



**PERANCANGAN SCRUBBER KAPASITAS 18 MMSCFD PADA  
GAS CONTROL UNIT (GCU)**

**SKRIPSI**

**ACHMAD FAISAL HADI**

**1210311003**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “ VETERAN ” JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN**

**2017**



**PERANCANGAN SCRUBBER KAPASITAS 18 MMSCFD PADA  
GAS CONTROL UNIT (GCU)**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik Mesin**

**ACHMAD FAISAL HADI**

**1210311003**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “ VETERAN ” JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN**

**2017**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Achmad Faisal Hadi

NIM : 1210311003

Tanggal : 20 Januari 2016

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 20 Januari 2017

Yang Menyatakan



Achmad Faisal Hadi

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Achmad Faisal Hadi  
NIM : 1210311003  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : S1 Teknik Mesin  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**Perancangan Scrubber Kapasitas 18 MMSCFD Pada Gas Control Unit (GCU)**

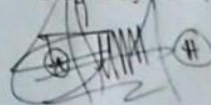
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*data base*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 20 Januari 2017

Yang Menyatakan,



Achmad Faisal Hadi

## PENGESAHAN

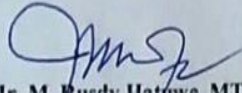
Skripsi diajukan oleh

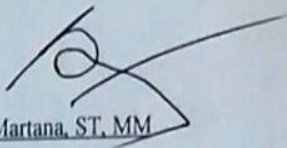
Nama : Achmad Faisal Hadi  
NRP : 1210311003  
Program Studi : S1 Teknik Mesin  
Judul : Perancangan Scrubber Kapasitas 18 MMSCFD Pada Gas Control Unit (GCU)

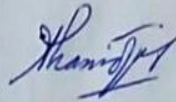
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program

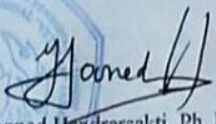
Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional

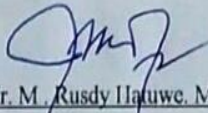
“Veteran” Jakarta.

  
Ir. M. Rusdy Hatawe, MT  
Ketua Penguji

  
Budhi Martana, ST, MM  
Penguji I

  
Ir. Yuhani Djaya, M.Si  
Penguji II/Pembimbing

  
Jooned Hendrarsakti, Ph. D  
Dekan

  
Ir. M. Rusdy Hatawe, MT  
Ka. Prodi

Ditetapkan di : Jakarta  
Tanggal Ujian : 20 Januari 2017

# **PERANCANGAN SCRUBBER KAPASITAS 18 MMSCFD PADA GAS CONTROL UNIT (GCU)**

**ACHMAD FAISAL HADI**

## **ABSTRAK**

Dalam era yang semakin membutuhkan tenaga Listrik yang cukup besar, maka perlu senantiasa mengupayakan peningkatan efisiensi dalam segala hal, termasuk efisiensi operasi pembangkitan listrik. Usaha peningkatan efisiensi operasi ini dilakukan dengan berbagai cara, diantaranya dengan cara meningkatkan PLTG (Open Cycle) menjadi PLTGU (Combined Cycle). salah satu bagian yang berperan penting pada PLTGU untuk mensuplai gas kepada turbin adalah GCU (Gas Control Unit), Scrubber adalah salah satu komponen yang terdapat pada GCU yang berfungsi untuk mengatur tekanan dan menyaring kotoran pada gas sebelum masuk kedalam turbin agar tetap efisien dan aman.. Tekana yang masuk ke dalam GCU sangat besar maka sebelum di oprasikan sangat penting dilakukan uji kelayakan pada setiap komponen pada GCU agar tidak terjadi kebocoran ketika pada saat pengoprasian. pada Penelitian yang di khusukan pada Fuel Gas Conditioning Unit (FGCU), khususnya Scrubber (V-101) Serial NO. 150166 untuk menetuka kapasitas, aliran gas, kekuatan dinding, tinggi dan diameter scrubber. Dengan ketentuan scrubber tipe fluida HC Gas, tempratur oprasi : 86,9 °F, tekanan : 870 Psig, kapasitas gas : 18 MMSCFD  
Kata kunci : PLTGU, scrubber, spesifikasi scrubber

# **PERANCANGAN SCRUBBER KAPASITAS 18 MMSCFD PADA GAS CONTROL UNIT (GCU)**

**ACHMAD FAISAL HADI**

## **ABSTRACT**

*In an era of increasingly require Electrical power is large enough, it is necessary to constantly strive to increase efficiency in all respects, including the operating efficiency of power generation. Efforts to improve the efficiency of the operation is done in various ways, including by improving power plant (Open Cycle) into a Combined Cycle Power Plant (Combined Cycle). one part that plays an important role in the power plant to supply gas to the turbine is GCU (Gas Control Unit), Scrubber is one of the components contained in the GCU that serves to regulate the pressure and filter out impurities in the gas prior to entry into the turbine can be used efficiently and safely. . Press the enter into the GCU very big then before in oprasikan very important to do due diligence on each component of the GCU to prevent leakage when the time pengoprasian. on Research in devoutly on Fuel Gas Conditioning Unit (FGCU), especially Scrubber (V-101) Serial NO. 150 166 for menetuka capacity, gas flow, the strength of the walls, the height and diameter of the scrubber. With the provision of scrubber fluid type HC Gas, tempratur opration: 86.9, pressure: 870 psig, gas capacity: 18 MMSCFD*

*Keyword: PLTGU, scrubber, specification scrubber*

## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum. Wr. Wb

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, atas anugerah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Studi S1. Teknik Mesin di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta (UPNVJ). Setelah penulis mengadakan Penelitian di *Maintenance Department* PT. X selama 20 hari penelitian mulai tanggal 04 Januari sampai dengan 29 Januari 2015 maka penulis menyusun Tugas Akhir.

Pembuatan Tugas Akhir ini merupakan pengalaman yang sangat mengesankan, dalam proses pembuatan Tugas Akhir ini penulis mendapat bantuan serta dorongan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orangtua tercinta yang senantiasa memberikan bantuan moril maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Terimakasih kepada Om Kaelawi yang telah memberikan bantuan materil dari SMP sampai kejenjang SI.
3. Rekan-rekan mahasiswa S-1 Teknik Mesin angkatan 2012 Cimol, Bagong, Kuli, Jange, Tompel, Daki, Cimeng, Karyo, Peka, Boboy, Panjul. Lae, Gandul, Gagap, Cenggo, Pongo yang telah memberikan motivasi serta bantuan dalam hal pembuatan Tugas Akhir ini.
4. Rekan-rekan senior dan junior Teknik Mesin S-1 angkatan 2008,2010,2013,2014 yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu dan
5. Bapak Iswadi Nur, MT selaku Wakil Dekan II Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jakarta.
6. Bapak Ir. M. Galby Bethalembah, MT selaku pembimbing dan selaku Wakil Dekan III Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jakarta.
7. Bapak Ir. M. Rusdy Hatuwe, MT selaku Kepala Program Studi S1. Teknik Mesin UPN “Veteran” Jakarta.
8. Bapak Ir. Yuhani djaja M.Si selaku Dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir.
9. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan S1. Teknik Mesin UPN “Veteran” Jakarta yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam melaksanakan Tugas Akhir.
10. telah memberikan dukungan serta motivasi serta bantuan dalam hal pembuatan Tugas Akhir ini.



11. Himpunan Mahasiswa Mesin S-1 Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta yang telah memberikan pelajaran berharga dalam hidup penulis.
12. Bapak Umar dan Bapak Iskandar selaku QC yang telah membimbing saya di PT. X dan telah memberikan pengarahan, bimbingan serta membantu penulis selama melaksanakan penelitian Tugas Akhir.
13. Seluruh staf PT.X yang penulis tidak bisa sebutkan satu persatu. Terima kasih telah banyak membantu penulis dalam mengumpulkan data-data yang penulis butuhkan selama melaksanakan penelitian Tugas Akhir.
14. Dan semua pihak yang telah membantu penulis, yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis mohon maaf atas segala kekurangan dan kekhilafan. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Wassalamualaikum. Wr. Wb

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR SINGKATAN.....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
BAB I. PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	2
I.3 Batasan Masalah.....	2
I.4 Maksud dan Tujuan .....	2
I.4 Metoda Penulisan .....	3
I.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
II.1 Teori <i>Scrubber</i> .....	5
II.2 Klasifikasi <i>Scrubber</i> .....	6
II.3 Indikator Pada <i>Scrubber</i> .....	9
II.4 Perhitungan Rancangan <i>Scrubber</i> .....	11
II.5 Perhitungan Tebal Dinding.....	15
II.6 <i>Integral Or Welded Dished Head</i> .....	17
BAB III METODE PENELITIAN	
III.1 Langkah Metode Penelitian .....	18
III.2 Diagram Alir Perhitungan <i>Scrubber</i> .....	19
III.3 Pengambilan Data <i>Scrubber</i> Pada PLTGU .....	20
BAB IV PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN	
IV.1 Instalasi <i>Scrubber</i> Pada GCU .....	21
IV.2 Spesifikasi <i>Scrubber</i> .....	22
IV.3 Aliran Gas Aktual .....	23
IV.4 Masa Jenis .....	23
IV.5 Optimum design Velocity.....	24
IV.6 Luas Penampang Pada Plat Pak .....	24
IV.7 Diameter Lingkaran Pada Plat Pak.....	25
IV.8 Volume Dan Panjang Pada <i>Scrubber</i> .....	35
IV.9 Perhitungan Dinding Tebal .....	26
IV.10 <i>Integral Or Welded Dished Head</i> .....	29
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
V.1 Kesimpulan .....	30
V.2 Saran .....	30

DAFTAR PUSTAKA .....	31
RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

## DAFTAR SINGKATAN

<b>C</b>	= <i>radius dished plat</i>
$\sigma_t$	= <i>tangential stress</i>
$p$	= <i>intensity of internal pressured</i>
<b>D</b>	= <i>Diameter Lingkaran Pada scrubber</i>
$\mu$	= <i>poisson ratio</i>
<b>ACFS</b>	= <i>Aktual Gas Flow</i>
<b>A</b>	= <i>Luas Penampang Pada Plate Pak</i>
$V_u$	= <i>volume scrubber</i>
$L_s$	= <i>panjang scrubber</i>
<b>D</b>	= <i>Diameter Lingkaran Pada Plate-Pak</i>
<b>R</b>	= <i>gas-law constant, J/(g mol – k)</i>
<b>T</b>	= <i>absolute temperature, K</i>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 <i>Plate Pak</i> .....	5
Gambar II.2 <i>Aliran Scrubber</i> .....	7
Gambar II.3 <i>Pressure Control Valve</i> .....	9
Gambar II.4 <i>Tempratur Indikator</i> .....	9
Gambar II.5 <i>Presure Safety Valve</i> .....	10
Gambar II.6 <i>Level Switch Alarm High</i> .....	10
Gambar II.7 <i>Level Glass</i> .....	11
Gambar II.8 <i>Level Control</i> .....	11
Gambar II.10 <i>Instalasi Scrubber Pada GCU</i> .....	21

## DAFTAR TABEL

Gambar IV.1 Tabel Materia <i>Scrubber</i> .....	22
---	----