

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pola Garis Medan Magnet yang Terjadi dari Taburan Serbuk Logam Besi Diantara Dua Kutub Magnet .....	5
Gambar 2.2 Sumber Medan Magnet Alami .....	5
Gambar 2.3 Sumber Medan Magnet Buatan Berupa Kawat Berarus .....	6
Gambar 2.4 Medan Magnet pada Titik P Disekitar Penghantar Berarus .....	7
Gambar 2.5 Penerapan Hukum Ampere pada Lintasan Tertutup .....	7
Gambar 2.6 Medan Magnet pada Solenoid .....	8
Gambar 2.7 Kaidah Tangan Kanan untuk Gaya Lorentz .....	9
Gambar 2.8 Diagram Blok PID Kontroler Beserta Rumus PID .....	10
Gambar 2.9 Blok Diagram dengan Umpan Balik Satuan .....	10
Gambar 2.10 Multiplicative Unstructural Uncertainty .....	11
Gambar 2.11 Penambahan Fungsi Bobot pada Plant .....	12
Gambar 2.12 Diagram Blok Secara Umum dengan Ketidakpastian .....	14
Gambar 2.13 M- $\Delta$ Struktur .....	14
Gambar 2.14 Board Arduino Uno .....	16
Gambar 2.15 Penampang Sensor Hall Effect .....	17
Gambar 2.16 Prinsip Kerja Sensor Hall Effect .....	18
Gambar 2.17 Modul Sensor <i>Hall Effect</i> .....	18
Gambar 3.1 Sistem <i>Magnetic levitation ball</i> .....	19
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem <i>Magnetic levitation ball</i> .....	20
Gambar 3.3 Diagram Alir Sistem <i>Magnetic levitation ball</i> .....	21

Gambar 3.4 Skematik Keseluruhan Sistem Magnet Levitation .....	22
Gambar 3.5 Solenoid Berinti Besi .....	23
Gambar 3.6 Skematik Mosfet dan LED Indikator .....	24
Gambar 3.7 Modul <i>Hall Effect Sensor</i> .....	25
Gambar 3.8 Power Suply DC .....	26
Gambar 3.9 <i>Prototype Magnetic levitation ball</i> .....	27
Gambar 3.10 Diagram Blok Sistem Kontroler PID .....	28
Gambar 3.11 Sistem Kelistrikan <i>Magnetic levitation ball</i> .....	30
Gambar 4.1 Grafik Tegangan Terhadap Arus pada Solenoid .....	35
Gambar 4.2 Grafik Hubungan Nilai Tegangan Keluaran Sensor Terhadap Nilai ADC .....	36
Gambar 4.3 Grafik Hasil Pengujian Benda 15 gr Menggunakan Osiloskop.....	42
Gambar 4.4 Grafik Hasil Pengujian Benda 22 gr Menggunakan Osiloskop.....	42
Gambar 4.5 Grafik Hasil Pengujian Benda 30 gr Menggunakan Osiloskop.....	43
Gambar 4.6 Grafik Hubungan Antara S dengan 1/W1 dan T dengan 1/W3 pada Massa Benda 15 gram .....	45
Gambar 4.7 Grafik Hubungan S dengan 1/W1 dan T dengan 1/W3 pada Massa Benda 22 gram .....	47
Gambar 4.8 Grafik Hubungan S dengan 1/W1 dan T dengan 1/W3 pada Massa Benda 30 gram .....	48
Gambar 4.9 Grafik Nilai Batas S dan T yang Baru pada Massa Benda 15 gram .....	49

Gambar 4.10 Grafik Performasi Sistem pada Massa Benda 15 gram .....	50
Gambar 4.11 Grafik Nilai Batas S dan T yang Baru pada Massa Benda 22 gram .....	51
Gambar 4.12 Grafik Performasi Sistem pada Massa Benda 22 gram .....	51
Gambar 4.13 Grafik Nilai Batas S dan T yang Baru pada Massa Benda 30 gram .....	52
Gambar 4.14 Grafik Performasi Sistem pada Massa Benda 30 gram .....	52
Gambar 4.15 Grafik Root Locus Lup Tertutup 1 (a), Locus Lup Tertutup 2 (b) dan Lup Tertutup 3 (c) .....	53