DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Klasifikasi power system stability 5
Gambar 2.2 Model diagram two area power system 13
Gambar 2.3 Blok diagram Hardware in the Loop Simulation 16
Gambar 3.1 Diagram blok sistem 19
Gambar 3.2 Skematik kendali PI dengan mikrokontroler 21
Gambar 3.3 Skematik rangkaian analog kendali integral 21
Gambar 3.4 Skematik rangkaian analog kendali proportional 22
Gambar 3.5 Skematik rangkaian analog kendali proportional integral 23
Gambar 3.6 Arduino Uno R3 24
Gambar 3.7 IC OP-AMP LM358 25
Gambar 3.8 Pinout OP-AMP LM358 25
Gambar 3.9 Resistor 26
Gambar 3.10 Kapasitor 27
Gambar 3.11 Flowchart sistem 28
Gambar 3.12 **(a)** Diagram blok testing mikrokontroler arduino dengan MATLAB, **(b)** Subsystem HIL 29
Gambar 4.1 Perancangan sistem model single area power system dengan kontrol integral 31
Gambar 4.2 Perancangan sistem model single area power system dengan PI controller tuner 31
Gambar 4.3 Nilai Proportional-Integral pada PI controller tuner 31
Gambar 4.4 Perancangan sistem model two area power system dengan kontrol integral 32
Gambar 4.5 Perancangan sistem model two area power system dengan PI controller tuner 32
Gambar 4.6 Nilai Proportional-Integral area 1 pada two area power system dengan PI controller tuner 33
Gambar 4.7 Nilai Proportional-Integral area 2 pada two area power system dengan PI controller tuner 33
Gambar 4.8 Menunjukkan respons deviasi frekuensi Δf single area power system dengan kontrol integral 34

Gambar 4.9 Menunjukkan respons deviasi frekuensi Δf pada single area power system dengan PI controller tuner 35
Gambar 4.10 Menunjukkan respons deviasi frekuensi Δf area 1 pada two area power system dengan kontrol integral 36
Gambar 4.11 Menunjukkan respon deviasi frekuensi Δf area 2 pada two area power system dengan kontrol integral 37
Gambar 4.12 Menunjukkan respons deviasi frekuensi Δf area 1 pada two area power system dengan PI controller tuner 38
Gambar 4.13 Menunjukkan respons deviasi frekuensi Δf area 2 pada two area power system dengan PI controller tuner 39
Gambar 4.14 Instalasi Simulink Support Package for Arduino Hardware 41
Gambar 4.15 Hasil koneksi arduino uno dengan Simulink 42
Gambar 4.16 Perancangan sistem model single area power system dengan HIL 42
Gambar 4.17 Subsystem HIL 43
Gambar 4.18 Rangkaian analog PI Controller pada single area power system menggunakan OP-AMP 44
Gambar 4.19 Perancangan sistem model two area power system dengan HIL. 44
Gambar 4.20 Subsystem HIL area 1 45
Gambar 4.21 Subsystem HIL area 2 45
Gambar 4.22 Rangkaian analog PI controller pada two area power system menggunakan OP-AMP 46
Gambar 4.23 Menunjukkan respons deviasi frekuensi Δf menggunakan HIL pada sistem single area power system 47
Gambar 4.24 Menunjukkan respons deviasi frekuensi Δf Area 1 menggunakan HIL pada sistem two area power system 48
Gambar 4.25 Menunjukkan respons deviasi frekuensi Δf Area 2 menggunakan HIL pada sistem two area power system 49
Gambar 4.26 Perbandingan antara hasil pengujian two area power system dengan kontrol integral dan HIL pada area 1 51
Gambar 4.27 Perbandingan antara hasil pengujian two area power system dengan kontrol integral dan HIL pada area 2 51