

TUGAS AKHIR

ANALISIS TUNING PID DEAERATOR LEVEL KONTROL BERBASIS LABVIEW

DI PT. INDONESIA POWER UBP SURALAYA

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana
Strata Satu (S1)**



Disusun Oleh:

Nama : Sathya Puteri H

NIM : 41410110046

Program Studi : Teknik Elektro

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2012

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS TUNING PID DEAERATOR LEVEL KONTROL BERBASIS

LABVIEW

DI PT. INDONESIA POWER UBP SURALAYA

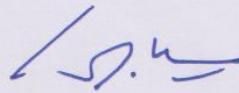
Disusun Oleh:

Nama : Sathya Puteri Heradiningrum

NIM : 41410110046

Jurusan : Teknik Elektro

Pembimbing,



Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng

Mengetahui

Koordinator Tugas Akhir/ Ketua Program Studi



[Ir. Yudhi Gunardi, MT]

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS TUNING PID DEAERATOR LEVEL KONTROL BERBASIS LABVIEW

DI PT. INDONESIA POWER UBP SURALAYA

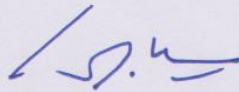
Disusun Oleh:

Nama : Sathya Puteri Heradiningrum

NIM : 41410110046

Jurusan : Teknik Elektro

Pembimbing,



Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng

Mengetahui

Koordinator Tugas Akhir/ Ketua Program Studi



[Ir. Yudhi Gunardi, MT]

KATA PENGANTAR

Terimakasih kepada Tuhan Yang Maha Esa. Atas curahan rahmat dan karunia-Nya penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ini penulis beri judul “**ANALISIS TUNING PID DEAERATOR LEVEL KONTROL BERBASIS LABVIEW DI PT. INDONESIA POWER UBP SURALAYA**”.

Deaerator penulis ambil sebagai pembahasan dalam Tugas Akhir ini, karena penulis melihat bahwa Deaerator memiliki fungsi yang penting yang menunjang *efisiensi* kerja pembangkit di PLTU Suralaya PT. Indonesia Power.

Tugas akhir ini berisi rancangan tangki deaerator , yang kemudian dibuat sistem pemodelannya sesuai dengan keadaan sebenarnya. Hasil dari perhitungan pemodelan tersebut diuji dengan melakukan simulasi dan analisis terhadap hasil rancangan tersebut dan ditentukan nilai *tuning* PID yang terbaik yang dapat menunjang kestabilan level deaerator.

Segala kemampuan penulis curahkan demi terselesaikannya Tugas Akhir ini, namun penulis menyadari tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak Tugas Akhir ini tidak akan terwujud. Tidak lupa penulis ucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Ayah, Ibu, kakak penulis yang telah memberikan motivasi dan dorongan moril dan spirituil.
2. Rekan-rekan kerja penulis di PT. Indonesia Power UBP Suralaya.

3. Teman kuliahku angkatan XVII Teknik Elektro Universitas Mercubuana dan semua orang yang penulis kenal sebagai teman, atas motivasi dan kerjasamanya.
4. Bapak Ir. Yudhi Gunardi, MT, Selaku Ketua Jurusan dan Koordinator Tugas Akhir jurusan Teknik Elektro PKK Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Dr.Ir. Andi Adriansyah, M.Eng Selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan terhadap penulis dalam membuat Tugas akhir ini.
6. Seluruh dosen Teknik Elektro Universitas Mercubuana, atas ilmu dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis.
7. Rekan-rekan serta semua pihak yang tidak penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuannya selama ini.

Serta kerabat-kerabat dekat dan rekan-rekan seperjuangan yang penulis banggakan. Semoga Allah SWT, memberikan balasan atas kebaikan yang telah diberikan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun selalu kami harapkan demi kesempurnaan makalah ini.

Akhir kata, semoga skripsi ini bisa memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Jakarta, Mei 2012

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pernyataan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Metodologi Penelitian	6
1.6 Sistematika Penulisan	7

BAB II. DASAR TEORI	9
2.1 Deaerator	9
2.2 Level Transmitter	13
2.3 Level Control Valve	15
2.4 Hukum Kesetimbangan Massa	16
2.5 Hukum Kesetimbangan Energi	19
2.6 DCS (<i>Distributed Control System</i>)	20
2.7 Labview 2011	22
2.8 Pengontrol PID	29
2.9 Penala PID	39
BAB III. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SIMULASI	46
3.1. Pemodelan Matematis Tangki Deaerator	51
3.2. Model Matematis Level Indikator Transmitter	57
3.3. Pemodelan Matematis Level Control Valve	61
BAB IV. PENGUJIAN DAN ANALISA HASIL SIMULASI	64
4.1. Uji Open Loop	64
4.2 Tuning Parameter Controller	66

4.3. Uji Respon Sistem Pengendalian	71
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	80
5.1. KESIMPULAN	80
5.2. SARAN	81
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penalaan Parameter PID dengan Metode Kurva Reaksi	33
Tabel 2.2. Penalaan Parameter PID dengan Metode Osilasi	34
Tabel 3.1. Spesifikasi EJA 110 <i>Differential Pressure Transmitter</i>	46
Tabel 4.1. Hasil Tuning PID Zieger Nichlos dan Tyerus Luyben	54
Tabel 4.2. Kriteria Kualitatif Set Point dengan Parameter PI Zieger Nichlos	58
Tabel 4.3. Kriteria Kualitatif Set Point dengan Parameter PI Tyerus Luyben	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Sistem Air Pengisi PLTU Suralaya	3
Gambar 2.1. Deaerator dalam Proses <i>Feed Water Control</i>	11
Gambar 2.2. Level <i>Indicator</i> Transmitter Yokogawa	13
Gambar 2.3. Level Control Valve	15
Gambar 2.4. Tampilan Function Blok DEaerator Control Pada DCS CS 300022	
Gambar 2.5. Tampilan <i>Front Panel</i> LabVIEW	24
Gambar 2.6. Tampilan <i>Block diagram</i> LabVIEW	25
Gambar 2.7. Tampilan <i>Control and Function Palletes</i> LabVIEW	26
Gambar 2.8. Tampilan <i>Tools Pallette</i> LabVIEW	27
Gambar 2.9. Diagram Blok Pengendali Proporsional	33
Gambar 2.10. Diagram Blok Pengendali Integral	35
Gambar 2.11. Diagram Blok Pengendali Differensial	36
Gambar 2.12. Diagram Blok Pengendali PID	38
Gambar 2.13. Diagram Blok Kontroler PID	40
Gambar 2.14. Kurva Respon Tangga Satuan	40
Gambar 2.15. Respon Tangga Satuan Sistem	41
Gambar 2.16. Kurva Respon Berbentuk S	41

Gambar 2.17. Karakteristik Keluaran Suatu Sistem dengan Penambahan K_p	42
Gambar 2.18. Kurva Respon <i>Quarter Amplitude Decay</i>	44
Gambar 3.1. Diagram Alir Tahap Perancangan	47
Gambar 3.2. Proses Pengaturan Level Tangki Deaerator	48
Gambar 3.3. Diagram Blok Sistem Pengendali Kenaikan Level Deaerator	49
Gambar 3.4. Perancangan Sistem Pengendali Level pada Deaerator	52
Gambar 3.5. Pendekatan Model Deaerator	52
Gambar 3.6. Diagram Blok <i>Deaerator Storage Tank</i>	53
Gambar 3.7. Pendekatan Volum Tabung	54
Gambar 3.8. Tangki Deaerator pada Labview 2011 (Blok Diagram)	56
Gambar 3.9. Tangki Deaerator pada Labview 2011 (<i>Front Panel</i>)	57
Gambar 3.10. Diagram Blok <i>Level Indicating Transmitter</i> LIT 3156	58
Gambar 3.11. Pemodelan <i>Level Indicator Transmitter</i> Deaerator (Blok Diagram)	60
Gambar 3.12. Pemodelan Level Indicator Transmitter Deaerator (<i>Front Panel</i>)	60
Gambar 3.13. Diagram Blok <i>Level Control Valve</i> LCV 3157	61
Gambar 3.14. Pemodelan <i>Level Control Valve</i> Deaerator Pada Labview	63

Gambar 4.1. Blok Pengujian <i>Open Loop</i>	65
Gambar 4.2. Respon Sistem <i>Open Loop</i>	65
Gambar 4.3. Diagram Blok Sistem <i>Close Loop</i>	66
Gambar 4.4. Proses Simulasi Level Tangki Deaerator (Blok Diagram)	66
Gambar 4.5. Proses Simulasi Level Tangki Deaerator (<i>Front Panel</i>)	67
Gambar 4.6. Hasil Tuning PID pada DCS Centum3000	69
Gambar 4.7. Grafik Osilasi Kontroler PI Zieger Nichols	70
Gambar 4.8. Grafik Osilasi Kontroler PI Tyerus Luyben	70
Gambar 4.9. Tanggapan Keluaran Sistem Pengendalian PI metode empiris	71
Gambar 4.10. Grafik Osilasi Kontroler PI metode empiris	72
Gambar 4.11. Respon Kontrol Parameter PI Zieger Nichlos untuk Set Point 3,2m	74
Gambar 4.12. Respon Kontrol dengan Parameter PI Zieger Nichlos dengan <i>Tracking</i> Set Point 2m – 3,2m	75
Gambar 4.13. Respon Kontrol Parameter PI Tyerus Luyben untuk Set Point 3,2m	76
Gambar 4.14. Respon Kontrol dengan Parameter PI Zieger Nichlos dengan <i>Tracking</i> Set Point 2m – 3,2m	77

