

DAFTAR ISI

PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
UCAPAN TERIMA KASIH.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I - PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Batasan Masalah Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.6 Struktur Organisasi Skripsi	Error! Bookmark not defined.
BAB II - KAJIAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Prinsip Pengoperasian EAF (<i>Electric Arc Furnace</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.2 Karakteristik EAF (<i>Electric Arc Furnace</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Fluktuasi Tegangan dan <i>Flicker</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4 Pengendali Otomatis di Industri	Error! Bookmark not defined.
2.5 Kontrol Proporsional, Integral, dan Derivatif (PID)	Error! Bookmark not defined.
2.6 Perhitungan Arus EAF Menggunakan Hukum Kirchoff Current Law (KCL)	Error! Bookmark not defined.
2.6.1 Persamaan Nodal	Error! Bookmark not defined.
2.6.2 Perhitungan Arus pada Elektroda	Error! Bookmark not defined.

Bahrul Alam, 2017

**ANALISIS PENGENDALIAN ELEKTRODA EAF (ELECTRIC ARC FURNACE) PELEBURAN BAJA
MENGUNAKAN PID CONTROL SIMULATOR DI PT KRAKATAU STEEL TBK**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

BAB III - METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Sumber Data	Error! Bookmark not defined.
3.2 Perangkat Penunjang Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3 Diagram Alir Penelitian Skripsi	Error! Bookmark not defined.
3.4 Data-data dan Parameter.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.1 Sistem 30 kV BSP (<i>Billet Steel Plant</i>)	Error! Bookmark not defined.
3.4.2 Kapasitor Bank 30 kV BSP	Error! Bookmark not defined.
3.4.3 Transformator 30 kV BSP.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.4 Pemodelan Sistem <i>Close Loop</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB IV - HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Simulasi Close Loop dengan MatLab	Error! Bookmark not defined.
4.2 Perhitungan Nilai G_{Total} (Konduktansi Total)....	Error! Bookmark not defined.
4.3 Hasil Penelitian Lapangan.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.1 Arus dan Daya Awal BSP	Error! Bookmark not defined.
4.3.2 Hasil Simulasi EAF Menggunakan Sistem Kontrol Close Loop PID Controller	Error! Bookmark not defined.
4.4 Pengaruh Kontrol PID Terhadap Kualitas Jaringan Listrik	Error! Bookmark not defined.
BAB V - SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI..	Error! Bookmark not defined.
5.1 Simpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2 Implikasi	Error! Bookmark not defined.
5.2.1 Implikasi Teoritis	Error! Bookmark not defined.
5.2.2 Implikasi Praktis.....	Error! Bookmark not defined.
5.3 Rekomendasi	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tipikal tegangan harmonik pada perioda melebur dan <i>refining</i>	9
Tabel 2.2	Statistik hasil pengukuran <i>flicker</i> dari Gambar 2.13	21
Tabel 2.3	Batas emisi <i>flicker</i> [ENRE 99/97].....	21
Tabel 2.4	Efek dari kontroler P, I, dan D.....	27
Tabel 3.1	Data Kapasitor Bank 30 kV BSP.....	35
Tabel 3.2	Data Transformator Tenaga 150/30 kV BSP.....	35
Tabel 4.1	Variabel Pengolah Data.....	42
Tabel 4.2	Karakteristik tanggapan sistem terhadap setpoint 10000 ampere....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Penampang EAF (<i>Electric Arc Furnace</i>).....	5
Gambar 2.2	EAF yang sedang beroperasi (periode mengebor dan melebur)	6
Gambar 2.3	EAF yang sedang beroperasi (periode <i>refining</i>).....	7
Gambar 2.4	Tipikal level daya dan tahapan perioda untuk 1 siklus peleburan	8
Gambar 2.5	Karakteristik tegangan–arus ($V - I$) dari EAF.....	10
Gambar 2.6	Aktual karakteristik dan model linear tegangan-arus dari EAF untuk 1 siklus daya.....	13
Gambar 2.7	Rangkaian ekivalen satu fasa EAF untuk memperkirakan karakteristik EAF.....	14
Gambar 2.8	SCVD sebagai fungsi dari daya MW_{max} nominal EAF.....	16
Gambar 2.9	Karakteristik pengoperasian EAF kapasitas 8Ton, 2.5MW.....	17
Gambar 2.10	Karakteristik pengoperasian EAF kapasitas 8Ton, 2.5MW secara teoritis dan hasil pengukuran di lapangan.....	18
Gambar 2.11	<i>Flicker</i> dengan frekuensi 9Hz bermodulasi pada frekuensi	

Bahrul Alam, 2017

**ANALISIS PENGENDALIAN ELEKTRODA EAF (ELECTRIC ARC FURNACE) PELEBURAN BAJA
MENGUNAKAN PID CONTROL SIMULATOR DI PT KRAKATAU STEEL TBK**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

	fundamental.....	19
Gambar 2.12	Maksimum fluktuasi tegangan yang diizinkan [IEEE 519-1992]	20
Gambar 2.13	Hasil pengukuran flicker P_{ST} selama satu minggu pada <i>steelwork</i> Busbar EAF 8 Ton, 2.5MW.....	21
Gambar 2.14	Perubahan daya reaktif dan fluktuasi tegangan yang ditimbulkan.....	22
Gambar 2.15	Diagram blok system kendali di industri.....	24
Gambar 2.16	Struktur kontrol PID.....	25
Gambar 2.17	Model Kelistrikan EAF.....	27
Gambar 3.1	Diagram alir penelitian skripsi.....	31
Gambar 3.2	Diagram alir simulasi EAF pada Simulink MatLab.....	32
Gambar 3.3	Busbar 30 kV AH.....	33
Gambar 3.4	Busbar 30 kV AM BSP.....	34
Gambar 3.5	SVC 03 (Kompensasi BSP).....	34
Gambar 3.6	Model EAF <i>close loop</i> pada simulink.....	36
Gambar 3.7	Nilai Input Tegangan.....	37
Gambar 3.8	PID Controller.....	38
Gambar 3.9	Nilai Konduktansi.....	39
Gambar 3.10	Nilai Saturasi.....	40
Gambar 4.1	Arus BSP Phase R.....	43
Gambar 4.2	Arus BSP Phase S.....	43
Gambar 4.3	Arus BSP Phase T.....	44
Gambar 4.4	Arus BSP Phase R, S dan T.....	44
Gambar 4.5	Daya BSP Phase R.....	45
Gambar 4.6	Daya BSP Phase S.....	45
Gambar 4.7	Daya BSP Phase T.....	46
Gambar 4.8	Daya BSP Phase R, S dan T.....	46
Gambar 4.9	Model EAF pada Simulink.....	47
Gambar 4.10	Listing program EAF pada M-File.....	48
Gambar 4.11	Jendela editor dan command window pada MatLab.....	48

Gambar 4.12	Besar arus BSP phase R, S dan T close loop dengan nilai $K_p=0,0045$ $K_i=0$ dan $K_d=0$	49
Gambar 4.13	Grafik fluktuatif arus pada percobaan pertama	50
Gambar 4.14	Besar arus BSP phase R, S dan T close loop dengan nilai $K_p=0,001$ $K_i=0$ dan $K_d=0$	50
Gambar 4.15	Besar arus BSP phase R, S dan T close loop dengan nilai $K_p=0,1$ $K_i=0,1$ dan $K_d=0,1$	51
Gambar 4.16	Grafik daya EAF saat beroperasi.....	53
Gambar 4.17	Spektrum harmonisa identik pada EAF.....	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat persetujuan penerimaan penelitian di PT. Krakatau Steel ..	60
Lampiran 2	Data nilai arus, tegangan dan daya pada Billet Steel Plant (BSP) PT. Krakatau Steel Tbk	61

Bahrul Alam, 2017

***ANALISIS PENGENDALIAN ELEKTRODA EAF (ELECTRIC ARC FURNACE) PELEBURAN BAJA
MENGUNAKAN PID CONTROL SIMULATOR DI PT KRAKATAU STEEL TBK***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu