

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
INTISARI	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Keaslian	4
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
BAB III LANDASAN TEORI	15
3.1 Pengendalian Posisi Putar	15
3.2 Konsep Dasar Sistem Kendali NCTF	16
3.3 Sistem Kendali PID	18
3.3.1 Sistem kendali proporsional	20
3.3.2 Sistem kendali integral	21
3.3.3 Sistem kendali differensial	22
3.4 NCT	23

3.5	Penyederhanaan Parameter Obyek	25
3.6	Kompensator	26
3.7	Hipotesa	30
BAB IV METODE PENELITIAN		31
4.1	Obyek Penelitian	31
4.2	Alat dan Bahan Penelitian	32
4.2.1	Arduino Uno	32
4.2.2	Laptop	33
4.2.3	<i>Incremental rotary encoder</i>	33
4.2.4	Motor DC	34
4.2.5	Transmisi roda gigi	34
4.2.6	Adafruit <i>motor shield</i>	35
4.3	Langkah Penelitian	35
4.3.1	Tinjauan pustaka	35
4.3.2	Pembuatan alat uji	36
4.3.3	Persiapan sistem	36
4.3.3.1	Mengkomunikasikan Arduino IDE dan Matlab Simulink	36
4.3.3.2	Mengkalibrasi <i>encoder</i>	37
4.3.4	Menentukan parameter awal	37
4.3.5	Pembuatan NCT	38
4.3.5.1	Membuat program sistem posisi putar secara <i>open-loop</i>	38
4.3.5.2	Menjalankan program pada alat uji	38
4.3.5.3	Mengolah data di perangkat lunak Excel	39
4.3.6	Pembuatan kompensator	39
4.3.6.1	Pembuatan program <i>close-loop</i> untuk menentukan K_P <i>ultimate</i>	39
4.3.6.2	Melakukan <i>tuning</i> K_P <i>ultimate</i>	39
4.3.6.3	Membuat daerah batas kestabilan sistem	39
4.3.6.4	Menentukan variasi K_P dan K_I	40
4.3.6.5	Pembuatan program <i>close-loop</i> untuk menentukan K_P dan K_I	40

4.3.6.6	Melakukan <i>tuning</i> K_P dan K_I	41
4.3.7	Pengujian untuk mendapatkan NCT terbaik	41
4.3.7.1	Pengujian eksperimen dengan perintah <i>point to point</i>	41
4.3.7.2	Pengujian eksperimen dengan perintah <i>continuous</i>	41
4.3.8	Perbandingan hasil uji eksperimen dan simulasi untuk NCT terbaik	42
4.3.8.1	Pengujian eksperimen	42
4.3.8.2	Pengujian simulasi	42
4.3.9	Analisa dan pembahasan	42
4.4	<i>Set-up</i> Penelitian	43
4.5	Diagram Penelitian	44
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		45
5.1	Penentuan Parameter Sinyal Masukan dan Pembebanan	45
5.2	NCT	46
5.3	Kompensator	50
5.4	Pengujian Eksperimen untuk Menentukan NCT Terbaik Berdasarkan Jenis Perekamannya	55
5.4.1	Hasil uji eksperimen untuk perintah <i>point to point</i>	56
5.4.1.1	<i>Overshoot</i>	56
5.4.1.2	<i>Settling time</i>	58
5.4.1.3	<i>Steady state error</i>	59
5.4.2	Hasil uji eksperimen untuk perintah <i>continuous</i>	62
5.4.2.1	<i>Steady state error</i>	63
5.5	Pengujian Simulasi untuk NCT Terbaik	65
5.5.1	Perbandingan hasil uji simulasi dan eksperimen untuk perintah <i>point to point</i>	66
5.5.2	Perbandingan hasil uji simulasi dan eksperimen untuk perintah <i>continuous</i>	69
BAB V PENUTUP		72
6.1	Kesimpulan	72
6.2	Saran	73

DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN	77