



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI.....	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR SINGKATAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT .....	xv
BAB I Pendahuluan .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori .....	7
2.1 Tinjauan Pustaka .....	7
2.2 Dasar Teori .....	13
2.2.1 Terapi Intravena .....	13
2.2.2 Pengendali <i>Proportional-Integral-Derivative</i> (PID) .....	15
2.2.3 Pompa Peristaltik Berbasis <i>Roller</i> .....	16
2.2.4 Motor DC JGA25-370-EN .....	20
2.2.5 Modul <i>Step-Down Converter</i> DC-DC XL4015.....	22
2.2.6 Arduino Nano .....	23
2.2.7 Arduino Nano <i>Expansion Shield</i> .....	24
2.2.8 LCD 16x2 .....	25
2.2.9 <i>Driver</i> motor L298N.....	26
2.2.10 <i>Keypad</i> matriks 4x4 .....	27
2.3 Analisis Perbandingan Metode .....	28
BAB III Metode Penelitian.....	31
3.1 Alat dan Bahan Tugas Akhir .....	31
3.1.1 Alat Tugas Akhir .....	31



3.1.2	Bahan Tugas Akhir.....	31
3.2	Metode yang Digunakan.....	32
3.2.1	Pemodelan Sistem.....	32
3.2.1.1	Model Persamaan Diferensial.....	32
3.2.1.2	Model <i>Transfer Function</i> .....	33
3.2.1.3	Model <i>State-space</i> .....	33
3.2.1.4	Pemodelan Lanjutan.....	34
3.2.2	Perancangan Umum Sistem Infus Otomatis.....	35
3.2.3	Perancangan Sistem Kendali.....	36
3.2.3.1	Sistem Kendali Sederhana.....	36
3.2.3.2	Sistem Kendali Lanjutan.....	37
3.2.4	Metode Pengujian dan Analisis Data.....	38
3.2.4.1	Pengukuran Volume dan Laju Aliran.....	38
3.2.4.2	Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	38
3.2.4.3	Analisis Sistem Mekanis secara Teoretis.....	40
3.2.4.4	Tahapan Analisis.....	41
3.3	Alur Tugas Akhir.....	41
3.3.1	Studi Literatur.....	42
3.3.2	Pembuatan Sistem Elektronis Infus Otomatis.....	43
3.3.3	Pembuatan Program Kendali Arduino.....	43
3.3.4	Pembuatan Desain 3D Sistem Mekanis Infus Otomatis.....	43
3.3.5	Cetak Desain 3D.....	43
3.3.6	Perakitan <i>Hardware</i> Infus Otomatis.....	43
3.3.7	Pengujian dan Analisis Kinerja Infus Otomatis.....	43
3.3.8	Penulisan Naskah Laporan.....	44
BAB IV	Perancangan Infus Otomatis.....	45
4.1	Desain <i>Hardware</i> .....	45
4.1.1	Desain Kerangka Utama.....	45
4.1.2	Desain Pompa Peristaltik.....	46
4.2	Hasil Perakitan <i>Hardware</i> .....	47
4.2.1	Hasil Perakitan Kerangka Utama.....	47
4.2.2	Realisasi Pompa Peristaltik.....	49
4.3	Desain Rangkaian Elektronik.....	50
4.4	Hasil Perakitan Rangkaian Elektronik.....	52
BAB V	Hasil dan Pembahasan.....	53
5.1	Analisis Kinerja Sistem Kendali.....	53
5.1.1	Pengujian Awal Sistem.....	53
5.1.2	Metode <i>Tuning</i> Ziegler-Nichols.....	54
5.1.3	Metode <i>Tuning</i> Empiris.....	55



5.1.4	Pengujian Respons Sistem terhadap Perubahan <i>Setpoint</i> Bertahap .	59
5.2	Analisis Perbandingan Data Empiris dan Perhitungan Teoretis .....	60
5.3	Analisis Perbandingan Kinerja Sistem Infus Otomatis dalam Kondisi yang Berbeda .....	63
5.4	Analisis Kinerja Akhir .....	64
BAB VI	Kesimpulan dan Saran .....	68
6.1	Kesimpulan .....	68
6.2	Saran .....	69
DAFTAR PUSTAKA	.....	71
LAMPIRAN	.....	L-1
L.1	Bukti Pengujian Hubungan Kecepatan Motor dengan Laju Aliran .....	L-1
L.2	Bukti Pengujian Laju Aliran pada Perbedaan Kondisi Kantong Infus .....	L-2
L.3	Bukti Pengujian dengan Masukan Laju Aliran .....	L-3
L.4	Kode Arduino untuk Infus Otomatis .....	L-4