

## RANCANG BANGUN PROTOTYPE ATAP KANOPI OTOMATIS PADA HOME INDUSTRI BERBASIS ARDUINO MEGA 2560

**Theo Indrabudi Tuerah**

Universitas 17 agustus 1947 Surabaya, theoindrabudituerah@gmail.com

**Ahmad Ridhoi, ST.,MT,**

Universitas 17 agustus 1947 Surabaya,

### **Abstract**

*Global Warming is a natural condition that causes erratic weather changes. The above statement is a new problem for home industry business owners, especially mid-level home industries engaged in repair services, in general these home industries provide limited work space and are required to do their work for a short period of time, in addition to the short period of time the home industry requires engaged in repair services are required to produce good and neat work so that consumers are satisfied. But the thing that becomes a problem and is difficult to predict is the natural condition, which makes it difficult for home industry owners and implementers to do work quickly. These difficulties underlie the writer's interest in designing an automatic canopy roof prototype based on the Arduino Mega 2560. This automatic canopy roof system is very much needed in the home industry because the workings of the automatic canopy roof prototype will open or close automatically so as not to interfere with outdoor work activities, at the design of this automatic canopy roof prototype can move at different speeds when closing based on the current rainfall, rainfall will be determined by the readings of two FC-37 rain sensors. When the FC-37 rain sensor does not read rain, the canopy will open automatically. The auxiliary running unit so that the DC motor can rotate clockwise or anticlockwise uses the L298N driver module.*

*Keywords: Arduino, FC-37 Rain Sensor, L298N Driver Module, DC Motor.*

### **Abstrak**

*Global Warming adalah kondisi alam yang menimbulkan perubahan cuaca tidak menentu. Pernyataan diatas menjadi masalah baru untuk pemilik usaha industri rumahan, terutama industri rumahan tingkat menengah yang bergerak dibidang jasa perbaikan, pada umumnya industri rumahan tersebut menyediakan ruang kerja terbatas dan dituntut untuk melakukan perkerjaannya dengan jangka waktu yang singkat, selain jangka waktu yang singkat industri rumahan yang bergerak dibidang jasa perbaikan dituntut untuk menghasilkan pekerjaan yang baik dan rapi supaya konsumen tersebut puas. Tapi hal yang menjadi masalah dan sulit untuk diperkirakan yaitu kondisi alam, yang kemudian sulit bagi pemilik dan pelaksana pada home industri untuk melakukan pekerjaan dengan cepat. Kesulitan tersebut mendasari penulis tertarik melakukan rancang bangun prototype atap kanopi otomatis berbasis Arduino Mega 2560. sistem atap kanopi otomatis ini teramat sangat dibutuhkan pada home indsutri karena cara kerja prototype atap kanopi otomatis akan membuka atau menutup secara otomatis agar tidak mengganggu kegiatan pekerjaan diluar ruangan, pada perancangan prototype atap kanopi otomatis ini dapat bergerak dengan kecepatan yang berbeda ketika menutup berdasar pada curah hujan saat itu, curah hujan akan ditentukan oleh pembacaan dua buah sensor hujan FC-37. Ketika sensor hujan FC-37 tidak membaca adanya hujan, kemudian atap kanopi akan membuka secara otomatis. Unit penjalan pembantu supaya motor DC bisa memutar searah jarum jam atau berlawanan jarum jam ini memanfaatkan modul driver L298N.*

*Kata kunci: Arduino, Sensor Hujan FC-37, Modul Driver L298N, Motor DC*

### **Pendahuluan**

Global Warming adalah kondisi alam yang menimbulkan perubahan cuaca tidak menentu. Pernyataan diatas menjadi masalah baru untuk pemilik usaha home industri, terutama industri rumahan tingkat menengah yang bergerak dibidang jasa perbaikan, pada umumnya industri rumahan tersebut menyediakan ruang kerja terbatas dan dituntut untuk melakukan perkerjaannya dengan jangka waktu yang singkat, selain jangka waktu yang singkat industri rumahan yang bergerak dibidang jasa perbaikan dituntut untuk menghasilkan pekerjaan yang baik dan rapi supaya konsumen tersebut puas. Tapi hal yang menjadi masalah dan sulit untuk diperkirakan yaitu kondisi

---

---

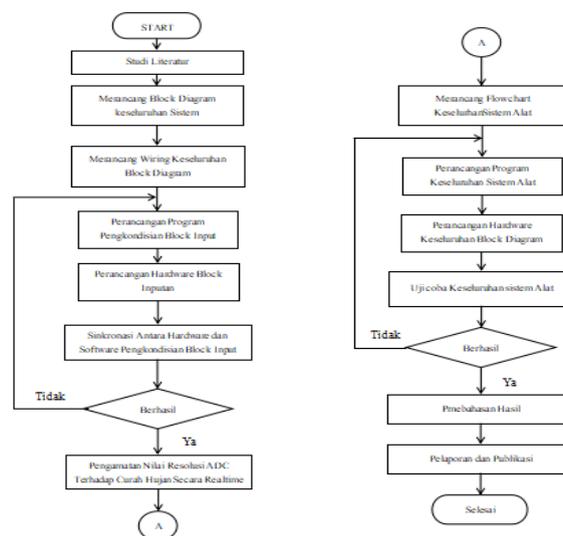
alam, yang kemudian sulit bagi pemilik dan pelaksana pada home industri untuk melakukan pekerjaan dengan cepat, jika cuaca berubah tidak menentu dan sulit diperhitungkan.

Pernyataan diatas dapat ditangani dengan dibuatnya atap kanopi, namun atap kanopi memiliki kekurangan karena memakan ruang kerja, pada saat adanya pekerjaan yang harus terpapar panas cahaya matahari contohnya, saat kegiatan pengecatan barang berdimensi besar, hal itu mengakibatkan para pekerja untuk memindahkan barang tersebut karena panas cahaya matahari dihalangi atap kanopi.

Persoalan diatas mendasari penulis untuk melakukan rancang bangun prototype atap kanopi otomatis berbasis Arduino Mega 2560. Sistem atap kanopi otomatis ini teramat sangat dibutuhkan pada home indsutri yang menyediakan ruang kerja terbatas atau kurang memadai dan home industri yang memberatkan manajemen waktu yang efisien

### Metode

Tahap ini akan menjelaskan tentang alur metode yang diterapkan pada penelitian ini agar sistem prototype atap kanopi ini bekerja dengan baik maka akan disertakan gambar diagram alir dibawah ini sebagai berikut:



Gambar 1 diagram alir metode penelitian

Berdasarkan gambar alur metode penelitian diatas, akan dijelaskan bagaimana urutan-urutan alur metode penelitian sebagai berikut :

1. Studi literatur
  2. Merancang block diagram keseluruhan system.
  3. Merancang wiring keseluruhan block diagram.
  4. Perancangan program pada block diagram input .
  5. Perancangan hardware pada block diagram inputan.
  6. Sinkronasi antara hardware dan software.
  7. Pengamatan nilai resolusi ADC terhadap curah hujan yang dilakukan secara langsung.
  8. Membuat flowchart keseluruhan sistem.
  9. Perancangan program keseluruhan sistem.
  10. Perancangan hardware keseluruhan sistem alat.
  11. Pengujian keseluruh sistem alat.
  12. Pada tahap ini bisa dilanjutkan apabila uji keseluruhan sistem berjalan dengan normal.
-

13. Ujicoba dan pembahasan hasil keseluruhan alat.
14. Pelaporan dan publikasi.

### Perangkat

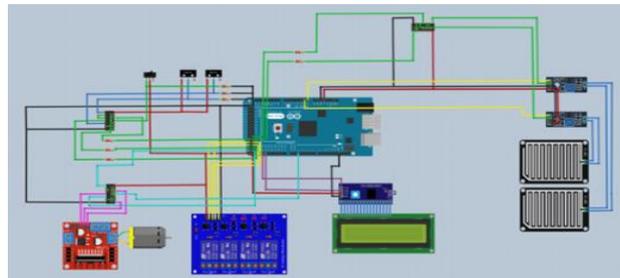
Perangkat yang digunakan pada perancangan ini terdapat dua kelompok ialah perangkat keras dan perangkat lunak yang akan dijelaskan dibawah ini sebagai berikut:

1. Perangkat Keras (Hardware) : Sensor Hujan FC-37, Limit Switch, Switch, Liquid Crystal Digital (LCD) dengan I2C, Driver Motor L298N, Motor DC, Power Supply, Arduino Mega 2560, Rangkaian Buffer.
2. Perangkat Lunak (Software) : Arduino IDE, Tinkercad, Fritzing.

### Perancangan

#### Perancangan Rangkaian Sistem Keseluruhan

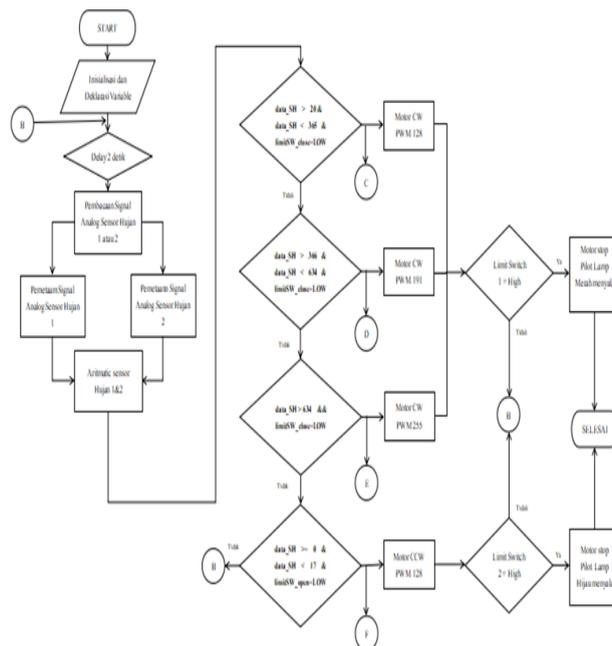
Pada perancangan rangkaian sistem keseluruhan ini bertujuan untuk mempermudah mengidentifikasi pin - pin yang difungsikan sebagai inputan atau outputan yang nantinya akan dihubungkan dengan Arduino Mega 2650. Berikut ini gambar perancangan rangkaian sistem keseluruhan.



Gambar 2. Perancangan Wiring Sistem Keseluruhan

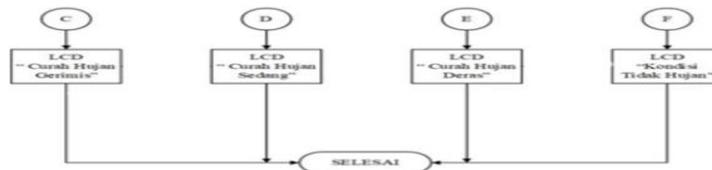
#### Perancangan Diagram Alir Keseluruhan Sistem Alat

Berikut adalah diagram alir untuk keseluruhan sistem Atap Kanopi Otomatis yang dirancang untuk mempermudah proses perancangan alat ini. Dan untuk gambar diagram alir keseluruhan sistem ditunjukkan oleh gambar dibawah ini sebagai berikut:



Gambar 3. Diagram Alir Keseluruhan Sistem

Dan untuk tampilan LCD yang menjadi indicator kondisi curah hujan ditunjukkan pada diagram alir dibawah ini sebagai berikut:



Gambar 4. Diagram Alir Tampilan Kondisi Curah Hujan Pada LCD

Dapat dilihat pada Gambar 2, terdapat beberapa tahapan. Pertama ialah tahapan penginisialan dan pendeklarasian variable-variable, kedua tahapan pembaca kondisi sensor dan pengekseskuan data dari sensor hujan FC-37, ketiga ada tahapan pemrosesan output untuk mengatur kondisi motor, keempat ada tahapan pengambil keputusan dari inputan limit switch dan kelima ada pemrosesan untuk tampilan kondisi curah hujan pada LCD.

### Perancangan Program Keseluruhan

Pada tahap ini akan menyertakan gambar program dan menjelaskan fungsi dari setiap gambar program.

```
#include <L298N.h>
#include <Wire.h>
const int sensorhujanA = A5;
const int sensorhujanB = A6;
int data_SH;
boolean limitSW_open;
boolean limitSW_close;
int R1 = 41;
int R2 = 31;
int sensorA_Min = 1023;
int sensorA_Max = 0;
int nilaiSensorA = 0;
int nilaiSensorA;
int sensorB_Min = 1023;
int sensorB_Max = 0;
int nilaiSensorB = 0;
int nilaiSensorB;
int data;
int datab;
int lc = 24;
int lc = 25;
int unsigned long ulangi;
int waktu = 2000;
const int EN = 2;
const int IN1 = 26;
const int IN2 = 27;
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Wire.h>
LiquidCrystal_I2C lcd (0x27, 20, 4);
```

Gambar 5. Sketch Deklarasi Variable

Gambar diatas adalah program insialisasi dan pendeklarasian variable-variable yang berguna mempermudah saat proses pemrograman pada perancangan prototype atap kanopi otomatis ini.

```
void setup() {
  Wire.begin();
  Serial.begin(9600);
  while (!Serial)
  {
    delay(100);
  }
  pinMode(sensorhujanA, INPUT);
  pinMode(sensorhujanB, INPUT);
  pinMode(lc, INPUT);
  pinMode(EN, OUTPUT);
  pinMode(IN1, OUTPUT);
  pinMode(IN2, OUTPUT);
  pinMode(R1, OUTPUT);
  pinMode(R2, OUTPUT);
  lcd.begin();
  lcd.backlight();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("T.ELEKTRO--UNTAG S.");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Taco Indrabudi .T");
  lcd.setCursor(0, 2);
  lcd.print("1451700066");
}

void loop() {
  limitSW_open = digitalRead (lc);
  limitSW_close = digitalRead (lc);
  relay2();
  relay1();
  ReadSensor();
  kanopitutup1();
  kanopitutup2();
  kanopitutup3();
  kanopibuka();
}
```

Gambar 6. Sketch Fungsi Void Setup() Dan Void Loop()

Dapat diperhatikan pada gambar diatas adalah beberapa program yang terdapat pada fungsi *void setup()* dan *void loop()*.

```

void ReadSensor () {
  unsigned long Currentmillis = millis();
  if ((Currentmillis - ulangi ) > waktu) {
    ulangi = Currentmillis;
    nilaisensorA = analogRead(sensorhujanA);
    MnilaisensorA= map (nilaisensorA,
    sensorA_Min, sensorA_Max, 0, 1023);
    nilaisensorB = analogRead(sensorhujanB);
    MnilaisensorB = map (nilaisensorB,
    sensorB_Min, sensorB_Max, 0, 1023);
    Serial.println( "dataMAP");
    Serial.println( MnilaisensorA);
    Serial.println(MnilaisensorB);
    data = (MnilaisensorA + MnilaisensorB)/
    2;
    data_SH = data ;
    Serial.println( data_SH);
    Serial.println( "dataReal");
    Serial.println( nilaisensorA);
    Serial.println(nilaisensorB);
    datab = ( nilaisensorA + nilaisensorB )/
    2;
    Serial.println(datab);
  }
}

```

**Gambar 7. Sketch Program Hujan FC-37**

Diatas adalah gambar program yang digunakan sebagai pembacaan, pemetaan, aritmatic dan juga untuk menampilkan nilai resolusi ADC kedua data sensor hujan FC-37 yang sudah di petakan (*dataMAP*) maupun yang belum dipetakan (*dataReal*). Sistem atap kanopi otomatis ini drancang untuk melakukan pembacaan kedua sensor hujan FC-37 setiap 2 detik sekali.

```

void kanopitutup1() {
  if (data_SH > 300 && data_SH < 365 &&
  limitSW_close == LOW) {
    digitalWrite (IN1, HIGH);
    digitalWrite (IN2, LOW);
    analogWrite (EN, 125);
    lcd.setCursor(0, 3);
    lcd.print("Hujan Gerimis");
  }
  else{
    digitalWrite (IN1, LOW);
    digitalWrite (IN2, LOW);
    analogWrite (EN, 0 );
  }
}
void kanopitutup2() {
  if (data_SH > 366 && data_SH < 634 &&
  limitSW_close == LOW) {
    digitalWrite (IN1, HIGH);
    digitalWrite (IN2, LOW);
    analogWrite (EN, 151);
    lcd.setCursor(0, 3);
    lcd.print("Hujan Sedang");
  }
  else{
    digitalWrite (IN1, LOW);
    digitalWrite (IN2, LOW);
    analogWrite (EN, 0 );
  }
}
void kanopitutup3() {
  if (data_SH > 634 && limitSW_close ==
  LOW) {
    digitalWrite (IN1, HIGH);
    digitalWrite (IN2, LOW);
    analogWrite (EN, 255);
    lcd.setCursor(0, 3);
    lcd.print("Hujan Deras");
  }
  else{
    digitalWrite (IN1, LOW);
    digitalWrite (IN2, LOW);
    analogWrite (EN, 0 );
  }
}

```

**Gambar 8. Sketch Program Tiga Kondisi Curah Hujan**

Gambar diatas adalah pengambilan keputusan untuk kondisi curah hujan gerimis, curah hujan sedang, curah hujan deras yang dimana syarat yang menentukan bukan hanya nilai data sensor Hujan FC-37 saja melainkan juga terdapat pengunci yang didapat dari signal limit switch close, signal tersebut difungsikan sebagai pengambilan keputusan untuk memberi perintah kapan motor DC berputar berlawanan arah jarum > jam atau berhenti berputar dan juga sebagai penanda apakah atap kanopi sudah tertutup penuh atau belum yang diwakili oleh hidupnya pilot lamp merah saat atap tertutup penuh

```

void kanopibuka(){
if (data_SH >= 0 && data_SH < 17 &&
limitSW_open == LOW) {
digitalWrite (IN2, HIGH);
digitalWrite (IN1, LOW);
analogWrite (EN,123);
lcd.setCursor(0, 3);
lcd.print("Tidak Hujan");
}
else {
digitalWrite (IN2, LOW);
digitalWrite (IN1, LOW);
analogWrite (EN, 0 );
}
}

void relay1(){
if ( limitSW_open == HIGH ){
digitalWrite (R1,HIGH);
}
else {
digitalWrite (R1,LOW);
}
}

void relay2(){
if ( limitSW_close == HIGH ){
digitalWrite (R2,HIGH);
}
else {
digitalWrite (R2,LOW);
}
}
}

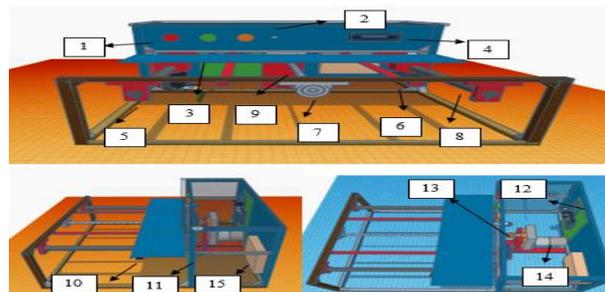
```

**Gambar 9. Sketch Program Indicator Pilot Lamp**

Gambar diatas adalah program yang digunakan sebagai pengambil keputusan kondisi tidak hujan, yang dimana syarat yang menentukan bukan hanya nilai data sensor Hujan FC-37 saja melainkan juga terdapat pengunci yang didapat dari signal limit switch open, signal tersebut difungsikan sebagai pengambilan keputusan untuk memberi perintah kapan motor DC akan berputar searah jarum jam atau berhenti berputar dan juga sebagai penanda apakah atap kanopi sudah terbuka penuh atau belum yang diwakili oleh hidupnya pilot lamp hijau saat atap terbuka penuh.

### Perencanaan Desain Prototype Atap Kanopi Otomatis

Adapula perencanaan desain atap kanopi otomatis ini bertujuan untuk mempermudah pembuatan alat prototype atap kanopi dan juga penempatan komponen - komponen mekanik maupun electric pendukung seperti penempatan sensor hujan dan juga limit switch pada perancangan. Untuk desain prototype atap kanopi otomatis ini akan ditunjukkan leh gambar dibawah ini sebagai berikut:



**Gambar 10. Desain Prototype Atap Kanopi Otomatis**

Keterangan:

1. Indicator pilot lamp.
2. Switch.
3. Kain atap kanopi.
4. LCD 4x20.
5. Dudukan besi as.
6. Penyanggah atap kanopi.
7. Bearing besi as drat.
8. Besi as.
9. Besi as drat.

- 
10. Limit switch.
  11. Kayu Penutup.
  12. Board controller.
  13. Flexible couple.
  14. Motor DC.
  15. Power Supply DC.

### Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan perancangan dan pembuatan alat yang sudah dibuat, maka dilakukan tahapan untuk pengujian dan pembahasan pada Rancang Bangun Prototype Atap Kanopi Otomatis Pada Home Industri Berbasis Arduino Mega 2560 yang ditunjukkan oleh gambar dibawah ini.



**Gambar 11. Prototype atap kanopi otomatis**

Adapula tahap - tahap yang akan diuji dan dibahas terkait prototype atap kanopi otomatis ini meliputi sensor hujan FC-37, Unit kontrol keseluruhan alat dan unit output berupa modul driver L298N, tampilan LCD dan indicator pilot lamp. Pengujian dan pembahasan dapat diuraikan sebagai berikut:

#### Pengujian Modul Sensor Hujan FC-37

Pengujian ini dilakukan dengan cara meneteskan air pada kedua papan sensor sampai batas parameter curah hujan yang sudah ditentukan pada program perancangan pengambilan keputusan terhadap sensor hujan yang dibagi menjadi 4 kelompok, yaitu kondisi tidak hujan, curah hujan gerimis, curah hujan sedang, curah hujan deras. Dimana indicator sensor hujan ini dapat dilihat pada tampilan LCD atau pada serial monitor untuk nilai resolusi ADC di Arduino IDE. Berikut table pembacaan kondisi curah hujan yang terbaca pada serial monitor dan LCD sebagai berikut:

**Tabel 1.**  
**Pembacaan dan Pengkondisian Kedua Sensor Hujan FC-37**

No	Nilai Resolusi S1 (ADC)	Nilai Resolusi S2 (ADC)	Nilai S1 dan S2 (ADC)	Pembacaan Kondisi Curah Hujan
1	1023	1023	1023	Tidak Hujan
2	724	607	578	Hujan Sedang
3	477	334	539	Hujan Sedang
4	468	342	405	Hujan Sedang
5	330	243	287	Hujan Deras
6	326	241	285	Hujan Deras
7	232	182	208	Hujan Deras
8	186	197	192	Hujan Deras
9	168	182	175	Hujan Deras

Untuk tampilan pada LCD yang digunakan sebagai penunjukan indicator curah hujan akan disertakan dibawah ini sebagai berikut:

---



Gambar 12. Tampilan kondisi curah hujan pada lcd

### Pengujian Unit Kontrol

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui berapa nilai output tegangan dan bentuk singal PWM dari Board Arduino Mega 2650, selain itu juga pengujian ini untuk mengetahui nilai tegangan output dan bentuk signal PWM rangkaian buffer IC LS7404N, selain itu akan dilakukan pengukuran nilai tegangan yang dihasilkan oleh modul L298N saat modul tersebut terhubung dengan motor DC yang diberi beban dan tanpa diberi beban.

Pengujian ini dilakukan dengan cara mengkondisikan pembacaan sensor hujan terhadap keempat situasi curah hujan, berdasarkan pernyataan tersebut maka dibawah ini disertakan table hasil pengukuran menggunakan alat ukur multimeter pada pin output PWM Arduino Mega 2650, rangkaian buffer, output tegangan modul driver L298N saat tidak diberi beban atau diberi beban sebagai berikut:

Tabel 2.  
Pengukuran Tegangan Unit Kontrol dan Tegangan

No	Kondisi Curah Hujan	Output Board Arduino Mega 2650	Output Buffer Ic Ls7404n	Output L298n Tanpa Beban	Output L298n Dengan Beban
1	Tidak Hujan	2.5 V	2.1 V	9.4 V	8.6 V
2	Hujan Gerimis	2.49 V	2.145 V	9.4 V	8.4 V
3	Hujan Sedang	3.7 V	3.6 V	9.7 V	9.4 V
4	Hujan Deras	4.90 V	4.26 V	10.75 V	10.2 V

Dari hasil pengamatan tabel diatas terdapat perbedaan nilai tegangan disetiap kondisi curah hujan, dimana perbedaan tegangan tersebut terjadi karena adanya perbedaan nilai PWM dari setiap kondisi curah hujan. Adapula akan disertakan juga gambar grafik dari perbandingan tegangan output modul L298N saat motor diberi beban dan tidak dibebani terhadap kondisi setiap curah hujannya sebagai berikut:



Gambar 13. Grafik Pengukuran Tegangan Unit Kontrol dan Tegangan Output Driver l298

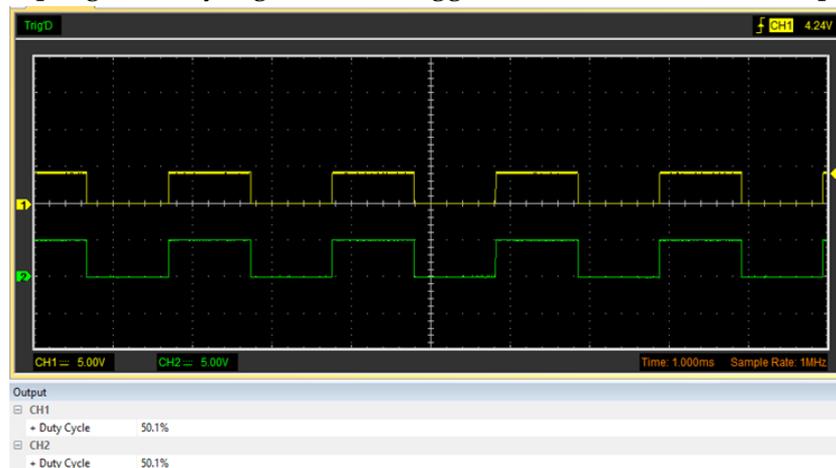
Dapat diamati adanya *dropvoltage* pada rangkaian unit kontrol yang berada pada pin output board Arduino Mega 2560 dan output rangkaian buffer, hal tersebut dapat diabaikan karena pada dasarnya yang dimanfaatkan untuk mengatur kecepatan pada modul penjalan L298N ini dikontrol menggunakan signal signal PWM untuk membuktikan pernyataan ini, maka dilakukan percobaan dengan mengkondisikan pembacaan sensor sedang curah hujan gerimis dan dilkakukan

pengukuran pada terminal output modul penjalan L298N yang terhubung dengan motor DC tanpa beban, setelah tahap tersebut lakukan pemindahan wiring dari pin output IC Ls7404N yang terhebung ke pin ENA menjadi pin ENA dihunumgkan langsung pada pin output PWM board Arduino Mega 2560, kemudian lakukan pengukuran menggunakan multimeter pada terminal output modul penjalan L298N yang terhubung dengan motor DC tanpa beban. Adapula hasil pengukuran yang akan ditunjukkan pada tabel dibawah ini sebagai berikut:

**Tabel 3.**  
**Pengukuran Percobaan Kondisi Curah Hujan Gerimis**

NO	Kondisi Curah Hujan	Nilai Resolusi ADC	Output Board Arduino Mega 2650	Output Buffer IC LS7404N	Output L298N Dengan beban
1	Hujan Gerimis	128	2.5 V	2.1 V	8.6 V

Berdasarkan hasil percobaan diatas tidak ditemukan adanya perbedaan saat Arduino Mega 2560 dihubungkan langsung terhadap pin ENA modul L298N maupun melewati rangkaian buffer IC LS7404N karena modul driver l298N tetap menghasilkan Vout yang sama. Oleh karena itu akan disertakan gambar pengukuran yang diukur menggunakan alat ukur Ossilloscope sebagai berikut:



**Gambar 14. Pengukuran Menggunakan Alat Ukur Ossilloscope**

Setelah didapati bahwa unit kontrol tidak ada kesalahan, maka tahap selanjutnya akan dilakukan enam kali percobaan dan dilakukan pengukuran kecepatan putaran motor menggunakan tachometer disetiap kondisi curah hujan dan juga saat diberi beban atau terhubung dan tidak diberi beban sebagai berikut:

1. Curah Hujan Gerimis

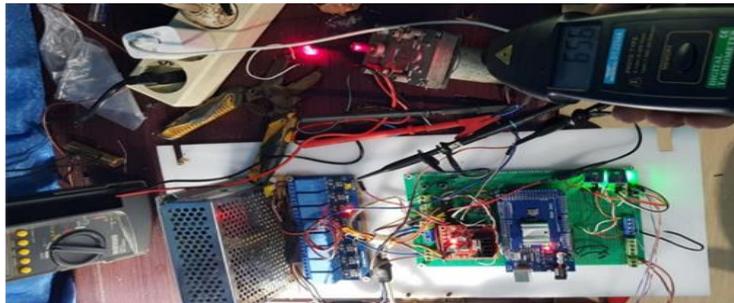
Percobaan kondisi curah hujan gerimis ini dilakukan dengan menempelkan tisu yang sudah dibasahi air sampai LCD menampilkan “Curah Hujan Gerimis”. dan didapati hasil pengukuran kecepatan putaran motor DC saat diberi beban dan tidak diberi beban yang akan ditunjukkan pada tabel dibawah ini sebagai berikut:

**Tabel 4.**  
**Pengukuran RPM Motor Saat Curah Hujan Gerimis Ketika dibebani dan tidak dibebani**

Percobaan ke	Kecepatan Putaran Saat Tidak Diberi Beban (Rpm)	Kecepatan Putaran Saat Diberi Beban (Rpm)
1	64	66
2	66	63
3	64	64
4	64	66

5	67	64
6	66	64
Rata-rata	65	64

Untuk pengukuran kecepatan putaran motor DC yang diberi beban ialah as besi motor DC terhubung dengan coupling atap kanopi. Sedangkan pengukuran kecepatan putaran motor DC yang tidak diberi beban adalah as besi motor DC tidak terhubung pada coupling atap kanopi yang akan ditunjukkan oleh gambar dibawah ini sebagai berikut:



Gambar 15. Pengukuran rpm saat tidak dibebani menggunakan Alat ukur tachometer

## 2. Curah Hujan Sedang

Percobaan kondisi curah hujan sedang ini dilakukan dengan menempelkan tisu yang sudah dibasahi air sampai LCD menampilkan "Curah Hujan Sedang". dan didapati hasil pengukuran kecepatan putaran motor DC saat diberi beban dan tidak diberi beban yang akan ditunjukkan pada tabel dibawah ini sebagai berikut:

**Tabel 5.**  
**Pengukuran rpm motor saat curah hujan sedang ketika dibebani dan tidak dibebani**

Percobaan ke	Kecepatan Putaran Saat Tidak Diberi Beban (Rpm)	Kecepatan Putaran Saat Diberi Beban (Rpm)
1	74	73
2	74	74
3	76	74
4	77	75
5	76	74
6	74	76
Rata-rata	75	74

## 3. Curah Hujan Deras

Percobaan kondisi curah hujan deras ini dilakukan dengan menempelkan tisu yang sudah dibasahi air sampai LCD menampilkan "Curah Hujan Deras". dan didapati hasil pengukuran kecepatan putaran motor DC saat diberi beban dan tidak diberi beban yang akan ditunjukkan pada tabel dibawah ini sebagai berikut:

**Tabel 6.**  
**Pengukuran RPM Motor Saat Curah Hujan Deras Ketika Dibebani dan tidak Dibebani**

Percobaan ke	Kecepatan Putaran Saat Tidak Diberi Beban (Rpm)	Kecepatan Putaran Saat Diberi Beban (Rpm)
1	82	79
2	81	80
3	81	81
4	83	81
5	79	80
6	80	79
Rata-rata	81	80

4. Kondisi Tidak Hujan

Percobaan kondisi tidak hujan sedang ini dilakukan dengan menempelkan tisu yang sudah dibasahi air sampai LCD menampilkan "Tidak Hujan". dan didapati hasil pengukuran kecepatan putaran motor DC saat diberi beban dan tidak diberi beban yang akan ditunjukkan pada tabel dibawah ini sebagai berikut:

**Tabel 7.**  
**Pengukuran RPM Motor Saat Kondisi tidak hujan Ketika Dibebani dan tidak Dibebani**

Percobaan ke	Kecepatan Putaran Saat Tidak Diberi Beban (Rpm)	Kecepatan Putaran Saat Diberi Beban (Rpm)
1	68	64
2	66	66
3	64	66
4	67	65
5	66	63
6	66	66
Rata-rata	66	65

Dari hasil percobaan dan pengukuran kecepatan putar motor DC yang dilakukan enam kali pada setiap kondisi curah hujannya, maka didapati rata - rata kecepatan putaran pada setiap kondisi curah hujannya yang akan dimasukkan pada tabel perbandingan saat motor DC diberi beban dan tidak diberi beban sebagai berikut:

**Tabel 8.**  
**Perbandingan rata-rata RPM Motor Ketika Dibebani dan Tidak Dibebani Saat Keempat Kondisi Curah Hujan.**

NO	Kondisi Curah Hujan	Output L298N Tanpa beban	Output L298N Dengan beban	RPM Motor DC tanpa beban	RPM Motor DC dibebani
1	Tidak Hujan	8.7 V	8.6 V	66	65
2	Hujan gerimis	8.5 V	8.4 V	65	64
3	Hujan sedang	9.7 V	9.4 V	75	74
4	Hujan deras	10.7 V	10.2 V	81	80

Berikut juga akan disertakan gambar grafik perbandingan saat motor DC diberi beban dan tidak diberi beban sebagai berikut:



**Gambar 16.** Perbandingan rata-rata rpm motor keempat kondisi curah hujan

**Pengujian Keseluruhan Sistem**

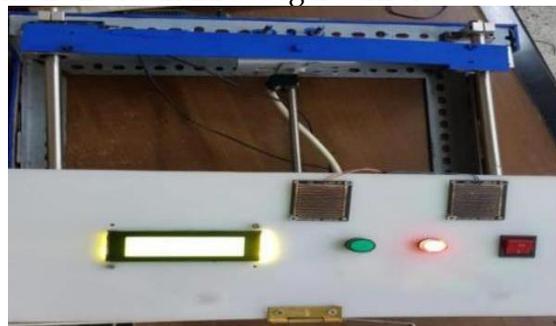
Pada tahap ini dilakukan pengujian keseluruhan sistem atap kanopi otomatis yang dibagi menjadi 3 tahap atap menutup dengan kecepatan yang berbeda-beda dan untuk tahapan-tahapan yang telah dilakukan akan dijabarkan dibawah ini sebagai berikut:

- 
1. Percobaan pertama untuk curah hujan gerimis. Sensor hujan diberi tisu yang sudah dibasahi, karena pembacaan sensor hujan ini diatur untuk melakukan pembacaan setiap 2 detik sekali, dari hasil pengolahan data sensor hujan mengindikasikan bahwa saat ini terjadi curah hujan gerimis, maka display LCD akan menampilkan "curah hujan gerimis" pada saat yang bersamaan motor akan berputar berlawanan arah jarum jam dengan nilai Duty Cycle 50% yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini sebagai berikut:



**Gambar 17. Percobaan Pengkondisian Curah Hujan Gerimis**

Setelah atap kanopi bergerak linear sampai saat tersentuhnya tuas limit switch atap tertutup, maka motor DC akan berhenti berputar lalu pilot lamp merah akan menyala yang ditunjukkan oleh gambar dibawah ini sebagai berikut:



**Gambar 18. Kondisi Saat Atap Kanopi Tertutup Penuh**

Sedangkan tampilan LCD masih tetap menampilkan curah hujan gerimis yang ditunjukkan oleh gambar dibawah ini sebagai berikut:



**Gambar 19. Tampilan LCD dan Pilot Lamp Merah Saat Atap Tertutup Penuh Curah Hujan Gerimis**

Setelah tahap diatas sudah tercapai maka selanjutnya dilakukan percobaan untuk kondisi tidak hujan supaya atap kanopi kembali terbuka.

2. Percobaan kedua untuk kondisi tidak hujan sensor hujan di keringkan supaya atap kanopi kembali terbuka, pada kondisi sensor hujan membaca bahwa kondisi saat ini sudah tidak hujan atau kondisi sensor hujan kering maka motor akan memutar kearah CCW (*Counter*
-

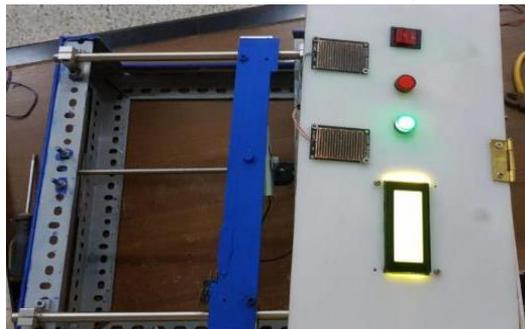
---

*Clock Wise*) dengan nilai Cycle Duty 50%% dan pilot lamp merah akan mati yang akan ditunjukkan oleh gambar dibawah ini sebagai berikut:



**Gambar 20. Kondisi Tidak Hujan**

Ketika atap kanopi menggerakkan actuator limit switch maka motor DC akan berhenti dan pilot lamp hijau menyala yang ditunjukkan oleh gambar dibawah ini sebagai berikut:



**Gambar 21. Kondisi Atap Kanopi Terbuka Penuh**

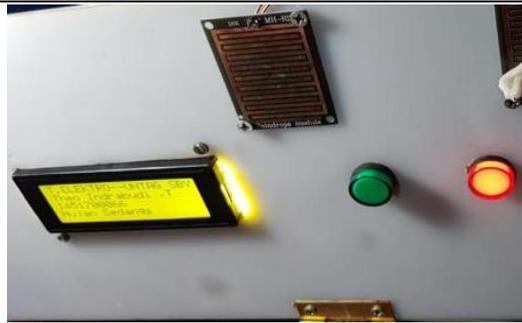
3. Percobaan kedua ialah curah hujan sedang. Papan sensor hujan FC-37 diberi tisu yang sudah dibasahi, karena pembacaan sensor hujan ini disetting untuk melakukan pembacaan setiap 2 detik sekali, maka hasil pengolahan data hujan curah hujan sedang akan ditampilkan di display LCD dengan tampilan "curah hujan sedang" pada saat yang bersamaan motor akan berputar searah jarum jam dengan nilai Duty Cycle 75% yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini sebagai berikut:



**Gambar 22. Percobaan Curah Hujan Sedang**

Setelah atap bergerak, maka atap kanopi akan menggerakkan tuas actuator limit switch yang mengakibatkan berpindah kontak dan motor DC akan berhenti berputar lalu pilot lamp merah akan menyala yang ditunjukkan oleh Gambar 4.7. Sedangkan tampilan LCD masih tetap menampilkan curah hujan sedang yang ditunjukkan oleh gambar dibawah ini sebagai berikut:

---



**Gambar 23. Tampilan LCD Saat Atap Tertutup Penuh Karena Curah Hujan Sedang**

Setelah tahap ini sudah selesai maka lakukan percobaan kondisi tidak hujan yang ditunjukkan pada percobaan nomer [2].

4. Percobaan pertama untuk curah hujan deras. Sensor hujan ditetesi air secara banyak seolah mensimulasikan curah hujan deras, jika display LCD sudah menampilkan curah hujan deras pada saat yang bersamaan motor akan berputar kearah CW (*Clock Wise*) dengan nilai Duty Cycle 100% yang akan ditunjukkan oleh gambar dibawah ini sebagai berikut:



**Gambar 24. Percobaan Curah Hujan Deras**

Setelah atap bergerak sampai tersentuhnya batas limit switch atap tertutup maka motor DC akan berhenti berputar dan pilot lamp merah menyala yang akan ditunjukkan oleh Gambar 4.7. Sedangkan tampilan LCD masih tetap menampilkan curah hujan deras yang akan ditunjukkan oleh gambar dibawah ini sebagai berikut:



**Gambar 25. Tampilan LCD Saat Atap Tertutup Penuh Karena Curah Hujan Deras**

Setelah tahap ini sudah selesai maka lakukan percobaan kondisi tidak hujan yang ditunjukkan pada percobaan nomer [2]

Dan untuk lebih jelasnya akan disertakan tabel pengujian alat keseluruhan seperti yang ditunjukkan dibawah ini sebagai berikut:

---

**Tabel 10.**  
**Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem**

NO	Curah Hujan	Nilai ADC sensor hujan FC-37	PIN Enable A	PIN IN1 Modul L298N	PIN IN2 Modul L298N	Limit Switch Open	Limit Switch Close	Pilot lamp hijau	Pilot lamp merah	Motor DC
1	Tidak Hujan	< 17	50%	HIGH	LOW	LOW	HIGH	LOW	HIGH	CW
2	Hujan Gerimis	> 20 & < 365	50%	LOW	HIGH	HIGH	LOW	HIGH	LOW	CCW
3	Hujan Sedang	> 366 & < 634	75%	LOW	HIGH	HIGH	LOW	HIGH	LOW	CCW
4	Hujan Deras	> 635	100%	LOW	HIGH	HIGH	LOW	HIGH	LOW	CCW
5	Tidak Hujan	< 17	0%	LOW	LOW	HIGH	LOW	HIGH	LOW	STOP
6	Hujan Gerimis	> 20 & < 365	0%	LOW	LOW	LOW	HIGH	LOW	HIGH	STOP
7	Hujan Sedang	> 366 & < 634	0%	LOW	LOW	LOW	HIGH	LOW	HIGH	STOP
8	Hujan Deras	> 635	0%	LOW	LOW	LOW	HIGH	LOW	HIGH	STOP

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil Pengujian dan Pembahasan system alat ini, maka didapati kesimpulan seperti dibawah ini sebagai berikut:

1. Sistem berkerja secara baik untuk disetiap pengkondisian curah hujannya.
2. Program bekerja secara baik untuk mengatur kecepatan atap kanopi ini dan juga untuk mengatur kapan berhentinya atap kanopi tersebut.
3. Sensor hujan mendeteksi setiap 2 detik sekali, dengan tujuan dalam 2 detik tersebut air hujan dapat membasahi papan sensor hujan FC-37 sampai seberapa basah dan akan ditentukan termasuk kedalam kondisi curah hujan apa. Karena tentunya setiap curah hujan memiliki intensitas rintik air hujan yang berbeda-beda dengan interval waktu yang sama.

### Ucapan Terima Kasih

Selama menyelesaikan perancangan jurnal ini penulis telah didukung ataupun terbantu oleh beberapa pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terimakasih kepada:

1. Bapak Ahmad Ridhoi, ST.,MT. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dan pikiran dalam mengarahkan saya dalam perancangan jurnal ini.
2. Kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, sebagai tempat saya menuntut dan mengembangkan ilmu.
3. Kepada para bapak ibu dosen dan staff Fakultas Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Media publikasi yang telah menyediakan jurnal atau artikel yang menjadi referensi pada perancangan ini.

### Daftar Pustaka

- [1] Dimas Firdaus, M., & Ariyani, F. (2022). PROTOTIPE SISTEM KANOPI OTOMATIS PADA TRIBUN SEPAK BOLA MENGGUNAKAN SENSOR SUHU DAN SENSOR HUJAN BERBASIS MIKROKONTROLER NODEMCU ESP8266. In *Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (SENAFTI) Jakarta-Indonesia*.

- 
- [2] Febry Sulistiyono, E., & Yunanda, A. B. (2022). RANCANG BANGUN ATAP JEMURAN OTOMATIS BERBASIS NODEMCU. In *Prosiding Senakama* (Vol. 1).
- [3] Sitophila, M., & Hidayat, S. (n.d.). RANCANG BANGUN ATAP SIRIP OTOMATIS MENGGUNAKAN LDR DAN SENSOR TETES AIR HUJAN BERBASIS MIKROKONTROLER UNIVERSITAS NEGERI MALANG.
- [4] Ishak, L. F. (2019). PERANCANGAN SISTEM BUKA TUTUP ATAP STADION OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 328P (Vol. 16, Issue 2).
- [5] Made, I., Wijaya, A., Gusti, I., Putu, A., Agung, R., & Rahardjo, P. (2019). PROTOTIPE PENGGERAK ATAP KANOPI OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR CAHAYA, SENSOR HUJAN DAN SENSOR SUHU BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16. In *Pratolo Rahardjo* (Vol. 6, Issue 1).
-