

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. inkubator bayi .....	5
Gambar 2.2. representasi dari pengendali PID .....	6
Gambar 2.3. diagram blok pengendali <i>proportional: time domain</i> dan <i>laplace domain</i> ....	7
Gambar 2.4. diagram blok pengendali <i>integral: time domain</i> dan <i>laplace domain</i> .....	7
Gambar 2.5. diagram blok pengendali <i>derivative: time domain</i> dan <i>laplace domain</i> .....	8
Gambar 2.6. respon <i>unit-step</i> dari sebuah <i>plant</i> .....	9
Gambar 2.7. kurva tanggapan <i>S-shaped</i> .....	9
Gambar 2.8. Arduino UNO R3 tampak depan dan belakang .....	10
Gambar 2.9. sensor SHT11 dan modul sensor SHT11 .....	13
Gambar 2.10. diagram blok SHT11 .....	13
Gambar 2.11. skema pengambilan data SHT11 .....	14
Gambar 2.12. (a) rangkaian pembagi tegangan <i>thermistor</i> . $R_T$ = tahanan <i>thermistor</i> , $R$ = tahanan tetap. (b) perbandingan antara tegangan keluaran ( $e_o$ ) dengan suhu ( $T$ ).....	15
Gambar 2.13. grafik karakteristik dari <i>thermistor</i> .....	16
Gambar 2.14. beberapa bentuk <i>thermistor</i> .....	16
Gambar 2.15. sinyal PWM .....	17
Gambar 2.16. LCD ( <i>Liquid Cristal Display</i> ).....	17
Gambar 2.17. <i>buzzer</i> .....	18
Gambar 3.1. sistem pengendalian suhu inkubator .....	19
Gambar 3.2. (a) sensor NTC (b) modul sensor SHT11 .....	20
Gambar 3.3. rangkaian <i>driver heater</i> .....	20
Gambar 3.4. skematik rangkaian sistem perangkat keras secara keseluruhan .....	21
Gambar 3.5. diagram blok dasar sistem pengendalian suhu .....	21
Gambar 3.6. inkubator bayi .....	22
Gambar 3.7. <i>flowchart</i> sistem pengaturan suhu .....	22
Gambar 3.8. tampilan program Arduino PID .....	23
Gambar 3.9. tampilan <i>serial monitor</i> program Arduino IDE .....	23
Gambar 4.1. hasil perhitungan metode Steinhart-Hart dengan 10 kali percobaan .....	26
Gambar 4.2. grafik metode Steinhart-Hart 10 kali percobaan.....	27
Gambar 4.3. hasil perhitungan metode Steinhart-Hart dengan 20 kali percobaan .....	28
Gambar 4.4. grafik metode Steinhart-Hart 20 kali percobaan.....	28

Gambar 4.5. hasil perhitungan metode Steinhart-Hart dengan 30 kali percobaan .....	30
Gambar 4.6. grafik metode Steinhart-Hart 30 kali percobaan.....	30
Gambar 4.7. hasil perhitungan metode Steinhart-Hart dengan 40 kali percobaan .....	32
Gambar 4.8. grafik metode Steinhart-Hart 40 kali percobaan.....	32
Gambar 4.9. keluaran sensor suhu NTC dan SHT11 .....	33
Gambar 4.10. grafik respon keluaran <i>plant</i> $K_p = 1$ , $K_i = 0$ , dan $K_d = 0$ .....	34
Gambar 4.11. grafik respon keluaran <i>plant</i> dengan garis singgung.....	34
Gambar 4.12. nilai L dan T dari penambahan garis singgung.....	34
Gambar 4.13. grafik respon keluaran <i>plant</i> dengan $K_p = 13,827$ , $K_i = 0,576$ , dan $K_d = 82,962$ .....	37
Gambar 4.14. parameter <i>rise time</i> ( $T_r$ ), <i>settling time</i> ( $T_s$ ), dan <i>error steady state</i> ( $E_{ss}$ ) untuk $K_p = 13,827$ , $K_i = 0,576$ , dan $K_d = 82,962$ .....	38
Gambar 4.15. hasil percobaan inkubator pada bayi berusia 7 bulan .....	39
Gambar 4.16. grafik respon keluaran <i>plant</i> dengan $K_p = 13,827$ , $K_i = 0,576$ , dan $K_d = 80$ .....	39
Gambar 4.17. parameter <i>rise time</i> ( $T_r$ ), <i>settling time</i> ( $T_s$ ), dan <i>error steady state</i> ( $E_{ss}$ ) untuk $K_p = 13,827$ , $K_i = 0,576$ , dan $K_d = 80$ .....	40
Gambar 4.18. grafik respon keluaran <i>plant</i> dengan $K_p = 13,827$ , $K_i = 0,576$ , dan $K_d = 70$ .....	41
Gambar 4.19. parameter <i>rise time</i> ( $T_r$ ), <i>settling time</i> ( $T_s$ ), dan <i>error steady state</i> ( $E_{ss}$ ) untuk $K_p = 13,827$ , $K_i = 0,576$ , dan $K_d = 70$ .....	41