

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Blok Sistem Kontrol Lup Terbuka	5
Gambar 2.2 Diagram Blok Sistem Kontrol Lup Tertutup	6
Gambar 2.3 Grafik Respon Transien Sistem	7
Gambar 2.4 Diagram Blok Kontrol PID.....	9
Gambar 2.5 Representasi Linear Naik.....	11
Gambar 2.6 Representasi Linear Turun.....	11
Gambar 2.7 Kurva Segitiga	12
Gambar 2.8 Kurva Trapesium	12
Gambar 2.9 Representasi Kurva Bentuk Bahu	13
Gambar 2.10 Alur Proses <i>Fuzzy Logic</i>	15
Gambar 2.11 Diagram Blok ATmega 328	19
Gambar 2.12 Arduino Uno	20
Gambar 2.13 Skematik Arduino Uno	21
Gambar 2.14 Arduino Mega 2560.....	23
Gambar 2.15 Skematik Arduino Mega 2560.....	24
Gambar 2.16 Arduino Ethernet Shield W5100	25
Gambar 2.17 Diagram Blok <i>Chip</i> Wiznet W5100	26
Gambar 2.18 Skematik Arduino Ethernet Shield	27
Gambar 2.19 Prinsip Kerja <i>Rotary Encoder</i>	28
Gambar 2.20 Rangkaian Sensor Pembaca	28
Gambar 2.21 Rangkaian Tipikal Penghasil Pulsa pada Rotary Encoder	29
Gambar 2.22 Penampang IC L298	30
Gambar 2.23 Rangkaian H-Bridge	30
Gambar 2.24 L298P Motor Shield	32
Gambar 2.25 Skematik L298P Motor Shield	33
Gambar 2.26 Model Motor DC dengan Pengontrolan Jangkar.....	34
Gambar 2.27 Sinyal PWM dan Rumus Perhitungannya	38
Gambar 2.16 Duty Cycle	38
Gambar 3.1 Gambaran Umum Sistem.....	39

Gambar 3.2 Implementasi Sistem.....	40
Gambar 3.3 Flowchart Sistem Secara Keseluruhan	41
Gambar 3.4 Diagram Blok pada Perangkat Keras.....	43
Gambar 3.5 Implementasi Modul Motor DC 1 dengan Kontroler PID.....	44
Gambar 3.6 Implementasi Modul Motor DC 2 dengan Kontroler Fuzzy Logic .	44
Gambar 3.7 Flowchart Kerja Sistem Perangkat Keras	45
Gambar 3.8 Flowchart Perancangan Software pada Arduino	46
Gambar 3.9 Flowchart Perancangan Kontroler PID.....	48
Gambar 3.10 Diagram Blok Sistem Kontrol dengan <i>Fuzzy Logic</i>	49
Gambar 3.11 <i>Membership Function Error</i>	49
Gambar 3.12 <i>Membership Function Delta Error</i>	50
Gambar 3.13 <i>Membership Function Output</i>	50
Gambar 3.14 Acuan Pembentukan <i>Rule Base</i> atau <i>Fuzzy Rule</i>	51
Gambar 3.15 Flowchart Perancangan Kontroler <i>Fuzzy Logic</i>	53
Gambar 4.1 Percobaan saat LED Menembus Lubang Piringan	54
Gambar 4.2 Percobaan saat LED Terhalang Piringan.....	55
Gambar 4.3 Tampilan Pembacaan <i>Rotary Encoder</i> di Serial Monitor.....	55
Gambar 4.4 RPM output Motor DC dengan PWM = 0.....	56
Gambar 4.5 RPM output Motor DC dengan PWM = 20.....	57
Gambar 4.6 RPM output Motor DC dengan PWM = 170.....	57
Gambar 4.7 RPM output Motor DC dengan PWM = 200.....	58
Gambar 4.8 RPM output Motor DC dengan PWM = 255.....	58
Gambar 4.9 Hasil Output Respon dengan $K_p = 0.5$, $K_i = 0.1$, $K_d = 0$, Setpoint=500, dan Delay = 1000 ms.....	59
Gambar 4.10 Database Pengujian dengan $K_p = 0.5$, $K_i = 0.1$, $K_d = 0$, Setpoint=500, dan Delay = 1000 ms.....	60
Gambar 4.11 Hasil Output Respon dengan $K_p = 0.5$, $K_i = 0.1$, $K_d = 0$, Setpoint=600, dan Delay = 1000 ms.....	61
Gambar 4.12 Database Pengujian dengan $K_p = 0.5$, $K_i = 0.1$, $K_d = 0$, Setpoint=600, dan Delay = 1000 ms.....	61
Gambar 4.13 Hasil Output Respon dengan $K_p = 0.5$, $K_i = 0.1$, $K_d = 0$, Setpoint=800, dan Delay = 1000 ms.....	62

Gambar 4.14 Database Pengujian dengan $K_p = 0.5$, $K_i = 0.1$, $K_d = 0$, Setpoint=800, dan Delay = 1000 ms.....	63
Gambar 4.15 Hasil Output Respon dengan $K_p = 0.5$, $K_i = 0.1$, $K_d = 0$, Setpoint=900, dan Delay = 1000 ms.....	64
Gambar 4.16 Database Pengujian dengan $K_p = 0.5$, $K_i = 0.1$, $K_d = 0$, Setpoint=900, dan Delay = 1000 ms.....	64
Gambar 4.17 Hasil Output Respon dengan $K_p = 0.5$, $K_i = 0.1$, $K_d = 0$, Setpoint=1000, dan Delay = 250 ms.....	65
Gambar 4.18 Database Pengujian dengan $K_p = 0.5$, $K_i = 0.1$, $K_d = 0$, Setpoint=1000, dan Delay = 250 ms.....	66