

BAB III METODE PENELITIAN

1.1. Objek Penelitian

Penulis melakukan penelitian sistem kendali lampu otomatis dengan menggunakan 2 buah lampu led dengan besaran daya 12 *watt* dilakukan di Perumahan Citra Kebun Mas Blok F4 No 20 dan Lab Riset Universitas Buana Perjuangan Karawang. Berikut ini perincian pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Tabel 3. 1.

Tabel 3. 1 Tabel Kegiatan Penelitian

No	Kegiatan	Jan				Feb				Mar				Apr			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Analisa Kebutuhan																
2.	Perancangan Perangkat Keras																
3.	Perancangan Sistem																
4.	Implementasi																
5.	Pengujian																

1.2. Prosedur Penelitian

Pada prosedur penelitian ini dilakukan beberapa tahap dimulai dengan analisa kebutuhan, perancangan perangkat keras, perancangan sistem, implementasi dan pengujian. Prosedur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3. 1.



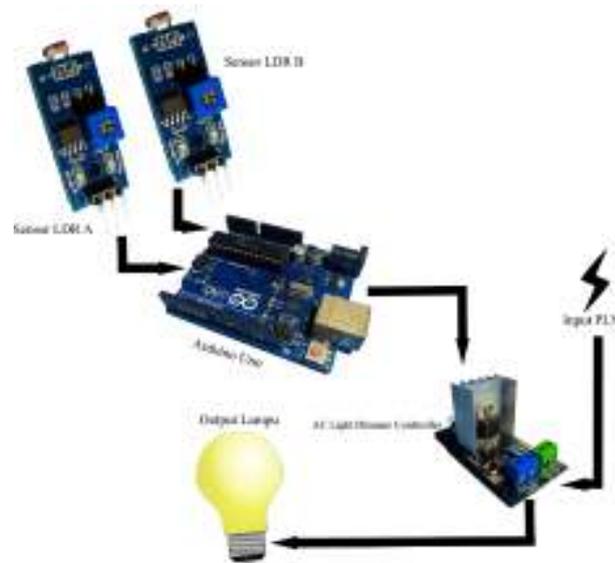
Gambar 3.1 Flowchart Prosedur Penelitian

1.2.1. Analisa Kebutuhan

Langkah awal penelitian ini adalah analisa kebutuhan yaitu proses pengumpulan data dari penelitian sebelumnya yang masih berkaitan dengan sistem pengendalian lampu dengan menerapkan algoritma logika fuzzy. Untuk mencapai tujuan yang akan ditentukan pada penelitian ini, maka perlu dipelajari beberapa sumber penelitian sebelumnya seperti, jurnal, buku dan lain lain.

1.2.2. Perancangan Perangkat Keras

Pada tahap perancangan perangkat keras ini, peneliti menggunakan sensor *LDR* untuk membaca intensitas cahaya, lalu untuk mikrokontrolernya menggunakan *Arduino Uno*, dan menggunakan modul *AC Light Dimmer Controller* sebagai *output* pada lampu. Skema diagram dapat dilihat pada Gambar 3. 2.



Gambar 3. 2 Skema Perancangan Perangkat Keras

Dapat dilihat pada Gambar 3. 2, komponen yang digunakan memiliki fungsinya masing-masing, diantaranya sebagai berikut:

1. Sensor *LDR* A dan B berfungsi sebagai untuk menerima cahaya matahari.
2. Mikrokontroler Arduino Uno berfungsi sebagai untuk memproses data masukan dari data sensor *ldr*.
3. Modul *AC Light Dimmer Controller* berfungsi sebagai memodifikasi sinyal tegangan listrik ac yang dapat di atur oleh arduino.
4. *Input* listrik berfungsi sebagai tegangan listrik murni yang masih 220v.
5. *Output* lampu berfungsi sebagai hasil dari sinyal listrik yang telah dimodifikasi atau telah di atur oleh arduino.

1.2.3. Perancangan Sistem

Pada tahap selanjutnya yaitu perancangan sistem, penelitian ini menggunakan bahasa dari Arduino IDE untuk memprogram pada mikrokontroler arduino. Didalam sistem arduino ini nilai yang diperoleh dari sensor akan di proses dengan logika fuzzy untuk mengambil keputusan, pada *input* sensor *ldr* memiliki keanggotaan himpunan *fuzzy* yaitu Gelap, Mendung Cerah.

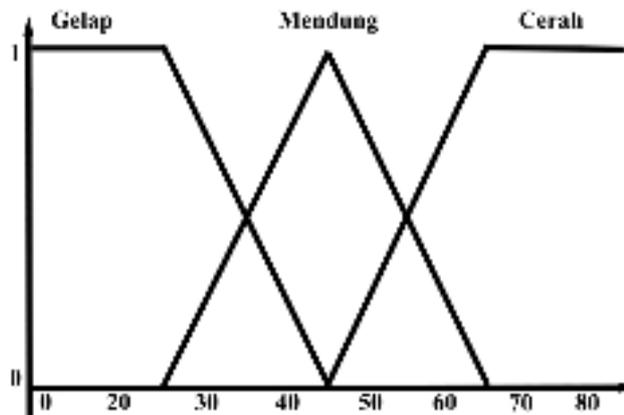
1.2.4. Implementasi

Pada tahap implementasi ini menggunakan algoritma logika fuzzy, dengan menggunakan langkah *fuzzyfikasi*. *Fuzzyfikasi* menentukan nilai dari logika fuzzy ditentukan dengan fungsi keanggotaan dari himpunan fuzzy (Leo, 2018).

Tabel 3. 2 Tabel Fuzzyfikasi Data

Fungsi	Variabel	Himpunan Fuzzy	Semesta Pembicaraan	Domain
Input 1	Sensor A	Gelap	0 - 80	0 - 25
		Mendung		25 - 65
		Cerah		45 - 80
Input 2	Sensor B	Gelap	0 - 80	0 - 25
		Mendung		25 - 65
		Cerah		45 - 80
Output	Lampu	Mati	0 - 55	0
		Redup		10
		Terang		55

Dalam *fuzzyfikasi* merupakan proses yang memiliki kemampuan menirukan seperti manusia dalam mengambil keputusan. Parameter *fuzzy* diolah dengan IF-THEN, pada gambar dibawah merupakan kondisi cahaya matahari yang memiliki 3 bagian yaitu gelap, mendung, cerah.



Gambar 3. 3 Kurva Keanggotaan

Fungsi Keanggotaan Cahaya:

$$\text{Cahaya Gelap } [x] = \begin{cases} 1; & x \leq 25 \\ (45 - x) / (45 - 25); & 25 \leq x \leq 45 \\ 0; & x \geq 45 \end{cases}$$

$$\text{Cahaya Mendung } [x] = \begin{cases} 0; & x \leq 25 \text{ atau } x \geq 65 \\ (x - 25) / (45 - 25); & 25 \leq x \leq 45 \\ (65 - x) / (65 - 45); & 45 \leq x \leq 65 \end{cases}$$

$$\text{Cahaya Cerah } [x] = \begin{cases} 0; & x \leq 45 \\ (x - 45) / (65 - 45); & 45 \leq x \leq 65 \\ 1; & x \geq 65 \end{cases}$$

Setelah tahapan *fuzzyfikasi* selanjutnya pembentukan *rule*. *Rule* pada cahaya yang terbagi menjadi 9 *rule base*. Berikut ini adalah pembentukan *rule base*:

1. Jika Sensor A Gelap AND Sensor B Gelap THEN Lampu Nyala Terang.
2. Jika Sensor A Gelap AND Sensor B Mendung THEN Lampu Nyala Terang.
3. Jika Sensor A Gelap AND Sensor B Cerah THEN Lampu Nyala Terang.

4. Jika Sensor A Mendung AND Sensor B Gelap THEN Lampu Nyala Terang.
5. Jika Sensor A Mendung AND Sensor B Mendung THEN Lampu Nyala Redup.
6. Jika Sensor A Mendung AND Sensor B Gelap THEN Lampu Mati.
7. Jika Sensor A Cerah AND Sensor B Gelap THEN Lampu Mati.
8. Jika Sensor A Cerah AND Sensor B Mendung THEN Lampu Mati.
9. Jika Sensor A Cerah AND Sensor B Cerah THEN Lampu Mati.

Berikut ini adalah rancangan prototipe pada sistem pengendalian lampu otomatis pada Gambar 3. 4.



Gambar 3. 4 Prototipe Sistem Pengendalian Lampu Otomatis
(Sumber: Data Pribadi)

1.2.5. Pengujian

Pengujian pada tahap penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil dari rancangan sistem yang telah dibuat, pengujian dilakukan dengan mengukur nilai intensitas cahaya dari matahari dengan menggunakan sensor *ldr* lalu data dari sensor tersebut masuk kedalam himpunan *fuzzy* untuk menentukan Gelap, Mendung, Cerah dan melakukan perbandingan sebelum menggunakan sistem dan sesudah menggunakan sistem.

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan *watt* meter digital untuk mengetahui hasil dari konsumsi listrik yang di pakai oleh lampu. Untuk

mengetahui besar penggunaan energi listrik dengan menggunakan rumus persamaan sebagai berikut (Faridah, 2018).

$$\text{KWh} = \frac{\text{Jumlah lampu} \times \text{Daya Lampu} \times 12 \text{ jam nyala} \times 3 \text{ hari}}{1000}$$



