akan mengamankan pakaian ke lokasi yang tidak terkena hujan.

### 2.2 Tahapan Penelitian

Kerangka kerja merupakan bagian yang akan dilalui secara bertahap sehingga penelitian sistem ini akan berjalan secara baik. Kerangka kerja ini dimulai dengan proses menganalisa masalah yang akan diteliti untuk kemudian nantinya akan diuji menggunakan metode penelitian sistem yang akan diterapkan pada implementasi teknik PI (Propotional Integral) pada sistem penjemuran pakaian. Untuk kemudian bagian akhir nantinya berupa proses membuat analisa hasil yang akan menghasilkan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan. Adapun kerangka kerja yang di buat pada sistem ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1 Tahapan Kerja Penelitian Sistem

Berdasarkan gambar 1 maka dapat diuraikan rangka-rangka kerja pada penelitian sebagai berikut:

- 1 Mengidentifikasi Masalah  
Pada bagian ini akan dilakukan identifikasi masalah dari objek yang akan diteliti, kemudian dilanjutkan dengan merumuskan masalah dari penelitian yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian sesuai dengan yang diharapkan.
- 2 Menganalisa Masalah  
Setelah permasalahan dalam penelitian telah dirumuskan kemudian dilanjutkan dengan melakukan analisa dari masalah-masalah yang ditemui, pada sistem yang akan dibangun ini analisa difokuskan pada bagaimana membangun teknik PI (Propotional Integral ) pada sistem penjemuran pakaian.
- 3 Menentukan Tujuan  
Menentukan tujuan penelitian dilakukan agar hasil yang diharapkan tidak berbeda dengan yang diinginkan adapun target yang akan dituju dalam penelitian ini adalah membangun implementasi teknik PI (Propotional Integral ) pada sistem penjemuran pakaian untuk mengamankan pakaian ke lokasi yang tidak terkena hujan..
- 4 Mempelajari Literatur  
Mencari referensi yang berhubungan dengan judul penelitian yang dilakukan. Referensi yang dikumpulkan berupa buku-buku, jurnal-jurnal, makalah yang membuat materi-materi yang berkaitan dengan implementasi teknik PI (Propotional Integral ) pada sistem penjemuran pakaian sehingga dapat dijadikan salah satu landasan dalam menyelesaikan penelitian ini.
- 5 Mengumpulkan Data  
Data-data yang dimaksud merupakan data yang berkaitan dengan materi dari penelitian sistem yang akan dibangun ini.
- 6 Mendesain Sistem  
Dari data yang telah diperoleh akan dilakukan analisa yang dimaksudkan untuk mencari data yang ada agar sesuai dengan rumusan dan tujuan dari penelitian sistem yang akan dibangun. Dalam implementasi teknik PI (Propotional Integral ) pada sistem penjemuran pakaian dibutuhkan sensor LDR, sensor Raindrop, dan sensor DHT 11 untuk mendeteksi cuacaImplementasi Metode Fuzzy.
- 7 Implementasi Metode PI (Poportional Integral)  
Melakukan uji coba implementasi metode berupa konsep PI pada implementasi teknik PI (Propotional Integral ) pada sistem penjemuran pakaian. Konsep PI yang dimaksud adalah teknik control yang sering digunakan dalam penerapan kontrol otomatis[3]
- 8 Mendesain Sistem  
Membuat desain sistem yang sesuai yakni berupa prototype sistem yang dapat menggambarkan cara kerja dari sistem yang diteliti. Desain sistem berupa objek 3 dimensi yang dirancang menggunakan aplikasi Google Sketchup.
- 9 Menguji Ke Dalam Prototype  
Setelah perancangan sistem rancang bangun, tahap selanjutnya yang dilakukan adalah tahap pengujian sistem berupa prototype. Hal ini dilakukan agar melihat hasil kinerja sistem yang dibangun.
- 10 Analisa Hasil  
Hasil yang didapatkan dalam melakukan penelitian sistem ini kemudian dianalisa kembali untuk mendapatkan kesimpulan yang tepat dan merumuskan manfaat dan kekurangan dari sistem yang telah dibangun.
- 11 Pengambilan Keputusan
- 12 Setelah keseluruhan hasil pengujian dan analisa diperoleh tahap akhir adalah pengambilan keputusan akan kelayakan sistem yang dirancang, sehingga dapat diimplementasikan ke dalam dunia nyata.

### 2.3 Metode Perancangan Sistem

*Methods.* Adapun metode-metode yang diterapkan adalah sebagai berikut :

1. Perencanaan  
Pada tahapan ini dilakukan proses merancang bagian-bagain yang akan digunakan dalam melaksanakan penelitian ini.
2. Analisa  
Melakukan analisa terhadap sistem yang berhubungan dengan penelitian implementasi teknik PI (Propotional Integral ) pada sistem penjemuran pakaian. Dan juga mengumpulkan sumber-sumber yang dapat mendukung pelaksanaan penelitian ini.
3. Desain

Memulai perancangan bentuk 3 dimensi sesuai dengan gambaran yang diinginkan menggunakan *software* laptop, kemudian dilanjutkan.

4. Eksekusi  
Proses pembuatan sistem rancang bangun dan pembuatan rangkaian sesuai langkah-langkah perancangan sistem yang telah dibuat.
5. Pengujian  
Dalam proses ini dilakukan untuk menguji sistem yang telah dibuat sesuai dengan data yang dikumpulkan. Proses demonstrasi berupa *prototype* sistem yang sesuai dengan gambaran aslinya sehingga didapatkan catatan dari hasil pengujian untuk proses pengembangan berikutnya.
6. Perawatan  
Melakukan pelatihan pengguna dari sistem yang telah dilakukan pengujian pada alarm peringatan jarak aman antara kendaraan.

## 2.4 Algoritma Sistem

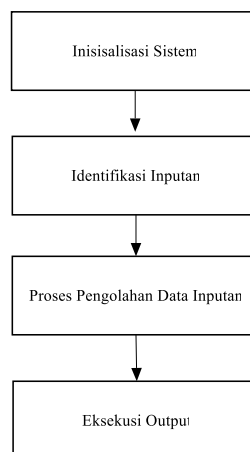
Algoritma sistem merupakan sebuah implementasi metode atau algoritma didalam penelitian. Algoritma sistem sangat penting dalam pembentukan sebuah sistem yang akan dikembangkan ke dalam sebuah program Implementasi algoritma PI digunakan untuk mengontrol sistem penjemuran pakaian otomatis. Kontroller PI telah digunakan secara luas dalam berbagai bidang industri karena fleksibilitas dan kemampuannya dalam mengatasi variasi kompleks pada sistem proses. Beberapa aplikasi yang relevan dari Kontroller PI meliputi:

1. Industri Manufaktur dalam industri manufaktur, Kontroller PI digunakan dalam pengendalian suhu, tekanan, kelembaban, dan kualitas produk. Contohnya adalah dalam pemanasan dan pendinginan di pabrik kimia, pengendalian suhu dalam proses pemrosesan makanan, dan pengaturan tekanan dalam mesin cetak.
2. Otomasi Industri Kontroller PI merupakan elemen kunci dalam sistem otomasi industri, seperti kontrol robotik, pengendalian motor, dan pengaturan kecepatan produksi. Penerapan Kontroller PI dalam otomasi industri membantu mencapai presisi dan efisiensi tinggi dalam operasi.
3. Pengendalian Proses Kimia Dalam proses kimia, stabilitas dan akurasi sangatlah krusial. Kontroller PI sering digunakan untuk mengatur laju reaksi, konsentrasi, dan aliran bahan dalam sistem kimia kompleks, seperti dalam produksi petrokimia dan farmasi.
4. Pengaturan Kualitas Air Kontroller PI dapat diaplikasikan dalam sistem pengendalian kualitas udara di gedung perkantoran atau fasilitas lainnya. Kontrol suhu, kelembaban, dan sirkulasi udara menjadi lebih efisien dan tepat dengan bantuan Kontroller PI [9].
5. Industri Energi Dalam bidang energi, Kontroller PI digunakan dalam pengendalian pembangkit listrik, pengaturan laju aliran bahan bakar, dan mengoptimalkan proses produksi energi dari berbagai sumber, termasuk tenaga surya dan angin.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Tahapan Proses

Berikut merupakan gambar tahapan proses yang menunjukan urutan cara kerja sistem:

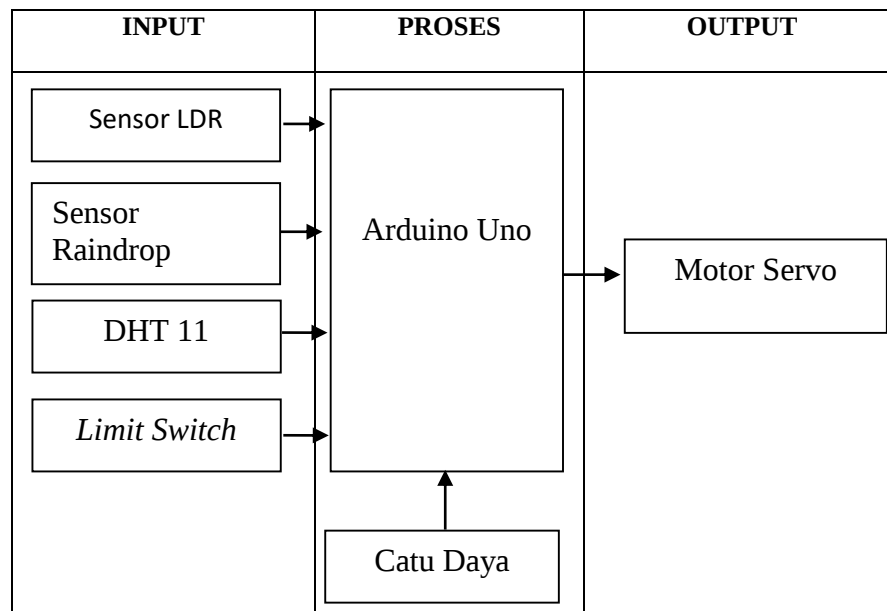


Gambar 2. Tahapan Sistem

Dibawah ini penjelasan tahapan proses diatas :

1. Inisialisasi Sistem tahap awal dari suatu sistem adalah inisialisasi di mana semua komponen terkoneksi dan aktif, siap menjalankan tugasnya.
2. Identifikasi Inputan pengenalan inputan sensor LDR untuk mendeteksi cuaca melalui intensitas cahaya matahari. Sensor Raindrop untuk mendeteksinya hujan turun dengan tetesan air yang jatuh. Sensor DHT 11 untuk membaca suhu dan kelembapan udara.[4]
3. Proses Pengolahan Data Inputan proses pengolahan data inputan dilakukan oleh sistem kendali, yang dalam konteks ini menggunakan Arduino uno. Konfigurasi biasanya terjadi setelah sistem diaktifkan, dan data inputan secara otomatis akan diproses oleh sistem kendali.
4. Eksekusi Output Hasil dari proses tersebut dieksekusi oleh Arduino Uno pada perangkat seperti motor dc untuk menggeser pakaian ke daerah yang tidak terkena hujan.[5]

### 3.2 Blok Diagram



Gambar 3. Blok Diagram

#### 1. Blok Input

Sensor LDR, pada sistem ini digunakan sensor LDR yang berfungsi untuk mendeteksi keadaan cahaya.[6]

Sensor RainDrop, yang berfungsi untuk mendeteksi hujan atau tidak.[7]

DHT 11, berfungsi untuk mengukur kelembapan udara yang nantinya akan memprediksi kondisi cuaca[8]

Limit Switcch, berfungsi sebagai pembatas pergerakan jemuran apabila jemuran telah menyentuh limit switch maka motor Dc akan berhenti bergerak[9]

#### 2. Blok Proses

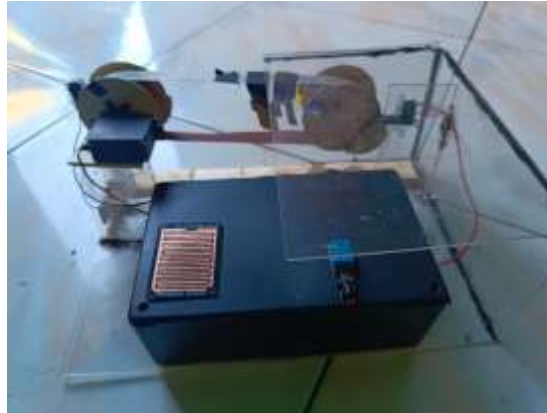
Pada blok proses yaitu mikrokontroler arduino uno pada sistem ini yang akan digunakan untuk memproses pembacaan nilai sensor dan menghasilkan outputan sistem[10]. Catu Daya berfungsi sebagai sumber listrik pada mikrokontroler NodeMCU[11].

#### 3. Blok Output

Motor Servo pada sistem ini berfungsi untuk mengeluarkan dan memasukkan pakaian[12]

### 3.3 Rancangan Keseluruhan Sistem

Berikut ini merupakan rancangan keseluruhan sistem.



Gambar 4 Rancangan Keseluruhan Sistem

### 3.4 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui fungsi dan kinerja dari keseluruhan sistem.

#### 3.5.1 Tabel Pengujian Sistem

Tabel 1 Pengujian Suhu Dan Kelembaban

| Suhu               | Kelembaban | Proses            |
|--------------------|------------|-------------------|
| <28 <sup>0</sup> C | >80        | cuaca tidak bagus |
| >28 <sup>0</sup> C | <80        | Cuaca Bagus       |

Table 2 Pengujian Sensor LDR

| LDR           | Proses  |
|---------------|---------|
| <40           | Gelap   |
| >=40 dan <=80 | Mendung |
| >80           | Cerah   |

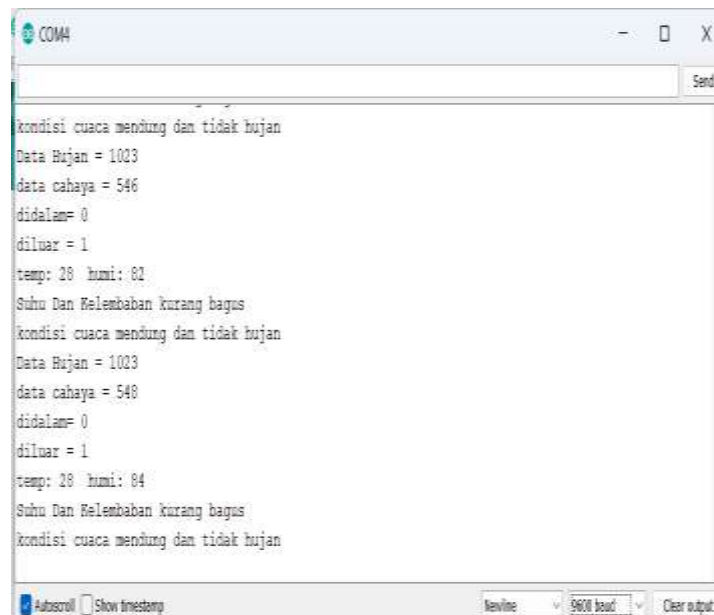
Tabel 3 Pengujian Sensor RainDrop

| Rain Drop     | Proses  |
|---------------|---------|
| <40           | Kering  |
| >=40 dan <=80 | Gerimis |
| >80           | Hujan   |

Tabel 4 Pengujian Keseluruhan Sistem

| Sensor LDR | Sensor Raindrop | Limit Swtich Dalam | Limit Switch Luar | Proses                                                 |
|------------|-----------------|--------------------|-------------------|--------------------------------------------------------|
| <40        | <40             | 1                  | 0                 | Cuaca Gelap dan tidak hujan pakaian tidak di keluarkan |
| <40        | >=40 - <=80     | 1                  | 0                 | Cuaca Gelap dan gerimis pakaian tidak di keluarkan     |
| <40        | >80             | 1                  | 0                 | Cuaca Gelap dan hujan pakaian tidak di keluarkan       |
| <40        | <40             | 0                  | 1                 | Cuaca Gelap dan tidak hujan pakaian telah diluar       |
| <40        | >=40 - <=80     | 0                  | 1                 | Cuaca Gelap dan gerimis pakaian tidak di masukkan      |

|             |             |   |   |                                                      |
|-------------|-------------|---|---|------------------------------------------------------|
| <40         | >80         | 0 | 1 | Cuaca Gelap dan hujan pakaian dimasukkan             |
| >=40 - <=80 | <40         | 1 | 0 | Cuaca mendung dan tidak hujan pakaian dikeluarkan    |
| >=40 - <=81 | >=40 - <=80 | 1 | 0 | Cuaca mendung dan gerimis pakaian tidak di keluarkan |
| >=40 - <=82 | >80         | 1 | 0 | Cuaca mendung dan hujan pakaian tidak di keluarkan   |
| >=40 - <=83 | <40         | 0 | 1 | Cuaca mendung dan tidak hujan pakaian telah diluar   |
| >=40 - <=84 | >=40 - <=80 | 0 | 1 | Cuaca mendung dan gerimis pakaian tidak di masukkan  |
| >=40 - <=85 | >80         | 0 | 1 | Cuaca mendug dan hujan pakaian dimasukkan            |
| >80         | <40         | 1 | 0 | Cuaca cerah dan tidak hujan pakaian dikeluarkan      |
| >81         | >=40 - <=80 | 1 | 0 | Cuaca cerah dan gerimis pakaian tidak di keluarkan   |
| >82         | >80         | 1 | 0 | Cuaca cerah dan hujan pakaian tidak di keluarkan     |
| >83         | <40         | 0 | 1 | Cuaca cerah dan tidak hujan pakaian telah diluar     |
| >84         | >=40 - <=80 | 0 | 1 | Cuaca cerah dan gerimis pakaian tidak di masukkan    |
| >85         | >80         | 0 | 1 | Cuaca cerah dan hujan pakaian dimasukkan             |



Gambar 5. Pengujian Serial Monitor

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari rangkaian dan sistem keseluruhan pada sistem atap taman otomatis menggunakan IoT (Internet Of Things) adalah sebagai berikut: Perancangan sistem jemuran otomatis berhasil dilakukan dengan menggunakan sensor seperti LDR, Raidrop, dan DHT 11 untuk memberikan info cuaca ke mikrokontroler sehingga mikrokontroler dapat memasukkan atau mengeluarkan. Teknik PI berhasil di terapkan pada sistem ini yang dimana sistem ini

dapat mengendalikan motor servo untuk mengeluarkan atau memasukkan pakaian di bantu dari inputan sensor DHT 11, LDR dan Raindrop. Cara motor DC untuk menggerakkan jemuran tentunya dibutuhkan inputan seperti sensor LDR, Sensor raindrop, sensor DHT 11. Dan hasil pembacaan sensor ini akan di artikan sebagai cuaca mendung cuaca hujan dan lain sebagainya. Selanjutnya motor servo yang berfungsi untuk menegeluarkan dan memasukkan pakaian dan di bantu limit switch untuk mendeteksi pakaian sedang di dalam atau sudah diluar.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ucapkan Terima Kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Ardianto Pranata S.Kom., M.Kom dan Khairi Ibutama S.Kom., M.Kom sebagai dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan penelitian ini. Serta semua pihak – pihak terkait yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Yuhendri, “Kendali Tegangan Konverter Boost Berbasis Proposional Integral,” vol. 5, no. 1, pp. 7–15, 2022.
- [2] R. A. Sumarni, D. L. Saraswati, and M. Yusuf, “Rancang Bangun Miniatur Alat Alarm Anti Maling Sederhana Berbasis Dua Sensor,” *SINASIS (Seminar Nas. Sains)*, vol. 1, no. 1, pp. 39–46, 2020, [Online]. Available: <http://www.proceeding.unindra.ac.id/index.php/sinasis/article/view/4081%0Ahttp://www.proceeding.unindra.ac.id/index.php/sinasis/article/download/4081/611>
- [3] K. & Rahman, U. K. Khoiriyah, and A. Rahman, “Analisis Aspek Keuangan Bisnis Sambal Rujak Mbak Qom Dalam Prespektif Studi Kelayakan Bisnis,” vol. 4, no. 1, 2024.
- [4] D. Desmira, “Aplikasi Sensor Ldr (Light Dependent Resistor) Untuk Efisiensi Energi Pada Lampu Penerangan Jalan Umum,” *PROSISKO J. Pengemb. Ris. dan Obs. Sist. Komput.*, vol. 9, no. 1, pp. 21–29, 2022, doi: 10.30656/prosisko.v9i1.4465.
- [5] S. P. Agustanti, H. Hartini, N. Nurhayani, and D. D. Hartanto, “Aplikasi Mikrokontroler Arduino Uno Dalam Rancang Bangun Kunci Pintu Menggunakan E-Ktp,” *Jusikom J. Sist. Komput. Musirawas*, vol. 7, no. 1, pp. 74–88, 2022, doi: 10.32767/jusikom.v7i1.1611.
- [6] Mariza Wijayanti, “Prototype Smart Home Dengan Nodemcu Esp8266 Berbasis Iot,” *J. Ilm. Tek.*, vol. 1, no. 2, pp. 101–107, 2022, doi: 10.56127/juit.v1i2.169.
- [7] R. P. Dalimunthe, A. Pranata, and F. Sonata, “Implementasi Real Time Clock (RTC) Pada Perangkat Ikan Otomatis Dengan Teknik Counter Berbasis Mikrokontroler,” *J. Sist. Komput. Triguna Dharma (JURSIK TGD)*, vol. 1, no. 2, pp. 71–80, 2022, doi: 10.53513/jursik.v1i2.5145.
- [8] S. Sadi, “Rancang Bangun Monitoring Ketinggian Air Dan Sistem Kontrol Pada Pintu Air Berbasis Arduino Dan Sms Gateway,” *J. Tek.*, vol. 7, no. 1, 2018, doi: 10.31000/jt.v7i1.943.
- [9] Evi Triana, Ade Zulkarnain Hasibuan, Arnes Sembiring, and Yessi Fitri Annisah Lubis, “Prototipe Alat Pakan Ternak Ayam Otomatis Dua Sisi Berbasis Mikrokontroler,” *J. Komput. Teknol. Inf. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 130–137, 2022, doi: 10.62712/juktisi.v1i2.46.
- [10] D. Setiadi and M. N. Abdul Muhaemin, “PENERAPAN INTERNET OF THINGS (IoT) PADA SISTEM MONITORING IRIGASI (SMART IRIGASI),” *Infotronik J. Teknol. Inf. dan Elektron.*, vol. 3, no. 2, p. 95, 2018, doi: 10.32897/infotronik.2018.3.2.108.
- [11] \* Saniman, M. Ramadhan, and I. Zulkarnain, “J-SISKO TECH Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD Rancang Bangun Smart Glass Telemetry Tegangan Menggunakan Teknik Simplex Berbasis Arduino Nano,” □, vol. 12, no. 1, pp. 12–18, 2020.
- [12] F. Kurniawan, “Rancang Bangun Keamanan Rel Kereta Api Berbasis Arduino Dengan Sensor Infrared,” *Portaldata.org*, vol. 2, no. 3, pp. 1–12, 2022.