

DAFTAR GAMBAR

Gambar II- 1. Sistem Pendulum Terbalik	5
Gambar II- 2. Respon pulsa sistem orde 2 secara umum.....	6
Gambar II- 3. Blok penyusun <i>rotary encoder</i>	9
Gambar II- 4. Piringan dengan 10 susunan segmen cincin dan 10 LED – <i>photo-transistor</i> untuk membentuk sistem biner 10 bit.....	10
Gambar II- 5. Susunan piringan <i>incremental rotary encoder</i>	11
Gambar II- 6. Motor DC	12
Gambar II- 7. <i>Pulse Width Modulation</i>	12
Gambar III- 1. Kerja Sistem Secara Umum	14
Gambar III- 2. Diagram Blok Sistem.....	15
Gambar III- 3. Motor DC RS-775.....	16
Gambar III- 4. <i>Absolute Rotary Encoder</i> tipe EP50S8-1024-3F-P-24	17
Gambar III- 5. <i>Incremental Rotary Encoder</i> tipe LPD3806-400BM-G5-24C	17
Gambar III- 6. <i>Motor Driver IBT-2</i>	18
Gambar III- 7. Arduino Mega 2560	19
Gambar III- 8. Mekanika sistem tampak depan	20
Gambar III- 9. Mekanika sistem tampak atas	20
Gambar III- 10. Mekanika sistem tampak samping	20
Gambar III- 11. Skematik Sistem.....	21
Gambar III- 12. Rangkaian Pembagi Tegangan.....	22
Gambar III- 13. Diagram alir sistem pendulum terbalik secara keseluruhan	23
Gambar III- 14. Diagram alir kendali pendulum	24
Gambar III- 15. Diagram alir pembacaan sudut.....	25
Gambar III- 16. Diagram alir kendali posisi <i>cart</i>	27
Gambar III- 17. Diagram alir pembacaan posisi	28
Gambar III- 18. Gaya-gaya pada sistem pendulum	29
Gambar III- 19. Sistem servomekanisme.....	32
Gambar III- 20. Diagram blok sistem dengan kendali PID	33
Gambar III- 21. Grafik <i>root locus</i> sistem tanpa kendali PID.....	34
Gambar III- 22. Lokasi pole dominan, <i>overshoot</i> 10%.....	34

Gambar III- 23. Grafik <i>root locus</i> G4	35
Gambar III- 24. Grafik <i>root locus</i> sistem dengan kendali PID	37
Gambar IV- 1. Grafik hasil pengujian <i>driver motor</i>	48
Gambar IV- 2. Respon impuls sistem <i>open loop</i>	49
Gambar IV- 3. Respon pulsa sistem <i>open loop</i>	49
Gambar IV- 4. Grafik <i>root locus</i> sistem pendulum terbalik tanpa kendali PID ...	50
Gambar IV- 5. Respon impuls sistem dengan kendali PID	51
Gambar IV- 6. Respon tangga sistem dengan kendali PID.....	51
Gambar IV- 7. Grafik <i>root locus</i> sistem pendulum terbalik dengan kendali PID.	52
Gambar IV- 8. Respon kendali pendulum tanpa diberi gangguan.....	54
Gambar IV- 9. Respon kendali <i>cart</i> tanpa diberi gangguan.....	54
Gambar IV- 10. Respon impuls sistem pendulum terbalik	55
Gambar IV- 11. Respon impuls kendali posisi <i>cart</i>	56
Gambar IV- 12. Respon pulsa sistem pendulum terbalik	57
Gambar IV- 13. Respon pulsa kendali posisi <i>cart</i>	57