DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Konsep Sistem 7
Gambar 2.2 Kapasitas dan Volume Paru-paru Manusia 15
Gambar 2.3 Tekanan Paru-paru Manusia 18
Gambar 2.4 Diagram Blok Kontrol PID 18
Gambar 2.5 Respon Sistem Kontrol 19
Gambar 2.6 Grafik Ventilasi Mode *Volume Control* Selama Siklus 2 Napas 23
Gambar 2.7 Grafik Ventilasi Mode *Pressure Control* Selama Siklus 2 Napas 23
Gambar 2.8 Bentuk Gelombang Tekanan dalam Ventilasi Volume 29
Gambar 3.1 Desain Keseluruhan Sistem Ventilator 32
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem 33
Gambar 3.3 Diagram Blok Model Matematik 34
Gambar 3.4 Ventilator Mekanis 36
Gambar 3.5 Blower WM7040 37
Gambar 3.6 Desain Perangkat Keras Keseluruhan 38
Gambar 3.7 Diagram Alir Menu Utama 42
Gambar 3.8 Diagram Alir Mode *Setting* Keseluruhan Sistem 44
Gambar 3.9 Diagram Alir Prose Mulai (*Homing*) 45
Gambar 3.10 Diagram Alir Kondisi *Inhale* 46
Gambar 3.11 Diagram Alir Kondisi *Plateau Pause* 47
Gambar 3.12 Diagram Alir Kondisi *Exhale* 48
Gambar 3.13 Diagram Alir Kondisi Alarm 49
Gambar 3.14 Kalman Filter Diagram Blok 50
Gambar 4.1 Pengujian Sensor Perbedaan Tekanan dengan Manometer 53
Gambar 4.2 Grafik Hasil Pengujian Sensor Beda Tekanan MPXV7002DP 53
Gambar 4.3 Grafik Hasil Pengujian Sensor Beda Tekanan MPX5010DP 54
Gambar 4.4 Grafik Hasil Pengujian Flow Hamilton 56
Gambar 4.5 Grafik Hasil Percobaan *System Identification* 57
Gambar 4.6 Grafik Hasil Percobaan Keseluruhan *System Identification* 57
Gambar 4.7 Grafik Hasil TF10 *System Identification* 58
Gambar 4.8 Grafik PID *Tunner* 60
Gambar 4.9 Hasil PID *Tunner* 61
Gambar 4.10 Rangkaian Simulink Sistem Tanpa PID 62
Gambar 4.11 Grafik Hasil Sinyal Rangkaian Simulink Tanpa Kontroler PID 62
Gambar 4.12 Rangkaian Simulink Sistem Dengan Kontroler PID 63

Gambar 4.13 Grafik Hasil Sinyal Rangkaian Simulink Dengan Kontroler PID 63
Gambar 4.14 Perbandingan Hasil *Output* Sistem 64
Gambar 4.15 Kodingan Fungsi Diskrit 65
Gambar 4.16 Hasil Fungsi Diskrit Sistem 65
Gambar 4.17 Rangkaian Simulink Fungsi Diskrit Tanpa Kontroler PID Diskrit 66
Gambar 4.18 Hasil Sinyal *Output* Fungsi Diskrit 66
Gambar 4.19 Hasil *Output* Sistem 66
Gambar 4.20 Rangkaian *Simulink* dengan PID Diskrit 67
Gambar 4.21 Grafik *Tunning* PID Diskrit 67
Gambar 4.22 Hasil *Tunning* PID Diskrit 68
Gambar 4.23 Grafik Hasil Sinyal *Output* dengan PID Diskrit 68
Gambar 4.24 Hasil *Output* Sistem dengan Kontroler PID Diskrit 69
Gambar 4.25 Serial Ploter Arduino IDE 70
Gambar 4.26 Grafik Percobaan *Set Point* dan Nilai *Pressure* 70
Gambar 4.27 Grafik Percobaaan *Set Point* dan Nilai *Flo*w 71
Gambar 4.28 Grafik perbedaan tekanan dengan volume max ambubag 700 ml 73
Gambar 4.29 Tampilan LCD Input Parameter *Setting* Ventilator 74
Gambar 4.30 Tampilan LCD Ketika Sistem Ventilator Dijalankan 74
Gambar 4.31 Grafik Nilai *Pressure* Terhadap Waktu Sistem Ventilator Tipe Blower 75
Gambar 4.32 Grafik Nilai *Flow* Terhadap Waktu Sistem Ventilator Tipe Blower 76