**DAFTAR GAMBAR**

**Nomor halaman**

1. Motor DC Sederhana 8
2. Model fisik motor DC Terkendali Jangkar 9
3. Model bagan kotak motor DC Terkendali Jangkar 10
4. Penyederhanaan bagan kotak motor DC Terkendali Jangkar 11
5. Kerangka Pikir 17
6. Kurva respon tangga satuan menunjukkan tr, Mp dan ts 19
7. Diagram blok sistem pengendali berumpan balik 22
8. Tanggapan unit step 24
9. Kurva penalaan PID Ziegler Nichols 24
10. Diagram alir penelitian 26
11. Model simulasi motor DC tanpa gangguan 30
12. Grafik hasil simulasi antara tegangan (Ea), kecepatan motor

(Omega), alpha dan arus jangkar terhadap waktu tanpa

Gangguan 31

1. Model simulasi motor DC kondisi gangguan tanpa

Pengendali 31

1. Grafik hasil simulasi antara tegangan, beban, alpha

(sudut penyalaan), arus jangkar, error dan kecepatan putar

terhadap waktu tanpa pengendalian 32

1. Potongan grafik hasil simulasi kecepatan motor terhadap

Waktu dengan gangguan tanpa pengendalian 34

1. Gambar bagan simulink motor DC kondisi gangguan

dengan pengendali (*closed loop control*) 35

1. Grafik hasil similasi motor DC dengan pengendali Kp = 3,6 ,

Ki = 2,857, dan Kd = 1,134 36

1. Grafik hubungan kesalahan pengukuran kecepatan RMSE

(RPM) dengan penguatan K untuk K = 1 samapai K = 5 37

1. Grafik hubungan kesalahan pengukuran kecepatan

RMS\_Ea (Volt) dengan penguatan K untuk K = 1 sampai

K = 5 37

1. Grafik hubungan RMSE (%), RMS\_Ea (%) dan

selisihnya (%) terhadap penguatan K untuk K = 1 sampai

K = 5 38

1. Grafik hasil simulasi motor DC dengan pengendali

Kp = 6,984 , Ki = 5,543, dan Kd = 2,199 hasil penalaan 39

1. Gambar bagan simulasi motor arus searah kondisi gangguan dengan pengendali tertala 40
2. Gambar subsistem pengendali tertala dari bagan simulasi

motor arus searah 41

1. Grafik hasil simulasi motor arus searah dengan

pengendali tertala untuk k = 0,045 41