

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
HALAMAN JUDUL	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
SANWANCANA	xi
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR GAMBAR	xviii
DARTAR TABEL	xxiii
DARTAR LAMPIRAN	xxv

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	3
C. Manfaat Penelitian	4
D. Kerangka Pemikiran.....	5
E. Hipotesis.....	6

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. <i>Fuel Cell</i>	7
1. Jenis-jenis <i>Fuel Cell</i>	9
2. Bagian-bagian <i>Fuel Cell</i>	11
3. Prinsip Kerja <i>Fuel Cell</i>	12
B. <i>PEM Fuel Cell</i>	14
1. Prinsip Kerja <i>PEM Fuel Cell</i>	14

2. Energi dan Potensial Reversibel	16
3. Persamaan Nersnt.....	17
4. Rugi Aktivasi dan Arus Internal	18
5. Rugi Resistansi (<i>Ohmic Losses</i>).....	19
6. Rugi Konsentrasi (<i>Concentration Losses</i>)	19
7. Kapasitas Arus Maksimum	20
8. Tegangan Operasi <i>PEM Fuel Cell</i>	21
9. Karakteristik Listrik <i>PEM Fuel Cell</i>	22
10. Karakteristik Perubahan Variabel Operasi <i>PEM Fuel Cell</i>	23
11. Rangkaian Ekuivalen <i>PEM fuel cell</i>	28
C. <i>PEM Fuel Cell Stack Horizon H-100</i>	28
D. <i>Buck Converter</i>	32
E. Mikrokontroler	35
F. Kontroler Proporsional-Integral-Derivatif (PID)	36
G. Rangkaian Pemicu <i>Gate Mosfet (Gate Driver)</i>	39

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat	41
B. Alat dan Bahan	41
C. Metode.....	43
1. Studi Literatur	45
2. Pemodelan dan Simulasi	45
2.1. Perancangan Model <i>PEM fuel cell</i>	46
2.2. Perancangan Model Simulator <i>PEM Fuel Cell</i>	54
3. Perancangan Perangkat Keras	63
4. Pemrograman Mikrokontroler.....	73
5. Pembuatan Alat	74
6. Pengujian Alat.....	74

IV. HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

A. Realisasi Perangkat Keras	78
1. Catu Daya Utama	78
2. Buck Konverter dan Sensor	79
3. Antarmuka Masukan dan Keluaran.....	79
4. Tampilan Alat Keseluruhan	80
B. Hasil Pengujian Perangkat Keras	81
1. Hasil Pengujian Catu Daya	81
2. Hasil Pengujian <i>Gate Driver</i>	82
3. Hasil Pengujian <i>Buck Converter</i>	83
4. Hasil Pengujian Sensor Tegangan.....	86
5. Hasil Pengujian Sensor Arus.....	86
C. Metode Pengoperasian Simulator	88
1. Pengoperasian Simulator.....	88

D. Perbandingan Hasil Pemodelan Simulasi dan Pengujian Simulator <i>PEM Fuel Cell</i> yang Dibuat pada Mode <i>Default</i>	91
1. Hasil Pengujian Mode Kondisi <i>Baseline (Default A)</i>	91
2. Hasil Pengujian Mode Kondisi Nilai Tengah (<i>Default B</i>)	96
3. Hasil Pengujian Mode Kondisi Maksimum (<i>Default C</i>).....	100
4. Hasil Pengujian Mode Kondisi Operasi Setengah Total Sel (<i>Default D</i>)	104
E. Perbandingan Simulator <i>PEM Fuel Cell</i> yang Dibuat dengan Produk Referensi <i>PEM Fuel Cell Stack Horizon H-100</i>	108
F. Hasil Pengujian Simulator <i>PEM Fuel Cell</i> yang Dibuat Terhadap Perubahan Variabel Operasi.....	112
1. Hasil Pengujian Efek Perubahan Temperatur	112
2. Hasil Pengujian Efek Perubahan Tekanan Hidrogen	115
3. Hasil Pengujian Efek Perubahan Jumlah Sel	118
4. Hasil Pengujian Efek Perubahan Aliran Bahan Bakar Hidrogen (L/menit)	121

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	124
B. Saran	125

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN