

## BAB IV

### ANALISA DAN PEMBAHASAN

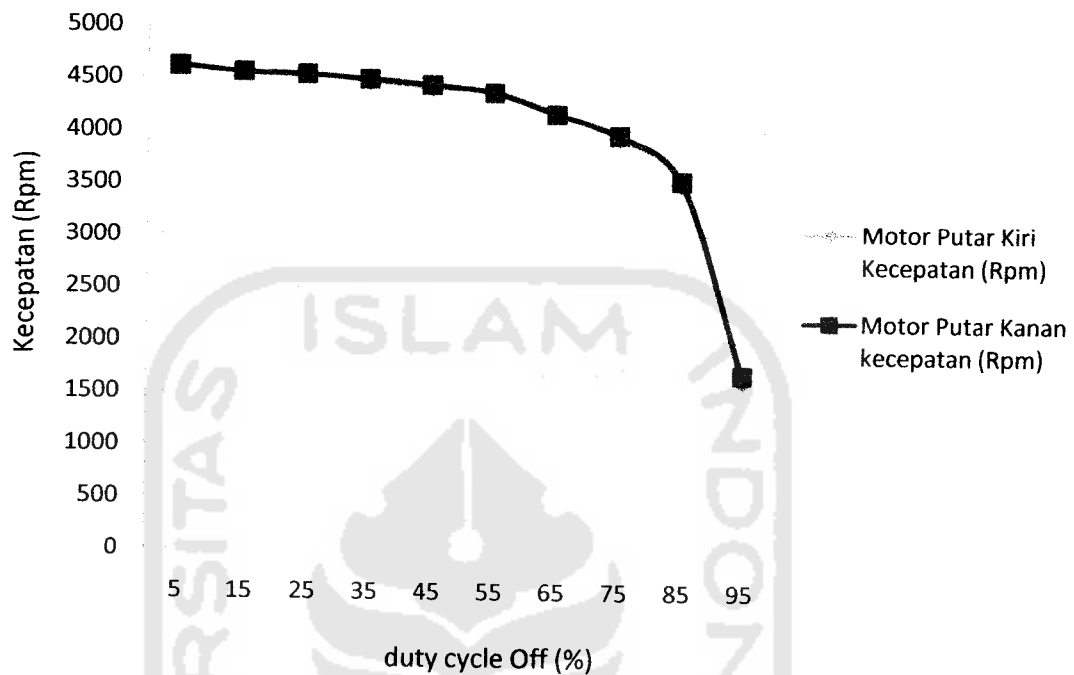
Pada bab ini akan dibahas mengenai pengujian sistem pengendali kecepatan Motor DC dengan metode PWM menggunakan PLC LG MASTER-K120S yang meliputi pengujian kecepatan dan tegangan pada Motor DC dengan *off duty cycle* yang berbeda, pengujian sinyal PWM dengan menggunakan *oscilloscope* dan pengujian monitoring simulasi pengendalian kecepatan Motor DC menggunakan *software* CimonD.

#### 4.1 Pengujian Kecepatan Motor DC

Pada pengujian ini motor yang digunakan adalah Motor DC 24 volt. Pengujian ini dilakukan dengan mengukur kecepatan dan tegangan Motor DC pada frekuensi 20Hz dengan *off duty cycle* yang berbeda-beda.

Tabel 4.1 Pengujian Kecepatan Motor DC

No	Off duty cycle (%)	Motor Putar Kiri		Motor Putar Kanan	
		Kecepatan (Rpm)	Tegangan (V)	kecepatan (Rpm)	Tegangan (V)
1	5	4620	28,2	4610	28
2	15	4555	27,8	4555	27,8
3	25	4530	27,6	4530	27,6
4	35	4475	27,3	4485	27,3
5	45	4410	27	4430	27
6	55	4365	26,1	4355	26,1
7	65	4165	25	4155	25,2
8	75	3940	23,2	3955	23,5
9	85	3500	19,2	3525	20,2
10	95	1625	10,2	1680	10,5



Gambar 4.1 Grafik Kecepatan Motor DC

Pada hasil pengujian diatas baik dalam motor putar kanan maupun motor putar kiri terlihat bahwa pada *off duty cycle* 5% tegangan yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan pada saat *off duty cycle* 95% hal ini membuktikan bahwa semakin rendah nilai *off duty cycle* maka tegangannya akan semakin tinggi sehingga kecepatan yang dihasilkan pun akan semakin tinggi atau bisa dikatakan nilai tegangan berbanding lurus dengan hasil kecepatan Motor DC.

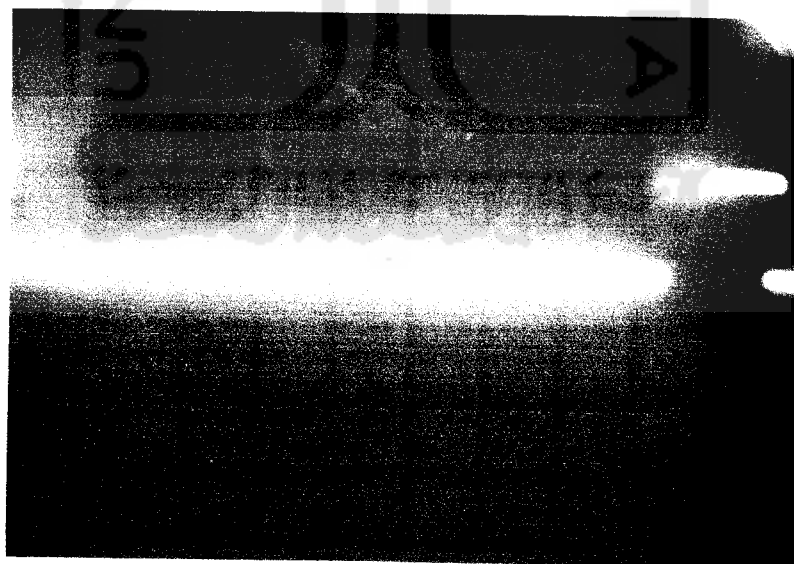
#### 4.2. Pengujian Sinyal PWM pada *Oscilloscope*

Pada pengujian ini suatu sinyal PWM yang dihasilkan PLC akan di tampilkan dengan menggunakan *oscilloscope*. Sinyal yang dihasilkan oleh PLC bersifat aktif *low* yang berarti aktif saat sinyal *low*. Frekuensi yang digunakan

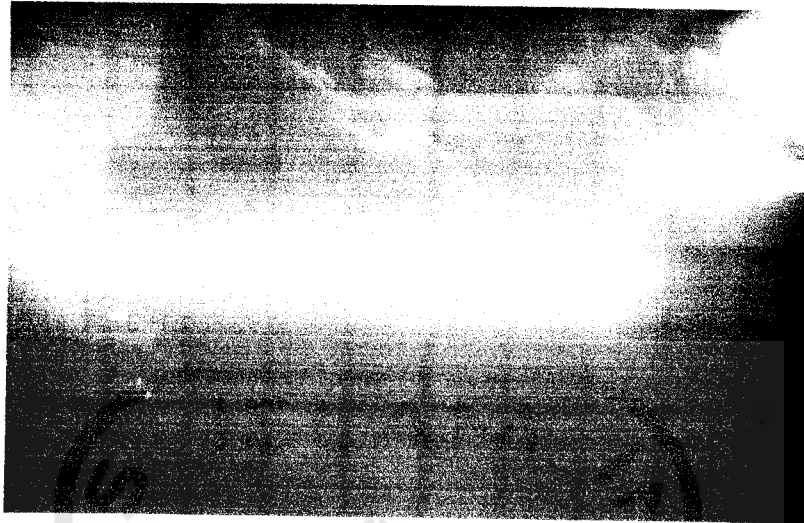
untuk pengujian ini adalah 20Hz atau dengan periode 50ms. Untuk melihat bentuk sinyal PWM yang dihasilkan oleh pembangkit PWM pada PLC digunakan *oscilloscope* yang hasilnya ditunjukkan pada gambar berikut



Gambar 4.2 Sinyal PWM dengan *duty cycle off* 5%



Gambar 4.3 Sinyal PWM dengan *duty cycle off* 15%



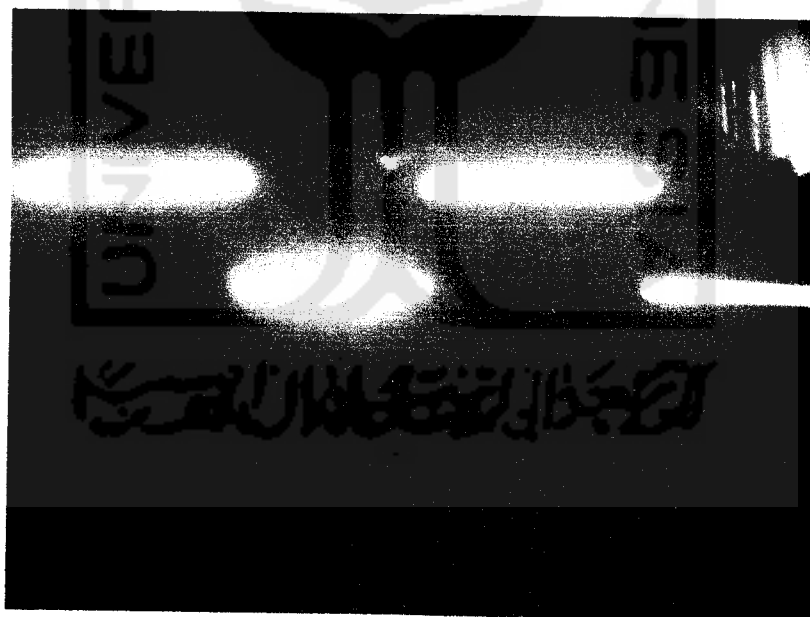
Gambar 4.4 Sinyal PWM dengan *duty cycle off* 25%



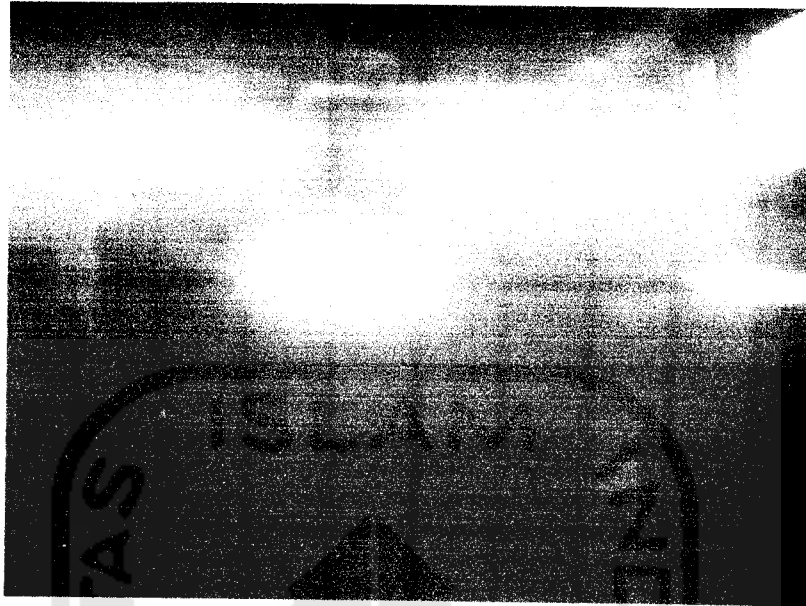
Gambar 4.5 Sinyal PWM dengan *duty cycle off* 35%



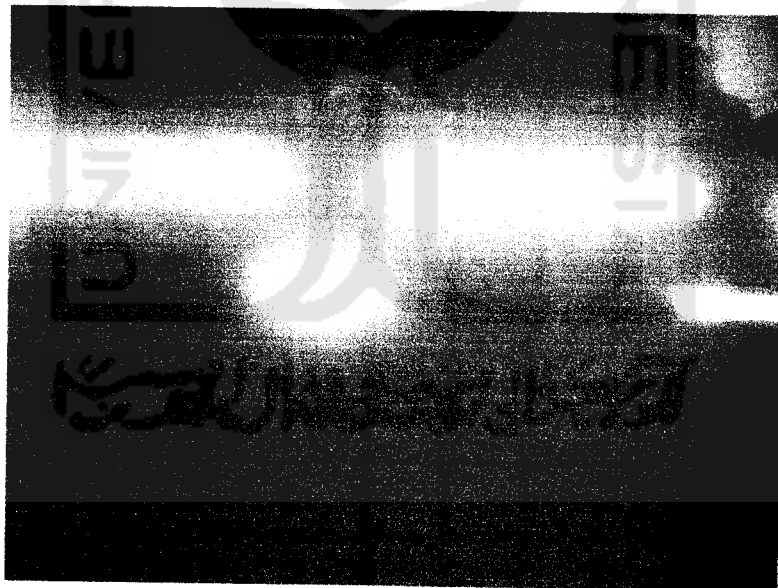
Gambar 4.6 Sinyal PWM dengan *duty cycle off* 45%



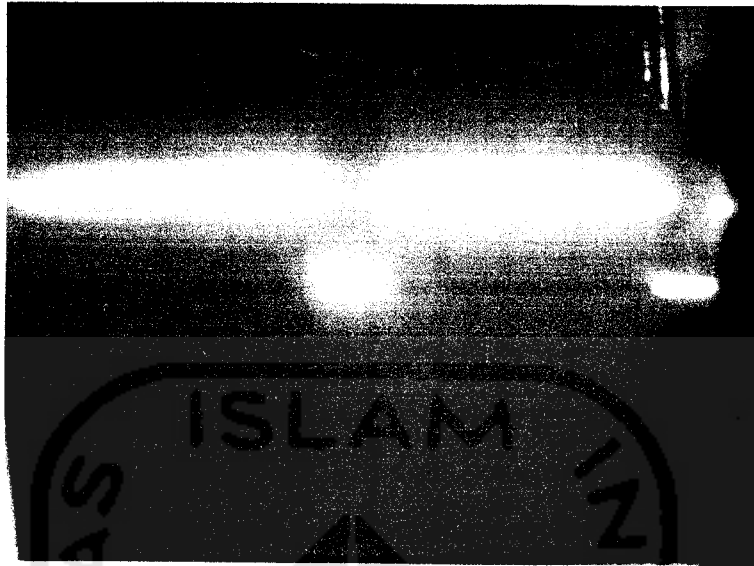
Gambar 4.7 Sinyal PWM dengan *duty cycle off* 55%



Gambar 4.8 Sinyal PWM dengan *duty cycle off* 65%



Gambar 4.9 Sinyal PWM dengan *duty cycle off* 75%



Gambar 4.10 Sinyal PWM dengan *duty cycle off* 85%



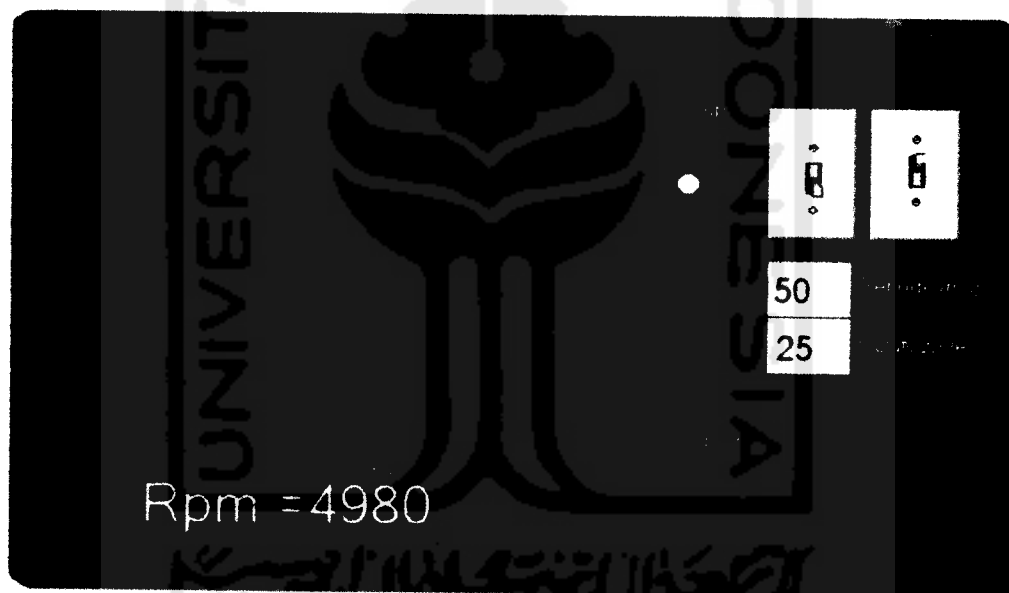
Gambar 4.11 Sinyal PWM dengan *duty cycle off* 95%

Dari hasil pengujian yang diperoleh dapat terlihat perubahan pada lebar pulsa yang dihasilkan oleh PLC. Perubahan tersebut dilakukan dengan merubah nilai *duty cycle*. Semakin besar nilai *duty cycle*-nya maka semakin lebar pulsa

PWM-nya. Dengan penambahan lebar pulsa tersebut maka arus yang mengalir semakin tinggi dan menambah kecepatan motor.

#### 4.3 Pengujian Simulasi

Dari hasil percobaan yang telah dilakukan akan terlihat pada simulasi yang telah dibuat dengan menggunakan *software* CimonD. Simulasi ini berguna untuk mengendalikan program PLC tanpa perlu ada tambahan perangkat luar. Berikut adalah contoh hasil dari simulasi yang telah dibuat.



Gambar 4.12 Hasil Simulasi Pada Kendali Kecepatan Motor DC

Contoh simulasi diatas merupakan hasil dari percobaan pada pengaturan kecepatan motor putar kiri dengan 25% *Off duty cycle* dan periode yang dimasukan yaitu 50ms. Hasil kecepatan yang diperoleh dari data tersebut sesuai dengan pembacaan pulsa pada instruksi *High Speed Control*. Pulsa yang terbaca yaitu 996 ,dari hasil pembacaan pulsa dapatd ihtung dengan persamaan berikut:



$$Rpm = \frac{(\text{pulsa}) \times 60,000}{\text{Pulses per rotate} \times \text{refreshcycle[ms]}}$$

$$Rpm = \frac{996 \times 60,000}{12 \times 1000} = 4980$$

Dari perhitungan diatas nilai yang dihitung sesuai dengan apa yang ditampilkan pada simulasi. Hal ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan simulasi dapat mengetahui keadaan system dengan kondisi yang sebenarnya.

Pada tampilan grafik menunjukkan kestabilan kecepatan motor yang sesuai dengan nilai yang ditampilkan, Hal ini membuktikan bahwa dengan menggunakan instruksi *High Speed Counter* pada PLC LG MASTER K120 proses pembacaan dan penghitungan pulsa dapat dilakukan dengan tepat tanpa ada pulsa yang terbuang.