

# RANCANG BANGUN PENUTUP JENDELA OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR HUJAN DENGAN PENGGERAK MOTOR *DIRECT CURRENT* GW4632-370 12V

Penulis:

Asegaf Al A'roof (191020200053)

Dosen Pembimbing

Iswanto, ST., M.MT.

Progam Studi Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

25 Mei 2023

# Abstrak

*Kegiatan aktivitas sehari hari pemilik rumah dan perkantoran harus membuka dan menutup jendela agar udara serta oksigen dapat bersirkulasi didalam ruangan, akhir ini sering terjadi hujan diwilayah indonesia terutama di pulau jawa, seseorang sering kali lupa untuk menutup jendela sehingga air hujan dapat masuk kedalam ruangan oleh sebab itu dibuatlah sebuah penelitian tentang alat otomatis untuk menutup jendela rumah atau perkantoran. Data yang didapatkan dari hasil pengujian serta analisis dengan menerapkan metode pengembangan yaitu dengan mengembangkan hasil penelitian terdahulu. Dengan metode ini dapat mengetahui dan mengembangkan kreativitas yang dibuat oleh peneliti sebelumnya tentang sebuah alat pengangkat jemuran otomatis. Hasil dari penelitian rancang bangun penutup jendela otomatis menggunakan sensor hujan adalah dimana saat terjadinya hujan diluar sehingga air dapat masuk kedalam rumah maka sistem otomatis pada modul akan bekerja dan memerintahkah daun jendela untuk bergerak menutup dengan cara modul mendapatkan suplay energi dari baterai untuk menggerakkan motor direct current GW4632-370 sehingga terjadilah gerak menutup pada jendela slading, untuk tegangan kerja dari sensor hujan adalah 3,388 V serta kecepatan menutup 5,6 cm/detik.*

**Kata Kunci** - Rancangan, Sistem Otomatis, Motor Direct Current GW 4632-370, Sensor Hujan.

# Pendahuluan

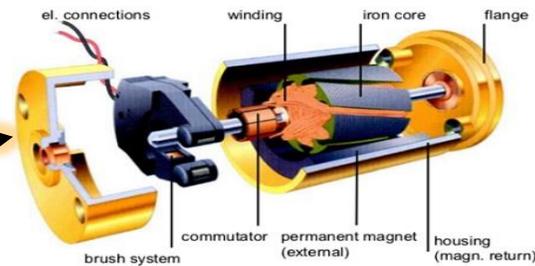
PROGRAM  
STUDI  
TEKNIK MESIN



**Perkembangan Teknologi**



**Sensor**



**Motor DC**



**Baterai Lithium**

# Rumusan Masalah

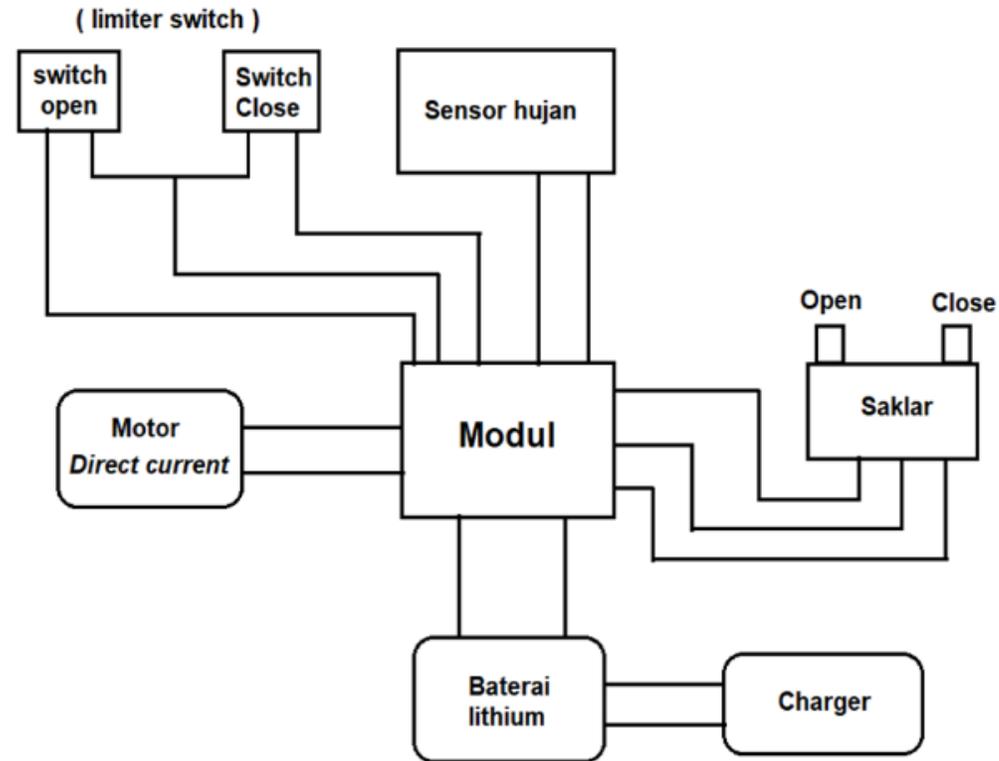
**Bagaimana rancangan (*design*) alat penutup jendela otomatis menggunakan sensor hujan ?**

**Komponen apa saja yang diperlukan untuk membuat penutup jendela otomatis tersebut ?**

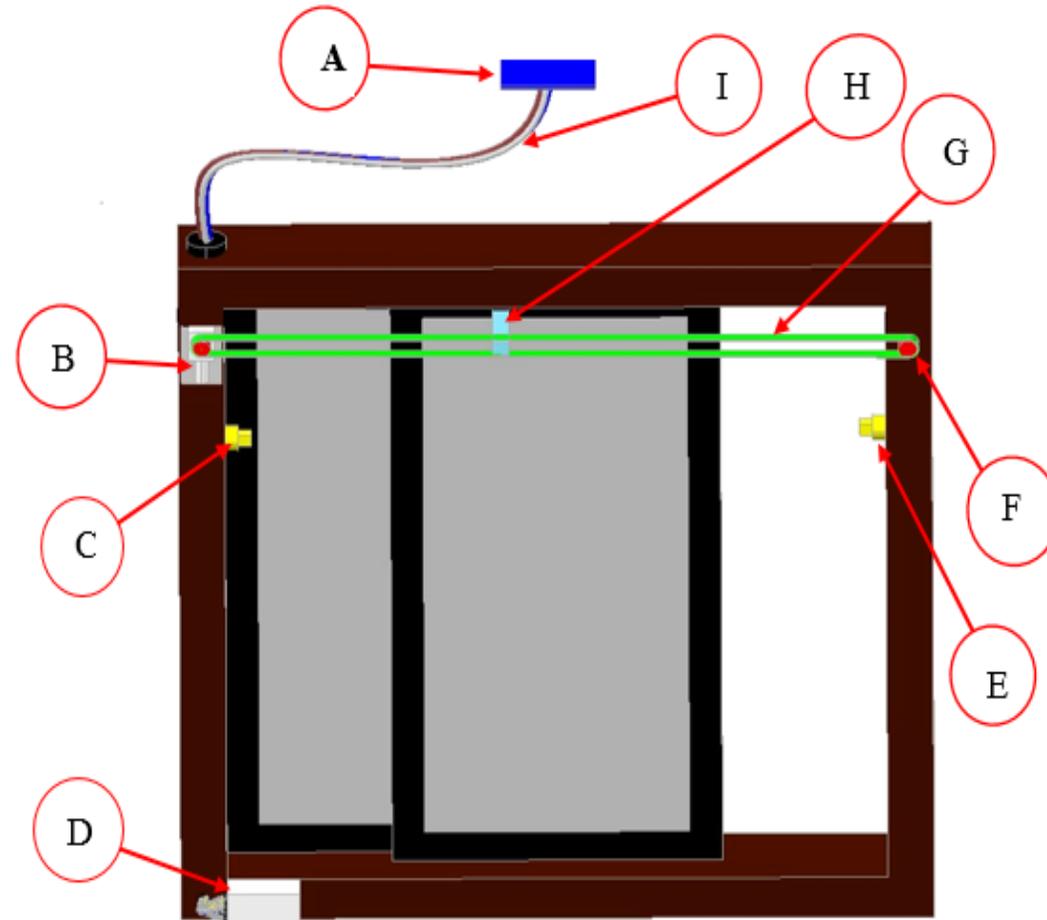
**Pengujian apa yang dilakukan untuk menguji kesensivitasan dari alat penutup jendela otomatis menggunakan sensor hujan dengan penggerak motor direct current GW4632-370 12V ?**

# Metode

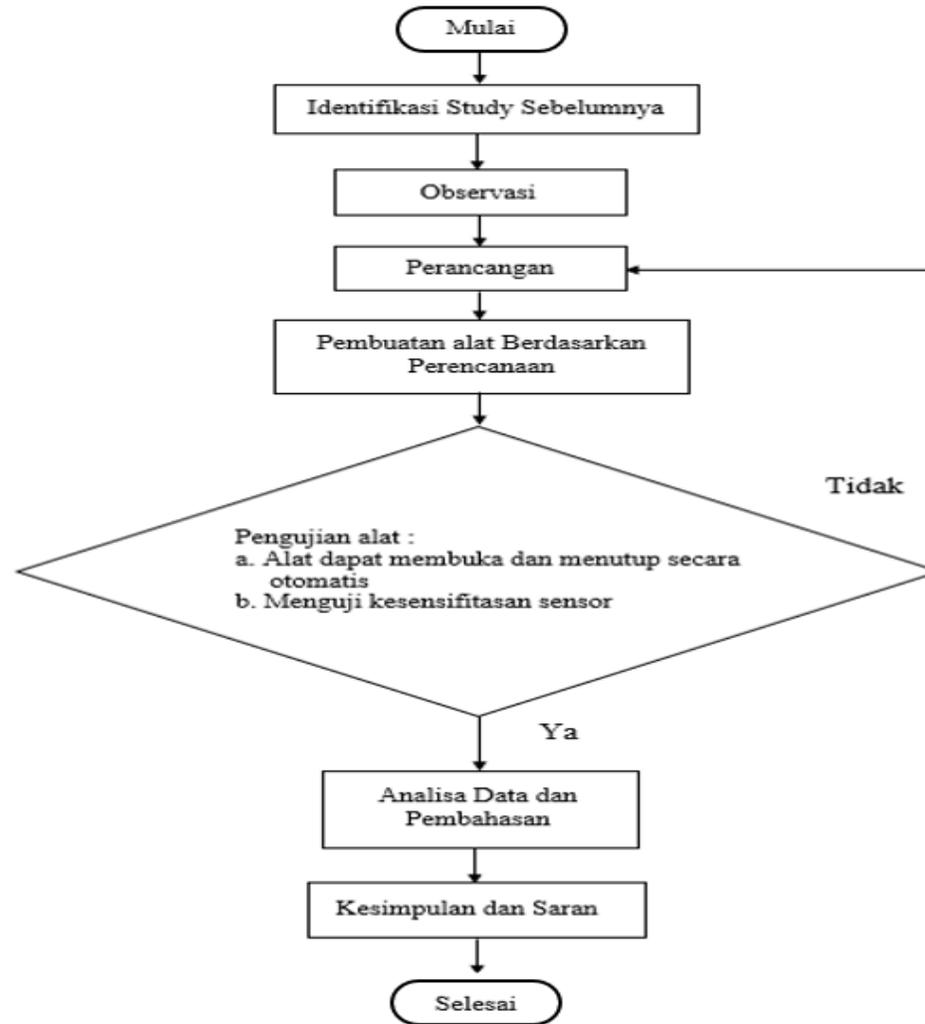
## Perancangan Sistem



- Desain Alat



- Flowchart Sistem



- Teknik Pengumpulan data

Untuk dapat memperoleh beberapa data penunjang yang diperlukan selama proses penelitian serta beberapa teori dalam menyusun skripsi ini maka diperlukan teknik pengumpulan data antara lain :

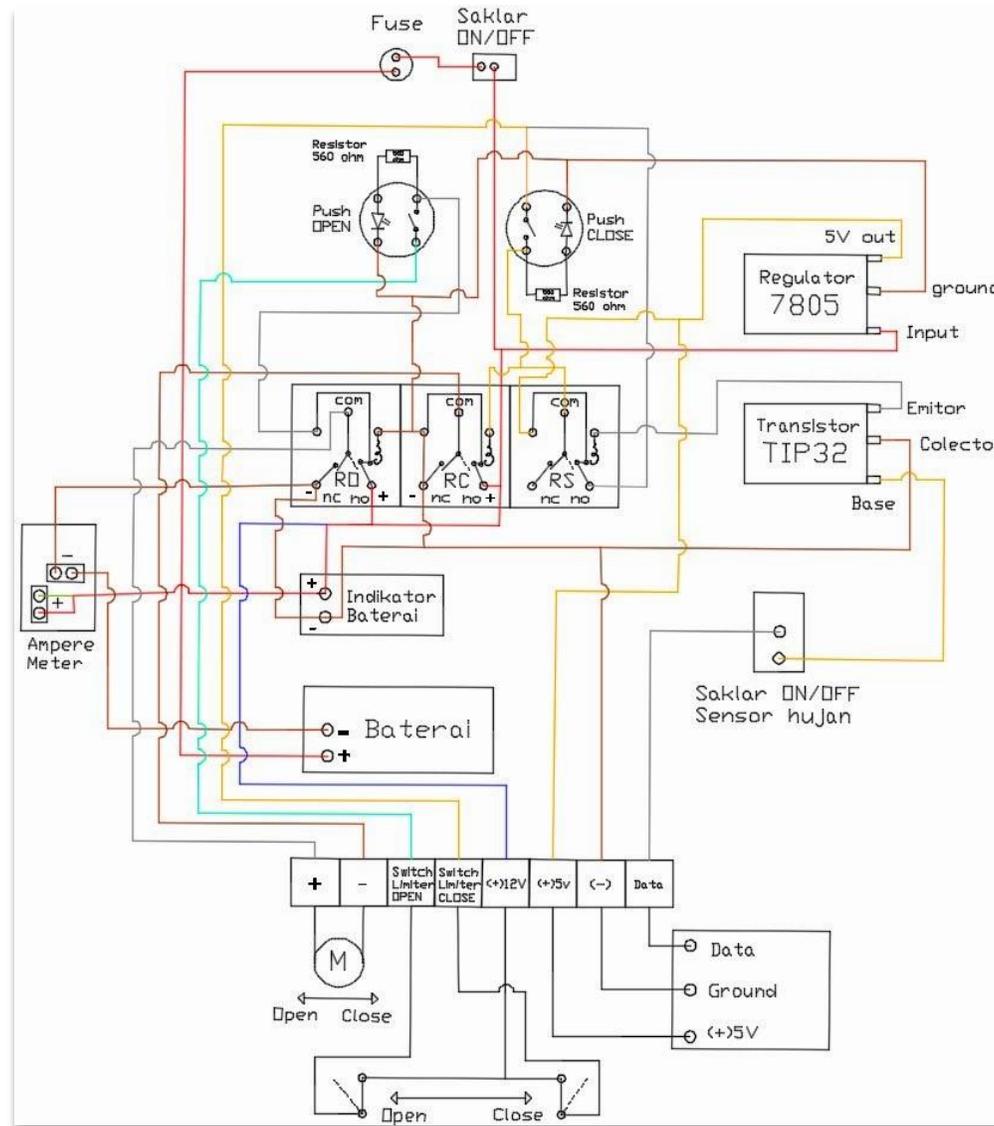
1. Studi Literatur

Studi literatur meliputi proses pengumpulan data dan mengenai pengembangan penelitian terkait desain alat penggerak otomatis menggunakan sensor atau motor DC. Studi literatur ini diperoleh dari berbagai sumber, seperti buku, jurnal referensi yang berkaitan dengan tugas akhir ini, serta media internet dan *survey* mengenai beberapa komponen pendukung yang berkaitan pada proses pengembangan alat penutup jendela otomatis menggunakan sensor hujan.

2. Observasi Lingkungan

Observasi lingkungan ini meliputi tinjauan serta pengamatan pada kondisi lingkungan yang berkaitan dengan proses penelitian. Beberapa hal yang meliputi observasi lingkungan untuk proses desain ialah pengamatan pada penelitian sebelumnya, jenis dan macam rangkaian yang digunakan, ketersediaan bahan baku berupa komponen atau material benda yang akan dirancang dan sebagainya.

- Skema Arus Listrik



# Hasil dan Pembahasan

## 1. Gaya Gesek Kinetik Pada Jendela

Gaya gesek yang bendanya dapat bergerak dan bergesekan satu sama lain.

Bahwa :

Berat total/keseluruhan daun jendela = 5,370 kg

Rumus gaya gesek kinetik :

$$F_k = \mu_k \cdot N$$

$$N = m \cdot g$$

Penjelasan :

$F_k$  = gaya gesek kinetik (N)

$\mu_k$  = koefisien gaya gesek kinetik

$N$  = gaya gesek normal (N)

Diketahui :

Massa ( $m$ ) = 5,370 kg

Percepatan gravitasi ( $g$ ) = 9,8 m/s<sup>2</sup>

Koefisien alumunium pada baja ( $\mu_k$ ) = 0,47

Ditanya  $F_k$  ?

Jawab :

Gaya normal  $\longrightarrow$  Gaya Gesek Kinetik

$$N = m \cdot g$$

$$= 5,370 \times (9,8)$$

$$= 52,626 \text{ N}$$

$$F_k = \mu_k \cdot N$$

$$= 0,47 \times 52,626$$

$$= 24,73422 \text{ N}$$

**Newton to kg = 2,522 kg**

## 2. Torsi Motor DC Yang Dibutuhkan Untuk Menggerakkan Jendela

Diketahui :

Berat total daun jendela = 5,370 kg

Diameter pully (D) = 12 mm / 0,012 m

Jari – jari (r) = D : 2  
= 0,006 m

Percepatan gravitasi ( 9,8 m/s<sup>2</sup> )

Rumus :

$$\mathbf{F = m \cdot a}$$

Keterangan :

F = gaya (N)

m = massa (kg)

a = percepatan gravitasi (m/s<sup>2</sup>)

p = daya dalam satuan horse power (HP)

T = torsi (Nm)

N = jumlah putaran permenit (rpm)

5252 = ketetapan konstanta untuk daya motor satuan HP

Maka ;

$$\mathbf{F = m \cdot a}$$

$$= 5,370 \cdot (9,8)$$

$$= 52,626 \text{ N}$$

a. Torsi yang dibutuhkan untuk menggerakkan jendela slading.

Rumus :

$$\mathbf{T = F \cdot r}$$

Maka ;

$$\mathbf{T = F \cdot r}$$

$$= 52,626 \cdot (0,006)$$

$$= \mathbf{0,31575 \text{ Nm}}$$

b. Daya yang dibutuhkan dalam satuan HP

Rumus ;

$$\mathbf{T = (5252 \cdot p) : N}$$

Maka :

$$\mathbf{T = (5252 \cdot p) : N}$$

$$0,315756 \text{ Nm} = (5252 \cdot p) : 90$$

$$0,315756 \text{ Nm} = (5252 : 90) \cdot p$$

$$0,315756 \text{ Nm} = 58,35 \cdot p$$

$$\mathbf{P = \frac{0,315756}{58,35}}$$

$$\mathbf{P = 0,0054 \text{ HP}}$$

c. Daya dalam satuan watt

$$1 \text{ HP} = 745,7 \text{ watt}$$

$$0,0054 \text{ HP} = 4,02 \text{ watt}$$

Maka spesifikasi minimal motor DC yang dapat menggerakkan jendela sleding adalah 4,02 watt.

### 3. Jenis Motor DC Yang Akan Digunakan Pada Penelitian

Spesifikasi Motor direct current GW4632-370

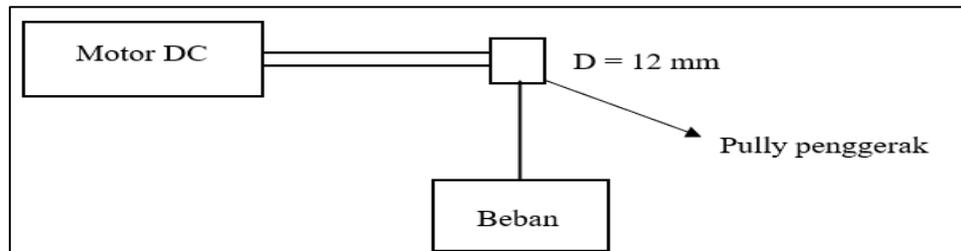
Tegangan : 12 Volt

Arus/power konsumsi motor : 0,5 Ampere

Kecepatan putar/rpm : 90 Rpm

Torsi motor : 2kg/cm = 0,02kg/m

a. Menghitung Beban Yang Bisa Diangkat Oleh Motor GW4632-370



→ Rumus :

$$F = \frac{T}{r}$$

Keterangan,

T = torsi (Kg/m)

F = gaya (Kg)

r = jari – jari (m)

jadi :

$$F = \frac{T}{r}$$

$$F = \frac{0,02 \text{ Kg/m}}{12 / (2 \cdot 1000)} = 3,33 \text{ kg}$$

## b. Menghitung Daya Motor Direct Current GW4632-370

Berikut adalah rumus perhitungan daya motor.

$$P = V \cdot I$$

Keterangan :

P = daya motor (watt)

V = tegangan (volt)

I = arus listrik (ampere)

Maka :

$$\begin{aligned} P &= V \cdot I \\ &= 12 \times 0,5 \\ &= \mathbf{6 \text{ watt}} \end{aligned}$$

## c. Perhitungan Torsi Motor Direct Current GW4632-370

Diketahui :

Tegangan motor = 12 V

Daya motor = 6 watt

Kecepatan putar motor = 90 rpm

1 watt = 0,00134102 HP

Jadi :

6 watt = 0,0080 HP

Rumus :

$$T = (5252 \cdot P) : N$$

Keterangan,

P = daya motor dalam satuan horse power (HP)

T = torsi (Nm)

N = jumlah putaran permenit (Rpm)

5252 = nilai ketetapan konstanta untuk daya motor dalam satuan HP

Maka :

$$\begin{aligned} T &= (5252 \cdot P) : N \\ &= (5252 \cdot 0,0080) : 90 \\ &= 42,016 : 90 \\ &= \mathbf{0,46684 \text{ Nm}} \end{aligned}$$

Jadi torsi yang dihasilkan dari motor adalah 0,46684 Nm

## Tabel Keefektifan Motor Berdasarkan Perhitungan

Jendela slading		
No	Keterangan	Hasil
1.	Gaya gesek kinetik jendela	2,522 kg
2.	Torsi motor DC yang dibutuhkan	0,31575 Nm
3.	Daya motor yang dibutuhkan dalam satuan HP	0,0054 HP
4.	Daya motor yang dibutuhkan dalam satuan Watt	4,02 Watt
Motor direct current GW4632-370		
1.	Beban yang bisa diangkat oleh motor	3,33 kg
2.	Torsi motor dalam satuan Nm	0,46684 Nm
3.	Daya motor satuan HP	0,0080 HP
4.	Daya motor satuan Watt	6 Watt

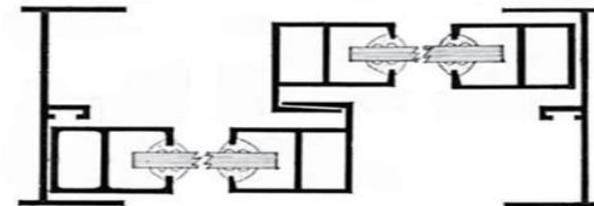
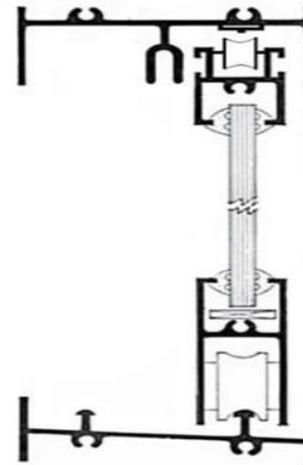
### Kesimpulan :

Berdasarkan perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa penggunaan Motor *direct current* GW4632-370 cukup efektif, dikarenakan dari hasil perhitungan daya yang dibutuhkan oleh jendela slading, Motor DC mempunyai nilai yang lebih tinggi sehingga dapat menggerakkan daun jendela membuka dan menutup.

# Temuan Penting Penelitian

## 1. Perakitan Kerangka Jendela

Perancangan rangka jendela menggunakan material kusen aluminium dengan ukuran tinggi 100 cm dan lebar 100 cm. dengan proses perekatan/penyambungan dengan menggunakan baut sekrup.



## 2. Pemasangan Daun Jendela

Daun jendela merupakan bagian yang dapat bergerak pada jendela slading untuk ukurannya dengan tinggi 92cm dan lebar 48cm.



## 3. Pelubangan Kusen Sebagai Tempat Dudukan Motor DC

Pelubangan ini bertujuan untuk tempat dudukan dari motor DC yang dikaitkan dengan mika akrilik. Dengan ukuran tinggi 9 cm dan lebar 4 cm.



#### 4. Pemasangan Motor DC dan Pully Penggerak

Pemasangan motor dan pully ini berguna sebagai penggerak dari daun jendela slading, pully penggerak ini berbahan alumunium dengan diameter 15 mm



#### 5. Pemasangan Titik Tumpuh dan Timing Belt

Tumpuhan ini berfungsi sebagai titik beban daun jendela guna memindahkan daya putar timing belt agar daun jendela bisa bergerak kekanan dan kekiri.



## 6. Perakitan Modul Controller

Modul kontroler merupakan komponen penting pada suatu alat, modul ini berfungsi sebagai pemerintah kerja dari beberapa alat yang ingin digerakkan menggunakan energi listrik seperti motor DC dan sensor hujan



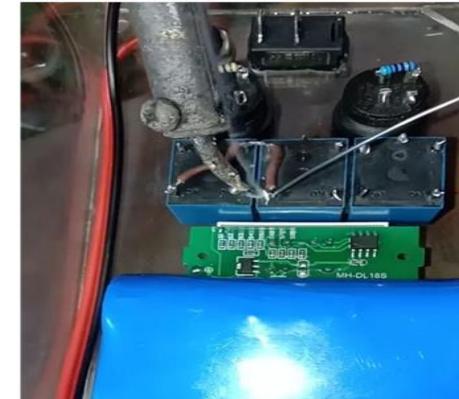
1. Pembuatan Tempat Modul    2. Menyiapkan Komponen Modul    3. Melakukan Penataan Komponen



6. Modul Dinyalakan



5. Proses Penyoderan (2)



4. Proses Penyoderan (1)

## 7. Pengujian Alat

Setelah melakukan perakitan/pembuatan modul maka dilakukan pengujian pada modul controller.



Pengujian Switch Manual Open



Pengujian Switch Manual Close



Pengujian Spray Pada Sensor

## Data Pengujian Spray

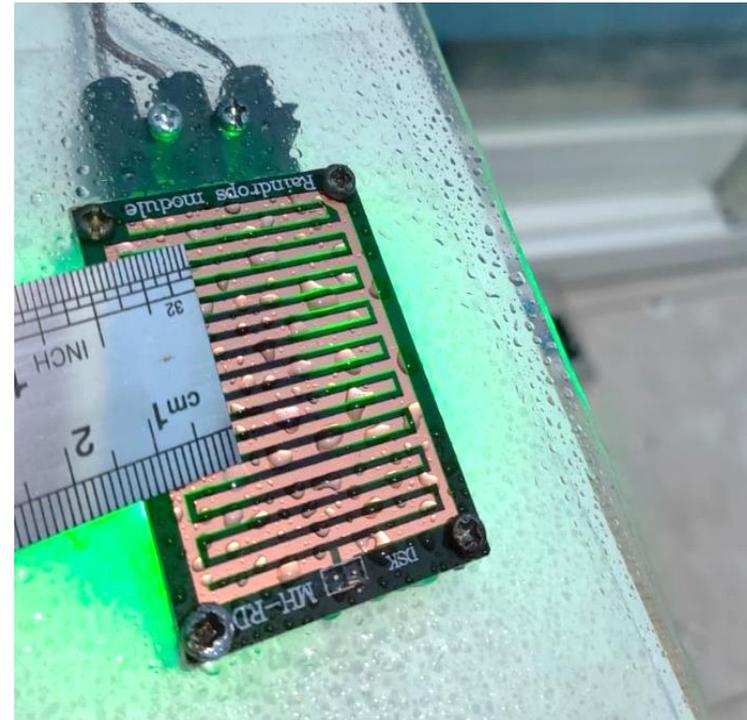
No	Pengujian	Jarak	Tegangan	Keterangan
1.	Pertama	30 cm	0,730 V	Satu kali spray jendela tetap terbuka
2.	Kedua	30 cm	1,340 V	Dua kali spray jendela tetap terbuka
3.	Ketiga	30 cm	1,785 V	Tiga kali spray jendela tetap terbuka
4.	keempat	30 cm	2,011 V	Empat kali spray jendela tetap terbuka
5.	Kelima	30 cm	3,388 V	Lima kali spray jendela merespon untuk menutup



Tegangan Kerja Sensor

## Pengujian Besaran Butiran Air Hujan Yang Terkena Sensor

No	Spray	Nilai butiran air	Respon sensor
1	Satu kali spray	< 1 mm	Tidak respon
2	Dua kali spray	< 1 mm	Tidak respon
3	Tiga kali spray	1 mm	Tidak respon
4	Empat kali spray	1,5 mm	Tidak respon
5	Lima kali spray	> 2 mm	Respon



Butiran Air Respon Pada Sensor Hujan



Hujan Gerimis, sensor belum merespon untuk menutup



Hujan sedang atau deras, sensor merespon untuk menutup

# Manfaat Penelitian



**Dapat dijadikan sebagai sebuah wawasan dan pengetahuan baru bagi masyarakat untuk mengembangkan ide kreatifitas lainnya.**

**Mengetahui hal baru tentang alat penutup jendela otomatis menggunakan sensor hujan. Serta mengantisipasi air hujan masuk kedalam rumah akibat kelalaian seseorang apabila tertidur atau keluar rumah lupa menutup jendelanya.**

**Dapat juga dijadikan sebagai sumber referensi untuk pengembangan penelitian selanjutnya.**

# Referensi

- [1] R. D. Nasution, “Pengaruh Perkembangan Teknologi Informasi Komunikasi terhadap Eksistensi Budaya Lokal,” *J. Penelit. Komun. dan Opini Publik*, vol. 21, no. 1, hal. 30–42, 2017.
- [2] G. A. 2013 Dwinata, “Pengaruh perkembangan di zaman modern”.
- [3] S. Bambang, “Pengembangan Trainer Sensor Jarak Dan Warna Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Kuliah Komponen Elektronika Di Universitas Negeri Surabaya,” *J. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 4, no. 1, hal. 125–129, 2014.
- [4] A. Asrul, S. Sahidin, dan D. Arista, “Prototype Perancangan Sistem Otomatis Penutup Jendela Kaca dan Penggerak Wiper Pada Mobil Berbasis Arduino Uno R3,” *Jutkel J. Telekomun. ...*, 2020, [Daring]. Tersedia pada: <https://ummaspul.e-journal.id/Jutkel/article/download/358/193>
- [5] M. Ridwan, D. Indra, dan E. I. Alwi, “655-Rancang Bangun Alat Jemur Pakaian Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino,” vol. 1, no. 4, hal. 251–258, 2020.
- [6] A. Faroqi, E. P. Hadisantoso, D. K. Halim, dan M. S. WS, “Perancangan alat pendeteksi kadar polusi udara menggunakan sensor gas MQ-7 dengan teknologi wirelles HC-05,” *J. ISTEK*, vol. 10, no. 2, hal. 33–47, 2016, [Daring]. Tersedia pada: <https://journal.uinsgd.ac.id/index.php/istek/article/view/1476>
- [7] R. L. Singgeta dan R. Rumondor, “Rancang Bangun Dispenser Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroller Atmega2560,” *J. Ilm. Realt.*, vol. 14, no. 1, hal. 31–36, 2018, doi: 10.52159/realtech.v14i1.113.
- [8] Y. Tiandho, “Miskonsepsi gaya gesek pada mahasiswa,” *J. Pendidik. Fis. dan Keilmuan*, vol. 4, no. 1, hal. 1, 2018, doi: 10.25273/jpfk.v4i1.1814.
- [9] H. Firdaus, “RANCANG BANGUN PENGGERAK PINTU PAGAR GESER MENGGUNAKAN 12 VOLT DIRECT CURRENT (DC) POWER WINDOW MOTOR GEAR,” *Univ. Galuh*, vol. 1999, no. December, hal. 1–6, 2006.
- [10] G. Mercado, “Peril,” *Filmmak. Eye Lang. Lens*, vol. 4, no. 1, hal. 76–77, 2019, doi: 10.4324/9780429446894-16.

