

TUGAS AKHIR

ANALISA PERFORMANCE POMPA SENTRIFUGAL PADA GEDUNG SENAYAN CITY MALL

**Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat Dalam Mencapai Gelar Sarjana
Strata Satu (S1)**



Disusun Oleh :

Nama : Rinaldo Pandiangan
NIM : 41309010034
Program Studi : Teknik Mesin

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2014

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Rinaldo Pandiangan
NIM : 41309010034
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Analisa Performance Pompa Sentrifugal Pada Gedung
Senayan City Mall

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari hasil 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,



Rinaldo Pandiangan

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA PERFORMANCE POMPA SENTRIFUGAL PADA GEDUNG
SENAYAN CITY MALL**

Disusun Oleh :

Nama : Rinaldo Pandiangan
NIM : 41309010034
Program Studi : Teknik Mesin

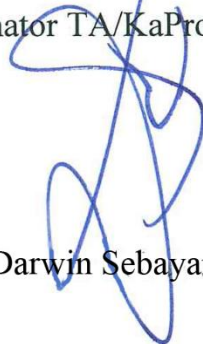
Pembimbing



(Dr. Ir. H. Abdul Hamid, M. Eng)

Mengetahui

Koordinator TA/KaProdi



(Dr. Ing. Darwin Sebayang)

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan karunia dan Lindungan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul *Analisa Performance Pompa Sentrifugal Pada Gedung Senayan City Mall*. Tanpa kasih sayang-Nya, penulis tidak akan dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan baik. Laporan ini diajukan untuk memenuhi salah satu tugas mata kuliah “Tugas Akhir” Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, semua saran dan kritik dari pembaca sangat diharapkan untuk penyempurnaan laporan ini. Dan penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi para pembaca.

Pada penulisan tugas akhir ini, penulis juga banyak mendapat masukan-masukan dari berbagai pihak, oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus, atas segala Berkat dan Hikmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini tanpa kekurangan satu pun.
2. Orang tua penulis, Bapak M. Pandiangan dan Ibu Elisabeth Hutagalung, beserta Abang, Kakak dan Adik-adik beserta Keponakan penulis, yang memberikan dukungan moral dan materi yang sangat berharga bagi penulis dalam penulisan laporan tugas akhir.
3. Bapak Prof.Dr. Chandrasa Soekardi, selaku Dekan Fakultas Teknik UMB.

4. Bapak Prof. Darwin Sebayang, selaku Kaprodi Fakultas Teknik UMB
5. Bapak Ir. Imam Hidayat selaku Wakil Kepala Program Studi Teknik Mesin.
6. Bapak Dr. Ir. H. Abdul Hamid, M. Eng, selaku pembimbing yang selalu meluangkan waktu serta pikiran untuk membimbing dan mengarahkan penulis selama penyusunan tugas akhir.
7. Bapak Firman dan Bapak Mantri selaku Pengurus Lab. Proses Produksi yang banyak membantu untuk memberikan masukan serta ide-ide nya dalam penyusunan tugas akhir ini.
8. Seluruh Dosen, staf dan karyawan Teknik Mesin dan Karyawan Universitas Mercu Buana yang membantu dalam hal spirit.
9. Teman – teman kontrakan seperjuangan teknik mesin angkatan 2009 yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.
10. Semua pihak yang telah turut membantu terselesaikannya Skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan kesehatan dan melindungi mereka atas kebaikan dan perhatian kepada penulis.

Jakarta, Agustus 2014

Rinaldo Pandiangan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Dasar Teori Pompa	6
2.1.1 Prinsip Kerja Pompa	6
2.1.2 Klasifikasi Pompa	7
2.2 Pompa Sentrifugal	14
2.2.1 Klasifikasi Pompa Sentrifugal	14
2.2.2 Bagian-bagian Pompa Sentrifugal	18
2.2.3 Karakteristik Pompa Sentrifugal	21
2.3 Kavitasi	24
2.3.1 Penyebab Kavitasi	24
2.3.2 Cara Menghindari Kavitasi	25
2.4 Net Positive Suction Head	26
2.4.1 NPSHa	26

2.4.2	NPSHr	28
2.4.3	Kerugian-kerugian Pada Pompa Sentrifugal	29
2.5	Head Total Pompa	30
2.5.1	Head Keugian Aliran Pada Sistem Pompa	31
2.5.2	Total Loses	33
2.6	Jenis Aliran Pada Pompa	34
2.6.2	Aliran Turbulen	34
2.6.2	Aliran Transisi	35
2.7	Konsep Dasar Aliran	35
2.7.1	Bilangan Reynold	35
2.7.2	Viskositas	35
2.7.3	Rapat Jenis (density)	36
2.7.4	Debit Aliran	36
2.7.5	Koefisien Gesek	37
2.8	Pemipaan	40
2.8.1	Pipa Isap	41
2.8.2	Pipa Tekan	43
2.8.3	Sambungan dan Tumpuan Pipa	45

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Pendekatan Penelitian	49
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	49
3.3	Prosedur Penelitian	50
3.4	Persiapan Pengujian	54
3.5	Pelaksanaan Penelitian	54
3.6	Diagram Alir Penelitian	55

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1	Data Awal	56
4.2	Perhitungan Data	57

4.3	Analisa Perhitungan	58
4.4	Pemeriksaan Terhadap Kavitasi	62
	4.4.1 Perhitungan NPSHa	62
	4.4.2 Perhitungan NPSHr	63
	4.4.3 Hasil Pemeriksaan Kavitasi	64
4.5	Perhitungan Daya Pompa	64
	4.5.1 Daya Penggerak Pompa	64
	4.5.2 Daya Fluida	65
	4.5.3 Kecepatan Sudut	65
	4.5.4 Momen Torsi	66
	4.5.5 Efisiensi Pompa	66
4.6	Hasil Pembahasan	67
BAB IV	PENUTUP	
5.1	Kesimpulan	68
5.2	Saran	69
DAFTAR PUSTAKA		70
DAFTAR ACUAN		71
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

2.1	Screw Pump atau Pompa Sekrup	8
2.2	External Gear Pumps atau Pompa Roda Gigi Luar	9
2.3	Internal Gear Pumps atau Roda Gigi Dalam	9
2.4	Lobe Pumps atau Pompa Cuping	10
2.5	Skema Pompa Torak	12
2.6	Skema Pompa Aksial	13
2.7	Pompa Sentrifugal	14
2.8	Pompa Sentrifugal Aliran Radial	15
2.9	Pompa Sentrifugal Aksial	15
2.10	Pompa Sentrifugal Aliran Campur	16
2.11	Jenis Impeller Tertutup dan Terbuka	17
2.12	Jenis Pompa Volute	17
2.13	Jenis Pompa Diffuser	18
2.14	Jenis Pompa Turbin	18
2.15	Grafik Penentuan Efisiensi Pompa Sentrifugal	23
2.16	Instalasi Pompa Dengan Posisi di Atas Permukaan Cairan Hisap	26
2.17	Instalasi Pompa Dengan Posisi di Bawah Permukaan Cairan Hisap ..	27
2.18	Instalasi Pompa Dengan Posisi di diBawah Tangki Hisap Tertutup ..	27
2.19	Instalasi Pompa Dengan Posisi di Atas Tangki Hisap Tertutup	28
2.20	Efisiensi Standar Pompa	40
2.21	Jenis Sambungan dan Ekuivalennya	45
3.1	Fleksibel Joint	50

DAFTAR NOTASI

A :	Luas Penampang	(m ²)
D :	Diameter	(Mm)
L :	Panjang Pipa	(m)
Q :	Debit/kapasitas	(N.m)
N :	Daya	(Hp, Kw)
v :	Kecepatan	(m/s)
P :	Tekanan	(kg/mm ²)
H :	Tinggi Tekan	(m)
g :	Grafitasi	(m/det ²)
n :	Putaran per menit	(rpm)
n_s :	Putaran Spesifik	(rpm)
T :	Temperatur	(⁰ c)
μ :	Efisiensi	(%)
ω :	Kecepatan Sudut	(rad/s)
Re :	Bilangan Reynold	