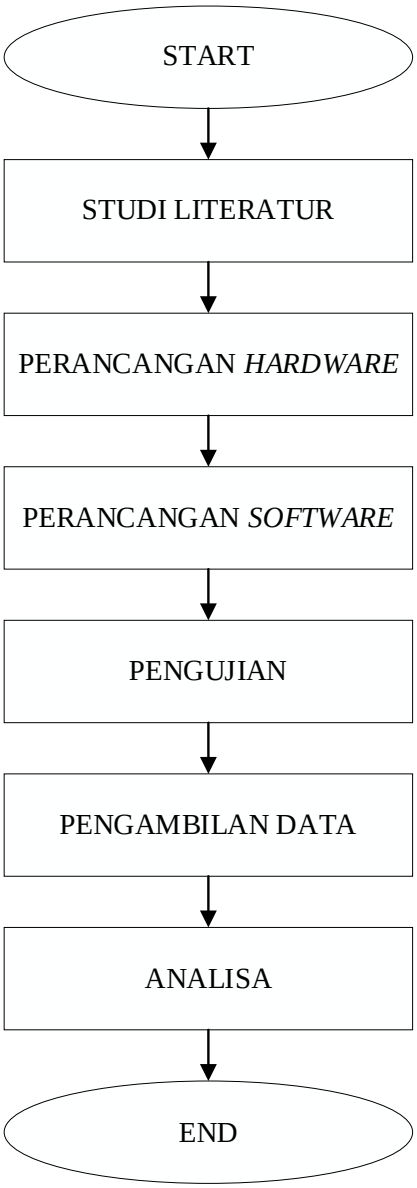
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 ALUR PENELITIAN

Pada penelitian kali ini alur penelitian akan ditunjukkan dalam bentuk *flowchart*,dengan adanya alur penelitian maka perancangan dapat sesuai dengan rencana yang telah disusun. Untuk model alur penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 *Flowchart* Alur Penelitian

Berdasarkan gambar 3.1, alur penelitian dimulai dari studi literatur. Studi literatur dilakukan dengan cara membaca jurnal penelitian yang sudah pernah dilakukan tentang penengendalian intensitas cahaya, perawatan tanaman *indoor*, kontrol PID dan penalaan *ziegler-nichols*. Selain itu studi literatur dilakukan dengan membaca karangan ilmiah mengenai *hardware* dan *software* yang digunakan seperti ATMega 328, Sensor LDR, *Software Arduino* IDE. Blok diagram perancangan *hardware* merupakan proses pengumpulan bahan-bahan penelitian dan perancangan sistem. ATMega 328 difungsikan sebagai mikrokontroler. Sensor LDR digunakan untuk mendeteksi cahaya.

Blok diagram perancangan *software* merupakan proses pembuatan program yang akan dijalankan oleh mikrokontroler dan memasukkan parameter PID pada program mikrokontroler. Setelah dilakukan perancangan *software* dilakukan pengujian pada sistem apakah intensitas cahaya yang diteliti sesuai dengan set point atau tidak. Setelah dilakukan pengujian maka dapat dilakukan proses pengambilan data. Setelah data diambil, data akan dianalisa agar dapat memberikan hasil yang paling baik.

3.2 ALAT YANG DIGUNAKAN

Pada penelitian ini membutuhkan beberapa alat dan bahan yang digunakan untuk membuat pengontrol intensitas cahaya seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.1

Tabel 3. 1 Alat dan Bahan

No.	Alat dan Bahan	Jumlah
1	Lampu DC 5 V	1
2	ATMega 328	1
3	Sensor LDR	1
4	Laptop	1
5	Software Arduino	1
6	Project Board	1

3.1.1 Lampu DC 12 V

Pada perancangan tugas akhir ini lampu DC 12 V berfungsi sebagai pemberi input yang akan dianalisis pada penelitian ini.

3.1.2 ATMega 328

Pada perancangan tugas akhir ini ATMega 328 berfungsi sebagai mikrokontroler atau sebagai pengendali pada rangkaian yang digunakan.

3.1.3 Sensor LDR

Pada perancangan tugas akhir ini Sensor LDR berfungsi mendeteksi intensitas cahaya yang dikeluarkan oleh lampu.

3.1.4 Laptop

Pada perancangan tugas akhir ini laptop digunakan untuk mengolah seluruh data pengujian dan berfungsi sebagai media pengkodingan untuk ATMega 328.

3.1.5 *Software* Arduino

Pada perancangan tugas akhir ini *software* Arduino berfungsi untuk melakukan pengkodingan dan menginput program untuk ATMega 328.

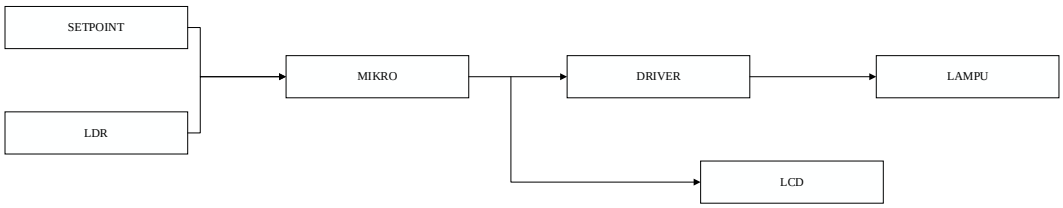
3.1.6 *Project Board*

Pada perancangan tugas akhir ini *Project Board* digunakan untuk merangkai prototipe dan juga alat untuk tugas akhir ini.

3.3 PERANCANGAN SISTEM

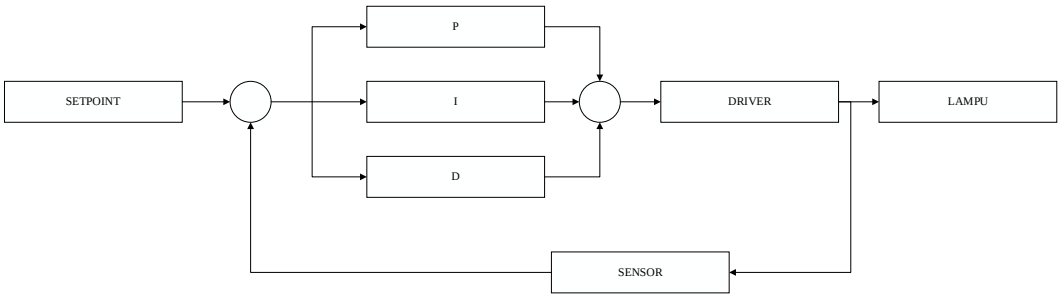
3.3.1 Perancangan *Hardware*

Perancangan *hardware* merupakan penyusunan beberapa peralatan dan komponen yang menunjang perancangan sistem. Sistem yang dibuat memiliki peran masing-masing seperti input, proses dan output. Gambar 3.2 menunjukkan blok diagram tentang perancangan *hardware*.



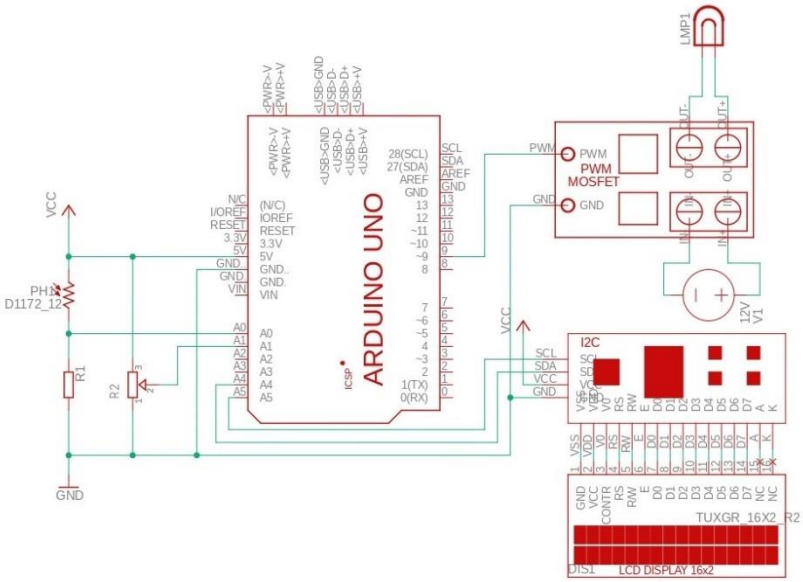
Gambar 3. 2 Blok diagram Perancangan *Hardware*

Berdasarkan gambar 3.2 ditunjukkan blok diagram perancangan *hardware*. *Setpoint* dan LDR berfungsi sebagai input. Mikrokontroler dan *driver* mosfet akan berperan sebagai unit proses. *Output* data proses akan menjadi *input* pada lampu. Selain itu *output* mikro juga memberikan input kepada LCD.



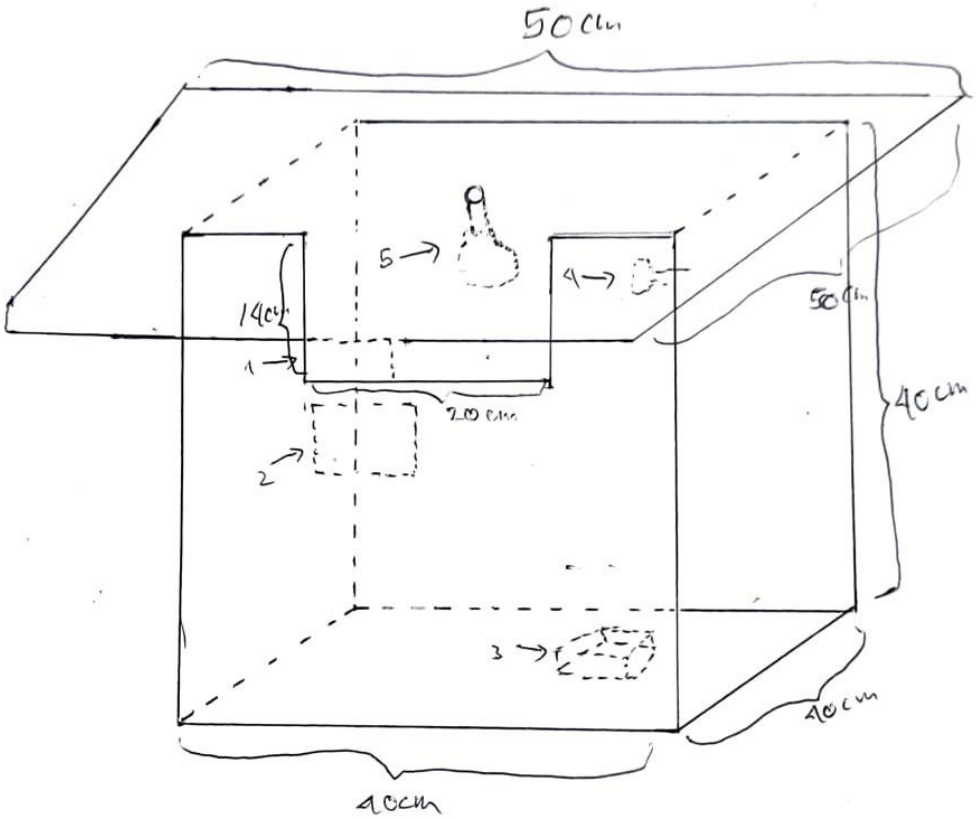
Gambar 3. 3 Blok diagram sistem kontrol

Berdasarkan blok diagram perancangan *hardware*, *setpoint* akan memberikan inputan berupa data analog dan akan diteruskan menuju kontroler. Kontroler akan mengubah data dari analog menjadi data digital dengan menggunakan adc pada mikrokontroler. Pada mikro juga akan dimasukkan nilai parameter PID. Data tersebut akan diteruskan menuju driver agar driver dapat memberikan input yang sesuai kepada lampu. Setelah itu lampu akan menyala sesuai dengan input dari driver. Setelah lampu menyala sensor akan mendeteksi cahaya dan memberikan *feedback* pada sistem.



Gambar 3. 4 Rangkaian Skematik Sistem

Pada gambar 3.4 diperlihatkan gambar skematik dari sistem yang dijalankan. Dapat dilihat bahwa sensor disusun secara seri dengan resistor dan disusun secara paralel dengan potensiometer. Sensor dihubungkan ke pin 5 V dan pin A0. Potensiometer dihubungkan ke pin A1 karena data yang dikeluarkan berupa analog. Driver dihubungkan pada pin 9 pada mikrokontroler dan dihubungkan ke *ground*. LCD 16x2 dihubungkan ke I2C Bus dan dari I2C bus dihubungkan ke pin A4, A5 dan pin *ground.*



Gambar 3. 5 Desain taman *indoor*

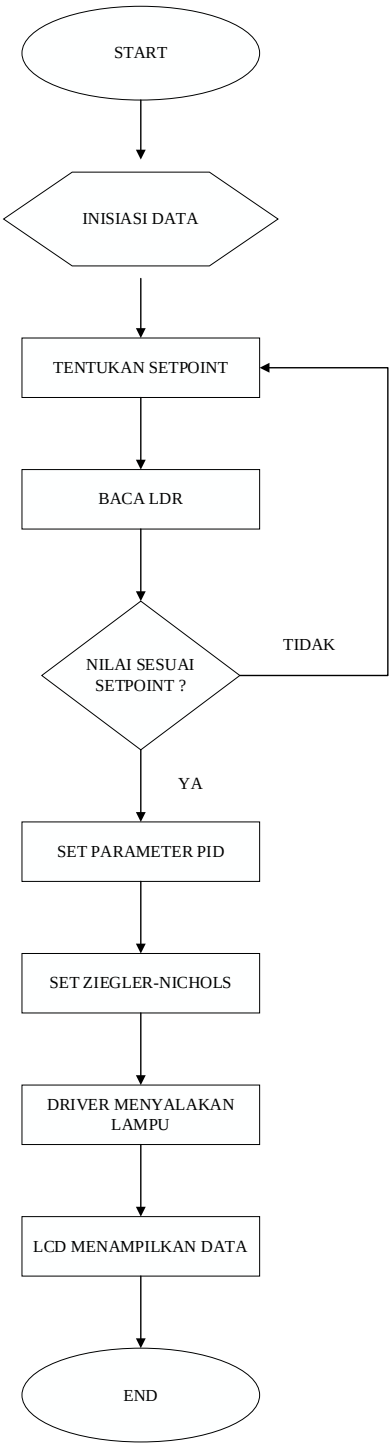
Ket :

1. LCD
2. Modul
3. Power Supply
4. Sensor
5. Lampu

Gambar 3.5 menunjukkan desain ruangan yang akan dibuat. Desain ruangan dibuat dengan dimensi 40 cm x 40 cm x 40 cm. Dan ukuran atap seluas 50 cm x 50 cm. Ukuran ruangan dibuat dengan skala 1:10 dengan ruangan berdimensi 40 m x 40 m x 40 m.

3.3.2 Perancangan *Software*

Dalam perancangan *software* ini sistem pengaturan suhu menggunakan parameter Kontrol PID dan juga menggunakan penalaan *ziegler-nichols*. Pemograman dilakukan pada *software* Arduino IDE. Alur perancangan *software* ditunjukkan pada gambar 3.4.



Gambar 3. 6 Alur perancangan *software*

Pada gambar 3.6 menjelaskan tentang alur perancangan *software* yang akan dijalankan. Proses pertama adalah inisiasi data. Data yang diinisiasi berupa *setpoint* dan parameter PID yang digunakan. Setelah itu set point yang telah ditentukan digunakan sebagai acuan untuk mengeset parameter PID. Kemudian program akan membaca nilai LDR apakah sesuai dengan setpoint atau tidak. Jika nilai sesuai *setpoint* langkah selanjutnya yang dilakukan adalah mengecek parameter PID agar intensitas cahaya konstan. Jika nilai tidak sesuai maka langkah selanjutnya adalah melihat nilai terlalu tinggi atau terlalu rendah. Jika terlalu tinggi ,maka mengeset tuning ZN agar mengatur nyala lampu meredup. Jika terlalu rendah, maka mengeset tuning ZN agar nyala lampu semakin terang. Kemudian LCD akan menampilkan data.

3.4 METODE PENGUJIAN

3.4.1 Pengujian Sensor

Kalibrasi sensor dilakukan dengan pengkodingan pada *software* Arduino IDE. Jika pembacaan sensor LDR terhadap intensitas cahaya yang masuk tidak sesuai dengan nilai intensitas cahaya, maka akan disesuaikan nilai kalibrasi dengan menaikkan atau menurunkan nilai kalibrasi hingga pembacaan sesnsor sesuai dengan nilai intensitas cahaya yang masuk.

Tabel 3. 2 Parameter Pengujian Sensor

Parameter	Tegangan
Kondisi cahaya terang	5V
Kondisi gelap	0V

3.4.2 Pengujian Parameter Respon Sistem

Pengujian parameter respon sistem ini dilakukan untuk melihat seberapa baik respon yang dihasilkan oleh sistem.

Tabel 3. 3 Parameter Pengujian Respon Sistem

Parameter	Nilai
Error Steady State	
Time Rise	
Time Peak	
Time Settling	
Overshoot	

3.5 PEMBUATAN HASIL DATA

Pembuatan hasil data diperoleh dari hasil pengujian sistem, tiap-tiap perangkat diuji berdasarkan parameter-parameter yang tealah ditentukan pada perancangan sistem. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali, hal ini dilakukan agar memperoleh hasil yang akurat berdasarkan hasil pengukuran intensitas cahaya yang didapat dari sensor LDR dengan intensitas cahaya yang konstan.