

## RANCANG BANGUN SISTEM JEMURAN PAKAIAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO

MIF'AD IKROMULLAH<sup>[1]</sup>, IZHAM HAFIZUL HAQ<sup>[2]</sup>, ANDI SATRIA PUTRA<sup>[3]</sup>, BAMBANG  
PURWAHYUDI<sup>[4]</sup>, RICHA WATIASIH<sup>[5]</sup>

<sup>[1],[2],[3],[4],[5]</sup>Bidang Elektronika, Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara  
Jl. Ahmad Yani No.114, Kota Surabaya, Jawa Timur 60231

e-mail: <sup>[1]</sup>add.ikr24@gmail.com <sup>[2]</sup>hafizhulizham@gmail.com <sup>[3]</sup>andi.s14putra@gmail.com,  
<sup>[4]</sup>bmb\_pur@yahoo.com <sup>[5]</sup>richa@ubhara.ac.id

### ABSTRACT

*Clothesline is a primary need that everyone needs. The difficulty of separating weather conditions is the main problem when drying clothes, so an automatic clothes dryer is needed to solve this problem. Automatic drying can be designed by utilizing light sensors and rain sensors and then controlled using Arduino Uno to help make it easier to dry clothes without having to worry about the weather. The design of the automatic clothesline system was successfully created and can work as expected to move the clothesline when appropriate to the weather conditions in the environment.*

**Keywords:** Automatic Clothesline, Light Sensor, Raindrop Sensor, Stepper Motor, Arduino

### ABSTRAK

*Jemuran pakaian merupakan keperluan primer yang sangat dibutuhkan oleh setiap orang. Sulitnya memperkirakan kondisi cuaca menjadi masalah utama ketika menjemur pakaian sehingga diperlukan jemuran pakaian otomatis untuk menyelesaikan masalah tersebut. Jemuran otomatis dapat dirancang dengan memanfaatkan sensor cahaya dan sensor hujan kemudian dikontrol menggunakan Arduino Uno untuk dapat membantu memudahkan menjemur pakaian tanpa harus khawatir keadaan cuaca. Rancang bangun dari sistem jemuran otomatis berhasil dibuat dan dapat bekerja sesuai yang diharapkan sehingga dapat menggerakkan jemuran ketika sesuai dengan kondisi cuaca pada lingkungan tersebut.*

**Kata kunci:** Jemuran Pakaian Otomatis, Sensor Cahaya, Sensor Hujan, Motor Stepper, Arduino

### 1. PENDAHULUAN

Pemanasan global menjadikan cuaca tidak menentu dan sulit diprediksi, sehingga ketika menjemur pakaian dan ditinggal beraktifitas diluar rumah dapat menimbulkan rasa cemas oleh pemiliknya (Nusantara, 2018). Dalam keadaan rumah yang kosong seringkali orang akan merasa khawatir ketika sedang menjemur pakaian apalagi dalam kondisi cuaca yang tidak dapat diperkirakan dengan tepat. Pakaian yang tidak dijemur dengan maksimal juga dapat menjadi lebih kotor dan menimbulkan bau yang tidak sedap.

Padatnya aktifitas masyarakat saat ini menimbulkan masalah yaitu pada jemuran pakaian lupa tidak diangkat dan sebagainya karena di tinggal pemiliknya beraktifitas diluar rumah. Apalagi pada musim penghujan masalah tersebut dapat mengganggu kenyamanan dalam menjemur pakaian. Sensor hujan dan sensor cahaya yang dikombinasikan dengan motor dan mikrokontroler dapat dimanfaatkan untuk membuat alat jemuran otomatis yang dapat memudahkan pengguna dalam menjemur pakaian (Darusman Dkk., 2018; Siswanto, 2015; Yuwono, 2018). Sebagai rumusan masalah ialah bagaimana cara mendesain prototipe jemuran pakaian otomatis (*automatic clothesline*) dengan memanfaatkan stepper motor serta sensor yang dikontrol dengan arduino. Tujuan untuk membuat prototipe sistem

jemuran pakaian otomatis yang nantinya dapat dibuat bentuk aslinya dan dapat bermanfaat bagi masyarakat untuk memudahkan menjemur pakaian terutama pada musim penghujan.

## 2. TEORI

Sebagai landasan teori berikut di bawah ini adalah pembahasan teori dari perangkat yang akan digunakan dalam rancangan prototipe jemuran otomatis.

### 2.1. ARDUINO UNO

Arduino Uno merupakan papan mikrokontroler yang menggunakan IC ATmega328P. Dan mempunyai 14 pin masukan maupun keluaran digital (6 di antaranya dapat digunakan sebagai keluaran PWM), 6 masukan analog (Nur Aisyah Abdul Dkk., 2021).



Gambar 1. Board Arduino Uno

Untuk mengaktifkan Arduino Uno dapat dikoneksi dengan kabel USB type A dan juga dapat di koneksi catu daya antara 6-20V melalui konektor catu daya. Arduino Uno dapat diprogram dengan bahasa C++ melalui perangkat lunak Arduino IDE. IC yang digunakan pada Arduino Uno disertai dengan *bootloader* yang memungkinkan mengunggah program baru yang tidak perlu memakai perangkat keras eksternal lainnya.

### 2.2. ARDUINO IDE

Arduino *Integrated Development Environment* (IDE), atau secara mudah dapat dipahami dengan tempat pengembangan Arduino yang berupa perangkat lunak yang akan mengontrol masukan maupun keluaran dari perangkat keras Arduino.



Gambar 2. Logo Arduino IDE Versi 2.0.1

Dengan menggunakan perangkat lunak ini, papan Arduino dapat diprogram untuk melaksanakan instruksi-instruksi yang diberikan pada sintaks program sehingga Arduino dapat mengontrol secara otomatis pada desain prototipe sistem jemuran otomatis.

### 2.3. SENSOR HUJAN

Sensor hujan ialah sebuah alat yang dapat mendeteksi adanya air hujan yang turun dan dapat mengukur jumlah intensitas air hujan tersebut. Alat ini juga tersedia dalam bentuk modul yang sudah siap pakai yang bentuknya dapat ditunjukkan pada gambar dibawah. (Syed, 2021).



*Gambar 3. Modul Sensor Hujan*

Cara kerja sensor hujan mendeteksi air pada lapisan tembaga yang di cetak di pcb. sensor bekerja seperti resistor variabel yang akan berubah dari 100k ohm ketika basah untuk 2M ohm saat kering.

#### **2.4. SENSOR CAHAYA**

Sensor cahaya ialah suatu alat yang dapat mengukur intensitas cahaya yang tertangkap oleh sensor. Alat ini juga tersedia dalam bentuk modul yang siap pakai lengkap dengan keluran analog dan keluaran digital.



*Gambar 4. Modul Sensor Cahaya (LDR)*

Nilai hambatan LDR pada modul akan naik jika intensitas cahaya naik dan nilai resistansi LDR akan menurun jika intensitas cahaya menurun. Kisaran panjang gelombang serapan cahaya yang dapat diterima LDR adalah 350–850 nanometer (nm) yang kompatibel dengan radiasi elektromagnetik tertinggi yang dipancarkan matahari yaitu diantara rentang 400 –800 nm (Dadi & Peravali, 2020)

#### **2.5. MOTOR STEPPER**

NEMA 17 merupakan standar ukuran baku dari motor stepper dengan ukuran 1,7inch atau 42,3mm. NEMA 17 juga merupakan jenis motor stepper yang paling sering digunakan dalam berbagai aplikasi seperti: printer 3D, mesin CNC dan juga robotik.



*Gambar 5. Motor Stepper NEMA 17*

#### **2.6. DRIVER MOTOR LM298**

Motor stepper NEMA 17 mengkonsumsi daya yang cukup besar, maka tidak dapat dikontrol langsung oleh mikrokontroler seperti Arduino. Untuk mengendalikan motor, diperlukan IC driver seperti LM298.



Gambar 6. Modul Motor Driver LM298

LM298 yang dikenal dengan kemampuan arus tinggi dan tegangan tinggi dan memungkinkan keluaran arus rendah tegangan rendah mikrokontroler untuk menggerakkan motor stepper arus tinggi.

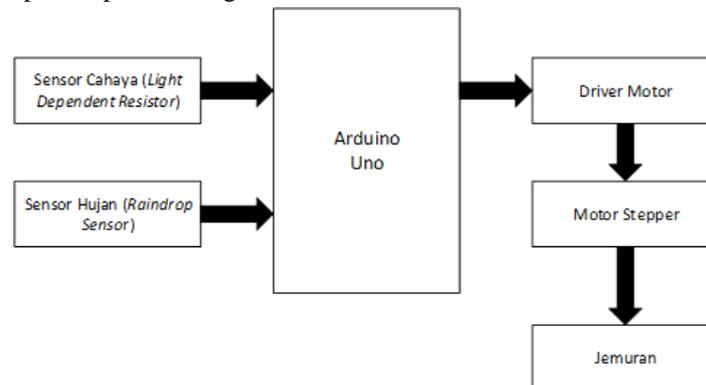
### 3. METODE

Metode penelitian ini menggunakan desain rancang bangun atau prototipe dengan parameter-parameter yang tepat untuk merepresentasikan alat sebenarnya. Prototipe ini dapat bergerak menarik rangka jemuran masuk ke tempat teduh dan keluar ke tempat terbuka secara otomatis sesuai dengan kondisi cuaca.

Diawali dengan membuat suatu desain sistem agar ketika sensor mendapat rangsangan dari kondisi lingkungan atau cuaca, motor stepper dapat berputar sesuai dari instruksi yang diharapkan. Selanjutnya didesain sebuah kerangka untuk mekanisme prototipe sehingga jemuran dapat digerakkan ke tempat teduh dan terbuka.

#### 3.1. PERANCANGAN *HARDWARE*

Pada perancangan alat akan dijelaskan bagaimana membuat jemuran pakaian otomatis dengan memanfaatkan motor stepper sebagai penggerak. Untuk merancang prototipe ini digunakan beberapa hardware yang berupa komponen sebagai berikut.

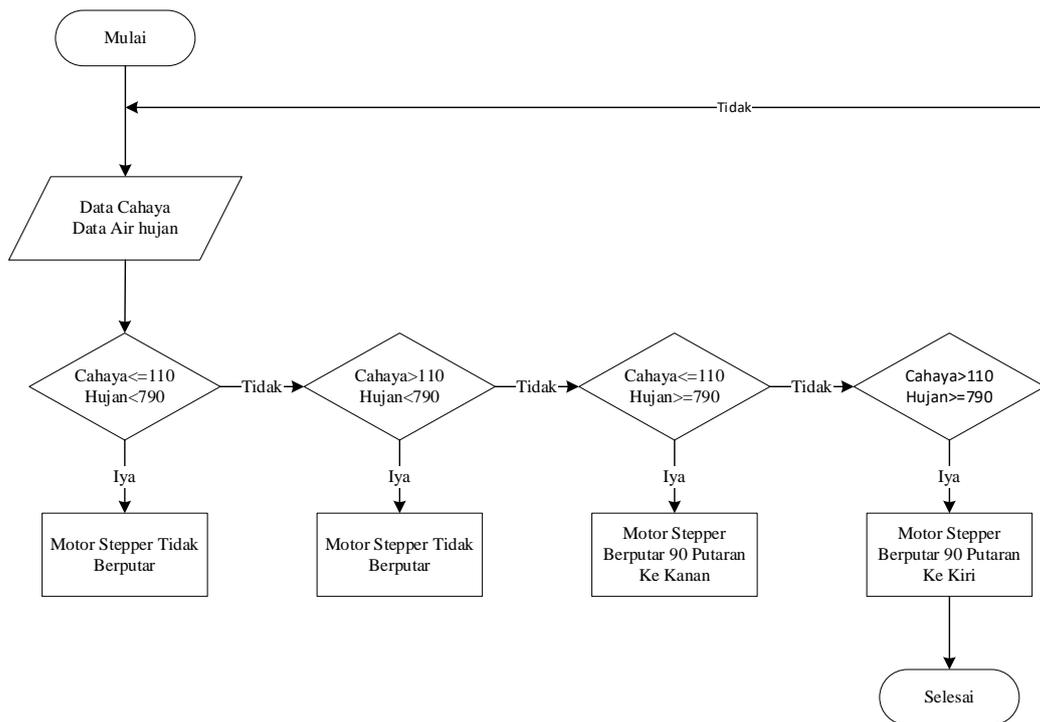


Gambar 6. Blok Diagram Rancangan Hardware

Pada Gambar 6 ditunjukkan blok diagram untuk perangkat keras (*hardware*) yang digunakan dalam penelitian ini.

#### 3.2. PERANCANGAN *SOFTWARE*

Pada perancangan sistem akan dijelaskan bagaimana membuat desain *software* dengan menggunakan sintaks algoritma pemrograman yang ditulis pada Arduino IDE. Dan untuk menunjukkan desain arsitektur akan digambarkan proses-proses dalam bentuk *flowchart* yang dituliskan detail proses-proses yang akan dijalani sesuai urutannya.



Gambar 7. Flowchart Rancangan Software

Pada Gambar 7 dapat dijelaskan dengan *flowchart* langkah-langkah urutan yang akan dijalani pada desain prototipe jemuran pakaian otomatis. Sensor yang dihubungkan ke mikrokontroler dikonversi menggunakan rangkaian *Analog Digital Conversion (ADC)* dengan nilai sebagai berikut:

Tabel 1. Analog Digital Conversion (ADC)

Sensor	Nilai Analog	Nilai Digital
Cahaya	>110	HIGH
	<=110	LOW
Hujan	>=790	HIGH
	<790	LOW

### 3.3. PERANCANGAN KERANGKA DAN MEKANISME

Pada perancangan mekanisme prototipe akan dijelaskan beberapa komponen yang digunakan untuk menggerakkan kerangka jemuran. Komponen dan bahan yang diperlukan yang terdapat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. Komponen Yang Digunakan Sebagai Kerangka dan Mekanika Penggerak

Nama Komponen	Jenis	Ukuran	Jumlah	Gambar
Akrilik	Solid	3mm	1x1 Meter	
Puli	GT2	20 Gigi	1 Buah	
	GT2	60 Gigi	1 Buah	
Timing Belt	6 mm	200 mm	1 Buah	
Linier Screw Rod	Dia. 8 mm	400 mm	1 Buah	
Brass Nut	Brass	8 mm	1 Buah	
Bearing Block	Oval	8 mm	2 Buah	

Dari beberapa komponen dan bahan di atas kemudian dirangkai menjadi kerangka dan mekanisme prototipe secara keseluruhan.

#### **4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dari percobaan yang telah dilakukan didapatkan beberapa pembahasan mengenai hasil dari percobaan prototipe yang telah dilakukan.

##### **4.1. HASIL PERAKITAN PROTOTIPE**

Pada pembuatan rancang bangun juga ditunjukkan hasil dari perakitannya tersebut. Dalam hal ini digunakan bahan akrilik 3mm sebagai kerangka dan untuk penghubung penggerak digunakan puli GT2 dan timing beltnya yang dihubungkan dengan *screw rod*.

##### **4.1.1. PERAKITAN RANGKA DAN MEKANISME**

Beberapa gambar di bawah adalah hasil perakitan prototipe dengan akrilik ukuran 3mm, yang beberapa sudutnya ditebuk sesuai sudut pada desain dengan menggunakan alat khusus.



Gambar 8. Prototipe Dari Samping



Gambar 9. Prototipe Dari Atas

Tampak dari samping, yang terlihat terpasang rel akrilik dengan ukuran 3mm, sebagai penopang rangka penggerak jemuran. Sedangkan dari sisi atas *line screw rod* yang terkunci pada sisi kanan dan sisi kiri dengan *bearing block*.

#### 4.1.2. PERAKITAN ALAT

Pada hasil perakitan alat dari komponen-komponen yang telah disebutkan diatas telah dirangkai menjadi satu secara keseluruhan. Berikut hasilnya.

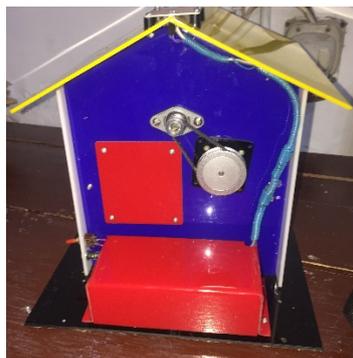


Gambar 10. Hasil Perakitan Alat



Gambar 11. Sensor Yang Digunakan

*Hardware* tersebut ditempatkan pada sisi luar rangka, dan dibaut pada alas *prototipe*. Selanjutnya dipasang penutup seperti pada (Gambar 12).



Gambar 12. Prototipe Dari Samping

#### 4.2. HASIL PENGUJIAN

Pengujian fungsi diperlukan untuk menunjukkan keberhasilan rancang bangun terhadap rangsangan cuaca.

##### 4.2.1. PENGUJIAN ALAT TERHADAP SENSOR HUJAN

Pengujian pada sensor hujan dengan membasahi dan mengeringkan sensor hujan mendapatkan hasil sebagai berikut:

*Tabel 3. Skenario 1, Membasahi Sensor Hujan.*

Posisi asal	Jemuran berada di tempat terbuka
Langkah pengujian	Membasahi sensor hujan dengan air
Hasil yang diharapkan	Jemuran bergerak ke tempat teduh
Hasil yang didapatkan	Jemuran bergerak ke tempat teduh
Hasil pengujian	Tercapai
Posisi final	Jemuran berada di tempat teduh

*Tabel 4. Skenario 2, Mengeringkan Sensor Hujan.*

Posisi asal	Jemuran berada di tempat teduh
Langkah pengujian	Mengeringkan air pada sensor hujan
Hasil yang diharapkan	Jemuran bergerak ke tempat terbuka
Hasil yang didapatkan	Jemuran bergerak ke tempat terbuka
Hasil pengujian	Tercapai
Posisi final	Jemuran berada di tempat terbuka

#### **4.2.2. PENGUJIAN ALAT TERHADAP SENSOR CAHAYA**

Pengujian pada sensor cahaya dengan memberikan kondisi lingkungan gelap dan terang pada sensor cahaya yang mendapatkan hasil sebagai berikut:

*Tabel 5. Skenario 3, Memberikan Kondisi Lingkungan Gelap Pada Sensor Cahaya*

Posisi asal	Jemuran berada di tempat terbuka
Langkah pengujian	Sensor cahaya mendeteksi keadaan gelap
Hasil yang diharapkan	Jemuran bergerak ke tempat teduh
Hasil yang didapatkan	Jemuran bergerak ke tempat teduh
Hasil pengujian	Tercapai
Posisi final	Jemuran berada di tempat teduh

*Tabel 6. Skenario 4, Memberikan Kondisi Lingkungan Terang Pada Sensor Cahaya*

Posisi asal	Jemuran berada di tempat teduh
Langkah pengujian	Sensor cahaya mendeteksi keadaan terang
Hasil yang diharapkan	Jemuran bergerak ke tempat terbuka
Hasil yang didapatkan	Jemuran bergerak ke tempat terbuka
Hasil pengujian	Tercapai
Posisi final	Jemuran berada di tempat terbuka

### 4.3. EVALUASI PENGUJIAN

Setelah mendapatkan data dari skenario pengujian diatas, dilakukan evaluasi dari hasil pengujian yang telah didapatkan. Hasil pengujian terdapat beberapa poin sebagai berikut ini.

#### 4.3.1. EVALUASI PENGUJIAN SKENARIO

Dari hasil yang didapatkan selanjutnya dilakukan evaluasi dari hasil pengujian. Berdasarkan beberapa tabel diatas dapat disimpulkan fungsi dari rancang bangun dapat berkerja sesuai yang diharapkan.

Tabel 7. Hasil Evaluasi Skenario

Kasus Penggunaan	Skenario	Hasil
Pengujian prototipe, pada sensor hujan	Skenario 1	Tercapai
Pengujian prototipe, pada sensor hujan	Skenario 2	Tercapai
Pengujian prototipe, pada sensor cahaya	Skenario 3	Tercapai
Pengujian prototipe, pada sensor cahaya	Skenario 4	Tercapai

#### 4.3.2. EVALUASI PENGUJIAN KONDISI SENSOR

Dari *flowchart* yang telah dirancang yang memiliki beberapa kondisi sensor cahaya dan sensor hujan yang berbeda sehingga mendapatkan hasil evaluasi pengujian kondisi sensor sebagai berikut.

Tabel 8. Hasil Evaluasi Kondisi Sensor

Kondisi Sensor	Motor Stepper	Hasil
Hujan<790 Cahaya<=110	Tidak Bergerak	Berhasil
Hujan<790 Cahaya>110	Tidak Bergerak	Berhasil
Hujan>=790 Cahaya<=110	Berputar 90 Kali Ke Kanan	Berhasil
Hujan>=790 Cahaya>110	Berputar 90 Kali Ke Kiri	Berhasil

### 5. SIMPULAN

Rancang bangun dari sistem jemuran otomatis dapat berhasil dirancang dan dapat bekerja sesuai yang diharapkan. Dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno yang di dukung dengan sensor cahaya dan sensor hujan dan dapat menggerakkan motor stepper untuk menggeser rangka jemuran otomatis. Berdasarkan beberapa hasil dapat disimpulkan bahwa rancang bangun berhasil berkerja sesuai yang diharapkan.

Sebagai alat jemuran otomatis yang dapat diterapkan pada kehidupan sehari-hari, dibutuhkan kerangka mekanis yang lebih besar dan kuat. Untuk motor stepper juga perlu diganti dengan motor stepper yang mempunyai torsi tinggi agar kerangka dapat berkerak dengan baik. Dari rancang bangun jemuran otomatis ini juga dapat dikembangkan untuk berbagai kebutuhan peralatan lainnya.

### SAMPAIAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada ibu Dr. Hasti Afianti S.T., M.T. selaku Ketua Laboratorium Teknik Elektro Universitas Bhayangkara Surabaya atas fasilitas laboratorium yang dapat kami gunakan dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada semua pihak yang membantu dan memberi masukannya terhadap penelitian ini sehingga berjalan dengan lancar.

## REFERENSI

- Dadi, V., & Peravali, S. (2020). Optimization of light-dependent resistor sensor for the application of solar energy tracking system. *SN Applied Sciences*, 2(9). <https://doi.org/10.1007/s42452-020-03293-x>
- Darusman, A. D., Dahlan, M., & Hilyana, F. S. (2018). Rancang Bangun Prototype Alat Penjemur Pakaian Otomatis Berbasis Arduino Uno. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 9(1), 513–518. <https://doi.org/10.24176/simet.v9i1.2077>
- Nur Aisyah Abdul Hei, S., Nadzirah Nazri, E., Faqihah Mohamed Rafik, N., Berahim, M., Tun Hussein Onn Malaysia, U. K., & Panchor, J. (2021). Automatic Clothesline Retrieval Prototype with Humidity Alert System to Aid Clothesline Drawbacks for Reducing Laundry Worries. *Multidisciplinary Applied Research and Innovation*, 2(1), 401–410. <https://doi.org/10.30880/mari.2021.02.01.042>
- Nusantara, A. bagus. (2018). *Sistem Jemuran Pakaian Otomatis Menggunakan Motor Dan Sensor* [Institut Teknologi Sepuluh Nopember]. <http://repository.its.ac.id/id/eprint/60903>
- Siswanto, D. (2015). Jemuran Pakaian Otomatis Menggunakan Sensor Hujan Dan Sensor Ldr Berbasis Arduino Uno. *E-NARODROID*, 1(2). <https://doi.org/10.31090/narodroid.v1i2.69>
- Syed, A. (2021). Smart Rain Detector Using Arduino. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3918326>
- Yuwono, Y. C. D. (2018). RANCANG BANGUN SISTEM JEMURAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO. *JURNAL KAJIAN TEKNIK ELEKTRO*, 3, 2, 104–113. <https://doi.org/https://doi.org/10.52447/jkte.v3i2.1184>