

# LAPORAN TUGAS AKHIR

***Analisis Nilai Clearance Bearing Terhadap Power Loose***  
**Pada Turbin Uap AEG-KANIS KR25 & V25**  
**di Unit Amonia PT. Pupuk Kujang, Cikampek Jawa Barat**

**Diajukan Guna Memenuhi Syarat Kelulusan Mata Kuliah Tugas Akhir**  
**Pada Program Sarjana Strata Satu (S1)**



**UNIVERSITAS**  
**MERCU BUANA**

Disusun Oleh:

**Nama : Gregorius Guntur Agung Purwa Negara**

**NIM : 41311110020**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MERCU BUANA**  
**JAKARTA**  
**2014**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Gregorius Guntur Agung Purwa Negara  
NIK : 41311110020  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Analisis Nilai Clearance Bearing Pada Turbin Uap AEG-KANIS KR25 & V25 di Unit Amonia PT. Pupuk Kujang, Cikampek-Jawa Barat

Dengan ini menyatakan bahwa hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

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

**Penulis.**  
METERAI  
TEMPEL  
54/CPAD/545980433  
6000 RUP  
(Gregorius Guntur)

**LEMBAR PENGESAHAN**

***Analisis Nilai Clearance Bearing***  
**Pada Turbin Uap AEG-KANIS KR25 & V25**  
**di Unit Amonia PT. Pupuk Kujang, Cikampek Jawa Barat**



Disusun Oleh:

**UNIVERSITAS**  
**MERCU BUANA**  
Nama : Gregorius Guntur Agung Purwa Negara  
NIM : 41311110020  
Program Studi : Teknik Mesin

Pembimbing  


(Dr. Ing. Ir. Darwin Sebayang)

Mengetahui  
Koordinator TA / KaProdi  


(Dr. Ing. Ir. Darwin Sebayang)


## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala kasih karunianya yang telah diberikan, sehingga penulis bisa menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Laporan tugas akhir ini disusun sebagai syarat kelulusan untuk mendapatkan gelar sarjana S1 Universitas Mercubuana. Selama Penyusunan Tugas Akhir ini baik saat persiapan maupun pelaksanaan, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Universitas Mercubuana Jakarta, yang telah menyediakan tempat untuk menuntut ilmu dan menjadikan belajar yang mempunyai dedikasi tinggi.
2. Bapak. Prof. Dr. Ir. Chandrasah Soekardi, selaku Dekan Jurusan Teknik Mesin dan juga selaku bapak kami di kampus yang rela meluangkan waktunya demi mendengar keluh dan kesah / curahan hati kami.
3. Bapak Dr. Ing. Ir. Darwin Sebayang selaku Ketua Program Studi dan dosen pembimbing Tugas Akhir saya. Bapak yang selalu meluangkan waktunya demi membimbing kami, yang tak pernah kenal waktu demi membimbing kami. Terima kasih banyak atas bimbingannya selama ini.
4. Seluruh dosen-dosen Jurusan Teknik Mesin dan Dosen-dosen Program studi Teknik Mesin yang telah banyak sekali memberikan kami ilmu pengetahuan dalam segala bidang.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan, baik dari materi maupun teknik penyajian, mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Semoga dapat bermanfaat bagi kita semua. Trimakasih.

Jakarta, September 2014



Gregorius Guntur

## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pernyataan.....	ii
Halaman Pengesahan.....	iii
Abstrak .....	iv
Kata Pengantar.....	v
Daftar Isi.....	vi
Daftar Tabel.....	viii
Daftar Gambar .....	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Metodologi Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5

BAB II LANDASAN TEORI .....	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Dasar Teori .....	9
2.2.1 Steam Turbine (Turbine Uap).....	9
2.2.2 <i>Bearing</i> .....	11
2.2.3 Pelumasan .....	18
2.2.4 Viskositas .....	21
2.2.5 Teori Pelumasan Hidrodinamika.....	23
2.2.6 Perancangan Hidrodinamik <i>Bearing</i> .....	30
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	 34
3.1. Tahapan Analisa Perhitungan .....	34
3.1.1 Tahap Identifikasi .....	39
3.1.2. Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data .....	39
3.1.3 Tahap Analisa dan Evaluasi Data .....	40
3.1.4. Tahap Pengambilan Kesimpulan.....	40
3.2 Data Survey.....	40
3.2.1 Data Spesifikasi Turbin.....	40
3.2.2 Data Oli DTELIGHT.....	41
3.2.3 Data <i>Journal Bearing</i> .....	41

BAB IV	ANALISA .....	42
4.1	Perhitungan Beban Yang Terjadi Pada Jurnal <i>Bearing</i> .....	42
4.1.1	Perhitungan Beban Tangensial Pada Turbin KR25 .....	42
4.1.2	Perhitungan Beban Tangensial Pada Turbin V25.....	44
4.2	Perhitungan Viskositas Oli... ..	46
4.3	Perhitungan Jurnal <i>Bearing</i> .....	47
4.3.1	Perhitungan <i>Journal Bearing Gov.End</i> Turbin KR25..	47
4.3.2	Perhitungan <i>Journal Bearing Far end</i> Turbin KR25....	51
4.3.3	Perhitungan <i>Journal Bearing Gov.End</i> Turbin V25.....	55
4.3.4	Perhitungan <i>Journal Bearing Far end</i> Turbin V25 .....	59
BAB V	KESIMPULAN .....	64
5.1	Kesimpulan.....	64
5.2	Saran .....	64
DAFTAR PUSTAKA	.....	65
LAMPIRAN	.....	66

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel2.1 Variabel Yang Dipakai Dalam Laporan.....	8
Tabel2.2 Material <i>Bearing</i> .....	15
Tabel4.1 Hasil Perhitungan <i>Journal Bearing Gov.End</i> Pada Turb in KR25.	51
Tabel4.2 Hasil Perhitungan <i>Journal Bearing Far.End</i> Pada Turb in KR25.	55
Tabel4.3 Hasil Perhitungan <i>Journal Bearing Gov.End</i> Pada Turb in V25....	59
Tabel4.4 Hasil Perhitungan <i>Journal Bearing Far.End</i> Pada Turb in V25 ....	63
Tabel4.5 Hasil perhitungan <i>clearance h</i> dan daya hilang $\Phi$ untuk tiap-tiap <i>clearance h</i> .....	63

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 <i>Steam Turbine</i> (14.700 hp).....	10
Gambar 2.2 Turbin Reactor Dengan Pressure Tinggi, <i>Back-Pressure</i> .....	11
Gambar 2.3 Radial and Thrust <i>Bearing</i> .....	12
Gambar 2.4 Rolling Kontak <i>Bearing</i> .....	13
Gambar 2.5 <i>Bearing Journal Fit</i> .....	14
Gambar 2.6 Lapisan oli bergeser yang diantara dua permukaan paralel tidak dapat menyokong beban transversal.....	23
Gambar 2.7 Lapisan oli yang bergeser diantara dua permukaan tidak paralel dapat menyokong beban transversal.....	24
Gambar 2.8 Komponen kecepatan <i>journal bearing</i> eksentrik.....	26
Gambar 2.9 Distribusi tekanan short <i>journal bearing</i> .....	28
Gambar 2.10 Hubungan analitik dan eksperimen antara rasio eksentrisitas dan bilangan Ovrick .....	32
Gambar 2.11 Rasio tekanan dan rasio torsi short <i>bearing</i> sebagai fungsi dari bilangan Ovrick .....	33
Gambar 2.12 Sudut $\theta_{maks}$ dan $\phi$ sebagai fungsi dari bilangan Ovrick.....	33
Gambar 4.1 Susunan Turbin KR25 .....	43
Gambar 4.2 Diagram Benda Bebas Turbin KR25.....	44
Gambar 4.3 Susunan Turbin V25 .....	45

Gambar 4.4	Diagram Benda Bebas Turbin V25.....	46
Gambar 4.5	Rasio Tekanan dan Rasio Torsi untuk <i>Short Bearing</i> sebagai Fungsi Bilangan Ovrick.....	50
Gambar 4.6	Kurva nilai <i>clearance</i> (h) terhadap <i>power loose</i> ( $\Phi$ ) untuk <i>Governor end</i> pada turbin KR25.....	52
Gambar 4.7	Kurva nilai <i>clearance</i> (h) terhadap <i>power loose</i> ( $\Phi$ ) untuk <i>Far end</i> pada turbin KR25.....	56
Gambar 4.8	Kurva nilai <i>clearance</i> (h) terhadap <i>power loose</i> ( $\Phi$ ) untuk <i>Governor end</i> pada turbin V25 .....	60
Gambar 4.9	Kurva nilai <i>clearance</i> (h) terhadap <i>power loose</i> ( $\Phi$ ) untuk <i>Far end</i> pada turbin V25 .....	64

