



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
HALAM PENGESAHAN PENDADARAN	iv
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	v
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xx
INTISARI	1
ABSTRACT	2
BAB I	3
PENDAHULUAN	3
1.1. Latar Belakang	3
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Asumsi dan Batasan Masalah	5
1.4. Tujuan Penelitian	5
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Teknologi Fuel Cell	6
2.2. Polymere-Electrolyte Membrane Fuel Cell (PEMFC)	7
BAB III	11
DASAR TEORI	11
3.1. <i>Fuel Cell</i>	11
3.1.1. Mesin Konversi <i>Fuel Cell</i>	11
3.1.2. Jenis-jenis <i>Fuel Cell</i>	12
	x



3.2.	<i>Polymere-Electrolyte Membrane Fuel Cell (PEMFC)</i>	14
3.2.1.	Prinsip Kerja PEMFC	14
3.2.2.	Komponen Penyusun PEMFC	15
3.3.	Termodinamika dan Kimia dari PEMFC	16
3.3.1.	<i>Governing Equations</i>	16
3.3.2.	Nilai Kalor Hidrogen	18
3.3.3.	Tegangan Teoritis	18
3.3.4.	Efek Suhu dan Tekanan terhadap Tegangan	20
3.3.5.	Efisiensi Teoritis <i>Fuel Cell</i>	23
3.4.	Elektrokimia PEMFC	24
3.4.1.	Kinetik Elektroda	24
3.4.2.	Rugi pada Tegangan	28
3.4.3.	Kurva Polarisasi	34
3.4.4.	Efisiensi <i>Fuel Cell</i>	36
3.5.	Desain <i>Stack</i> PEMFC	38
3.5.1.	<i>Voltage Stack</i>	38
3.5.2.	<i>Stack Sizing</i>	40
3.6.	Pemilihan Material	41
3.6.1.	Komponen Penyusun PEMFC	41
3.6.2.	Membran Polimer	41
3.6.3.	Elektroda	44
3.6.4.	<i>Gas Diffusion Layer (GDL)</i>	47
3.6.5.	Pelat Bipolar	49
3.6.6.	Material Penyusun PEMFC	50
3.7.	Kondisi Operasi PEMFC	51
3.7.1.	Tekanan Operasi PEMFC	51
3.7.2.	Suhu Operasi PEMFC	52
3.7.3.	Laju Fluida	53
3.8.	Sistem Pendukung PEMFC	55
3.8.1.	Sistem Suplai Hidrogen	55
3.8.2.	Sistem Suplai Oksigen atau Udara	56



3.8.3. Sistem Manajemen Panas	56
3.8.4. Sistem Elektrikal dan Kontrol	57
3.8.5. Efisiensi dari Sistem <i>Fuel Cell</i>	59
BAB IV	60
METODE PENELITIAN	60
4.1. Instrumen Penelitian	60
4.2. Metode Desain dan Simulasi	61
4.4.1. Metode Desain	61
4.4.2. Metode Simulasi	61
4.3. Diagram Alir Penelitian	63
BAB V	65
HASIL DAN PEMBAHASAN	65
5.1. Hasil Konsep Desain	65
5.1.1. Konsep Kerja <i>Fuel Cell</i>	65
5.1.2. Kebutuhan Daya Nominal PEMFC	66
5.2. Analisis Perancangan <i>Fuel Cell</i>	68
5.2.1. Tegangan Teoritis Satu Sel	68
5.2.2. Kurva Polarisasi	69
5.2.3. <i>Stack Sizing</i>	74
5.3. <i>Balance of Plant</i> PEMFC	81
5.3.1. Sistem Suplai Hidrogen	81
5.3.2. Sistem Suplai Oksigen	88
5.3.3. Sistem Manajemen Panas	94
5.3.4. Sistem Elektrikal	99
5.3.5. Keseluruhan Sistem PEMFC	102
5.3.6. Koreksi Perhitungan Daya nominal	104
5.4. Simulasi Performa Sistem PEMFC	104
5.4.1. Parameter Simulasi <i>Fuel Cell</i>	104
5.4.2. Simulasi Performa PEMFC <i>Power Generator</i>	107
BAB VI	112
PENUTUP	112



6.1. Kesimpulan	112
6.2. Saran	113
DAFTAR PUSTAKA	114
LAMPIRAN	118