

BAB III

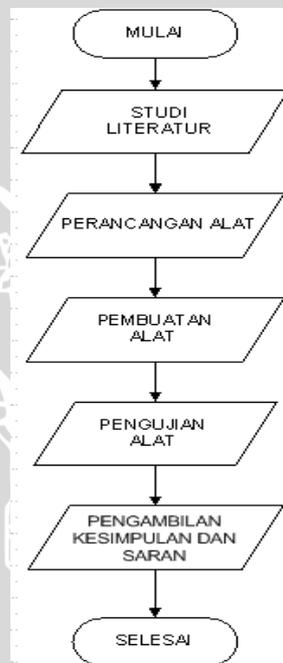
METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Kajian yang dilakukan dalam skripsi ini adalah mengenai perancangan dan pembuatan kontrol intensitas cahaya pada budidaya bunga krisan.

3.2 Kerangka Penelitian

Adapun kerangka penelitian pada skripsi ini terdapat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Kerangka Penelitian

3.3 Studi Literatur

Studi literatur yang dilakukan bertujuan untuk mengkaji hal – hal yang berhubungan dengan teori – teori yang mendukung dalam perencanaan dan perealisasi-an alat. Adapun teori – teori yang dikaji adalah sebagai berikut :

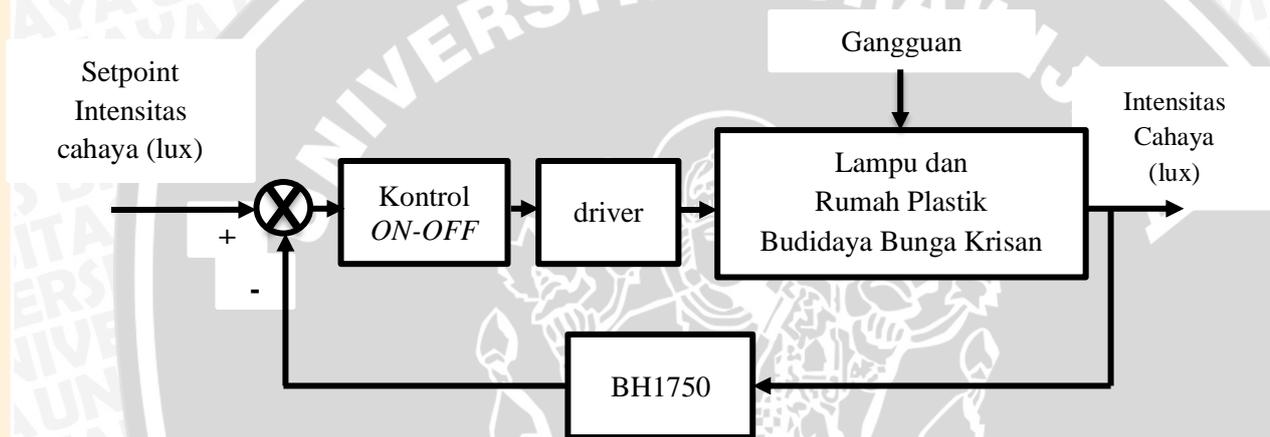
1. Mempelajari hal – hal yang berhubungan dengan penambahan cahaya buatan pada bunga krisan
2. Mempelajari dasar, teori, dan spesifikasi komponen yang akan dipakai, diantaranya:

- Mikrokontroler Arduino UNO
- Sensor Intensitas Cahaya BH1750
- RTC (*Real Time Clock*)
- Slot SD Card (*Data Logger*)
- LCD character
- Relay

3.4 Perancangan Alat

3.4.1 Pembuatan Blok Diagram Sistem

Perancangan sistem Kontrol Intensitas Cahaya pada Rancang Bangun Budidaya Bunga Krisan dalam Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram Balok Sistem

Keterangan dari blok diagram diatas adalah sebagai berikut :

- Intensitas cahaya diatur pada set point 400 lux.
- Mikrokontroler Arduino Uno berfungsi sesuai yang diharapkan. Arduino menyimpan algoritma dari kontroler *ON-OFF* yang mana akan memberikan sinyal untuk mengaktifkan relay
- Relay digunakan sebagai pemicu dari mikrokontroler ke *relay* agar lampu dapat menyala dengan baik.
- Lampu dan Rumah plastik budidaya bunga krisan merupakan objek yang dikontrol.
- Sensor BH1750 dirancang agar dapat membaca Intensitas Cahaya pada lingkungan dengan baik dan benar, dan karena tinggi tanaman pada saat pembibitan memiliki tinggi sekitar 8 cm maka peletakkan sensor disesuaikan dengan tinggi tanaman agar cahaya yang diterima sensor sama dengan yang diterima bunga krisan.

Dalam Gambar 3.2, terdapat sensor cahaya BH1750 yang berfungsi sebagai indikator intensitas cahaya yang berada di dalam rumah plastik budidaya bunga krisan. Kemudian data dari sensor akan masuk ke mikrokontroler, lalu diolah dan ditampilkan pada LCD. RTC akan mulai menghitung waktu lama proses penambahan cahaya, apabila intensitas cahaya tidak sesuai dengan yang diinginkan maka mikrokontroler akan mengaktifkan relay yang kemudian akan mensupply daya pada lampu.

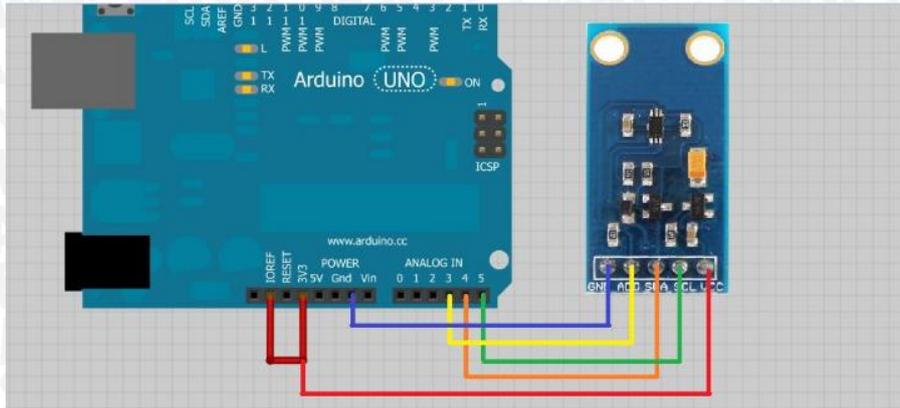
3.4.2 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Pembuatan perangkat keras dilakukan sebagai langkah awal sebelum terbentuknya suatu system. Hal ini bertujuan agar dapat mengetahui kinerja dari blok – blok sistem maupun keseluruhan sistem.

3.4.2.1 Perancangan Rangkaian Sensor Intensitas Cahaya BH1750

Sensor BH1750 adalah sebuah IC yang didalamnya terdapat photodiode sebagai sensor cahaya. Photodiodes dibuat dari semikonduktor dengan bahan yang populer adalah silicon (Si) atau galium arsenida (GaAs), dan yang lain meliputi InSb, InAs, PbSe. Material ini menyerap cahaya dengan karakteristik panjang gelombang mencakup: 2500 Å - 11000 Å untuk silicon, 8000 Å – 20,000 Å untuk GaAs. Ketika sebuah photon (satu satuan energi dalam cahaya) dari sumber cahaya diserap, hal tersebut membangkitkan suatu elektron dan menghasilkan sepasang pembawa muatan tunggal, sebuah elektron dan sebuah hole, di mana suatu hole adalah bagian dari kisi-kisi semikonduktor yang kehilangan elektron. Arah Arus yang melalui sebuah semikonduktor adalah kebalikan dengan gerak muatan pembawa. cara tersebut didalam sebuah photodiode digunakan untuk mengumpulkan photon - menyebabkan pembawa muatan (seperti arus atau tegangan) mengalir/terbentuk di bagian-bagian elektroda.

Rangkaian intensitas cahaya BH1750 memiliki keluaran digital yang dikonversi secara terpadu menggunakan ADC (*Analog-to-Digital Converter*) beresolusi tinggi (16-bit) yang sangat presisi. Tidak diperlukan kalkulasi secara manual, data yang dihasilkan merupakan tingkat fluks kecerahan dalam satuan *Lux* yang selaras dengan persepsi mata manusia. Dapat mendeteksi tingkat intensitas yang luas, dari gelap total hingga paparan cahaya matahari langsung. Antarmuka I²C yang umum didukung oleh mikrokontroler modern, sehingga mudah untuk digunakan. Bentuk gambar rangkaian sensor BH1750 dengan arduino ditunjukkan pada Gambar 3.3.



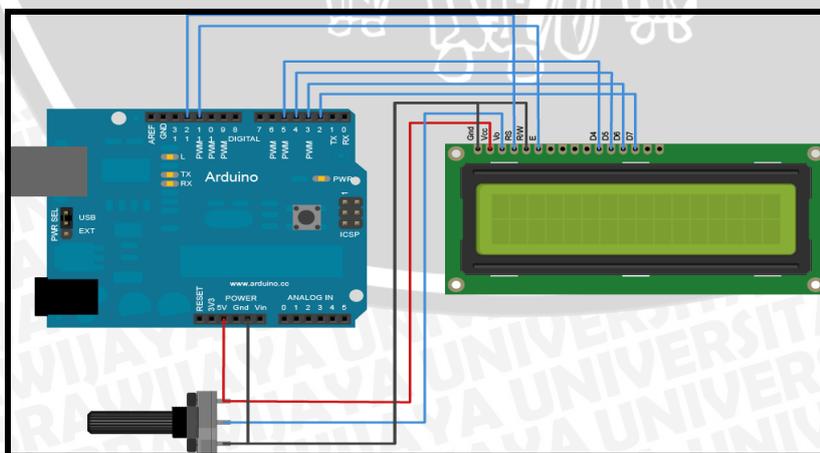
Gambar 3.3 Bentuk Rangkaian sensor intensitas cahaya BH1750

3.4.2.2 Perancangan Rangkaian LCD (*Liquid Crystal Display*)

Pada perancangan rangkaian ini menggunakan LCD *character* 16x2 yang merupakan LCD dot matriks dengan penggunaan daya yang kecil. Modul LCD ini dilengkapi dengan tingkat kontras yang tinggi dan dapat diatur kecerahannya. Spesifikasi LCD sebagai berikut:

1. Memiliki 16 karakter dengan 2 baris tampilan yang terdiri atas 5x7 dot matriks ditambah dengan kursor.
2. Catu daya yang dibutuhkan sebesar 5V.
3. *Automatic reset* saat dinyalakan.
4. 80x8 *display* RAM (maksimal 80 karakter).
5. Menggunakan 4 bit data dan 3 bit kontrol.
6. *Adjustable contrast* dan *backlight*.

Skema rangkaian LCD dengan mikrokontroler ditunjukkan dalam Gambar 3.4.

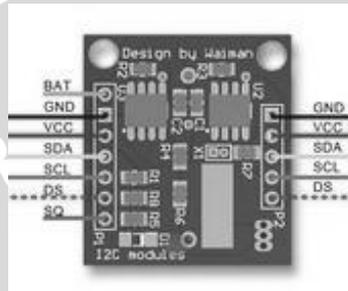


Gambar 3.4 Rangkaian LCD 16x2

Dalam rangkaian LCD dipasang sebuah resistor variabel pada pin kontras untuk mengatur tegangan yang masuk ke LCD agar kontras pada LCD dapat diatur.

3.4.2.3. Perancangan Rangkaian *Real Time Clock* DS 1307 (RTC)

RTC (*Real Time Clock*) yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan IC RTC DS 1307. IC ini memiliki catu daya berupa baterai jam 3V dan dapat juga dicatu dengan tegangan 5V dari mikrokontroler. Rangkaian IC RTC DS 1307 ditunjukkan pada Gambar 3.5.

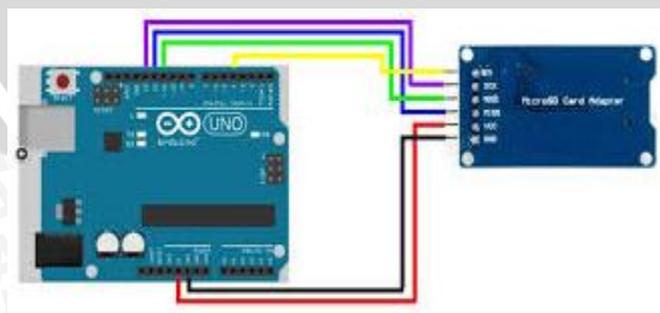


Gambar 3.5 IC RTC DS1307

Dalam penelitian ini pin IC RTC DS 1307 dihubungkan pada pin mikrokontroler. Pin SDA IC RTC dihubungkan pada SDA20 mikrokontroler. Pin SCL IC RTC dihubungkan pada SCL21 mikrokontroler. Pin GND dan VCC IC RTC masing-masing dihubungkan pada GND dan VCC mikrokontroler sedangkan pin yang lainnya dibiarkanambang.

3.4.2.4 Perancangan Rangkaian Data Logger

Data logger ini berfungsi sebagai penyimpan data selama proses berlangsung apabila data diambil pada selang waktu tertentu. Pada proses kali ini data logger membaca data masukan selama 1 jam dari RTC kemudian mengeksekusi penyimpanan data pada kartu memory. Perangkaian data logger dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 ICData Logger

3.4.2.5 Perancangan Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler Arduino Uno

Mikrokontroler yang digunakan dalam perancangan ini adalah Arduino Uno yang dirangkai pada system minimum mikrokontroler. Mikrokontroler berfungsi untuk mengolah data sensor intensitas cahaya dan RTC DS1307 kemudian ditampilkan pada LCD 16x2 serta sebagai kendali relay. Gambar program utama ditunjukkan pada Gambar 3.7 dan Tabel fungsi arduino uno pada Tabel 3.1.

```

bismillah5.1.2
1 #include <SPI.h>
2 #include <SD.h>
3 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
4 #include <Wire.h>
5 #include "RTClib.h"
6 #include <BHT750.h>
7
8 #define MATIKAN 0
9 #define HIDUPKAN 1
10 #define TERGANTUNG_CAHAYA 2
11
12 const int chipSelect = 10;
13 int lux;
14 int relay1=7;
15 int relay2=6;
16 int relay3=5;
17 int relay4=4;
18
19 int tahun, bulan, tanggal, jam, menit, detik;
20
21
  
```

Gambar 3.7 Program Utama

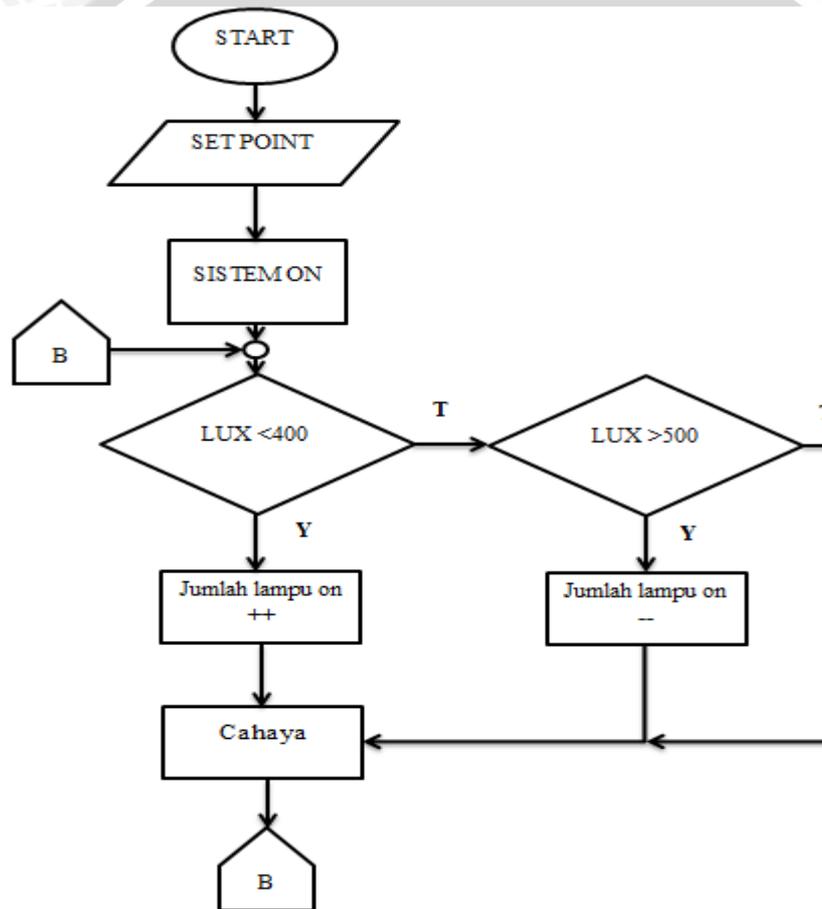
Tabel 3.1 Fungsi Pin Arduino Uno Rev3

Pin Arduino	Fungsi
A3	Jalur masukan data dari sensor
A4	Jalur masukan data dari sensor
A5	Jalur masukan data dari sensor
10	Data Logger Pin CS
11	Data Logger pin MISO
12	Data Logger pin MOSI
13	Data Logger pin CLK
4	Pin Masukan Relay
5	Pin Masukan Relay
6	Pin Masukan Relay
7	Pin Masukan Relay
5V	Jalur keluaran 5V
GND	Jalur keluaran ground

3.4.3 Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

3.4.3.1 Program Utama

Perancangan perangkat lunak pada mikrokontroler diawali dengan merancang diagram alir (*flowchart*) terlebih dahulu. Diagram alir berfungsi sebagai alur kerja untuk masing-masing perangkat keras yang akan dikendalikan oleh mikrokontroler maupun proses perhitungan yang terjadi di dalam mikrokontroler. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam program utama menggunakan bahasa C dan *compiler* yang digunakan adalah *IDE ARDUINO*. Diagram alir perancangan perangkat lunak ditunjukkan dalam Gambar 3.8.



Gambar 3.10 Diagram Alir Program Utama

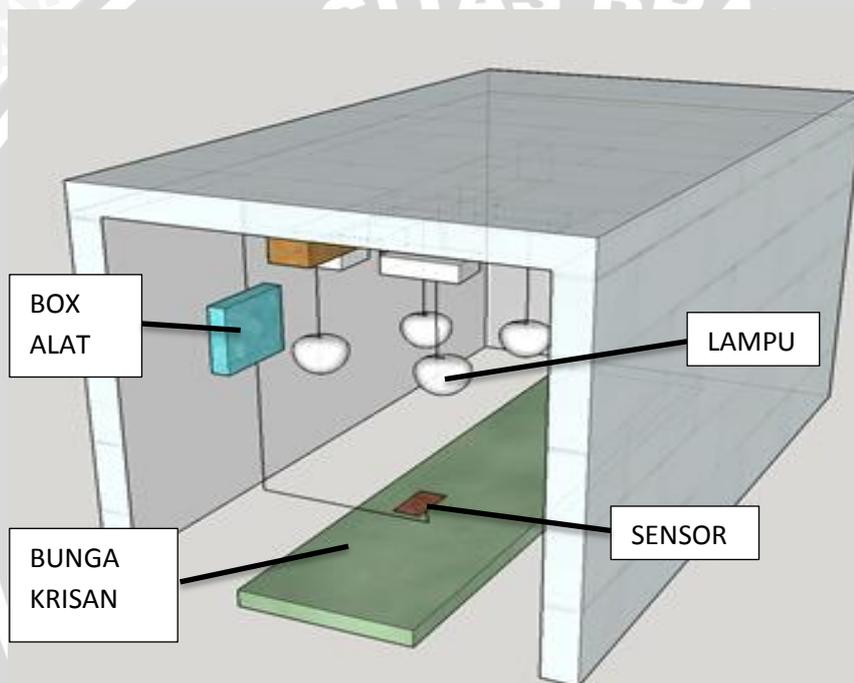
Gambar 3.8 menjelaskan diagram alir secara keseluruhan. Proses pertama yang dilakukan adalah menentukan set point, sistem kemudian menyala, apabila sensor BH1750 mendeteksi intensitas cahaya kurang dari 400 lux maka jumlah lampu menyala akan ditambah satu kemudian akan terbaca oleh sensor, apabila intensitas cahaya masih belum terpenuhi maka jumlah lampu akan terus ditambah hingga set point 400 terpenuhi atau jumlah lampu menyala maksimum 4 buah, tapi apabila jumlah menyala melebihi 500 lux maka jumlah lampu menyala akan dikurangi satu persatu sampai cahaya berada pada

rentang 400 – 500 lux, sistem akan berulang mulai pukul 06.00 sampai 22.00 selama proses vegetatif pada tanaman bunga krisan masih berlangsung.

3.5 Pembuatan Alat

3.5.1 Pembuatan Perangkat Keras

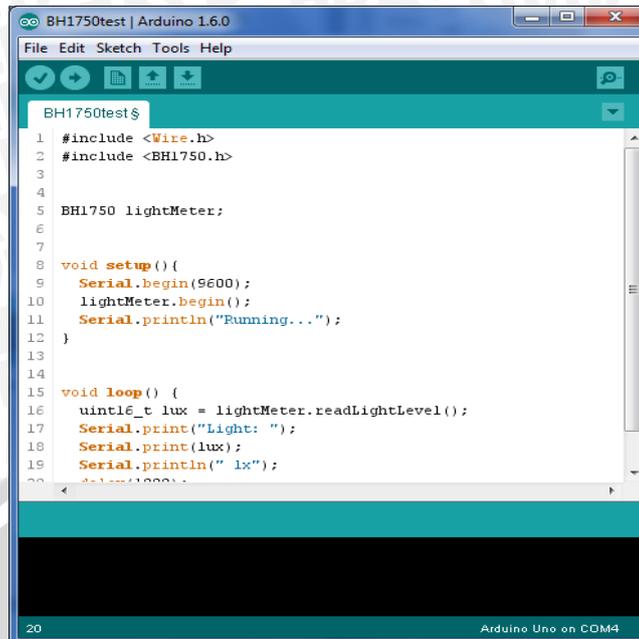
Rumah plastik budidaya bunga krisan berukuran 4,5 m x 5,5 m. Pemberian plastik atau paranet pada kebun digunakan agar cahaya matahari tidak langsung terkena tanaman, pada rumah plastik ini juga akan dilengkapi dengan beberapa lampu agar intensitas cahaya dapat dipertahankan. Gambar rancangan kotak alat pengatur intensitas cahaya otomatis terdapat dalam Gambar 3.9.



Gambar 3.9 Skema Rancangan Rumah Plastik Budidaya Bunga Krisan

3.5.2 Pembuatan Perangkat Lunak (Software)

Perencanaan dan pembuatan perangkat lunak digunakan untuk mengendalikan dan mengatur kerja alat sesuai yang diharapkan. *Design* dan parameter yang telah dirancang kemudian diterapkan pada mikrokontroler BH1750 dengan menggunakan bahasa C dan *IDE ARDUINO*. Perancangan perangkat lunak diawali dengan pembuatan diagram alir sistem untuk akuisisi data dari sensor, pengolahan data, dan pengendalian sistem secara keseluruhan setelah itu pembuatan dan penulisan program. Gambar listing program arduino untuk pengujian sensor dan listing program keseluruhan sistem ditunjukkan pada Gambar 3.10 dan 3.11.

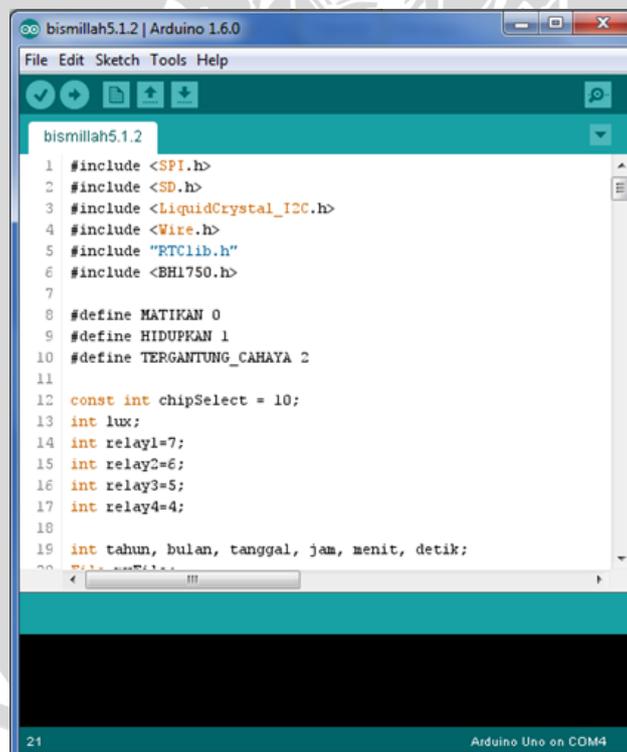


```

BH1750test | Arduino 1.6.0
File Edit Sketch Tools Help
BH1750test$
1 #include <Wire.h>
2 #include <BH1750.h>
3
4
5 BH1750 lightMeter;
6
7
8 void setup(){
9   Serial.begin(9600);
10  lightMeter.begin();
11  Serial.println("Running...");
12 }
13
14
15 void loop() {
16   uint16_t lux = lightMeter.readLightLevel();
17   Serial.print("Light: ");
18   Serial.print(lux);
19   Serial.println(" lx");
20   delay(1000);
21

```

Gambar 3.10 Listing program *IDE Arduino* untuk pengujian sensor intensitas cahaya



```

bismillah5.1.2 | Arduino 1.6.0
File Edit Sketch Tools Help
bismillah5.1.2
1 #include <SPI.h>
2 #include <SD.h>
3 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
4 #include <Wire.h>
5 #include "RTCLib.h"
6 #include <BH1750.h>
7
8 #define MATIFAN 0
9 #define HIDUPKAN 1
10 #define TERGANTUNG_CAHAYA 2
11
12 const int chipSelect = 10;
13 int lux;
14 int relay1=7;
15 int relay2=6;
16 int relay3=5;
17 int relay4=4;
18
19 int tahun, bulan, tanggal, jam, menit, detik;
20
21

```

Gambar 3.11 Listing program *IDE Arduino* untuk pengujian Keseluruhan sistem

3.6 Pengujian Alat

Tujuan pengujian sistem ini adalah untuk menentukan apakah alat yang telah dibuat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan perancangan. Pengujian pada sistem ini meliputi pengujian setiap blok maupun pengujian secara keseluruhan. Pengujian setiap blok ini

dilakukan untuk menemukan letak kesalahan dan mempermudah analisis pada sistem apabila alat tidak bekerja sesuai dengan perancangan. Pengujian dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu :

1. Pengujian sensor intensitas cahaya BH1750
2. Pengujian LCD
3. Pengujian RTC DS1307
4. Pengujian *Relay*
5. Pengujian Slot SD *Card Data Logger*
6. Pengujian keseluruhan sistem

3.7 Pengambilan Kesimpulan

Kesimpulan dapat berdasarkan dari hasil perealisasiian dan pengujian alat sesuai dengan tujuan dan rumusan masalah. Saran diberikan setelah adanya kekurangan dalam sistem yang telah dibuat, dengan maksud alat ini dapat dikembangkan dengan baik.

