

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
Intisari	xviii
<i>Abstract</i>	xix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
II DASAR TEORI	6

2.1	Landasan Teori	6
2.1.1	Motor DC	6
2.1.2	Mikrokontroller Arduino UNO	8
2.1.3	Pengendali PID	10
2.1.4	Pengendali PID Ziegler Nichols	13
2.1.5	Pengendali Logika <i>Fuzzy</i>	14
2.1.6	Semesta Pembicaraan, Variabel Linguistik, dan Nilai Linguistik	17
2.1.7	Fungsi Keanggotaan	18
2.1.8	Aturan <i>IF-THEN</i>	19
2.1.9	<i>Fuzzification</i>	21
2.1.10	<i>Rule Base</i>	22
2.1.11	<i>Inference Engine</i>	23
2.1.12	<i>Defuzzification</i>	25
2.1.13	Polinomial ITAE	27
2.1.14	Parameter Kinerja	28
III	METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1	Alat dan Bahan	31
3.2	Diagram Alir Penelitian	32
3.3	Penentuan Fungsi Alih Motor DC	35
3.4	Perhitungan Parameter PID berbasis Polinomial ITAE dan metode <i>PID Output Feedback</i>	38
3.4.1	Metode <i>PID Output Feedback</i>	38
3.4.2	Persamaan Karakteristik dengan Polinomial ITAE	43
3.4.3	Penentuan Persamaan Parameter PID untuk Sistem Orde Tiga	45
3.4.4	Perhitungan Parameter PID Berbasis Polinomial ITAE	49
3.5	Perhitungan Parameter PID dengan Metode Ziegler Nichols	53

3.6	Perancangan Blok <i>Fuzzy Logic Controller</i>	54
3.6.1	<i>Fuzzification</i> , Masukan, dan Keluaran Sistem	54
3.6.2	<i>Rule Base</i> dan <i>Inference Engine</i>	56
3.6.3	Defuzzification.....	58
3.7	Simulasi Kendali Kecepatan.....	59
3.7.1	Simulasi Pembebanan atau Gangguan	59
3.7.2	Simulasi Simulink.....	60
3.7.3	Alur Simulasi Kendali Kecepatan.....	60
3.8	Eksperimen Kendali Kecepatan	62
3.8.1	Alat Eksperimen	62
3.8.2	Diagram Rancangan Alat.....	62
3.8.3	Alur Eksperimen	63
3.9	Kriteria Analisis Data Simulasi dan Eksperimen	64
IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	66
4.1	Persamaan Fungsi Alih Motor DC	67
4.2	Perhitungan Parameter PID dan Perhitungan Perbandingan Kinerja Sistem Pengendali	67
4.2.1	Parameter PID berbasis metode Ziegler Nichols	67
4.2.2	Parameter PID berbasis Polinomial ITAE	68
4.2.3	Perhitungan Perbandingan Kinerja Sistem Pengendali.....	68
4.3	Simulasi Kendali Kecepatan Motor DC	69
4.3.1	Simulasi Kondisi Tanpa Beban	70
4.3.2	Simulasi Kondisi Berbeban.....	81
4.4	Eksperimen Kendali Kecepatan Motor DC	85
4.4.1	Eksperimen Kondisi Tanpa Beban	85
4.4.2	Eksperimen Kondisi Berbeban	89

V KESIMPULAN DAN SARAN	94
5.1 Kesimpulan.....	94
5.2 Saran.....	95
DAFTAR PUSTAKA	98
LAMPIRAN 1	L-1
LAMPIRAN 2	L-6
LAMPIRAN 3	L-17