

DAFTAR ISI

PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Teori Mesin ES Serut.....	5
2.1.1 Pengertian Mesin ES Serut.....	5
2.2 Kontroler.....	6
2.3 Konsep Sistem Kontrol Optimal Menggunakan Metode Linear Quadratic Regulator (LQR).....	6
2.4 Teori Regulator Optimal.....	8
2.4.1 Linear Quadratic Regulator (LQR).....	9
2.4.2 Controller Algebraic Ricatti Equations (CARE).....	10
2.5 Motor DC.....	12
2.6 Arduino Uno.....	13
2.6.1 Pengenalan Mikrokontroler Arduino Uno.....	14



2.6.2 Daya	14
2.6.3 Memori	15
2.6.4 Input dan Output.....	15
2.7 Driver Motor.....	16
2.8 Sensor Rotary Encoder	17
2.9 <i>Pulse Width Modulation</i> (PWM).....	18

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....20

3.1 Perancangan Alat	20
3.2 Pembuatan Alat.....	20
3.3 Perancangan dan Penyusunan Perangkat Lunak.....	21
3.4 Pengujian Alat	21
3.5 Pengambilan Kesimpulan dan Saran	22

BAB IV PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT.....23

4.1 Perancangan Sistem	23
4.1.1 Blok Diagram Sistem.....	23
4.2 Perancangan Perangkat Keras.....	24
4.2.1 Spesifikasi Alat	24
4.2.2 Rangkaian Catu Daya Sistem.....	25
4.2.3 Sensor <i>Rotary Encoder</i>	25
4.2.4 Perancangan Driver Motor.....	26
4.2.5 Rangkaian Arduino Uno	26
4.3 Perancangan Parameter LQR.....	26
4.3.1 Penentuan Penguat umpan balik K.....	28
4.3.2. Penentuan Matriks Non Zero Set Point L.....	29



4.3.3 implementasi Teknik Kontrol Optimal Linear Quadratic Regulator pada Mikrokontroller	30
4.4.1 Diagram Alir Sistem Keseluruhan	41
BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS	33
5.1 Pengujian Sensor <i>Rotary Encoder</i>	33
5.1.1 Peralatan Pengujian	34
5.1.2 Prosedur Pengujian	34
5.1.3 Hasil Pengujian	35
5.2 Pengujian Motor dan Driver Motor	37
5.2.1 Peralatan Pengujian	37
5.2.2 Prosedur Pengujian	37
5.2.3 Hasil Pengujian	38
5.3 Pengujian Komunikasi Serial ke PC	39
5.4 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	39
5.4.1 Peralatan Pengujian	39
5.4.2 Prosedur Pengujian	40
5.4.2.1 Pengujian Dengan Variasi Kecepatan	41
5.4.2.2 Dengan Variasi Nilai Q	43
5.5 Dengan pembanding PID	47
BAB VI PENUTUP	49
6.1 Kesimpulan	49
6.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN 1 FOTO ALAT	51
LAMPIRAN 2 LISTING PROGRAM	53
LAMPIRAN 3 DATA SHEET	59