

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Darah.....	10
Gambar 2. 2 Plasma dan Serum.....	11
Gambar 2. 3 General Laboratory Centrifuge	11
Gambar 2. 4 Blok Diagram Kontrol Loop PID secara Umum	13
Gambar 2. 5 Diagram Blok Kontrol Proporsional (P)	13
Gambar 2. 6 Step response Proporsional (P) Controller.....	14
Gambar 2. 7 Diagram Blok Kontrol Proporsional Intergral (PI)	14
Gambar 2. 8 Step response Proporsional Intergral (PI) Controller.....	15
Gambar 2. 9 Diagram Blok Kontrol Proporsional Derivatif (PD).....	15
Gambar 2. 10 Step response Proporsional-Derivatif (PD) Controller	16
Gambar 2. 11 Diagram Blok Kontrol Proporsional-Intergral-Derivatif (PID)	16
Gambar 2. 12 Step response Proporsional-Intergral-Derivatif (PID) Controller.....	17
Gambar 2. 13 Diagram blok loop kontrol untuk pengukuran.....	18
Gambar 2. 14 Respons langkah untuk orde pertama	21
Gambar 2. 15 Respons beban dari sistem kontrol tipikal yang menggunakan berbagai mode control.....	22
Gambar 2. 16 Motor Hettich E1855	24
Gambar 2. 17 Espressif ESP 32 Wroom WiFi + Bluetooth Wireless Module SMD Chip	25
Gambar 2. 18 TFT Nextion.....	27
Gambar 2. 19 Solenoide.....	27
Gambar 3. 1 Rencana Diagram Blok Centrifuge dengan Tuning PID.....	28
Gambar 3. 2 Rencana Diagram Centrifuge dengan Tuning PID	29
Gambar 3. 3 Rancangan Centrifuge.....	30
Gambar 4. 1 Respon Sistem Saat Input Berubah.....	36
Gambar 4. 2 Grafik kecepatan terhadap waktu antara Tanpa Kontrol PID, Ziegler-Nichols, Cohen-Coon <i>Set point</i> 1000 RPM	40
Gambar 4. 3 Grafik kecepatan terhadap waktu antara Tanpa Kontrol PID, Ziegler-Nichols, Cohen-Coon <i>Set point</i> 2000 RPM	41

Gambar 4. 4 Grafik kecepatan terhadap waktu antara Tanpa Kontrol PID, Ziegler-Nichols, Cohen-Coon <i>Set point</i> 3000 RPM	43
Gambar 4. 5 Grafik kecepatan terhadap waktu antara Tanpa Kontrol PID, Ziegler-Nichols, Cohen-Coon <i>Set point</i> 4000 RPM	45
Gambar 4. 6 Grafik kecepatan terhadap waktu antara Tanpa Kontrol PID, Ziegler-Nichols, Cohen-Coon <i>Set point</i> 5000 RPM	46
Gambar 4. 7 Grafik kecepatan terhadap waktu antara Tanpa Kontrol PID, Ziegler-Nichols, Cohen-Coon <i>Set point</i> 6000 RPM	48
Gambar 5. 1 Blok Diagram Sistem Centrifuge.....	50
Gambar 5. 2 Skematik Centrifuge	51
Gambar 5. 3 Grafik <i>Rise Time</i> setiap kontrol pada Masing-Masing <i>Set point</i>	63
Gambar 5. 4 <i>Overshoot</i> setiap kontrol pada masing-masing <i>Set point</i>	65
Gambar 5. 5 <i>Settling time</i> setiap kontrol pada masing-masing <i>Setpoint</i>	67
Gambar 5. 6 <i>Steady-State Error</i> setiap kontrol pada masing-masing <i>Setpoint</i>	68
Gambar 5. 7 Sampel Darah Sebelum di Centrifugasi	70
Gambar 5. 8 Sampel Darah etelah di Centrifugasi Metode Kontrol PID Ziegler-Nichols 6000 RPM, Selama 10 Menit	70
Gambar 5. 9 Sampel darah setelah di centrifugasi metode kontrol PID Cohen-Coon 6000 RPM, selama 10 menit	71