

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur PEMFC	6
Gambar 2. 2 Struktur Proton Exchange Membrane Electroyzer.....	8
Gambar 2. 3 Membership function pada error input	10
Gambar 2. 4 Membership function pada Δ error input.....	11
Gambar 2. 5 Fuzzy Control Rules	11
Gambar 2. 6 Hasil kontrol flow rate dengan fuzzy logic	13
Gambar 2. 7 Hasil kontrol flow rate dengan PID.....	13
Gambar 3. 1 Rancangan Desain 3D Tampak Samping Sistem	16
Gambar 3. 2 Rancangan Desain 3D Tampak Samping Sistem	17
Gambar 3. 3 Rancangan Sistem Kontrol Flow Rate	18
Gambar 3. 4 Diagram Blok Kelompok.....	18
Gambar 3. 5 Diagram Blok Individu	19
Gambar 3. 6 Skematik Rangkaian Sistem pada Fuel cell.....	20
Gambar 3. 7 Skematik Rangkaian Sistem pada Electrolyzer	21
Gambar 3. 8 Skematik Rangkaian Keseluruhan Sistem.....	22
Gambar 3. 9 Modul Fuel cell EATAD2221	23
Gambar 3. 10 LCD 1602 I2C.....	24
Gambar 3. 11 ESP32	25
Gambar 3. 12 Voltage and Current Sensor INA219	26
Gambar 3. 13 Servo Tower Pro MG996R.....	28
Gambar 3. 14 ST7789 TFT IPS 1.3" 240x240.....	29
Gambar 3. 15 Diagram Alir Sistem Kontrol.....	30
Gambar 3. 16 Diagram Alir Sistem Monitoring Tegangan Input Electrolyzer	31
Gambar 3. 17 Membership Function Plot "Fuel cell Voltage"	34
Gambar 4. 1 Pengukuran dengan Multimeter	38
Gambar 4. 2 Pengukuran dengan Sensor INA219 pada LCD	38
Gambar 4. 3 Grafik Perbandingan Sensor INA219 dan Multimeter.....	39
Gambar 4. 4 Percobaan Pengambilan Data untuk Servo H ₂ dan O ₂ 180 Derajat.....	40
Gambar 4. 5 Voutput untuk Percobaan Pengambilan Data Servo H ₂ dan O ₂ 180 Derajat...	41
Gambar 4. 6 Percobaan Pengambilan Data untuk Servo H ₂ dan O ₂ 140 Derajat.....	42
Gambar 4. 7 Percobaan Pengambilan Data untuk Servo H ₂ dan O ₂ 140 Derajat.....	43
Gambar 4. 8 Pengujian Sesuai Desain Sistem.....	45
Gambar 4. 9 Pengujian Servo pada Sistem.....	45
Gambar 4. 10 Produksi Gas pada Electrolyzer	46
Gambar 4. 11 Tegangan untuk Percobaan pada Gambar 4.6.....	47
Gambar 4. 12 Pengujian Perbandinan Tiga Kondisi Servo H ₂ dan O ₂	48
Gambar 4. 13 Pengujian Sistem Kontrol	53
Gambar 4. 14 Grafik Vinput Electrolyzer pada Percobaan Sistem Kontrol	54
Gambar 4. 15 Grafik Voutput Fuel cell pada Percobaan Sistem Kontrol	55
Gambar 4. 16 Rule Inference untuk Kondisi "Rendah"	56
Gambar 4. 17 Rule Inference untuk Kondisi "Sedang"	56
Gambar 4. 18 Simulink MATLAB	58
Gambar 4. 19 Grafik Flow Oksigen Simulasi	59
Gambar 4. 20 Grafik Flow Hydrogen Simulasi.....	60
Gambar 4. 21 Grafik Arus Simulasi.....	61
Gambar 4. 22 Grafik Daya Simulasi	61
Gambar 4. 23 Grafik Tegangan Simulasi.....	62
Gambar 4. 24 Kurva I-V.....	63