



UMSurabaya

**PERENCANAAN INSTALASI DAN
PERHITUNGAN POMPA CUPING
BERKAPASITAS 22 M³/JAM UNTUK
PERALATAN PENANGGULANGAN
TUMPAHAN MINYAK**

TUGAS AKHIR

**ZAINUL HASAN
NIM : 20151331038**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
SURABAYA**

2019

PERENCANAAN INSTALASI DAN PERHITUNGAN
POMPACUPING BERKAPASITAS 22M³/JAM UNTUK
PERALATAN PENANGGULANGAN TUMPAHAN
MINYAK



TUGAS AKHIR

ZAINUL HASAN
NIM : 20151331038

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

2019

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Zainul Hasan

NIM : 20151331038

Tempat/Tanggal Lahir : Malang, 20 Juli 1992

Institusi : Universitas Muhammadiyah Surabaya

Menyatakan bahwa yang berjudul "Perencanaan Instalasi dan Perhitungan Pompa Cuping Kapasitas 22 m³/jam" adalah benar hasil karya sendiri dibawah ini bimbingan dosen Ir. Suhariyanto, M.T kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan saya siap menerima konsekuensi apabila terbukti bahwa skripsi ini bukan hasil saya sendiri.

Surabaya, 17 Juli 2019

Saya yag menyatakan



Zainul Hasan

NIM. 20151331038

LEMBAR PERSETUJUAN

Diajukan untuk memenuhi persyaratan kurikulum Sarja Teknik
Mesin (ST)

Program Studi S1 Teknik Mesin

Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surabaya

Dengan Judul

Perencanaan Instalasi dan Perhitungan Pompa Cuping
Kapasitas 22 m³/jam Untuk Peralatan Penanggulangan
Tumpahan Minyak


Disusun Oleh :

NAMA : Zainul Hasan

NIM : 20151331038

Laporan ini telah diperiksa dan disetujui oleh :

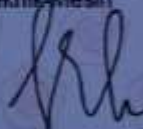
Pembimbing I



Ir. Suhariyanto, M.T

NIDN. 0024046208

Kepala Program Studi
Teknik Mesin



Hadi Kusnanto, ST, M.T

NIDN. 0717107701

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang telah ditulis oleh Zainul Hasan NIM.20151331038 ini telah diperlihatkan di depan sidang skripsi Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surabaya pada hari minggu tanggal 21 Juli 2019 dan dapat diterima sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program sarjana strata satu dalam Ilmu Teknik Mesin.

Dosen Penguji

Tanda-Tangan

Hadi Kusnanto, S.T, M.T :

()

Ir. Suhariyanto, M.T :

()

Ir. Anastas Rizali, M.T :

()

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik


Ir. Gunawan M.T

NIDN. 0707085902

Menyetujui,

Kaprod Teknik Mesin


Hadi Kusnanto, S.T, M.T

NIDN. 0717107701

v

BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Zainul Hasan
Jurusan : Teknik Mesin
Judul : Perencanaan Instalasi dan perhitungan
Pompa Cuping Untuk Peralatan
Penanggulangan Tumpahan Minyak
Tanggal Pengajuan Tugas Akhir :
Tanggal Selesai Tugas Akhir :

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik



NIDN. 0707085902

Menyetujui,
Kaprodik Teknik Mesin




Hadi Kusnanto, S.T.M.T.

NIDN. 0717107701

vi

LEMBAR KARTU BIMBINGAN



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
 FAKULTAS TEKNIK
 PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN, S-1 TEKNIK INDUSTRI S-1 TEKNIK
 SIPIL, S-1 TEKNIK KIMIA, S-1 TEKNIK INFORMATIKA, S-1 TEKNIK
 KOMPUTER
 Alamat: Jalan Darmasari 25 Surabaya
 Telp. (031) 871-211100 ext. 128

Nama: DAWID HAJIAN
 NIM: 3015111010
 Kelas/Strata: _____
 Fakultas/Program Studi: _____
 Mata Kuliah: _____

No.	SKS	Materi	Fase Pembelajaran		Fase Mahasiswa
			I	II	
1	2 1/2	Materi / Topik TA	P		
2	3 1/2	Perhitungan 2.3. Rana, hpa	P		
3	1 1/2	dan lain dan materi hpa	P		
4	2 1/2	Metodologi dan analisis	P		
5	2 1/2	Perhitungan mend. lrs	P		
6	2 1/2	Perhitungan daya 3 kawat	P		
7	2 1/2	Horiz. pengujian dan kawat	P		
8	2 1/2	Rana kawat dan kawat	P		
9					
10					
11					
12					
13					
14					

Surabaya, _____ 2017

Fakultas/Program Studi
 (Materi/Topik/Strata/TA/Strata)

[Signature]

Fakultas/Program Studi
 (Materi/Topik/Strata/TA/Strata)

1. _____
 2. _____

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, serta tak lupa sholawat dan salam saya ucapkan kepada Junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW, serta para sahabatnya. Berkat rahmat dan karunia Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan seluruh pengerjaan tugas akhir dengan judul : **“PERENCANAAN INSTALASI DAN PERHITUNGAN POMPA CUPING BERKAPASITAS 22 M³/JAM UNTUK PERALATAN PENANGGULANGAN TUMPAHAN MINYAK”**.

Tersusunya Tugas Akhir ini tidak lepas dari dukungan, bantuan dan kerja sama yang baik dari semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung terlibat di dalam Tugas Akhir ini. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis menyampaikan banyak terimakasih kepada :

1. **Bapak Ir.Suhariyanto, MT.** Selaku Dosen pembimbing Tugas Akhir ini yang telah dengan sabar dan telaten memberi bimbingan serta ilmu – ilmu yang bermanfaat sehingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
2. **Bapak Hadi Kusnanto, ST.MT,** Selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik UMSurabaya.
3. **Bapak Arif Batutah, ST.MT, dan Ibu Rizky, ST.MT,** selaku dosen wali selama saya kuliah di jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik UMSurabaya.
4. Bapak/Ibu dosen dan Karyawan Fakultas Teknik UMSurabaya yang telah memberikan kritik dan saran dalam penyempurnaan dan pengembangan Tugas Akhir ini, yang telah gil memberikan ilmunya dan membantu selama duduk dibangku kuliah.

5. **Bapak Abu Hasan dan Ibu Ruhaniyah** sebagai orang tua penulis serta seluruh keluarga lain penulis yang memberi dukungan moril dan material serta do'a yang tidak pernah putus selama ini.
6. **Teman – teman Responder PT.OSCT khususnya LSB dan Maintenance Team serta teman – teman PT.SLICKBAR** atas bantuan, dukunga dan kepercayaan yang telah diberikan.
7. **Teman – teman Teknik Mesin khususnya SQUAD 2015** terimakasih atas bantuan dan dukungannya.
8. Serta semua pihak yang belum tertulis yang telah berperan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

Semoga segala keikhlasan dan beribu kebaikan yang telah diberikan mendapatkan balasan yang terbaik dari ALLAH SWT.

Saya sebagai makhluk ALLAH SWT, manusia biasa, saya menyadari bahwasannya penulisan ini masih terdapat beberapa kesalahan, keterbatasan serta kekurangan. Oleh karena itu, saya mengharapkan kritik dan saran sebagai masukan untuk penulis dan kesempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga dengan penulisan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Surabaya, 01 Juli 2019

Penulis

Zainul Hasan

xi

DAFTAR ISI

COVER.....	!
LEMBAR PERNYATAAN.....	!!!
LEMBAR PERSETUJUAN.....	!V
LEMBAR PENGESAHAN.....	V
BERITA ACARA.....	V
ABSTRAK.....	VI!
KATA PENGANTAR.....	IX
DAFTAR ISI.....	X!
DAFTAR GAMBAR.....	XVI!
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Pompa.....	6
2.2.1 Pengertian pompa.....	6

2.3 Klasifikasi pompa.....	7
2.3.1 Pompa Perpindahan Positif.....	7
2.3.2 Pompa <i>Dinamik</i>	9
2.4 Pompa Cuping (<i>Lobe</i>).....	10
2.4.1 Komponen pompa cuping (<i>lobe</i>).....	10
2.4.2 Prinsip Kerja Pompa Cuping.....	11
2.4.3 Keuntungan dan kerugian pompa cuping...	11
2.5 Kegunaan Pompa Cuping.....	12
2.6 Jenis Aliran <i>Fluida</i>	13
2.6.1 Aliran <i>Viscous</i>	13
2.6.2 Aliran <i>Laminar</i> dan <i>Turbulen</i>	14
2.6.3 Aliran <i>Internal</i>	15
2.6.4 Aliran <i>Incompresilbe</i>	16
2.7 Hukum Pertama Termodinamika.....	17
2.8 Tinggi Tekanan	18
2.9 Persamaan Bernoulli	20
2.10 Head Efektif Instalasi Pompa	21
2.10.1 <i>Head Statis</i>	22
2.10.2 <i>Head Ketinggian</i>	23
2.10.3 Head Dinamis.....	25
2.11 <i>Net Positive Suction Head (NPSH)</i>	29

2.11.1	<i>Net Positive Suction Head Available (NPSHA)</i>	29
2.11.2	<i>Net Positive Suction Head Required (NPSHR)</i>	28
2.12	Kurva Karakteristik Pompa	30
2.12.1	Karakteristik Utama	31
2.12.2	Karakteristik Kerja	31
2.12.3	Karakteristik <i>Universal</i>	31
2.12.4	Titik Operasi Pompa	32
2.13	Pemilihan Pompa Berdasarkan Perhitungan Head dan Kapasitas	33
2.14	Daya Penggerak	34
2.14.1	Daya Fluida (WHP)	34
2.14.2	Daya Poros	34
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	37
3.1	Data – Data Hasil Survey	37
3.1.1	Data Pompa	37
3.1.2	Data Fluida	38
3.1.3	Data Pipa	39
3.2	Studi Literatur	39
3.3	Pengambilan Data	39
3.4	Perhitungan	40
3.5	Pemilihan Pompa	40

3.6 Kesimpulan	40
3.7 Diagram Aliran.....	41
BAB IV PEMBAHASAN.....	43
4.1 Perencanaan Instalasi Pompa.....	43
4.2 Perhitungan <i>Head Efektif</i> Pompa.....	45
4.2.1 Perhitungan Kecepatan Aliran Pipa Suction.....	46
4.2.2 Perhitungan Kecepatan Aliran Pipa Discharge.....	47
4.2.3 Perhitungan <i>Head Statis</i>	47
4.2.4 Perhitungan <i>Head Dinamis</i>	47
4.2.5 Perhitungan <i>Head Loss Total</i> Pipa Suction.....	48
4.2.5.1 <i>Head Loss Mayor</i> Pipa Suction.....	48
4.2.5.2 <i>Head Loss Mayor</i> Pipa Discharge.....	49
4.2.5.3 <i>Head Loss Minor</i> Pipa Suction.....	50
4.2.5.4 <i>Head Loss Minor</i> Pipa Discharge.....	51
4.2.6 <i>Head Efektif</i> Instalasi Pompa.....	52
4.3 Perhitungan Daya Penggerak.....	52
4.3.1 <i>Daya Fluida / Water Horse Power</i> (WHP).....	52
4.3.2 Perhitungan Daya Poros.....	53
4.3.3 Daya Nominal Penggerak.....	54
4.4 Hasil Pengujian.....	56
4.4.1 Peralatan Pengujian.....	56

4.4.2 Data Hasil Pengujian.....57



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Klasifikasi Pompa	7
Gambar 2.2 Klasifikasi Pompa Perpindahan <i>Positif</i>	8
Gambar 2.3 Klasifikasi Pompa Perpindahan <i>Dinamik</i>	9
Gambar 2.4 Komponen Pompa Cuping	10
Gambar 2.5 Prinsip Kerja Pompa Cuping	11
Gambar 2.6 Klasifikasi Jenis <i>Fluida</i>	13
Gambar 2.7 Profil Kecepatan Aliran Memasuki Pipa	15
Gambar 2.8 Metode Mengukur <i>Head</i>	19
Gambar 2.9 Kontrol Volume <i>elbow 90°</i>	20
Gambar 2.10 <i>Head Efektif</i> Instalasi	21
Gambar 2.11 Instalasi <i>Suction Lift</i>	24
Gambar 2.12 Instalasi <i>Suction Head</i>	24
Gambar 2.13 Diagram <i>Moody</i>	28
Gambar 2.14 Karakteristik Utama	30
Gambar 2.14 Karakteristik Kerja.....	31
Gambar 2.16 Karakteristik Universal	32
Gambar 2.17 Titik Operasi Pompa	33
Gambar 2.18 Daerah kerja beberapa jenis Pompa	33
Gambar 2.19 Efisiensi Standart POMpa	35
Gambar 3.1 Diagram Aliran	42

Gambar 4.1 Instalasi Powerpack dengan SKimmer41
Gambar 4.2 Instalasi Pompa pada Powerpack.....45
Gambar 4.3 Skema *Suction Head* Pompa45
Gambar 4.4 Pengujian Pompa58



DAFTAR PUSTAKA

1. Dietzel, Fritz. Turbin Pompa dan Kompresor, Alih Bahasa.
2. Fox, Robert W ; Mc Donald, Alan T. 2010. Introduction To Fluid Mechanics, 8th edition. New York : John Wiley and Sons,inch.
3. Karassik, Igor J. 1960 .Pump Handbook. McGraw-Hill, Inc
4. Khetagurov, M. Marine Auxiliary Machinery and Systems. Diterjemahkan oleh Nicholas Weinstein dari bahasa Rusia. Moscow: Peace Publishers.
5. Mohinder L. Nayyar. Piping Handbook, 7th ed. 1994. McGraw-Hills.
6. Moran, Michael J and Shapiro, Howard N. Fundamentals of Engineering Thermodynamics, 8th ed. John Wiley and Sons, 2014
7. Silowash, Brian . Piping System Manual, 2010. McGraw-Hills
8. Sularso ; Tahara,Haruo. 2006. Pompa dan Kompresor. Jakarta : PT Pradnya Paramita.
9. Operating and manual for Borger rotary lobe pump,2012
10. Suhariyanto., 2008, Diktat Mekanika Fluida. D3 Teknik Mesin ITS Surabaya