

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.1 Grafik karakterisasi tegangan/arus untuk performansi ideal dan aktual <i>fuel cell</i> [2].....	12
Gambar 2.1.2 Grafik perubahan reversible tegangan terhadap fungsi utilisasi [2].....	16
Gambar 2.2.1 Alur Prinsip kerja PEMFC [2]	17
Gambar 2.2.2 Grafik pengaruh tekanan dan temperatur terhadap performansi PEMFC [2]	20
Gambar 2.2.3 Gambar membran polimer yang digunakan pada PEM <i>fuel cell</i> [2]	21
Gambar 2.2.4 Gambar reaksi platina dan oksigen yang terjadi di katoda [2]	23
Gambar 2.2.5 Susunan MEA PEMFC [2].....	24
Gambar 2.4.1 Skematik <i>close loop</i> kontrol laju aliran gas hidrogen pada PEMFC	27
Gambar 2.4.2 Regulator hidrogen	31
Gambar 2.4.3 <i>Mass flow controller</i>	32
Gambar 2.4.4 Prinsip kerja pengukuran flow pada <i>mass flow controller</i>	33
Gambar 2.4.5 Sensor RTD mengukur besar Flow yang masuk ke <i>Mass flow controller</i>	33
Gambar 2.4.6 PEMFC H-100.....	34
Gambar 2.4.7 DAQ USB-6008	35
Gambar 2.4.8 Skematik menjalankan PEMFC H-100 melalui HMI dan MATLAB	36
Gambar 2.4.9 Rangkaian Pengkondisian Sinyal <i>Purging valve</i> dan <i>supply valve</i>	37
Gambar 2.4.10 <i>High sensitivity voltage sensor</i>	39
Gambar 2.4.11 Arduino Mega ADK 2560.....	39
Gambar 2.4.12 SUNYUAN <i>Isolated Current Converter</i>	40
Gambar 3.1.2 Skematik sistem kontrol laju aliran hidrogen menggunakan PID	41
3.1.3 Tabung Hidrogen	41
3.1.4 PEMFC 100W	41
3.1.5 Mass Flow Controller.....	41
3.1.1 HMI Operasi PEMFC 100W.....	41
Gambar 3.1.6 Skematik Rangkaian Pengontrol Laju Aliran gas Hidrogen pada PEMFC.....	42
Gambar 3.1.7 <i>Flowchart</i> sistem kontrol laju aliran hidrogen pada PEMC.....	44
Gambar 4.1.1 Grafik Tegangan terhadap waktu yang menunjukkan karakteristik dinamik PEMFC sebelum dikontrol.....	47
4.3.1 Rangkaian pengganti sistem pada bagian elektroda PEMFC	53
4.3.2 Rangkaian pengganti sistem pada bagian membran PEMFC	54
Gambar 4.3.3 <i>Root locus</i> fungsi transfer PEMFC.....	56

Gambar 4.3.4 Skema implementasi PID	58
Gambar 4.4.1 Perubahan tegangan setelah diberikan kontrol PI	59
Gambar 4.4.2 Grafik V-I PMFC setelah dikontrol	61