

**PENGONTROLAN DC CHOPPER UNTUK PEMBEBANAN
BATERAI DENGAN METODE LOGIKA FUZZY
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 128**

TUGAS AKHIR

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program strata-1 pada

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas



Oleh:

MERY DIANA

BP. 07 175 042

Pembimbing I:

Refdinal Nazir, Ph.D.

NIP. 19580928 198603 1 001

Pembimbing II:

Ir. Darwison, M.T.

NIP. 19640914 199512 1 001

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2012**

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI iv	
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
Bab I Pendahuluan	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Metode Penelitian	3
1.5. Tujuan Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
Bab II Tinjauan Pustaka	
2.1. PWM (<i>Pulse Width Modulation</i>).....	6
2.2. DC Chopper (<i>Boost</i>).....	8
2.3. Baterai(Aki)	12
2.4. Mikrokontroler ATmega128.....	20
2.5. Kendali Logika <i>Fuzzy</i>	28
2.6. MOSFET Sebagai Komponen Saklar Daya <i>Inverter</i>	39

Bab III Metodologi Penelitian

3.1. Desain Perangkat Keras	43
3.1.1. Sistem Minimum Mikrokontroler Atmega128.....	43
3.1.2. Driver Mosfet	46
3.1.3. DC <i>Chopper Boost Converter</i>	47
3.1.4. Sensor Tegangan	47
3.1.5. Baterai.....	48
3.1.6. Lampu	49
3.2. Desain Perangkat Lunak	50
3.3. Prosedur penelitian	54
3.3.1. <i>Flowchart</i> pengujian	54
3.3.2. Skema Rangkaian Pengujian	56

Bab IV Hasil dan Analisa

4.1. Hasil Pengujian Komponen Komponen Sistem	58
4.1.1. Keluaran Rangkaian DC <i>Chopper boost converter</i>	58
4.1.2. Keluaran Rangkaian <i>Voltage Transducer</i> (sensor)	59
4.1.3. Pembacaan ADC.....	61
4.1.4. Keluaran PWM pada mikrokontroler ATmega 128.....	62
4.1.5. Keluaran rangkaian <i>driver</i> mosfet.....	64
4.2 Hasil Pengujian Tanpa Kontrol.....	64
.....	4.2.1. Penguj
4.2.2. Kapasitas daya pengeluaran baterai pada setiap kenaikan	
.....	Beban 66

4.3. Hasil Pengujian Menggunakan Sistem Kontrol	67
4.3.1. Respon Tegangan dalam Mencapai Kestabilan	67
4.3.1.1. Tegangan baterai awal 117,7 volt	67
4.3.1.2. Tegangan baterai awal 115 volt	71
4.3.1.3. Tegangan baterai awal 105 volt	75
4.3.1.4. Kapasitas daya peluahan baterai.....	80
4.4. Pembahasan Umum Hasil Pengujian.....	82
Bab V Simpulan dan Saran	
5.1. Simpulan	84
5.2. Saran	84
DAFTAR KEPUSTAKAAN.....	86

LAMPIRAN A Hasil Pengujian Kestabilan Tegangan Kenaikan Beban

LAMPIRAN B Gambar Rangkaian Lengkap

LAMPIRAN C Program Pengontrolan

LAMPIRAN D Perancangan Dan Perhitungan Boost Converter

LAMPIRAN E Data Sheet IC dan Komponen

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Fungsi Alternatif dari Port B</i>	22
Tabel 2.2 <i>Fungsi Alternatif dari Port D</i>	23
Tabel 2.3 <i>Fungsi Alternatif dari Port E</i>	24
Tabel 2.4 <i>Fungsi Alternatif dari Port G</i>	24
Tabel 2.5 Perbandingan sifat transistor	38
Tabel 3.1 Tabel FAM (<i>Fuzzy Associative Memories</i>)	52
Tabel 4.1 Perbandingan Tegangan Input dan Tegangan Output Sensor Tegangan 60	
Tabel 4.2 Perbandingan ADC terukur dengan ADC Terbaca	62
Tabel 4.3 Tabel Pengujian Karakteristik <i>Boost Converter</i>	65
Tabel 4.4 Peluahan Baterai dengan variasi beban.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Pemodelan Sinyal PWM (Pulse Width Modulation)</i>	6
---	---

Gambar 2.2	<i>Sinyal PWM dengan duty cycle 50%</i>	7
Gambar 2.3	<i>PWM dengan Duty Cycle 10%</i>	7
Gambar 2.4	Skema Boost Converter	8
Gambar 2.5	Operasi Boost Converter saat Saklar Ditutup.....	8
Gambar 2.6	Grafik Tegangan Output (atas) dan Arus Beban (bawah) terhadap Waktu.....	9
Gambar 2.7	Operasi Boost Converter saat Saklat Dibuka	10
Gambar 2.8	Grafik Tegangan Output dan Arus Beban terhadap Waktu.....	10
Gambar 2.9	<i>Baterai 12 Volt</i>	13
Gambar 2.10	<i>Baterai 6 Volt</i>	13
Gambar 2.11	Ilustrasi keadaan baterai.....	14
Gambar 2.12	<i>Kaki-kaki Pin pada Mikrokontroler ATmega 128</i>	21
Gambar 2.13	<i>Memori Program Flash</i>	26
Gambar 2.14	<i>Peta Memori SRAM</i>	27
Gambar 2.15	<i>Kurva Kompleksitas Vs Presisi pada Berbagai Teknik Pemodelan Sistem</i>	29
Gambar 2.16	<i>Blok Diagram Sistem Kendali Logika Fuzzy</i>	30
Gambar 2.17	<i>Proses Inference Engine dengan Metode Mamdani</i>	35
Gambar 2.18	Simbol dan rangkaian ekuivalen MOSFET	39
Gambar 2.19.	MOSFET tipe pengosongan saluran n	40
Gambar 2.19.	MOSFET tipe pengosongan saluran p	40
Gambar 2.21.	MOSFET tipe peningkatan saluran n	41

Gambar 2.21. MOSFET tipe peningkatan saluran p	41
Gambar 3.1 <i>Skema Umum Sistem</i>	42
Gambar 3.2. sistem minimum EMA-128.....	44
Gambar 3.3 Skema hubungan masukan dan keluaran pada sistem minimum	45
Gambar 3.4 <i>Rangkaian Driver</i>	46
Gambar 3.5 Rangkaian Boost Conveter	47
Gambar 3.6(a) <i>Voltage transducer LV 25-PI</i>	48
Gambar 3.6(b) <i>Rangkaian Sensor Tegangan</i>	48
Gambar 3.7 <i>spesifikasi GS 48D26R(50A)</i>	49
Gambar 3.8 <i>Tampilan Beban Resistif</i>	49
Gambar 3.9 fungsi keanggotaan <i>error</i>	51
Gambar 3.10 fungsi keanggotaan <i>delta error</i>	51
Gambar 3.11 Fungsi keanggotaan <i>Output Fuzzy</i>	53
Gambar 3.12 <i>Output Inference Engine</i>	54
Gambar 3.13 Flowchart pengontrolan duty cycle dengan sistem kendali <i>fuzzy</i> <i>Logic</i>	55
Gambar 3.14 Skema Pembebanan baterai	56
Gambar 3.15 Skema Pengujian Karakteristik boost converter	57
Gambar 3.16 Skema Pengujian pengontrolan <i>dc chopper boost converter</i> untuk pembebanan baterai menggunakan logika <i>fuzzy</i>	57
Gambar 4.1 Rangkaian pembagi tegangan.....	58
Gambar 4.2 Keluaran DC Chopper <i>boost converter</i>	59
Gambar 4.3 Keluaran <i>Voltage Transducer</i>	59

Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Tegangan Input dengan <i>Output Voltage</i> <i>Transducer</i>	61
Gambar 4.5 Keluaran PWM pada mikrokontroler ATmega128 pada Timer.....	63
Gambar 4.6 Keluaran driver saat PWM dengan <i>dutycycle</i> 25 %.....	64
Gambar 4.7 Karakteristik <i>Boost Converter</i>	65
Gambar 4.8 Grafik Peluahan Baterai dengan tegangan awal 105 Volt.....	67
Gambar 4.9 Respon Tegangan saat beban 75 watt	68
Gambar 4.10 Respon tegangan saat beban 100 watt.....	68
Gambar 4.11 Respon tegangan saat beban 175 watt.....	69
Gambar 4.12 Respon tegangan saat beban 200 watt.....	70
Gambar 4.13 Respon tegangan saat beban 275 watt.....	70
Gambar 4.14 Respon Tegangan saat beban 300 watt	71
Gambar 4.15 Respon tegangan saat beban 75 watt.....	72
Gambar 4.16 Respon tegangan saat beban 100 watt.....	72
Gambar 4.17 Respon tegangan saat beban 175 watt.....	73
Gambar 4.18 Respon tegangan saat beban 200 watt.....	74
Gambar 4.19 Respon tegangan saat beban 275 watt.....	74
Gambar 4.20 Respon tegangan saat beban 300 watt.....	75
Gambar 4.21 Respon tegangan saat beban 75 watt.....	76
Gambar 4.22 Respon tegangan saat beban 100 watt.....	76
Gambar 4.23 Respon tegangan saat beban 175 watt.....	77
Gambar 4.24 Respon tegangan saat beban 200 watt.....	78
Gambar 4.25 Respon tegangan saat beban 275 watt.....	78

Gambar 4.26 Respon tegangan saat beban 300 watt.....	79
Gambar 4.27 Kapasitas daya saat beban 75 watt.....	80
Gambar 4.28 Kapasitas daya saat beban 100 watt.....	80
Gambar 4.29 Kapasitas daya saat beban 175 watt.....	81
Gambar 4.30 Kapasitas daya saat beban 200 watt.....	81
Gambar 4.31 Kapasitas daya saat beban 275 watt.....	81
Gambar 4.32 Kapasitas daya saat beban 300 watt.....	82