

## DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI

Gambar I-1 Troli .....	1
Gambar I-2 Ilustrasi Pergerakan Troli .....	2
Gambar II-1 Sistem Kendali Close Loop.....	5
Gambar II-2 IMU .....	6
Gambar II-3 <i>Pitch Roll Yaw</i> .....	7
Gambar II-4 Blok Diagram Logika PID .....	7
Gambar II-5 Motor Servo.....	9
Gambar II-6 Prinsip Kerja Motor Servo .....	10
Gambar II-7 Arduino Uno.....	11
Gambar III-1 Diagram Blok.....	12
Gambar III-2 Desain Troli .....	13
Gambar III-3 Blok Hardware .....	14
Gambar III-4 Implementasi Servo dan IMU didalam Sistem .....	14
Gambar III-5 Diagram Alir Troli .....	16
Gambar III-6 Blok Diagram Close Loop .....	17
Gambar III-7 Blok Perancangan Sistem Sumbu Pitch dengan Simulink.....	18
Gambar III-8 Respon Servo Roll .....	18
Gambar III-9 Respon Servo Pitch.....	19
Gambar III-10 Diagram blok close loop dengan kendali PI .....	19
Gambar III-11 Diagram Blok Close Loop dengan Kendali PI .....	20
Gambar III-12 Diagram Blok Close Loop dengan Kendali PI .....	22
Gambar IV-15 Blok Perancangan Sistem Sumbu Roll dengan controller P.....	24
Gambar IV-2 Respon dengan Simulink Matlab, $K_p= 3.24$ .....	24
Gambar IV-3 Respon dengan <i>Hardware</i> , $K_p= 3.24$ .....	25
Gambar IV-4 Blok Perancangan Sistem Sumbu Roll dengan Kontroler PI .....	25

Gambar IV-5 Respon dengan Simulasi Matlab, $K_p=3.24$ , $K_i=49.13$ .....	26
Gambar IV-6 Respon dengan <i>Hardware</i> , $K_p=3.24$ , $K_i=49.13$ .....	26
Gambar IV-7 Blok Perancangan Sistem Sumbu Roll dengan Kontroler PI .....	27
Gambar IV-8 Respon dengan Simulasi Matlab $K_p= 0.412$ , $K_i= 5.395$ .....	27
Gambar IV-9 Respon dengan <i>Hardware</i> , $K_p= 0.412$ , $K_i= 5.395$ .....	28
Gambar IV-10 Blok Perancangan Sistem Sumbu <i>Pitch</i> dengan Kontroler P .....	29
Gambar IV-11 Respon dengan Simulasi Matlab, $K_p=- 1.245$ .....	30
Gambar IV-12 Respon dengan Hardware $K_p= 1.245$ .....	30
Gambar IV-13 Blok Perancangan Sistem Sumbu Pitch dengan Kontroler PI .....	31
Gambar IV-14 Respon dengan Simulasi Matlab, $K_p= 0.688$ , $K_i= 4.832$ .....	32
Gambar IV-15 Respon dengan <i>Hardware</i> , $K_p= 0.688$ , $K_i= 4.832$ .....	33
Gambar IV-16 Blok Perancangan Sistem Sumbu <i>Pitch</i> dengan Kontroler .....	33
Gambar IV-17 Respon dengan Simulasi Matlab, $K_p= 0.349$ , $K_i= 3.092$ .....	34
Gambar IV-18 Respon dengan <i>Hardware</i> $K_p= 0.349$ , $K_i= 3.092$ .....	34