

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam pembuatan sistem kendali otomatis gorden dan lampu ini bertujuan untuk mereduksi penggunaan listrik sehingga lebih efisien , selain itu juga untuk mengurangi resiko dari timbulnya potensi tindak kejahatan dari pelaku tindak kriminal ketika rumah sedang tidak berpenghuni. Teknologi sistem kendali otomatis ini menggunakan sensor cahaya (*Light dependant resisitor*) yang berguna untuk menerima masukan data berupa intensitas cahaya. Sensor cahaya terhubung langsung dengan mikrokontroler yang dapat memberikan eksekusi tindakan apa yang harus dilakukan ketika sensor cahaya menerima sejumlah intensitas cahaya.

3.1 Analisis Masalah

Beberapa permasalahan atau kekurangan yang terdapat pada gorden dan lampu dengan pengoperasian secara manual saat ini yaitu :

- a) Pemborosan penggunaan energi listrik, dikarenakan lampu yang menyala sepanjang hari apabila rumah sedang tidak berpenghuni untuk jangka waktu yang relatif lama.
- b) Jika penghuni rumah sedang tidak berada di rumah, maka gorden yang terbuka akan tetap terbuka dan gorden yang tertutup akan tetap tertutup hal ini dapat mengakibatkan rumah tidak mendapatkan sistem pecahaya yang baik oleh sinar matahari.
- c) Jika penghuni rumah sedang tidak berada di rumah, maka lampu yang menyala akan tetap menyala dan yang mati akan tetap mati dan, ini dapat mengundang pelaku tindak kriminal yang mengindikasikan bahwa rumah dalam keadaan tidak berpenghuni.

3.2 Analisis kebutuhan

Berdasarkan hasil analisa perancangan sistem gorden otomatis menggunakan mikrokontroler arduino, maka sistem ini membutuhkan analisis sebagai berikut.

3.2.1 Analisis Kebutuhan Input

Input yang dibutuhkan dalam sistem gorden dan lampu otomatis untuk diproses mikrokontroler arduino adalah berupa cahaya dan intensitas cahaya yang diterima sensor LDR.

3.2.2 Analisis Kebutuhan Output

Output yang dibutuhkan sistem gorden dan lampu otomatis adalah sebagai berikut:

- a. Kondisi lampu pijar dalam keadaan menyala atau mati.
- b. Kondisi gorden tertutup atau terbuka yang digerakkan oleh motor servo.

3.2.3 Analisis Kebutuhan Fungsi dan Kerja

Fungsi dan kinerja dari sistem gorden dan lampu otomatis adalah sebagai berikut :

- a. Membaca input berupa intensitas cahaya dari sensor LDR.
- b. Pengaturan kecerahan pada lampu pijar bekerja secara otomatis menggunakan LDR dan manual dengan potensiometer.
- c. Menutup gorden dengan menggerakkan motor servo.
- d. Membuka gorden dengan menggerakkan motor servo.

3.2.4 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Beberapa perangkat keras yang dibutuhkan oleh sistem gorden dan lampu otomatis adalah sebagai berikut:

1. Mikrokontroler Arduino Uno R3
2. *Jumper wire*
3. Sensor cahaya (*Light Dependant Resistor*)
4. Kabel USB

5. Servo
6. Lampu pijar
7. Resistor
8. *Breadboard*
9. Triac (BT138)
10. Potensiometer
11. Kapasitor
12. Diac
13. Stopkontak
14. Sekrup lampu

3.2.5 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Dalam membangun sistem kendali gorden otomatis dibutuhkan juga pendukung perangkat lunak yang bertujuan untuk mendukung kerja perangkat keras. Beberapa perangkat lunak tersebut sebagai berikut:

1. Sistem Operasi berbasis Windows yang digunakan untuk menjalankan perangkat lunak lain dalam membuat sistem kendali gorden otomatis.
2. Aplikasi Arduino IDE 1.0.6 adalah software yang digunakan untuk menjalankan bahasa pemrograman pada Arduino yang menggunakan bahasa C.

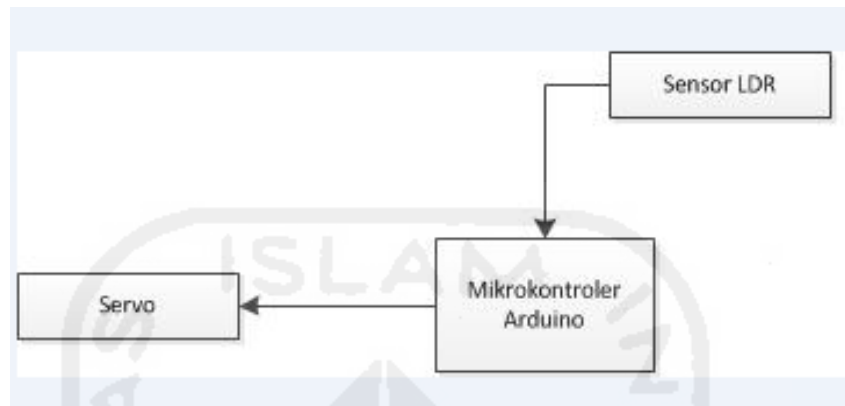
3.3 Perancangan

Dalam pembuatan sistem kendali gorden otomatis ini membutuhkan beberapa tahap perancangan, hal ini dimaksudkan agar tahapan perancangan mudah dipahami berdasarkan urutan langkah dari proses awal hingga proses tahap akhir.

3.3.1 Perancangan Sistem

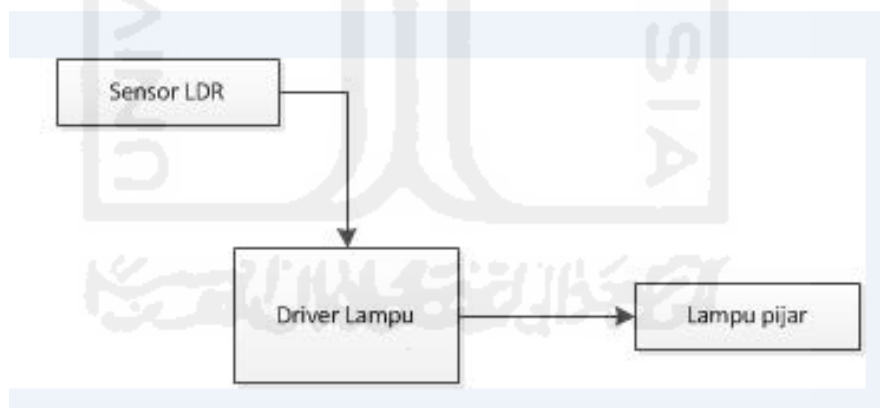
Sistem gorden dan lampu otomatis ini dikendalikan dengan menggunakan mikrokontroler arduino dan *driver* lampu *dimmer*. Mikrokontroler arduino dan *driver* lampu bekerja secara terpisah yang mana memiliki tugas masing-masing..

Untuk menggambarkan alur kerja dan hubungan antar komponen dalam sistem digunakanlah blok diagram rangkaian pada **Gambar 3.1** dan **Gambar 3.2**



Gambar 3.1 Diagram blok pada rangkaian mikrokontroler

Rangkaian mikrokontroler bekerja ketika menerima masukan dari sensor LDR1 kemudian diproses di mikrokontroler arduino, setelah itu diteruskan ke servo yang berfungsi untuk membuka dan menutup gorden.



Gambar 3.2 Diagram blok rangkaian pada rangkaian *dimmer*

Pada rangkaian *driver* lampu *dimmer* menerima sejumlah intensitas cahaya, maka *driver* berguna sebagai pengatur kecerahan lampu sesuai hasil dari masukan dari sensor LDR2.

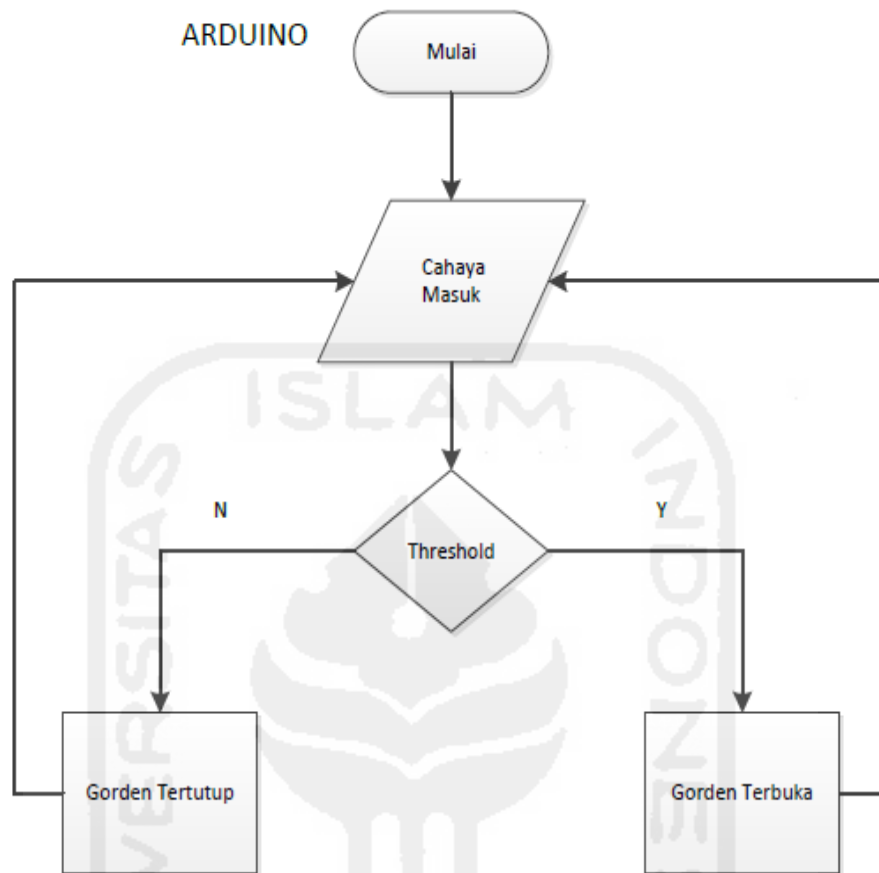
3.3.2 Flowchart

Flowchart adalah bagan atau gambar yang menunjukkan aliran proses dan hubungan dari suatu program. *Flowchart* dibutuhkan untuk menjelaskan alur program yang dibuat dalam bentuk grafis agar orang lain dapat memahami alur yang telah dibuat. Dalam *flowchart* sistem gorden dan lampu otomatis terdapat dua buah sensor yang memiliki tugas masing-masing untuk menjalankan sistem ini. Berikut merupakan tabel dari fungsi masing-masing sensor dalam sistem gorden dan lampu otomatis.

Tabel 3.1 Fungsi Sensor

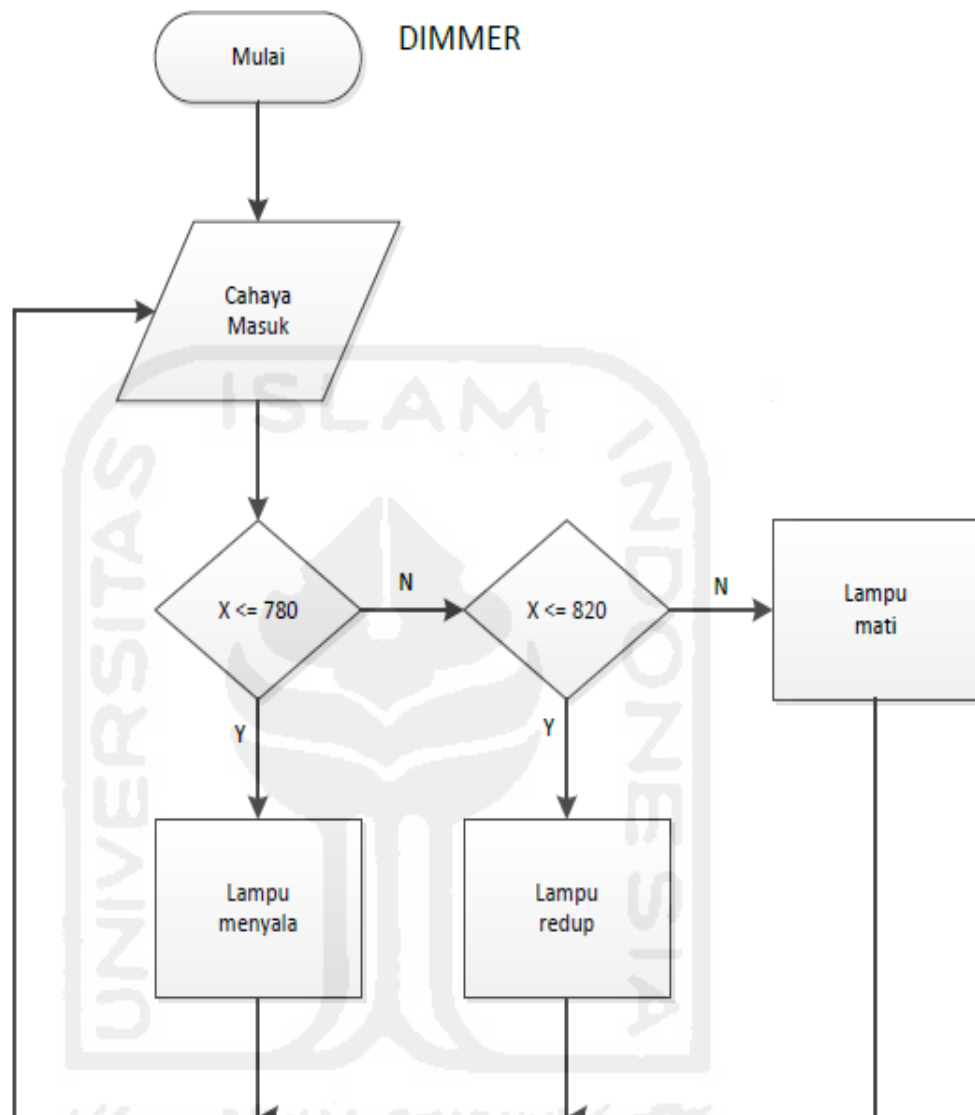
No	Sensor	Fungsi
1	Sensor LDR1	Menggerakkan servo untuk membuka atau menutup gorden, terletak pada rangkaian mikrokontroler.
2	Sensor LDR2	Menyalakan, mematikan atau meredupkan lampu, terletak pada rangkaian <i>dimmer</i> .

Dalam penelitian ini, terdapat dua buah *flowchart* yaitu *flowchart* 1 arduino dan *flowchart* 2 *dimmer*. *Flowchart* 1 akan menjelaskan proses yang terjadi ketika sensor LDR1 menerima cahaya dan aksi apa yang akan dilakukan oleh servo, sedangkan *flowchart* 2 akan menjelaskan mengenai proses yang terjadi ketika sensor LDR2 menerima cahaya dan selanjutnya lampu menyala, mati atau meredup. Berikut adalah kedua *flowchart* dari perancangan sistem gorden dan lampu otomatis dapat dilihat pada **Gambar 3.3** dan **Gambar 3.4**.



Gambar 3.3 Perancangan *flowchart* 1 arduino.

Dalam *flowchart* diatas dapat dijelaskan ketika sensor LDR1 menerima sejumlah intensitas cahaya, maka masukan tersebut diteruskan ke mikrokontroler untuk diproses. Apabila intensitas cahaya yang diproses sesuai masukan dari sensor LDR1 melebihi batas nilai yang ditentukan maka servo akan bergerak searah jarum jam untuk membuk gorden. Sedangkan apabila intensitas cahaya yang diproses kurang dari batas nilai yang ditentukan maka servo akan bergerak berlawanan arah jarum jam untuk menutup gorden.



Gambar 3.4 Perancangan *flowchart 2 dimmer*

Pada *flowchart* diatas dapat dijelaskan ketika sensor LDR2 pada rangkaian *dimmer* menerima sejumlah intensitas cahaya dengan nilai tertentu misalnya ≤ 780 maka reaksi yang terjadi yaitu lampu akan menyala terang. Jika sensor LDR2 menerima sejumlah intensitas cahaya dengan nilai ≤ 820 maka lampu akan menyala tetapi redup. Apabila nilai sensor LDR2 di luar dari kedua nilai tersebut maka lampu akan mati.

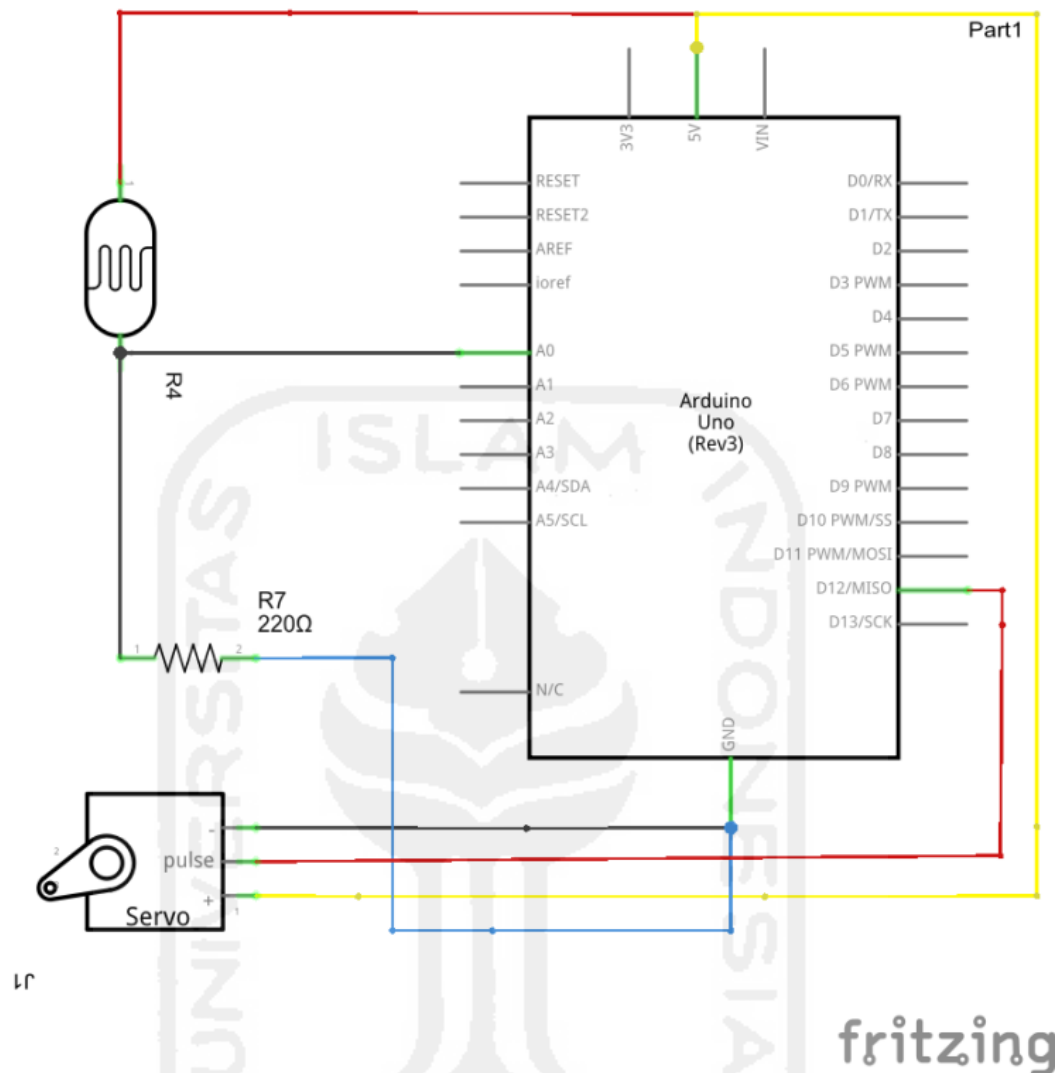
Perlu diketahui bahwa nilai batas yang diterima kedua sensor baik sensor LDR1 dan sensor LDR2 merupakan nilai yang tidak tetap atau nilai yang dapat berubah-ubah sesuai dengan kebutuhan dan keadaan lingkungan di sekitar sensor. Karena tingkat kecerahan bersifat relatif tergantung dari individu masing-masing. Nilai yang sudah ditentukan seperti pada kedua *flowchart* diatas merupakan nilai asumsi untuk mempermudah proses pengerjaan sistem gorden dan lampu otomatis ini.

3.3.3 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras dalam sistem ini dibagi menjadi dua yaitu untuk perancangan mikrokontroler dan perancangan *driver* lampu *dimmer*.

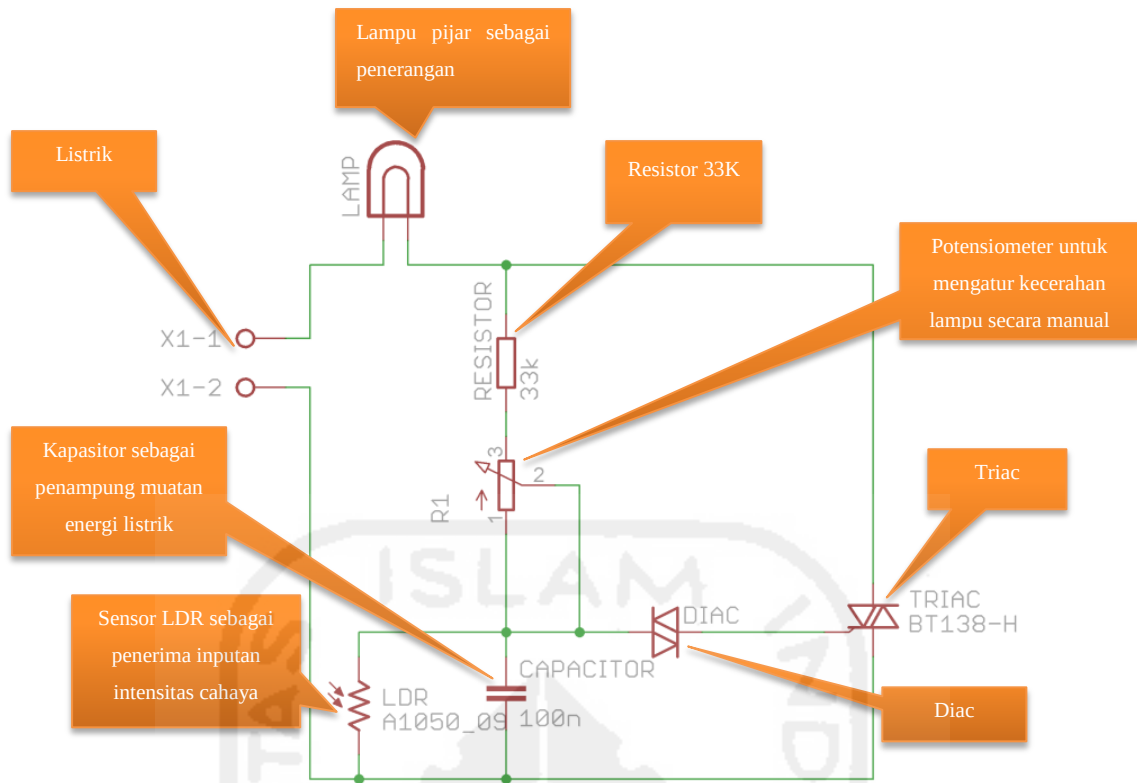
Pada perancangan mikrokontroler langkah-langkah yang dilakukan yaitu merangkai semua komponen agar dapat berfungsi. Tahapan pemasangan rangkainnya yaitu :

- Langkah pertama memasang 1 buah sensor LDR pada *breadboard* , kemudian dihubungkan ke arduino dengan menggunakan pin A0 dan pin gnd melalui resistor, sedangkan untuk tegangan positif dihubungkan ke pin 5v dengan menggunakan kabel tembaga.
- Langkah kedua yaitu memasang servo *continous* ke *breadboard* kemudian dihubungkan ke arduino. Servo *continous* terdiri dari 3 kabel yaitu positive (kabel merah), negative (kabel hitam), dan signal (kabel putih) yang dihubungkan ke 3 pin di mikrokontroler arduino, yaitu pin gnd ,pin 5v dan pin 12. Semua langkah tersebut dapat dilihat pada **Gambar 3.5**.



Gambar 3.5 Skema rangkaian mikrokontroler arduino dan servo

Selanjutnya yaitu perancangan *driver* lampu *dimmer*, Pada tahapan ini semua komponen yang ada disatukan dengan menggunakan timah yang dilelehkan dengan menggunakan solder listrik. Semua komponen dipasang mengikuti jalur-jalur dari papan PCB yang telah dibuat sebelumnya. setelah semua terpasang, maka stopkontak dihubungkan langsung ke tegangan listrik 220V.



Gambar 3.6 Skema rangkaian *driver* lampu *dimmer*.

Cara kerja rangkaian pada gambar diatas ini yaitu intensitas cahaya pada lampu dikontrol dengan mengatur arus yang diberikan ke lampu melalui TRIAC. Secara teknis pengontrolan cahaya lampu dilakukan melalui masukan cahaya dari resistansi LDR atau memutar tuas potensiometer secara manual. Arus output pada lampu dikendalikan oleh tegangan TRIAC melalui DIAC (sebagai pemacu TRIAC) dari output pembagi tegangan yaitu LDR atau potensiometer. Semakin tinggi tegangan yang diberikan oleh LDR atau potensiometer maka arus yang dihasilkan akan semakin besar yang menyebabkan lampu akan menyala terang. Berlaku juga sebaliknya, jika tegangan yang diberikan rendah maka arus yang dihasilkan juga kecil yang mengakibatkan lampu akan mati atau menyala redup.

3.4 Implementasi

Berdasarkan perancangan yang akan dibuat, maka implementasi akan menggunakan pruwatupa sebagai metode untuk mensimulasikan sistem secara *real*, Sehingga simulasi tersebut nantinya dapat mengetahui apakah sistem tersebut dapat bekerja sesuai fungsinya pada model *iconic* yang terdapat gorden dan lampu.

3.5 Perancangan Pengujian dan Analisis Sistem

Langkah ini dilakukan dengan mempelajari secara rinci bagaimana sistem yang ada akan beroperasi. Berikut tahapan rancangan pengujian dan analisa yang dilakukan oleh penulis.

1. Mikrokontroler tidak terhubung dengan driver lampu sehingga sistem kerjanya terpisah. Tetapi tidak merubah konsep dari sistem ini. Dengan beberapa modifikasi dari percobaan sebelumnya maka *driver* lampu *dimmer* dibuat dengan menggunakan komponen potensiometer, diac, triac, kapasitor, LDR, resistor yang dipasang pada papan PCB.
2. Mikrokontroler arduino dan komponen lainnya seperti sensor LDR, servo *continuous*, dan resistor terpasang pada *breadboard* yang telah dipasang pada pruwarupa.
3. Ketika sensor LDR1 pada rangkaian mikrokontroler dan sensor LDR2 pada rangkaian *driver* lampu *dimmer* menerima masukan data berupa sejumlah intensitas cahaya dan melebihi batas yang telah ditentukan maka servo akan memutar gorden searah jarum jam untuk membuka gorden dan lampu akan mati. Skenario ini disimulasikan sebagai pagi hari yang biasanya matahari sudah mulai bersinar sampai sore hari.
4. Ketika sensor LDR1 pada rangkaian mikrokontroler dan sensor LDR2 pada rangkaian *driver* lampu *dimmer* tidak menerima masukan data berupa intensitas cahaya yang cukup atau sensor menerima cahaya kurang dari batas yang ditentukan, maka servo akan memutar gorden berlawanan arah jarum jam untuk menutup gorden dan lampu akan menyala. Skenario ini disimulasikan ketika waktu malam sampai pagi hari yang biasanya keadaan diluar rumah sudah mulai gelap .
5. Ketika sensor LDR1 pada rangkaian mikrokontroler dan sensor LDR2 pada rangkaian *driver* lampu *dimmer* berada dalam posisi menerima cahaya sedikit, maka gorden akan membuka (apabila posisi sebelumnya gorden tertutup. Tapi apabila posisi awal gorden sudah terbuka, maka tidak akan terjadi apa-apa) Sedangkan lampu tetap akan bereaksi menyesuaikan intensitas cahaya yang diterima sensor LDR2 yang dapat membuat lampu

menjadi meredup (*dimming*). Skenario ini disimulasikan ketika subuh sampai pagi hari menjelang matahari terbit dan sore hari menjelang matahari terbenam sampai petang hari. .

6. Ketika sensor LDR2 tidak menerima cahaya yang cukup berarti lampu akan menyala terang. Kecerahan lampu yang sudah menyala sesuai dengan masukan data dari sensor LDR2 dapat ditambah atau dikurang kembali tingkat kecerahannya secara manual dengan memutar potensiometer ke arah maksimal atau minimal.

Tabel 3.2 Tabel penjelasan rencana pengujian analisis sistem

No	Sensor LDR	Gorden	Lampu
1	Tidak menerima cahaya	Tertutup	Menyala
2	Menerima banyak cahaya	Terbuka	Mati
3	Menerima sedikit cahaya	Terbuka	Redup

Tabel di atas menjelaskan bagaimana reaksi lampu dan gorden jika menerima sejumlah intensitas cahaya.

Setelah rencana pengujian dan analisis sistem dilakukan, maka selanjutnya perlu dilakukan pengujian terhadap sistem. setelah itu melakukan analisis terhadap kelebihan dan kekurangan sistem yang telah dibangun. Analisis ini penting untuk keberlanjutan penelitian dan perbaikan sistem yang telah dibuat.