

## DAFTAR ISI

halaman

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN UNGGAH TUGAS AKHIR	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI SKRIPSI	
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Pembahasan .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Metode Penelitian .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORITIS</b>	
2.1 Sistem <i>Buck Converter</i> .....	5
2.1.1 Konfigurasi <i>Half-Bridge</i> .....	5
2.1.2 <i>Driving Half-Bridge</i> .....	7
2.1.3 Analisis Rangkaian Sistem .....	7
2.2 Linear <i>Time Invariant System</i> .....	12
2.3 <i>Transfer Function</i> .....	13
2.3.1 <i>Bode plot</i> dan Respon Frekuensi .....	14
2.3.2 <i>Transfer Function Voltage Mode Buck Converter</i> .....	15
2.3.3 <i>Modulator</i> .....	15
2.3.4 <i>LC Filter</i> .....	17
2.4 <i>Analog to Digital Converter</i> .....	19
2.5 Tegangan Pembagi Pada Masukan ADC .....	19
2.6 Sistem Kendali Tertutup .....	19
2.6.1 Transformasi Z .....	20
2.6.2 <i>Fixed-Point Arithmetic</i> .....	20
2.6.3 Normalisasi <i>Gain</i> .....	21
2.6.4 <i>Loop Gain Measurement</i> dan <i>Stability</i> .....	21
2.7 <i>Microcontroller DsPIC33CH512MP508</i> .....	22
2.7.1 Periferal <i>Microcontroller</i> yang Digunakan .....	23
2.7.2 MPLAB X IDE .....	23
2.8 Topologi Lain .....	23

<b>BAB III METODOLOGI</b>	
3.1 Studi Literatur .....	28
3.2 Program Simulasi.....	28
3.3 Instrumen yang Dipakai.....	28
3.4 Pemrograman <i>Microcontroller</i> .....	28
<b>BAB IV PERANCANGAN SISTEM</b>	
4.1 Diagram Sistem.....	30
4.2 Spesifikasi Sistem dan Desain sistem.....	31
4.3 Desain <i>Controller</i> .....	32
4.3.1 <i>Transfer function LC Filter</i> .....	32
4.3.2 Normalisasi <i>Gain</i> .....	34
4.3.3 Membuat <i>Controller</i> .....	36
4.3.4 Transformasi Z dan Perubahan <i>fixed-point</i> .....	37
<b>BAB V HASIL PENGUKURAN DAN IMPLEMENTASI</b>	
5.1 Pembuktian <i>MOSFET</i> Bekerja secara <i>Bidirectional</i> .....	39
5.2 <i>Injection Transformer</i> .....	41
5.3 Hasil Pengukuran Komponen Pasif .....	42
5.4 Hasil Pengukuran <i>Transfer Function LC Filter</i> .....	44
5.5 Implementasi <i>Microcontroller</i> .....	44
5.6 Pengukuran Efisiensi <i>Buck Converter</i> .....	46
5.7 Pengukuran Operasi <i>Buck Converter</i> .....	49
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
6.1 Kesimpulan .....	51
6.2 Saran dan Pengembangan ke Depan.....	51
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 2.1 Sistem <i>Buck Converter</i> .....	5
Gambar 2.2 Rangkaian <i>Half-Bridge</i> .....	6
Gambar 2.3 Sinyal Kontrol Saat Menggunakan <i>Half-Bridge</i> .....	7
Gambar 2.4 Bentuk Arus Dan Tegangan Pada Induktor.....	9
Gambar 2.5 Rangkaian RL.....	9
Gambar 2.6 Hasil Simulasi Pspice Dari Rangkaian RL.....	10
Gambar 2.7 Arus Pada Kapasitor .....	10
Gambar 2.8 Bentuk Arus dan Tegangan Pada Induktor <i>DCM</i> .....	12
Gambar 2.9 Skema <i>Voltage Mode Buck Converter</i> .....	15
Gambar 2.10 Modulator .....	16
Gambar 2.11 <i>LC Low Pass Filter</i> .....	17
Gambar 2.12 Rangkaian Pembagi Tegangan Pada Keluaran.....	19
Gambar 2.13 Menambahkan Sinyal Gangguan.....	21
Gambar 2.14 Menggunakan <i>Frequency Response Analyzer</i> Pada <i>Oscilloscope</i> .....	22
Gambar 3.1 Blok Diagram Dari Penelitian .....	27
Gambar 4.1 Diagram Sistem Kontrol Menggunakan <i>Microcontroller</i> .....	30
Gambar 4.2 Blok Diagram Dari <i>MCU</i> .....	31
Gambar 4.3 <i>Bode Plot</i> Dari <i>LC Filter</i> Sistem.....	33
Gambar 4.4 Rangkaian Pada PSpice .....	34
Gambar 4.5 Frekuensi Respon Melalui PSpice.....	34
Gambar 4.6 Rangkaian Pembagi Tegangan Pada <i>Feedback</i> .....	36
Gambar 4.7 <i>Bode Plot</i> Dari Sistem Kendali Tertutup Sebelum Ditambahkan <i>Gain</i> dan Sesudah Ditambahkan <i>Gain</i> .....	37
Gambar 4.8 Transformasi <i>Z Controller</i> Sesudah Ditambahkan <i>Gain</i> .....	37
Gambar 5.1 Percobaan Rangkaian <i>Bidirectional</i> .....	39
Gambar 5.2 <i>Setup</i> Percobaan <i>Bidirectional</i> .....	39
Gambar 5.3 Hasil Dari Gelombang Percobaan <i>Bidirectional</i> .....	40
Gambar 5.4 <i>Forward Voltage Body Diode MOSFET CSD18511KCS</i> .....	41
Gambar 5.5 <i>Injection Transformer</i> .....	41
Gambar 5.6 <i>Setup</i> Pengukuran <i>Injection Transformer</i> .....	42
Gambar 5.7 <i>Injection Transformer</i> Respons .....	42
Gambar 5.8 <i>Impedance Analyzer</i> Dari Induktor .....	43
Gambar 5.9 Pengukuran Komponen Kapasitor.....	43
Gambar 5.10 Pengukuran Respons <i>LC Filter</i> .....	44
Gambar 5.11 Pengukuran <i>Loop Gain</i> .....	45
Gambar 5.12 <i>Step Load</i> Respons .....	46
Gambar 5.13 Diagram Pengukuran Efisiensi .....	47
Gambar 5.14 Koneksi kabel pada <i>Multimeter</i> .....	47
Gambar 5.15 Grafik Efisiensi Terhadap Beban Arus.....	48
Gambar 5.16 Kabel <i>Ground Probe</i> .....	49

Gambar 5.17 Pengukuran Operasi *Buck Converter* ..... 50



## DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 2.1 Rumus Pole dan Zero Untuk Membuat <i>Bode Plot</i> .....	14
Tabel 2.2 Topologi <i>Switch Mode Power Supply</i> Lainnya.....	24
Tabel 4.1 Spesifikasi Buck Converter.....	31
Tabel 4.2 Gain yang Harus Dinormalisasi .....	35
Tabel 4.3 Konversi <i>Floating Point</i> ke <i>Fixed Point</i> .....	38
Tabel 5.1 Data Efisiensi .....	48



## DAFTAR LAMPIRAN

halaman

### LAMPIRAN A

Data Pengukuran <i>Loop Gain</i> .....	A-1
Data Efisiensi .....	A-5

### LAMPIRAN B

<i>Logbook</i> .....	B-1
----------------------	-----

### LAMPIRAN C

<i>Program Assembly, MPLAB Setup dan C++</i> .....	C-1
--	-----

### LAMPIRAN D

<i>Schematic Sistem</i> .....	D-1
-------------------------------	-----

### LAMPIRAN E

Form Bimbingan .....	E-1
----------------------	-----

### LAMPIRAN F

Ringkasan TA 2.....	F-1
Laporan Hasil Uji Turnitin.....	F-5