

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**ANALISA PENGARUH LAJU ALIRAN, TEKANAN, AIR DAN  
DEBU TERHADAP PENGUKURAN *SPECIFIC GRAVITY GAS*  
PROSES PRODUKSI DI AREA *DIRECT REDUCTION PLANT***

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



**Disusun oleh :**

**Nama : Fatkhur Rahman**  
**NIM : 41409110053**  
**Program Studi : Teknik Elektro**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2013**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Fatkhur Rahman

N.I.M. : 41409110053

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Analisa pengaruh laju aliran, tekanan, air dan debu  
terhadap pengukuran *Specific Gravity* gas proses produksi  
di area *Direct Reduction Plant*

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,  
  
(Fatkhur Rahman)

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Fatkhur Rahman

N.I.M. : 41409110053

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Analisa pengaruh laju aliran, tekanan, air dan debu terhadap pengukuran *Specific Gravity* gas proses produksi di area *Direct Reduction Plant*

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan di lakukan pengambilan data di PT. Krakatau Steel (persero), Tbk. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Mengetahui  
Training Coordinator,



(Elly Resmiati)

Penulis,



(Fatkhur Rahman)

## LEMBAR PENGESAHAN

Analisa Pengaruh Laju Aliran, Tekanan, Air dan Debu Terhadap Pengukuran  
*Specific Gravity Gas* Proses Produksi di Area *Direct Reduction Plant*

Disusun Oleh :

Nama : Fatkhur Rahman  
NIM : 41409110053  
Jurusan : Teknik Elektro

Pembimbing,



Dr. Andi Adriansyah, M. Eng

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir/Ketua Program Studi



(Yudhi Gunardi, ST, MT)

## KATA PENGANTAR

Penulis menghaturkan rasa syukur kepada Allah SWT atas karunia dan perlindunganNya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul :

“Analisa Pengaruh Laju Aliran, Tekanan, Air dan Debu Terhadap Pengukuran *Specific Gravity Gas* Proses Produksi di Area *Direct Reduction Plant*”

Penulisan tugas akhir ini dapat terlaksana dengan baik karena bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Andi Adriansyah, M. Eng, selaku Dosen Pembimbing, atas jasa arahan dan bimbingannya dalam merealisasi penulisan ini sampai selesai.
2. Bapak Yudhi Gunardi, ST, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Seluruh Dosen Pengajar dan Staf jurusan Teknik Elektro yang sudah memberikan pengajaran semasa kuliah.
4. Sdr. Willy Ardian selaku rekan kerja dalam berbagi pikiran dalam penelitian di PT. Krakatau Steel (persero), Tbk.
5. Segenap pihak yang turut membantu terlaksananya Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan seluruhnya.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam penulisan laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan segala kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan dimasa mendatang.

Cilegon, Juni 2013

Penulis.

# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>Halaman Judul</b> .....	i
<b>Lembar Pernyataan</b> .....	ii
<b>Lembar Pengesahan</b> .....	iv
<b>Abstrak</b> .....	v
<b>Kata Pengantar</b> .....	vii
<b>Daftar Isi</b> .....	viii
<b>Daftar Tabel</b> .....	x
<b>Daftar Gambar</b> .....	xi
<b>Daftar Rumus</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Metodologi penelitian .....	4
1.5. Sistematika penulisan .....	4
<b>BAB II DASAR TEORI</b>	
2.1. Diagram Alir Proses Produksi <i>Direct reduction Plant Hyl III</i> ...	6
2.2. Fluida .....	9
2.3. Sifat Dasar Fluida .....	10
2.3.1. Kerapatan ( <i>density</i> ) .....	10
2.3.2. Berat jenis ( <i>specific gravity</i> ) .....	11
2.4. <i>Coriolis Flowmeters</i> .....	13
2.5. <i>Distributed Control System (DCS)</i> .....	15
2.6. Komponen <i>DCS</i> .....	20
2.6.1. <i>Human Interface Station (HIS)</i> .....	20
2.6.2. <i>Field control station (FCS)</i> .....	21
2.6.3. Baterai .....	22
2.7. Sistem Komunikasi .....	22
2.7.1. <i>Engineering PC /Engineering Work Station (EWS)</i> .....	22
2.7.2. Perlengkapan Sistem <i>Communication Gateway Unit (CGW)</i> .....	22
2.7.3. <i>V-net</i> .....	23
2.7.4. <i>Ethernet</i> .....	23
2.7.5. <i>Fieldbus</i> .....	23
2.7.6. <i>Engginering PC (ENG USER)</i> .....	23
2.7.7. <i>Operator PC (ENG USER)</i> .....	24
2.8. Tipe Arsitektur <i>DCS</i> .....	24
2.9. <i>Experion Process Knowladge System (EKPS)</i> .....	25
2.9.1. Dasar EPKS .....	26
2.9.2. Topografi Dasar Sistem Kontrol .....	27
2.10. Transduser .....	29

2.11. Sensor .....	31
2.12. <i>Transmitter</i> .....	32
2.13. Sinyal <i>Transmitter</i> .....	32
2.14. Tekanan .....	33
2.15. <i>Pressure Filter Regulator</i> .....	34
2.16. <i>Glass Tube Flowmeter</i> .....	34
2.17. Pengukuran Aliran Fluida ( <i>Flow Measurements</i> ) .....	35
<b>BAB III PERANCANGAN DAN METODOLOGI</b>	
3.1. Sistem Proses .....	37
3.2. Diagram Blok Proses .....	38
3.3. Diagram Blok Sistem .....	39
3.4. Cara Kerja dan Metode Kerja Keseluruhan .....	41
3.5. Prosedur Perbaikan .....	45
3.6. Pembahasan Spesifik .....	53
<b>BAB IV PENGUJIAN DAN HASIL ANALISA</b>	
4.1. Pengujian .....	56
4.1.1. Data Hasi Pengukuran dan Pengujian .....	56
4.2. Analisa Hasil .....	64
4.2.1. Pengukuran Pertama .....	65
4.2.2. Pengukuran Kedua .....	68
4.2.3. Pengukuran Ketiga .....	69
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan .....	71
5.2. Saran .....	72
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	74
<b>LAMPIRAN</b> .....	75

## DAFTAR TABEL

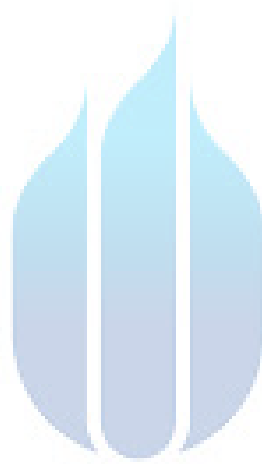
	Halaman
Tabel 4.1 Data Hasil Pengukuran Alat <i>Specific Gravity</i> D1503 dari Bulan Des 2012 .....	57
Tabel 4.2 Pengukuran Rata-Rata, Pengurangan, dan Jumlah Pengakaran .....	57
Tabel 4.3 Data Pengukuran Setelah Dilakukan Penambahan Filter Regulator ....	60
Table 4.4 Pengukuran Rata-Rata, Pengurangan, dan Jumlah Pengakaran .....	60
Tabel 4.5 Data Pengukuran Dengan Penambahan Indikasi <i>Flow</i> Di DCS .....	62
Table 4.6 Pengukuran Rata-Rata, Pengurangan, dan Jumlah Pengakaran .....	63
Tabel 4.7 Hasil Sinkronisasi Sinyal <i>Flowcom</i> dengan Layar DCS .....	65
Tabel 4.8 Data Hasil Pengujian <i>Output Miliampere Flowcom</i> AI ke DCS .....	66
Tabel 4.9 Data Pengujian Hasil Pengukuran dengan Perubahan Tekanan .....	66
Tabel 4.10 Data Pengujian Hasil Pengukuran dengan Perubahan <i>Flow</i> .....	67
Tabel 4.11 Data Hasil Pengukuran <i>Flowtransmitter</i> .....	67



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Hasil Produk Besi <i>Spons</i> .....	6
Gambar 2.2. Diagram Proses DR <i>Plant</i> HYL III .....	7
Gambar 2.3. <i>Flow</i> Diagram Proses Produksi .....	7
Gambar 2.4. <i>Unit Chamber Specific Gravity</i> .....	11
Gambar 2.5. <i>Flowmeter Coriolis</i> untuk Pengukuran Gas .....	13
Gambar 2.6. Prinsip Operasi <i>Coriolis flowmeter</i> & Terdistribusi.....	14
Gambar 2.7. Sistem Kendali Tersentralisasi .....	15
Gambar 2.8. <i>Experion Platform Architecture</i> .....	26
Gambar 2.9. Topologi Dasar Sistem <i>Experion</i> dengan <i>C200 Process</i> Controllers .....	28
Gambar 2.10. Aplikasi Sensor.....	30
Gambar 2.11. Arah Tekanan .....	34
Gambar 2.12. <i>Pressure Filter Regulator</i> .....	34
Gambar 2.13. <i>Flowmeter Glass Portable</i> .....	35
Gambar 3.1. <i>Overview</i> Proses Produksi di Layar DCS .....	38
Gambar 3.2. Diagram Block Proses Produksi <i>Iron Making</i> .....	38
Gambar 3.3. <i>Flow</i> Diagram Sistem .....	39
Gambar 3.4. Pipa Inlet Gas Proses ke Kompresor .....	40
Gambar 3.5. Diagram Metode Perbaikan .....	44
Gambar 3.6a <i>Unit Chamber Specific Gravity</i> .....	46
Gambar 3.6b <i>Sensing Element SG</i> .....	46
Gambar 3.7. Diagram <i>Scematic Sample Gas</i> .....	47
Gambar 3.8 Modifikasi Pada Jalur Inlet Gas Sample .....	48
Gambar 3.9. <i>Flow Rotameter Outlet</i> Dari SG .....	50
Gambar 3.10a <i>Panel Marshalling Rack</i> .....	50
Gambar 3.10b Teminal Blok dari Lapangan ke DCS .....	50
Gambar 3.11. Menu Configuration Studio untuk Konfigurasi Pembuatan Indikasi Baru pada DCS .....	51
Gambar 3.12. Konfigurasi Untuk <i>Control Modul Tag Number</i> .....	51
Gambar 3.13. HMI yang Belum Dimodifikasi Secara <i>Offline</i> .....	52
Gambar 3.14. Filter Gas Proses .....	53

Gambar 3.15. Diagram Blok <i>Schematic Amplifier</i> dengan Sistem 3 Kabel .....	54
Gambar 3.16. <i>Flow Converter Micromotion</i> Tampilan Berat Molekul Gas .....	54
Gambar 4.1. Alat Ukur <i>Specific Gravity</i> Sebelum Perbaikan .....	56
Gambar 4.2. Grafik Hasil Penunjukan SG Sebelum Perbaikan .....	57
Gambar 4.3. Penambahan Filter Regulator dan <i>Water Trap</i> .....	59
Gambar 4.4. Grafik Hasil Pengukuran Setelah Penambahan Filter .....	60
Gambar 4.5. Indikasi <i>Flow Gas</i> Sample Proses dari Analyzer .....	62
Gambar 4.6. Data Pengukuran Dengan Penambahan Indikasi <i>flow</i> di DCS .....	62
Gambar 4.7. Grafik Hasil Pengukuran Ketiga .....	63



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

# DAFTAR RUMUS

	Halaman
Gambar 2.1. Kerapatan atau <i>Density</i> .....	10
Gambar 2.2. Perbandingan Massa Suatu Bahan Dengan Udara Bebas .....	10
Gambar 2.3. Berat Jenis ( <i>Specific Gravity</i> ) Cairan .....	12
Gambar 2.4. Berat Jenis ( <i>Specific Gravity</i> ) Gas .....	12
Gambar 2.5. <i>Specific Grafity</i> .....	12
Gambar 2.6. Konstanta G Dalam <i>Flowcomp</i> .....	13
Gambar 2.7. Konstanta $K_2$ .....	13
Gambar 2.8. Konstanta $K_0$ .....	13
Gambar 2.9. Gaya pada <i>Coriolies</i> .....	14
Rumus 3.1. Perhitungan <i>Specific Grafity</i> pada <i>flowcomp</i> .....	43
Rumus 3.2. Konstanta $K_2$ .....	43
Rumus 3.3. Konstanta $K_0$ .....	43
Rumus 3.4. Jumlah Siklus <i>Purging</i> .....	47
Rumus 4.1. Ralat Mutlak .....	58
Rumus 4.2. Ralat Nisbi .....	58
Rumus 4.3. Keseksamaan .....	58