

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pengertian Lift	5
2.1.1 Lift Barang.....	6
2.1.2 Analisis Sistem Lift.....	7
2.2 PID (<i>Proportional-Integral-Derivative</i>).....	7
2.3 Mikrokontroler Arduino Mega 2560.....	14
2.4 Arduino <i>Software IDE</i>	15
2.5 Sensor <i>Rotary encoder</i>	16
2.6 Motor DC	17
2.7 <i>Driver Motor L298</i>	18
2.8 <i>Keypad 4x4</i>	18
2.9 LCD 2x16	20

2.10 I2C LCD	20
2.11 <i>Switch</i>	21
2.12 Proteus ISIS 7 <i>Professional</i>	21
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan	23
3.2 Alat dan Bahan	23
3.3 Prosedur Penelitian	23
3.3.1 Tahap Persiapan	24
3.3.2 Tahap Perancangan Rangkaian dan Program Simulasi	24
3.3.3 Tahap Pembuatan Rangkaian dan Program Simulasi	26
3.3.4 Tahap Pengujian Rangkaian dan Program Simulasi	26
3.3.5 Analisis Data	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Hasil Perancangan	28
4.1.1 Skema Elektronik Sistem Lift Barang	28
4.1.2 Program Sistem Lift Barang	29
4.2 Data Penelitian	32
4.2.1 Pengujian Arduino Mega 2560	32
4.2.2 Pengujian LCD (<i>Liquid Cristal Display</i>)	33
4.2.3 Pengujian <i>Keypad</i>	34
4.2.4 Pengujian <i>Driver Motor</i> dan Motor DC	35
4.2.5 Pengujian <i>Rotary Encoder</i>	36
4.2.6 Respons Sistem Terhadap Beban	37
4.2.6.1 Respons Sistem Saat Setpoint 100 Rpm Dengan Beban 30%	37
4.2.6.2 Respons Sistem Saat Setpoint 100 Rpm Dengan Beban 60%	40
4.2.6.3 Respons Sistem Saat Setpoint 100 Rpm Dengan Beban 90%	42
4.3 Analisis Data	44
4.4 Pembahasan	48

BAB V PENUTUP.....	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tanggapan Sistem Kontrol PID terhadap Perubahan Parameter	9
Tabel 2.2 Penentuan Parameter PID	12
Tabel 2.3 Penentuan Parameter PID	14
Tabel 4.1 Rangkaian Arduino Mega dengan <i>Driver Motor L298</i>	29
Tabel 4.2 Rangkaian Arduino Mega dengan I2C LCD dan LCD.....	29
Tabel 4.3 Rangkaian Arduino Mega dengan <i>Keypad</i>	29
Tabel 4.4 Fungsi Tombol <i>Keypad</i> pada Menu SET PID	31
Tabel 4.5 Fungsi Tombol <i>Keypad</i> pada Menu Memilih Lantai.....	32
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Penekanan Tombol Karakter <i>Keypad</i> pada LCD	35
Tabel 4.7 Data Respons Kecepatan (Rpm) terhadap Waktu (s) Ketika Diberi Nilai $K_p=4.86$, $K_i=2.05$, $K_d=5.86$ pada Setpoint 100 saat Beban 30%.....	38
Tabel 4.8 Data Respons Kecepatan (Rpm) terhadap Waktu (s) Ketika Diberi Nilai $K_p=3.13$, $K_i=1.2$, $K_d=2.3$ pada Setpoint 100 saat Beban 30%.....	39
Tabel 4.9 Data Respons Kecepatan (Rpm) terhadap Waktu (s) Ketika Diberi Nilai $K_p=4.86$, $K_i=2.05$, $K_d=5.86$ pada Setpoint 100 saat Beban 60%.....	40
Tabel 4.10 Data Respons Kecepatan (Rpm) terhadap Waktu (s) Ketika Diberi Nilai $K_p=3.13$, $K_i=1.2$, $K_d=2.3$ pada Setpoint 100 saat Beban 60%.....	41
Tabel 4.11 Data Respons Kecepatan (Rpm) terhadap Waktu (s) Ketika Diberi Nilai $K_p=4.86$, $K_i=2.05$, $K_d=5.86$ pada Setpoint 100 saat Beban 90%.....	42
Tabel 4.12 Data Respons Kecepatan (Rpm) terhadap Waktu (s) Ketika Diberi Nilai $K_p=3.13$, $K_i=1.2$, $K_d=2.3$ pada Setpoint 100 saat Beban 90%.....	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lift dan Bagian-Bagiannya	5
Gambar 2.2 Prototipe Lift	6
Gambar 2.3 Diagram Blok PID.....	9
Gambar 2.4 Grafik Respons PID	10
Gambar 2.5 <i>Overshoot</i> 25% pada Step Respons.....	11
Gambar 2.6 Kurva S.....	12
Gambar 2.7 Penentuan Parameter L dan T	12
Gambar 2.8 Sistem Teredam.....	13
Gambar 2.9 Sistem Tidak Teredam	13
Gambar 2.10 Osilasi Konsisten.....	14
Gambar 2.11 Arduino Mega 2560 <i>Board</i>	15
Gambar 2.12 Aplikasi Arduino IDE	16
Gambar 2.13 Sensor <i>Rotary encoder</i>	17
Gambar 2.14 Motor DC	18
Gambar 2.15 <i>Driver Motor L298</i>	19
Gambar 2.16 <i>Keypad 4x4</i>	19
Gambar 2.17 LCD 2x16.....	20
Gambar 2.18 I2C LCD.....	21
Gambar 2.19 <i>Switch</i>	21
Gambar 2.20 Aplikasi Proteus ISIS <i>Professional</i>	22
Gambar 3.1 Diagram Blok Prosedur Penelitian.....	24
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem	25
Gambar 3.3 Blok Diagram Sistem Kontrol Lift Barang	25
Gambar 3.4 Diagram Alir Program <i>Software</i> Arduino	26
Gambar 4.1 Rangkaian Simulasi Proteus.....	28
Gambar 4.2 Tampilan Proses <i>Upload</i> pada <i>Software</i> Arduino IDE	33
Gambar 4.3 Tampilan Setelah Proses <i>Upload</i> Selesai	33

Gambar 4.4 Tampilan Menu pada LCD (<i>Liquid Cristal Display</i>)	34
Gambar 4.5 Pengujian Penekanan Tombol <i>Keypad</i> pada LCD (<i>Liquid Cristal Display</i>)	34
Gambar 4.6 <i>Driver Motor</i> Aktif dan Motor DC dapat Berputar <i>Clock Wise</i>	36
Gambar 4.7 Motor DC dapat Berputar <i>Counter Clock Wise</i>	36
Gambar 4.8 <i>Rotary encoder</i> Membaca <i>Pulse</i> dari Motor DC.....	37
Gambar 4.9 Simulasi Sistem dengan Nilai $K_p=4.86$, $K_i=2.05$, $K_d=5.86$ pada set point 100 Rpm beban 30%	38
Gambar 4.10 Simulasi Sistem dengan Nilai $K_p=3.13$, $K_i=1.2$, $K_d=2.3$ pada set point 100 Rpm beban 30%	39
Gambar 4.11 Simulasi Sistem dengan Nilai $K_p=4.86$, $K_i=2.05$, $K_d=5.86$ pada set point 100 Rpm beban 60%	40
Gambar 4.12 Simulasi Sistem dengan Nilai $K_p=3.13$, $K_i=1.2$, $K_d=2.3$ pada set point 100 Rpm beban 60%	41
Gambar 4.13 Simulasi Sistem dengan Nilai $K_p=4.86$, $K_i=2.05$, $K_d=5.86$ pada set point 100 Rpm beban 90%	43
Gambar 4.14 Simulasi Sistem dengan Nilai $K_p=3.13$, $K_i=1.2$, $K_d=2.3$ pada set point 100 Rpm beban 90%	44
Gambar 4.15 Grafik Respons Kecepatan Motor DC Sebelum Diberi Kontrol PID	45
Gambar 4.16 Kurva Tanggapan dari Sistem	46
Gambar 4.17 Blok Sistem Kontrol PID	47
Gambar 4.18 Simulasi Sistem dengan $K_p= 3.24$, $K_i=1.62$, $K_d=1.62$ pada Setpoint 100 Rpm.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Program *Software* Arduino IDE

Lampiran 2 *Data Sheet* Arduino Mega 2560