

# MOODY LAMP

Kinglouis Steven Tantra, Kent Frederick Wirawan  
XIIC / 18, 16, email: kinglouisteven@gmail.com, kent.f.wirawan@gmail.com  
SMA Santo Aloysius

## PENDAHULUAN

Lampu adalah salah satu alat yang membutuhkan energi listrik agar dapat digunakan sesuai dengan fungsinya. Lampu juga merupakan salah satu terobosan besar dalam sejarah perkembangan teknologi. Tujuan utama dari dibuatnya lampu adalah untuk menerangi suatu tempat. Namun, seiring dengan perkembangan zaman, tujuan dari dibuatnya lampu juga semakin berkembang. Lampu tidak hanya digunakan sebagai alat penerangan, namun juga bisa dijadikan sebagai sarana periklanan dan sarana hiburan.

Bahkan saat ini variasi lampu sudah sangat banyak, salah satunya adalah LED. Lampu jenis ini dibuat dengan memanfaatkan material semikonduktor. Beberapa kelebihan LED adalah ukurannya yang kecil, harganya yang relatif murah, dan dapat ditemukan dalam warna yang beragam. Selain itu, LED dapat diatur nyalanya menggunakan program lewat papan Arduino.

Dalam penerapannya, papan Arduino seringkali digunakan bersama berbagai sensor yang ada. Beberapa sensor yang biasanya digunakan adalah sensor ultrasonik, sensor inframerah, sensor suhu dan kelembapan, sensor bunyi, sensor cahaya, dan lain sebagainya. Hasil pembacaan sensor – sensor tersebut dapat dimanfaatkan sebagai parameter dalam mengatur pola nyala dari beberapa LED sehingga dapat dihasilkan suatu rangkaian nyala LED yang unik. Sudah banyak yang mencoba untuk membuat “mood lamp” ini, terutama menggunakan bantuan sensor suhu. Bahkan ada pula yang membuat “mood lamp” berdasarkan kolom pencarian ataupun postingan di Twitter.

Pada percobaan kali ini, akan dibuat sebuah mood lamp yang berdasarkan kondisi suhu dan kelembapan lingkungan sekitar. Tujuan dari pembuatan mood lamp ini adalah agar kondisi cuaca lingkungan sekitar dapat diprediksi hanya dengan melihat pola warna dan nyala yang dihasilkan oleh lampu tersebut.

## TEORI

### 1. Mood Lamp

Mood lamp secara sederhana adalah sebuah lampu yang baik pola maupun warna nyalanya mengikuti kondisi sekitar. Ada yang diatur untuk

mengikuti suara tertentu, ada yang diatur berdasarkan suhu, ada yang diatur berdasarkan kelembapan, ada yang diatur berdasarkan intensitas cahaya, dan lain sebagainya.

Mood lamp seringkali ditujukan sebagai hiburan, namun ternyata terdapat kegunaan lain. Seperti diketahui bahwa warna pada lingkungan juga mampu memengaruhi mulai dari kondisi psikologis, kinerja seseorang, bahkan ritme sirkadian, sehingga banyak orang yang membuat lingkungannya menjadi cocok untuk kondisi psikologisnya dengan menggunakan bantuan mood lamp ini.

Kebanyakan mood lamp dibuat menggunakan bantuan breadboard, jumper, LED, papan Arduino, juga sensor - sensor Arduino.

### 2. LED

LED (Light-emitting diode) adalah perangkat semikonduktor yang menghasilkan cahaya ketika dialiri arus listrik. Cahaya diproduksi ketika partikel yang membawa arus (dikenal sebagai elektron dan lubang) bergabung dengan material semikonduktor. LED termasuk ke dalam dioda, sehingga arah arus yang mengalir harus benar untuk menghasilkan forward bias yang membuat LED menyala. Jika arah arus terbalik, akan dihasilkan reverse bias yang menyebabkan LED tidak menyala.

Karena cahaya dihasilkan dengan peran material semikonduktor padat, LED seringkali dideskripsikan sebagai ‘solid-state devices’. Istilah ‘solid-state lighting’ membedakan LED dari sumber cahaya lainnya yang menggunakan filamen yang dipanaskan, misalnya lampu bohlam ataupun pembebasan gas seperti pada lampu fluoresens. Perlu diingat bahwa dalam memasang LED diperlukan resistor tambahan karena jika tidak, arus yang mengalir ke dalam LED akan menjadi terlalu besar dan mengakibatkan pengurangan usia pakai bahkan kerusakan.

Secara umum, LED terbagi menjadi 2 buah, yaitu :

#### 1) LED 3mm / 5 mm

LED 3 mm/ 5 mm adalah diode di dalam lensa berdiameter 3 mm/ 5 mm dengan 2 kaki logam kecil di bawah. Mereka digunakan di mana dibutuhkan nyala lampu yang tidak terlalu terang. LED 3 mm/ 5 mm juga digunakan di arus yang relatif rendah, paling tinggi sekitar 30 mA.

## 2) Surface Mount LED

Surface Mount LED adalah dioda yang dapat ditempatkan pada sebuah substrat (papan sirkuit) dengan kubah silikon yang mengelilingi diode untuk melindunginya.

## 3. Modul DHT-22

Modul DHT22 adalah perangkat pengukuran suhu dan kelembapan. DHT22 akan mengambil data suhu dan kelembapan setiap 2 detik sekali. Jangkauan suhu yang bisa dicapai oleh modul ini adalah  $-40^{\circ}\text{C}$  -  $125^{\circ}\text{C}$  dengan ketelitian sebesar  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ . Adapun jangkauan kelembapannya adalah 0% sampai 100% dengan ketelitian  $\pm 2-5\%$ . Untuk mengoperasikannya diperlukan tegangan sebesar 3V hingga 5V. Arus maksimal yang dapat dilalui pada DHT22 sebesar 2.5 mA. Modul DHT22 memiliki 3 pin, pin pertama dihubungkan dengan sumber catu daya, pin kedua adalah yang menunjukkan hasil pembacaan, sementara pin ketiga dihubungkan dengan ground.

Untuk mengukur suhu, modul ini menggunakan sensor temperatur NTC atau Thermistor. Thermistor sendiri adalah resistor variabel yang hambatannya tergantung pada suhu, yang mana semakin tinggi suhu lingkungan, maka hambatan thermistor akan turun. Thermistor dibuat dari material semikonduktor.

Untuk mengukur kelembapan, modul ini menggunakan komponen pengukur kelembapan yang mempunyai 2 elektroda dengan substrat penahan kelembapan di antaranya. Seiring dengan perubahan kelembapan, konduktivitas substrat atau hambatan antara kedua elektrode berubah. Perubahan hambatan inilah yang diukur, kemudian diproses oleh IC yang akhirnya siap dibaca oleh Mikrokontroler.

Beberapa kelebihan dari modul DHT22 ini adalah harganya yang terjangkau, memiliki akurasi dan presisi yang cukup tinggi, mudah digunakan dan dikombinasikan dengan Arduino, dan memiliki banyak aplikasi di dunia nyata.

## EKSPERIMEN

Alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan ini di antaranya adalah papan PCB, 12 LED warna merah, 12 LED warna hijau, 12 LED warna biru, kabel, papan Arduino Nano, modul DHT22, 11 resistor  $120\Omega$ , 3 transistor NPN 2n3904, 3 resistor  $10k\Omega$ , solder, timah, mulut penjepit buaya, adaptor, kabel USB micro B, dan kepala charger atau sumber listrik 5 V.

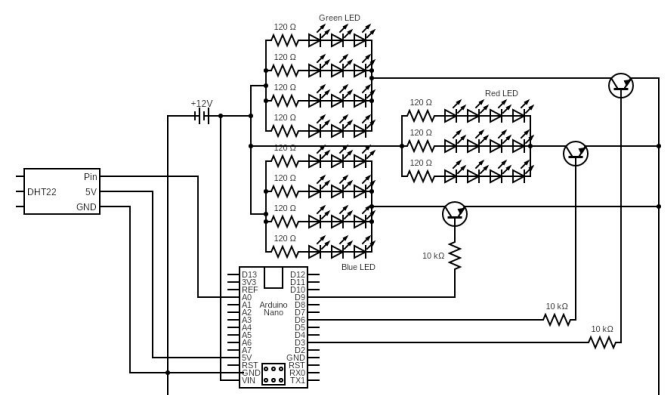
Papan PCB digunakan sebagai alas dari komponen - komponen lainnya. Kami memilih

menggunakan LED daripada lampu jenis lainnya karena LED memiliki warna yang lebih beragam. Kabel digunakan untuk menghubungkan komponen - komponen yang digunakan. Arduino Nano digunakan sebagai penyimpan program untuk mood lamp, serta pengeksekusi akan hal yang harus dilakukan oleh rangkaian. Modul DHT22 digunakan untuk mengambil data suhu dan kelembapan udara relatif dari lingkungan sekitar modul. Resistor ( $120\Omega$  dan  $10k\Omega$ ) digunakan untuk mengurangi arus listrik pada rangkaian yang akan dilalui. Transistor NPN 2n3904 digunakan sebagai *switch* (berperan seperti saklar) ketika lampu diprogram untuk menyala ataupun mati, serta untuk menghubungkan arus dari lampu ke *ground*. Mulut penjepit buaya digunakan untuk menyambungkan rangkaian pada adaptor. Adaptor digunakan sebagai sumber potensial listrik untuk rangkaian, sedangkan untuk papan Arduino Nano digunakan kabel USB micro B serta kepala charger ataupun sumber listrik 5 V, agar tegangan yang masuk pada papan Arduino tidak berlebihan dan merusak papan Arduino.

Hal yang pertama kali dilakukan adalah pengambilan data pembacaan modul DHT22 untuk menentukan jangkauan suhu dan kelembapan di lingkungan tertentu. Hal ini dilakukan dengan meninggalkan modul DHT22 yang dihubungkan dengan papan Arduino Nano yang telah diberi program tertentu selama 24 jam penuh.

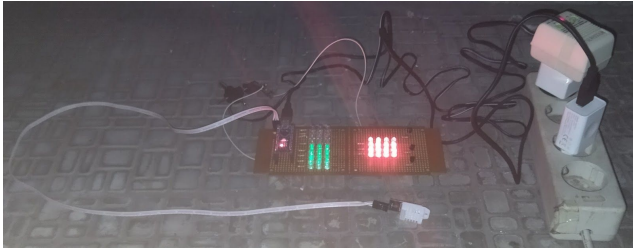
Berdasarkan pembacaan DHT22, diputuskan untuk membuat kuadran dengan titik tengah suhu  $25^{\circ}\text{C}$  dan kelembapan 65%. Untuk suhu, dasar pemikiran yang digunakan adalah asumsi bahwa agar lampu dapat digunakan secara universal, suhu (terutama untuk negara tropis) akan berkisar di antara  $15^{\circ}\text{C}$  -  $35^{\circ}\text{C}$  sehingga diambil titik tengah suhu  $25^{\circ}\text{C}$ . Untuk kelembapan, dasar pemikiran yang digunakan adalah hasil pembacaan DHT22 yang dirasa cocok dengan karakteristik umum negara tropis.

Langkah berikutnya adalah membuat alat. Sebelum alat dibuat, perlu ada skema rangkaian yang berfungsi sebagai pedoman seperti di bawah ini :



### Gambar 1. Skema Rangkaian

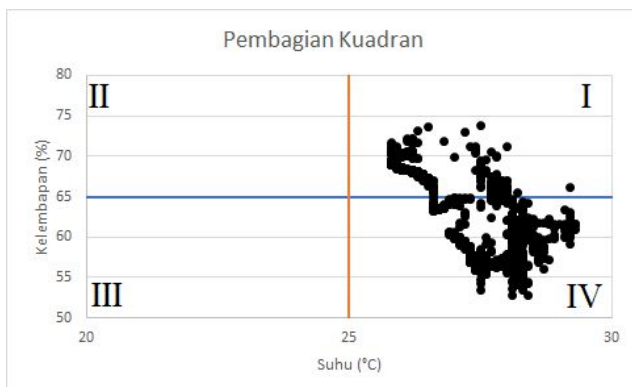
Kemudian setelah skema selesai dirancang, penyolderan pada papan dilakukan dengan mengikuti skema yang sudah dibuat. Pada tahap ini alat selesai dibuat. Perlu dilakukan beberapa kali percobaan untuk memastikan alat bekerja dengan baik.



### Gambar 2. Alat yang Sudah Jadi

Setelah alat selesai dibuat, berikutnya adalah tahap perancangan algoritma. Algoritma yang digunakan dalam pembuatan mood lamp ini adalah sebagai berikut :

- 1) Program akan menerima masukan berupa suhu dan kelembapan udara saat itu.
- 2) Program akan memeriksa suhu dan kelembapan untuk dikategorikan ke dalam kelompok :
  - Default : ketika suhu = 25°C dan kelembapan = 65%
  - Kuadran I : ketika suhu > 25°C dan kelembapan > 65%
  - Kuadran II : ketika suhu < 25°C dan kelembapan > 65%
  - Kuadran III : ketika suhu < 25°C dan kelembapan < 65%
  - Kuadran IV : ketika suhu > 25°C dan kelembapan < 65%



**Gambar 3. Pembagian Kuadran Berdasarkan Pembacaan DHT22 pada 11 -12 Oktober 2020**

- 3) Setelah kuadran terdefinisi, maka program akan menentukan warna yang dihasilkan sebagai berikut :

- Default : lampu berwarna putih
- Kuadran I : lampu berwarna merah – jingga
- Kuadran II : lampu berwarna kuning – hijau
- Kuadran III : lampu berwarna cyan – biru tua
- Kuadran IV : lampu berwarna ungu – magenta

- 4) Estimasi pola nyala yang diharapkan:

- Default : putih polos
- Kuadran I : R = 255, G = 0 - 200, B = 0, fungsi kedap kedip
- Kuadran II : R = 255 - 0, G = 255, B = 0, fungsi mutlak
- Kuadran III : R = 0, G = 255 - 0, B = 255, fungsi sinusoidal
- Kuadran IV : R = 255, G = 0, B = 255 - 100, fungsi yang naik turun secara berulang

- 5) Setiap detiknya, data mengenai suhu dan kelembapan akan diambil dan program akan selalu melakukan prosedur nomor 2. Jika kategorinya masih sama, maka program sebelumnya akan terus dijalankan. Jika kategorinya berubah, maka prosedur nomor 3 dan 4 akan diulangi.

Fungsi yang digunakan dalam membuat program adalah :

- Kuadran I : Kedap kedip

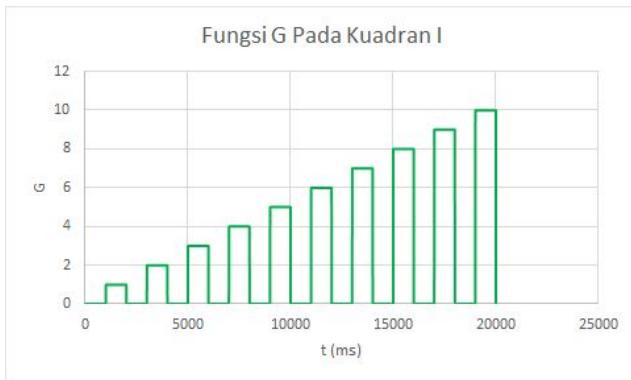
Jika detik ganjil, tambahkan 1 digit pada G. Ketika G = 200, maka kurangkan 1 digit sampai G = 0, lalu ulangi prosedur. Jika detik genap, lampu mati.

#### Fungsi jika ganjil

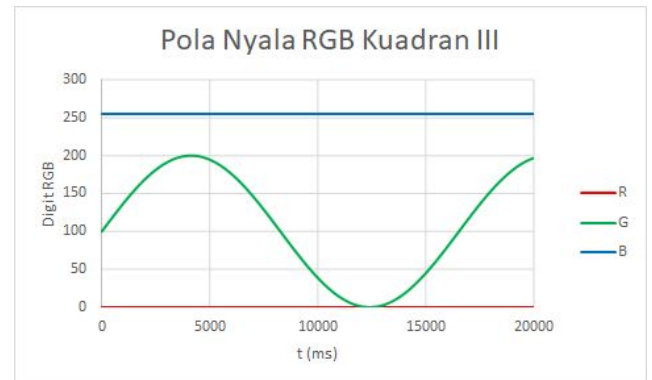
$$G = 200 - \left\lceil \left\{ \frac{|t|+1000}{2000} \% 400 \right\} - 200 \right\rceil$$

#### Fungsi jika genap

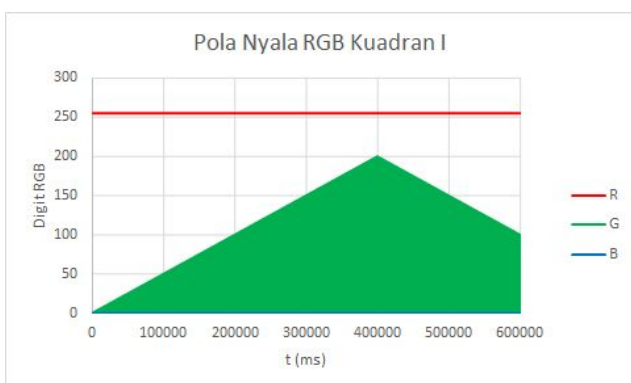
$$G = 0$$



**Gambar 5. Fungsi Nyala Lampu LED Hijau Pada Kuadran I Selama 20 Detik**



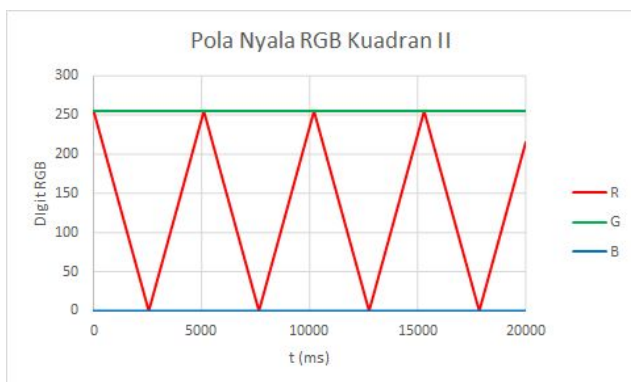
**Gambar 8. Fungsi Nyala Lampu LED Merah, Hijau, dan Biru Pada Kuadran III Selama 20 Detik**



**Gambar 6. Fungsi Nyala Lampu LED Merah, Hijau, dan Biru Pada Kuadran I Selama 10 Menit**

- Kuadran II : Fungsi mutlak

$$R = |255 - (\frac{t}{10} \% 510)|$$



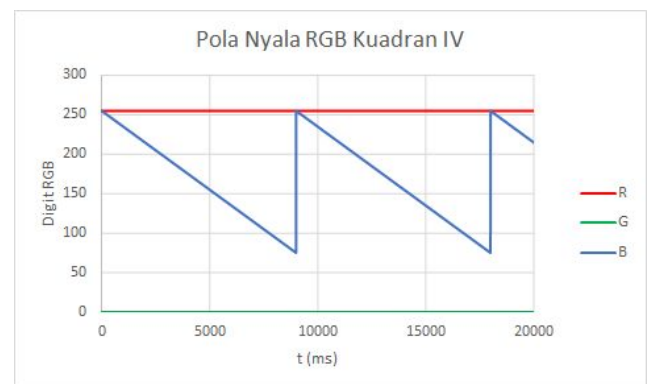
**Gambar 7. Fungsi Nyala Lampu LED Merah, Hijau, dan Biru Pada Kuadran II Selama 20 Detik**

- Kuadran III : Fungsi sinusoidal

$$G = 100 + (100 \sin(\frac{0.38}{1000}t))$$

- Kuadran IV : Fungsi yang naik turun secara berulang

$$B = (-3(\frac{t}{150} \% 60) + 255)$$



**Gambar 9. Fungsi Nyala Lampu LED Merah, Hijau, dan Biru Pada Kuadran IV Selama 20 Detik**

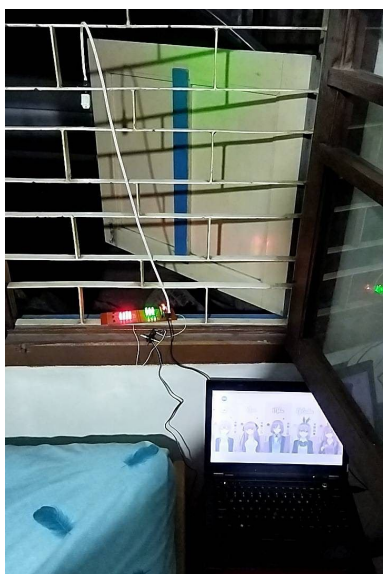
Penjelasan mengenai variabel yang digunakan :

- R : angka untuk LED merah
- G : angka untuk LED hijau
- B : angka untuk LED biru
- t : waktu sejak pertama kali lampu menyala (ms)

Output yang dihasilkan (angka untuk LED) adalah berupa nilai PWM yang nilainya berkisar antara 0 - 255 tergantung kondisi.

Setelah algoritma berhasil dibuat dan diimplementasikan ke dalam bahasa pemrograman Arduino, program kemudian dimasukkan ke papan Arduino Nano. Langkah selanjutnya adalah meninggalkan lampu ini di suatu tempat kemudian dibiarkan selama 24 jam penuh. Kemudian, data yang

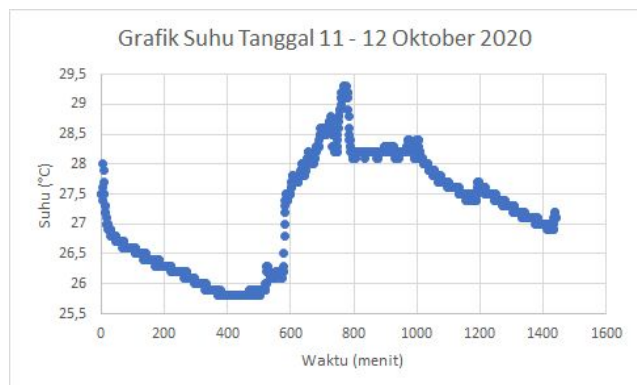
diambil dianalisis untuk menentukan apakah lampu menyala sesuai dengan yang diharapkan atau tidak.



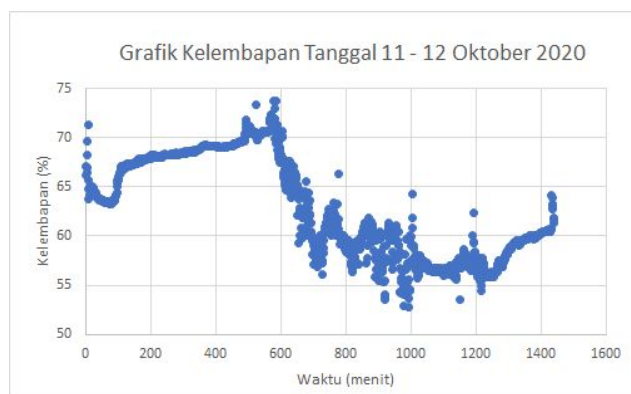
**Gambar 4. Sistem yang Dirancang Untuk Melakukan Eksperimen**

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pembacaan modul DHT22 pada tanggal 11 - 12 Oktober 2020 yang bertempat di Kecamatan Andir, Kota Bandung, didapatkan bahwa suhu pada saat itu berkisar antara  $25.0^{\circ}\text{C}$  sampai  $30.0^{\circ}\text{C}$  dengan rata - rata  $(27.2 \pm 0.9)^{\circ}\text{C}$  dan kelembapan berkisar antara  $50.0\%$  -  $80.0\%$  dengan rata - rata  $(62.8 \pm 5.2)\%$ .



**Gambar 10. Grafik Suhu Tanggal 11 - 12 Oktober 2020**

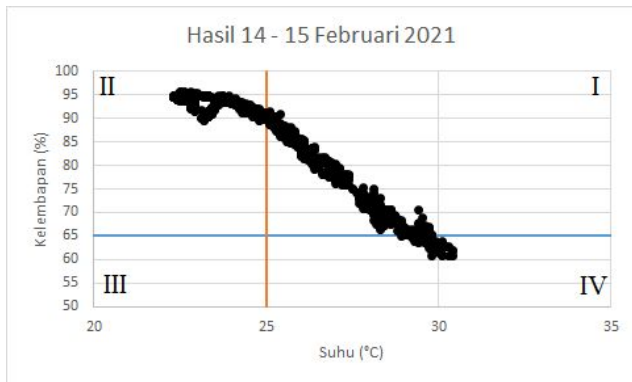


**Gambar 11. Grafik Kelembapan Tanggal 11 - 12 Oktober 2020**

Pada tanggal 14 - 15 Februari 2021, telah dilakukan percobaan untuk menguji mood lamp yang telah dibuat yang juga bertempat di Kecamatan Andir, Kota Bandung. Berdasarkan data yang diperoleh, terlihat bahwa lampu mampu bekerja sebagaimana mestinya. Berikut adalah beberapa contohnya :

- Tanggal 14 Februari 2021 Pukul 17:28  
Suhu :  $26.0^{\circ}\text{C}$   
Kelembapan :  $83.9\%$   
Pola nyala yang ditunjukkan : Kuadran I
- Tanggal 15 Februari 2021 Pukul 06:38  
Suhu :  $22.6^{\circ}\text{C}$   
Kelembapan :  $95.5\%$   
Pola nyala yang ditunjukkan : Kuadran II
- Tanggal 15 Februari 2021 Pukul 14:45  
Suhu :  $29.4^{\circ}\text{C}$   
Kelembapan :  $64.9\%$   
Pola nyala yang ditunjukkan : Kuadran IV

Pada pengamatan tersebut, tidak terlihat adanya pola nyala yang sesuai dengan kuadran III. Hal ini dikarenakan memang untuk rentang waktu pengamatan tersebut, tidak pernah tercipta kondisi suhu di bawah  $25.0^{\circ}\text{C}$  yang bersamaan dengan kelembapan di bawah  $65\%$ . Pengamatan ini dapat dikatakan cenderung normal karena berdasarkan pengambilan data DHT22 yang pertama, hampir tidak tercipta kondisi kuadran III.



**Gambar 12. Suhu dan Kelembapan pada 14 - 15 Februari 2021**

Berdasarkan hasil analisis data yang telah diperoleh, dapat diamati bahwa algoritma berjalan dengan baik dan lampu mampu menyala sesuai dengan situasi yang ada. Namun, terdapat kelemahan dalam algoritma tersebut, yaitu kurangnya pendefinisian untuk suatu kondisi dengan suhu tepat 25.0°C dan kelembapan bebas, ataupun kelembapan tepat 65% dan suhu bebas. Sehingga, ketika kasus - kasus tersebut terjadi, pola nyala lampu akan berhenti sesaat dan mengikuti pola nyala kondisi terakhir yang terjadi.

## KESIMPULAN

Telah dilakukan percobaan untuk membuat sebuah lampu yang mampu merubah warna dan pola nyalanya berdasarkan kondisi suhu dan lingkungan sekitar. Dari hasil percobaan, didapatkan bahwa lampu mampu bekerja dengan baik dan semua algoritma yang diharapkan dapat berjalan. Meskipun begitu, terdapat sedikit kekurangan dalam algoritma karena pada akhirnya terdapat beberapa kondisi yang belum terdefinisikan sehingga pola nyala lampu akan mengikuti pola nyala kondisi terakhir.

## REFERENSI

1. Ali, Z. 2019. *Introduction to DHT22*. Blog. <https://www.theengineeringprojects.com/2019/02/introduction-to-dht22.html>, diakses tanggal 1 Februari 2021.
2. Pulikam, S. A. 2019. *What is a Mood Lamp?*. Blog. <https://medium.com/@saiakhilpulikam/mood-lamp-63cf555e18cf>, diakses tanggal 1 Februari 2021.
3. Anonymous. 2004. *What is an LED?*. Blog. <https://www.ledsmagazine.com/leds-ssl-design/materials/article/16701292/what-is-an-led>, diakses tanggal 1 Februari 2021.
4. Scully, T. 2019. *Everything about LEDs: Learn the basics of LED lighting and how to power!*. Blog. <https://www.ledsupply.com/blog/what-you-need-to-know-about-leds/>, diakses tanggal 1 Februari 2021.

5. Aqeel, A. 2018. *Introduction to Arduino Nano*. Blog. <https://www.theengineeringprojects.com/2018/06/introduction-to-a-duino-nano.html>, diakses tanggal 1 Februari 2021.

## LAMPIRAN

Link Video Presentasi : <https://youtu.be/hmLTPckAm3k>

### Kode yang digunakan

```
#include <DHT.h>

#define DHTPIN A0
#define DHTTYPE DHT22
#define pinr 6
#define ping 3
#define pinb 9

DHT dht(A0, DHT22);

int r, g, b, x, y, z, a = 0, c, incr = 1, k=0;
long detprev, detikbaru;
long t;
float hum, temp;

void setup()
{
    pinMode(pinr, OUTPUT);
    pinMode(ping, OUTPUT);
    pinMode(pinb, OUTPUT);
    Serial.begin(9600);
    dht.begin();
}

void loop()
{
    t = millis();
    long det = t / 1000;
    if (det != detprev) {
        detikbaru = 1;
    }
    else {
        detikbaru = 0;
    }
    detprev = det;
    hum = dht.readHumidity();
    temp = dht.readTemperature();
    if (temp == 25 && hum == 65)
    {
        r = 255;
        g = 255;
        b = 255;
    }
    else if (temp > 25 && hum > 65)
    {
        if (detikbaru == 1)
        {
            if (incr == 1) {
                if (a == 200) {
                    incr = -1;
                }
            }
            else if (incr == -1) {
                if (a == 0) {
                    incr = 1;
                }
            }
        }
    }
}
```



```

    }
    }
    if (det % 2 == 1) {
        g = a;
        a = a + incr;
        r = 255;
        b = 0;
    }
    else {
        r = 0;
        g = 0;
        b = 0;
    }
    }
}
else if (temp < 25 && hum > 65)
{
    g = 255;
    b = 0;
    x = abs (-(t / 10) % 510) + 255);
    r = x;
}
else if (temp < 25 && hum < 65)
{
    r = 0;
    b = 255;
    c = 100 + (100 * sin (0.38 * t / 1000));
    g = c;
}
else if (temp > 25 && hum < 65)
{
    r = 255;
    g = 0;
    y = (t / 150) % 60;
    z = -3 * y + 255;
    b = z;
}
analogWrite(pinr, r);
analogWrite(ping, g);
analogWrite(pinb, b);
Serial.print("Time is: ");
Serial.print (t);
Serial.print(" ms, Humidity: ");
Serial.print(hum);
Serial.print(" %, Temp: ");
Serial.print(temp);
Serial.print(" Celsius, R: ");
Serial.print(r);
Serial.print(", G: ");
Serial.print(g);
Serial.print(", B: ");
Serial.print(b);
Serial.print(", det: ");
Serial.println(det);
}
}

```



## Foto-foto

