

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Proses Aliran Panas Secara Umum	6
Gambar 2.2	Lapisan pada Konveksi Paksa	10
Gambar 2.3	Tampilan <i>Windows Task Manager</i>	11
Gambar 2.4	Diagram Blok Kontrol PID	13
Gambar 2.5	Respon Sinyal Fungsi Satuan pada Sistem	14
Gambar 2.6	Kurva Respons Berbentuk S	15
Gambar 2.7	Diagram Blok Mikrokontroler	16
Gambar 2.8	Arduino Uno	17
Gambar 2.9	Bagian – Bagian Arduino Uno	18
Gambar 2.10	Grafik Akurasi LM35 Terhadap Suhu	21
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	23
Gambar 3.2	Skematik Rangkain Secara Keseluruhan	25
Gambar 3.3	Bagian – Bagian pada <i>CPU</i> yang Digunakan	27
Gambar 3.4	<i>CPU</i> yang akan Digunakan	27
Gambar 3.5	<i>Heat Sink Fan</i>	28
Gambar 4.1	Pengaruh Kipas pada Penurunan Suhu <i>Processor</i>	29
Gambar 4.2	(a) Sensor Suhu LM35 Ditempatkan pada <i>Processor</i> , (b) Sensor Suhu LM35 Dihubungkan pada Arduino UNO, (c) Arduino UNO Dihubungkan pada <i>Laptop</i> melalui <i>Port USB</i>	30
Gambar 4.3	Kurva Respon S Suhu <i>Processor</i> terhadap Waktu	31
Gambar 4.4	Kurva Respon <i>Step</i> dengan Nilai $K_p=4.448$	32
Gambar 4.5	Kurva Respon <i>Step</i> dengan Nilai $K_p=4.004$ dan $\tau_i=2.6$	33
Gambar 4.6	Kurva Respon <i>Step</i> dengan Nilai $K_p=5.338$, $\tau_i = 1.56$, dan $\tau_d = 0.39$	34
Gambar 4.7	Kurva Respon <i>Step</i> Perbandingan Nilai K_p	35
Gambar 4.8	Perbandingan Nilai K_p , τ_i dan τ_d	35
Gambar 4.9	Skematik Rangkaian Secara Keseluruhan	37
Gambar 4.10	Posisi Sensor Suhu LM35 pada <i>Heat Sink</i>	37
Gambar 4.11	Arduino UNO, Rangkaian Keseluruhan dan LCD	38
Gambar 4.12	Rangkaian Driver untuk Kipas	38

Gambar 4.13 Proses Pengambilan Data Eksperimen pada Sistem	38
Gambar 4.14 Perbandingan Kurva Reaksi dengan Perbedaan Nilai <i>Set Point</i> ..	40
Gambar 4.15 Hasil Eksperimen Perbandingan Nilai <i>Ki</i>	41
Gambar 4.16 Hasil Eksperimen Perbandingan Nilai <i>Kd</i>	42
Gambar 4.17 <i>Heat Sink</i> yang Digunakan untuk Pemodelan <i>Comsol Multiphysics</i>	43
Gambar 4.18 Hasil Pemodelan <i>Heat Sink</i>	44
Gambar 4.19 Hubungan antara Kecepatan Sudut dan Kecepatan Linier	46
Gambar 4.20 Perbandingan Suhu Rata – Rata Hasil Simulasi <i>Comsol</i>	47
Gambar 4.21 Perbandingan Suhu Tertinggi Hasil Simulasi <i>Comsol</i>	48
Gambar 4.22 Perbandingan Data Hasil Eksperimen dan Simulasi <i>Comsol</i>	48
Gambar 4.23 Perbandingan Suhu <i>Processor</i> pada <i>CPU Usage</i> 100%	49