

BAB IV

PEMBAHASAN DAN ANALISA

4.1 Pengukuran Alat

Setelah perancangan alat selesai dikerjakan, tahap selanjutnya adalah mengetahui apakah perakitan dari peralatan tersebut sesuai dengan yang direncanakan, maka dapat dilakukan pengukuran dan analisa alat yang telah dirakit. Pengujian alat ini dilakukan dengan melakukan pengukuran pada titik-titik pengukuran yang telah ditentukan.

Pada bab ini akan dijelaskan pengukuran pada alat Pengaturan Intensitas Cahaya pada Lampu Pijar. Pada pengujian ini dilakukan pengambilan data pada output rangkaian yaitu pada output kabel lampu yang terhubung pada mosfet. Dari hasil pengukuran tersebut didapatkan data berupa tegangan output, nilai PWM dan besarnya intensitas cahaya lampu pada beberapa keadaan yang telah ditentukan. Sehingga dapat dianalisa perubahan dan perbedaan pada pengukuran tersebut.

4.1.1 Tujuan Pengukuran

Pengukuran bertujuan untuk mengetahui dan mengamati hasil dari proses kerja rangkaian berupa tegangan keluaran, nilai PWM, dan besarnya intensitas cahaya lampu serta mengetahui cara kerja rangkaian, apakah rangkaian tersebut bekerja sesuai dengan yang direncanakan. Dengan melakukan pengukuran ini penulis dapat menganalisa dan membuat kesimpulan mengenai alat yang telah dibuat.

4.1.2 Alat-alat yang digunakan

Pada saat melakukan pengukuran digunakan beberapa alat ukur untuk mengetahui hasil yang diinginkan. Alat ukur tersebut adalah sebagai berikut:

1. Multimeter

Multimeter digunakan untuk mengukur tegangan pada rangkaian.

2. Osiloskop

Osiloskop digunakan untuk melihat bentuk gelombang petak yang dihasilkan PWM pada titik uji tertentu.

3. Lux Meter

Lux Meter digunakan untuk mengetahui nilai intensitas cahaya lampu pijar dengan beberapa keadaan yang telah ditentukan terlebih dahulu.

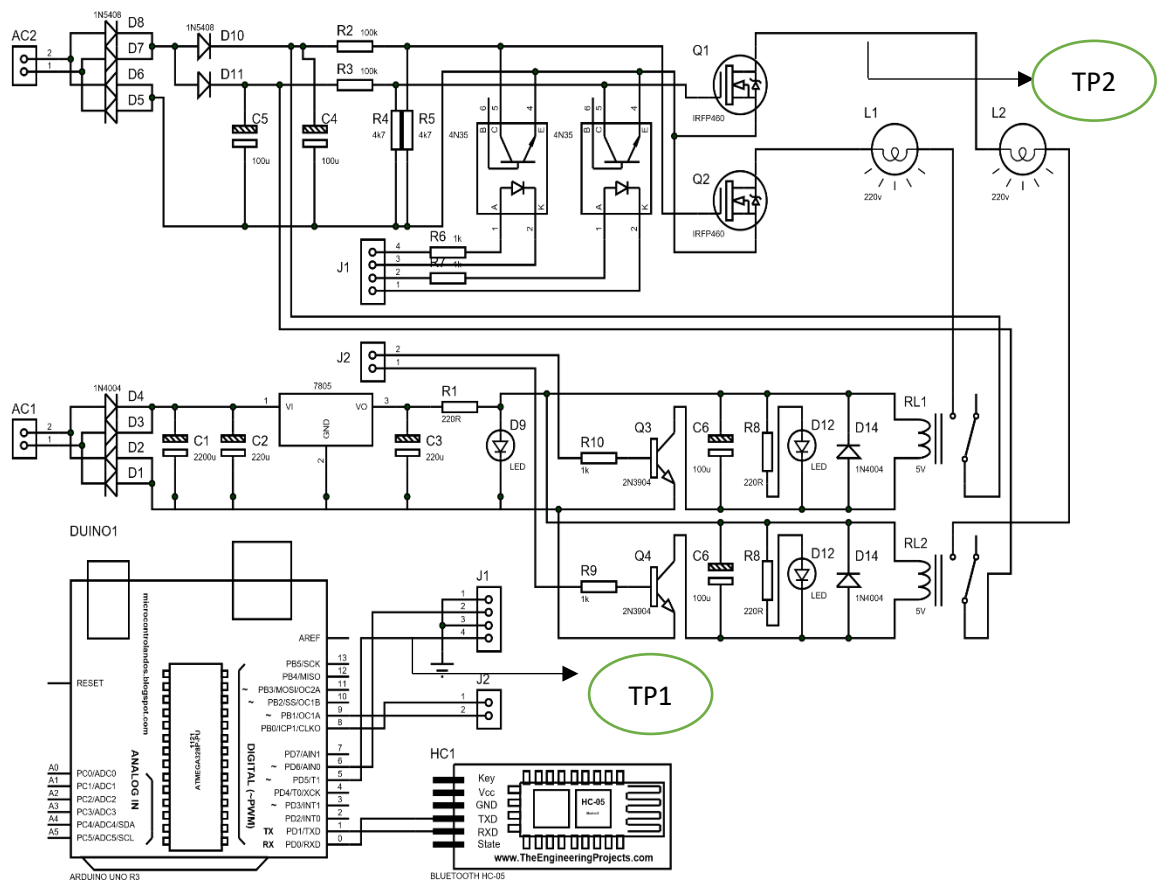
4.1.3 Langkah-Langkah Pengukuran

Terdapat beberapa langkah yang harus diperhatikan sebelum melakukan pengukuran antara lain, sebagai berikut :

1. Mempersiapkan dokumen untuk meminjam peralatan yang digunakan pada laboratorium untuk melakukan pengukuran.
2. Mempersiapkan semua peralatan yang digunakan dalam proses pengukuran seperti multimeter, osiloskop dan lux meter.
3. Periksa rangkaian yang akan diukur, pemeriksaan ini bertujuan apakah rangkaian ini siap menerima supply tegangan. Pemeriksaan ini dilakukan dengan menggunakan alat ukur multimeter.
4. Lakukan pengukuran rangkaian sesuai dengan titik-titik pengukuran yang telah ditentukan.
5. Mencatat data-data yang didapat dari pengukuran sebaiknya pengukuran dilakukan 2 kali untuk mendapatkan hasil yang baik.
6. Kumpulkan dan catat data-data hasil pengukuran.
7. Buatlah analisa cara kerja alat dari hasil pengukuran.

4.1.4 Titik Uji Pengukuran

Setelah dilakukan perancangan secara elektronik dan menghasilkan rangkaian keseluruhan yang sesuai dengan yang diinginkan, maka untuk mengetahui apakah rangkaian yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik atau tidak, dapat kita ketahui dengan melakukan pengujian pada alat tersebut dengan meletakkan beberapa titik-titik pengujian pada rangkaian yang telah dibuat.

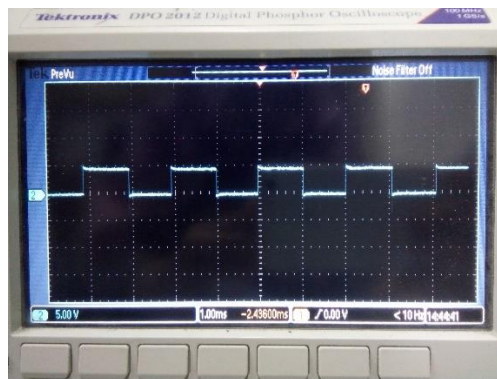


Gambar 4.1 Titik Pengukuran Pada Rangkaian

Pada Gambar 4.1 dapat dilihat titik pengukuran TP1 dengan tujuan untuk mengetahui nilai PWM dan *duty cycle* untuk mengetahui perbedaan dan perubahan lebar pulsa. Pengukuran dilakukan pada output pin arduino uno yaitu pin 5. Titik pengukuran kedua TP2 yaitu pengukuran dilakukan untuk mengetahui tegangan output dan arus pada rangkaian. Pada titik uji pengukuran yang akan dilakukan adalah pada 5 keadaan, yaitu keadaan lampu dari 0% sampai dengan 100% pada tampilan *smartphone android*. Pengukuran juga dilakukan pada titik ini atau beban lampu yaitu pengukuran intensitas cahaya lampu dengan menggunakan lux meter, pengukuran dilakukan pada output indikator rangkaian dengan keadaan yang sama dengan pengukuran sebelumnya. Pengukuran dengan menggunakan lux meter ini bertujuan untuk mengetahui nilai intensitas cahaya yang dihasilkan lampu pijar tersebut.

4.1.5 Pengukuran

Pada pengukuran ini dilakukan proses pengukuran pada titik pengukuran yang telah ditentukan. Pengukuran yang pertama yaitu pengukuran PWM yang dilakukan menggunakan osiloskop untuk mengetahui hasil perubahan nilai PWM. Berikut ini pengukuran *duty cycle* dan nilai PWM, seperti pada Gambar 4.2 sebagai contoh pengukuran.



Gambar 4.2 Pengukuran *duty cycle* dan nilai PWM

Pengukuran kedua yaitu dilakukan pengukuran tegangan dan arus keluaran pada output rangkaian. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan multimeter dan amper meter untuk mengetahui perubahan tegangan dan arus pada output dengan keadaan yang telah ditentukan.

Pengukuran yang terakhir adalah proses pengukuran nilai intensitas cahaya pada lampu pijar dengan kondisi kecerahan 0%, 25%, 50%, 75% dan 100% dengan menggunakan lux meter tipe LX-1102. Perubahan nilai intensitas cahaya dapat dilihat berdasarkan proses pengukuran data seperti pada Gambar 4.3 sebagai contoh pengukuran.



Gambar 4.3 Pengukuran Perubahan Intensitas Cahaya

4.2 Metode, Cara mengatur Lampu

Metode perhitungan yang dilakukan untuk mengatur lampu adalah menggunakan metode perhitungan lebar pulsa PWM pada output arduino uno dan perhitungan daya lampu dengan menggunakan rumus $P = V \times I$.

Alat Pengatur Intensitas Cahaya dengan Kendali *Smartphone Android* ini diatur dengan menggunakan *smartphone android* sebagai media untuk mengatur kecerahan lampu pijar tersebut. Langkah untuk mengaplikasikan *software* pada *smartphone android* untuk mengatur lampu pijar adalah sebagai berikut:

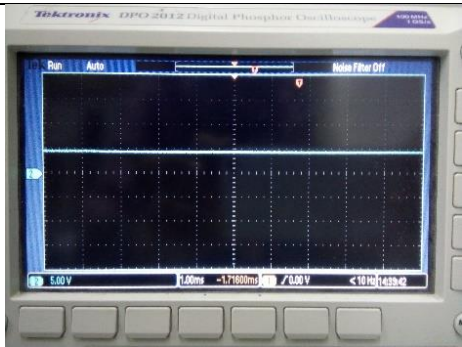
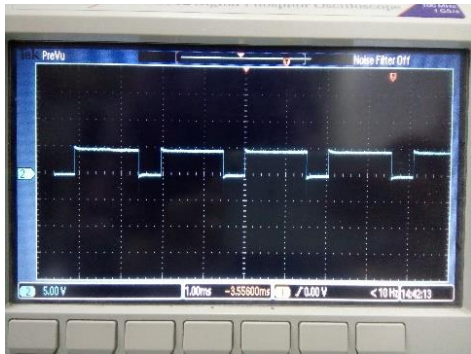
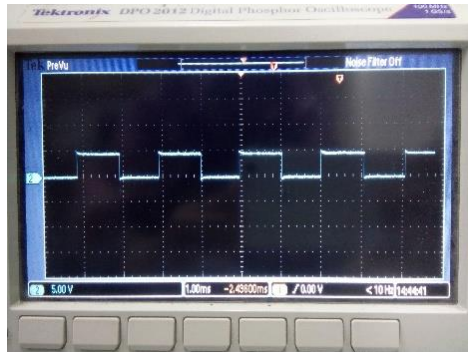
- Pastikan lampu mendapatkan suply dari PLN dan rangkaian dalam keadaan ON.
- Aktifkan Bluetooth pada *smartphone android* untuk mengkomunikasikan *smartphone* dengan kontroler.
- Buka aplikasi DMM pada *smartphone android*
- Klik tombol *home* lalu akan muncul tampilan untuk mengatur lampu 1 dan lampu 2.
- Klik gambar *bluetooth*, lalu pilih HC 05 untuk menghubungkan ke rangkaian *dimmer*.
- Lalu aturlah lampu dengan memilih opsi ON dan OFF atau *dimming* lampu.

Pada alat ini terdapat 2 buah output yang dijadikan sebagai objek proses yaitu dua buah lampu pijar. Kompen yang dapat diatur oleh alat ini yaitu hanya lampu jenis lampu pijar saja. Alat ini tidak dapat mengatur lampu jenis lainnya dikarenakan pada lampu jenis lainnya seperti lampu LED dan lampu hemat energi terdapat rangkaian penyearah yang menyebabkan lampu tersebut tidak dapat diatur tingkat intensitas cahayanya.

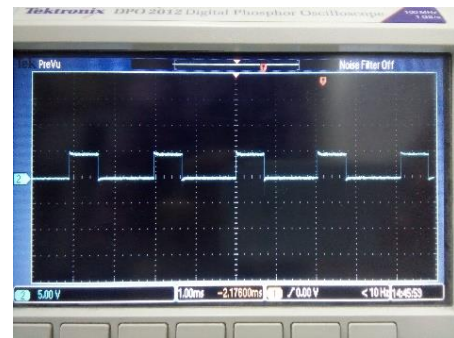
4.3 Data Pengukuran

Setelah dilakukan pengukuran pada alat yang telah ditentukan maka dihasilkan data dari hasil proses pengukuran untuk dapat dianalisa mengetahui proses kerja alat secara detail. Data hasil pengukuran terlampir pada tabel 4.1 berikut.

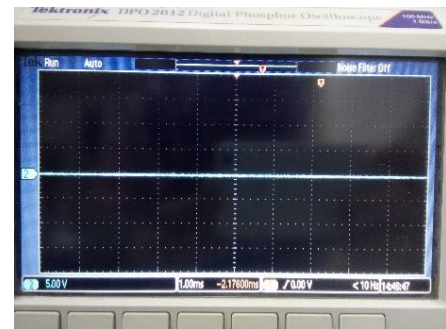
Tabel 4.1 Data Pengukuran

No	Duty Cycle (%)	PWM	Vout (volt)	Intensitas Cahaya (Lux) pada Jarak 10 cm	Daya (watt)	Gambar Pengukuran PWM
1	100	255	220	812	13,2	
2	75	191,2	150	481	7,6	
3	50	127,5	105	200	4	

4 25 63,7 60 100 1



5 0 0 0 0 0



4.4 Perhitungan

- Perhitungan Duty Cycle

1. keadaan Lampu 0%

$$D = \frac{T_{on}}{T_{total}} \times 100\%$$

$$D = \frac{0 \text{ ms}}{2 \text{ ms}} \times 100\% \\ = 0 \%$$

2. keadaan Lampu 25%

$$D = \frac{T_{on}}{T_{total}} \times 100\%$$

$$D = \frac{0,5 \text{ ms}}{2 \text{ ms}} \times 100\% \\ = 25 \%$$

3. keadaan Lampu 50%

$$D = \frac{T_{on}}{T_{total}} \times 100\%$$

$$D = \frac{1 \text{ ms}}{2 \text{ ms}} \times 100\%$$

4. keadaan Lampu 75%

$$D = \frac{T_{on}}{T_{total}} \times 100\%$$

$$D = \frac{1,5 \text{ ms}}{2 \text{ ms}} \times 100\% \\ = 75 \%$$

5. Keadaan Lampu 100%

$$D = \frac{T_{on}}{T_{total}} \times 100\%$$

$$D = \frac{2 \text{ ms}}{2 \text{ ms}} \times 100\% \\ = 100 \%$$

= 50 %

- Perhitungan Daya Lampu

1. Keadaan Lampu 0%

$$P = V \times I$$

$$= 0 \text{ V} \times 0 \text{ A}$$

$$= 0 \text{ Watt}$$

2. Keadaan Lampu 25%

$$P = V \times I$$

$$= 50 \text{ V} \times 0,02 \text{ A}$$

$$= 1 \text{ Watt}$$

3. Keadaan Lampu 50%

$$P = V \times I$$

$$= 100 \text{ V} \times 0,04 \text{ A}$$

$$= 4 \text{ Watt}$$

4. Keadaan Lampu 75%

$$P = V \times I$$

$$= 152 \text{ V} \times 0,05 \text{ A}$$

$$= 7,6 \text{ Watt}$$

5. Keadaan Lampu 100%

$$P = V \times I$$

$$= 220 \text{ V} \times 0,06 \text{ A}$$

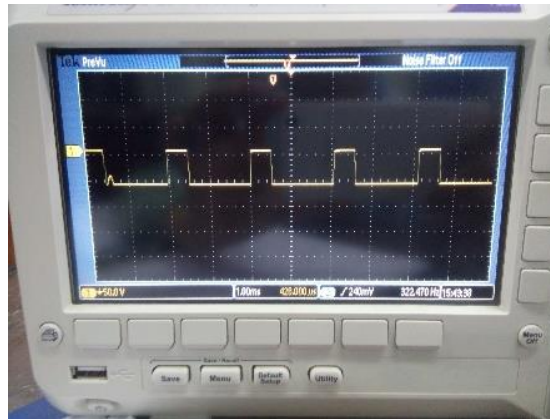
$$= 13,2 \text{ Watt}$$

4.5 Analisa

Berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan maka didapat hasil data pada tabel 4.1, dapat dianalisa bahwa setiap keadaan input yang telah ditentukan yang diinput melalui *smartphone android* memberikan tegangan output, nilai PWM dan intensitas cahaya yang berbeda, sehingga keadaan tersebut mempengaruhi terang atau redupnya output indikator pada rangkaian yang berupa lampu pijar.

Setiap perubahan nilai PWM yang diinput melalui *smartphone android* dapat diketahui melalui pengukuran menggunakan osiloskop. Kita dapat melihat langsung perubahan lebar pulsa berdasarkan besarnya nilai PWM yang diinput. Pada saat dilakukan input data dengan keadaan 0% maka sinyal yang tampak pada osiloskop adalah garis lurus yang menunjukkan hasil pengukuran keadaan input yang telah dilakukan tersebut. Pada saat dilakukan input data dengan keadaan 25% seperti dilihat pada Gambar 4.4 maka sinyal yang tampak pada osiloskop adalah

25% sinyal positif dan 75% sinyal negatif. keadaan tersebut menunjukkan nilai *duty cycle* sebesar 25% .



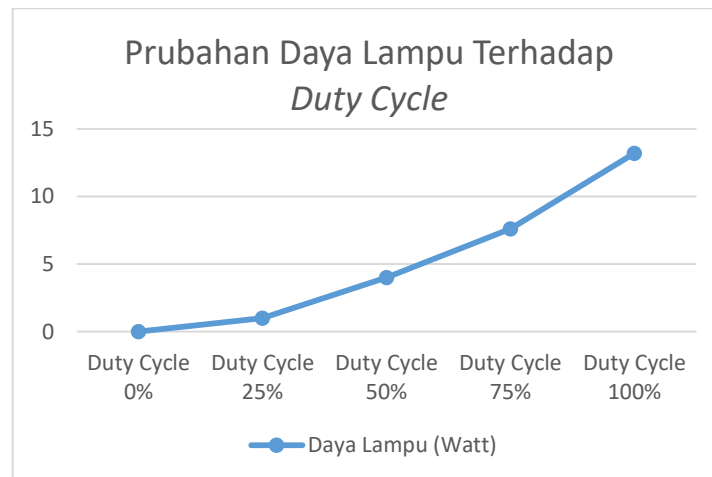
Gambar 4.4 pengukuran pada saat 25%

Pada pengukuran kedua yaitu pengukuran tegangan keluaran atau V_{out} dan pengukuran arus untuk mengetahui besarnya daya yang digunakan oleh lampu pada setiap keadaan input. Data pengukuran tegangan dan arus seperti dilihat pada tabel 4.2 mempengaruhi nilai daya pada beban berupa lampu pijar. Pengukuran dilakukan pada beban lampu 15 watt.

Tabel 4.2 Pengukuran dan Perhitungan Daya

Duty Cycle (%)	I_{out} (Ampere)	V_{out} (Volt)	P (Watt)
0	0	0	0
25	0,02	50	1
50	0,04	100	4
75	0,05	152	7,6
100	0,06	220	13,2

Hasil perhitungan daya lampu yang didapat merupakan hasil perhitungan tegangan dan arus dari hasil pengukuran pada output beban rangkaian. Perbandingan *duty cycle* dan daya yang dipakai pada setiap perubahan input dapat dilihat seperti pada grafik 4.1.



Grafik 4.1 Perubahan Daya Lampu Terhadap *Duty Cycle*

Pengukuran yang terakhir yaitu pengukuran intensitas cahaya pada lampu pijar yang merupakan output dari rangkaian tersebut dengan menggunakan lux meter. Pengukuran dilakukan dengan 5 keadaan jarak ukur yang berbeda guna untuk mendapatkan hasil data yang akurat. Hasil data yang didapat pada saat pengukuran adalah seperti pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Intensitas cahaya

Duty Cycle (%)	Intensitas Cahaya (Lux)				
	2,5 (cm)	5 (cm)	10 (cm)	15 (cm)	20 (cm)
0	0	0	0	0	0
25	392	381	100	0	0
50	964	525	200	100	0
75	2139	1785	481	200	100
100	3973	2410	812	372	200

Berdasarkan tabel 4.2 dapat diketahui nilai intensitas cahaya dengan satuan lux. Pengambilan data intensitas cahaya tersebut dipengaruhi oleh faktor jarak pada saat meletakkan *probe* untuk melakukan pengukuran. Pada jarak 2,5 cm sampai dengan 15 cm dapat diketahui nilai dari intensitas cahaya tersebut berdasarkan kondisi input yang telah ditentukan. Tetapi untuk melakukan pengukuran dengan data yang akurat digunakan jarak pengukuran dari 2,5 cm sampai dengan 10 cm, dikarenakan pada jarak tersebut intensitas cahaya dapat diukur pada setiap keadaan

input yang dilakukan kecuali pada saat keadaan 0% atau lampu dalam keadaan OFF. Berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan maka pada saat pengukuran dengan jarak 2,5 cm didapatkan hasil selisih setiap keadaan yaitu 300 – 1600 lux. Pada saat pengukuran dengan jarak 5 cm didapatkan hasil selisih setiap keadaan yaitu 300 – 1200 lux. Sedangkan selisih pada setiap jarak pengukuran per 5 cm adalah 100 – 1600 lux. Terdapat perbedaan nilai lux pada setiap hasil pengukuran, hal tersebut dikarenakan pengukuran dilakukan dengan jarak yang berbeda-beda. Perbedaan selisih data yang dihasilkan tidak mempengaruhi hasil pengukuran, tetapi hanya untuk mengetahui jarak yang paling optimal untuk melakukan pengukuran menggunakan lux meter.

jjj

Perbedaan selisih data yang dihasilkan tidak mempengaruhi hasil pengukuran, tetapi hanya untuk mengetahui jarak yang paling optimal untuk melakukan pengukuran menggunakan lux meter.

