

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xvi
INTISARI	xvii
ABSTRACT	xviii
BAB I PENDAHULUAN	19
1.1. Latar Belakang	19
1.2. Rumusan Masalah	21
1.3. Asumsi dan Batasan Masalah	21
1.4. Tujuan Penelitian	22
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	23
2.1. Justifikasi PEMFC	23
2.2. Recirculated Dead-End PEMFC	28
BAB III DASAR TEORI	30
	viii

3.1. Fuel Cell	30
3.1.1. Definisi dan Prinsip Kerja Sel Bahan Bakar	30
3.1.2. Klasifikasi <i>Fuel Cell</i>	31
3.1.3. Aplikasi dan Perkembangan Sel Bahan Bakar	32
3.2. Proton Exchange Membrane Fuel Cell	34
3.2.1. Metode Konversi Energi PEMFC	34
3.2.2. Komponen Penyusun Sel PEMFC	35
3.3. Proses Termodinamika dan Elektrokimia PEMFC	38
3.3.1. Reaksi Elektroda	38
3.3.2. Nilai Kalor Hidrogen	39
3.3.3. Luaran Energi Reaksi Teoritis	40
3.3.4. Kinetika Elektroda	41
3.3.5. Efisiensi PEMFC	42
3.3.6. Kurva Polarisasi Tegangan	46
3.4. Metode Operasi PEMFC	46
3.4.1. <i>Dead-End</i>	46
3.4.2. Resirkulasi	47
3.4.3. <i>Open-End</i>	48
3.5. Sistem dan Subsistem PEMFC	48
3.5.1. Sistem Bahan Bakar	48

3.5.2.	Sistem Oksidator	49
3.5.3.	Sistem Pendingin	50
3.5.4.	Sistem Elektrikal dan Kendali	51

BAB IV METODE PENELITIAN **54**

4.1.	Lokasi Penelitian	54
4.2.	Instrumen Penelitian	54
4.2.1.	Komponen uji	54
4.2.2.	Skematik <i>testbench</i>	55
4.2.3.	Perangkat pada <i>testbench</i>	56
4.2.4.	Perangkat lunak	61
4.3.	Pengaturan Eksperimen	63
4.3.1.	Kontrol eksperimen	64
4.3.2.	Variabel bebas	64
4.3.3.	Luaran data	66
4.4.	Metode Analisis dan Pengolahan Data	66
4.4.1.	Metode pengolahan data konsumsi hidrogen	66
4.4.2.	Metode analisis lama waktu operasi dan <i>voltage decay</i>	66
4.4.3.	Metode analisis keuntungan energi sistem	67
4.4.4.	Analisis performa <i>stack benchline</i>	67
4.5.	Diagram Alir Penelitian	67

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	69
5.1. Konsumsi Hidrogen Pengujian Fuel Cell	69
5.2. Beban Sistem Penunjang PEMFC	72
5.2.1. Pembahasan <i>parasitic load</i>	72
5.2.2. Perbandingan tren <i>parasitic load</i> pada metode operasi <i>dead-end</i> dan resirkulasi	73
5.3. Perbandingan Laju Penurunan Tegangan PEMFC	74
5.5. Performa <i>Stack</i> PEMFC	91
5.5.1. Kurva polarisasi <i>stack</i> PEMFC	91
5.5.2. Efisiensi <i>stack</i> PEMFC	93
5.5. Perbandingan Pada Tingkat Sel	94
BAB VI PENUTUP	96
6.1. Kesimpulan	96
6.2. Saran	96
DAFTAR PUSTAKA	97