

**PERENCANAAN INSTALASI POMPA PEMBUANGAN LIMBAH
PT. PETROKIMIA NUSANTARA INTERINDO (PENI) MERAK - BANTEN**

Oleh

AHMAD SOLIHAN

NIM : 0130211- 004



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

JAKARTA

2005

**PERENCANAAN INSTALASI POMPA PEMBUANGAN LIMBAH
PT. PETROKIMIA NUSANTARA INTERINDO (PENI) MERAK - BANTEN**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu
Persyaratan Ujian Sarjana Program Strata 1 (S1)

Oleh

AHMAD SOLIHAN

NIM : 0130211- 004



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA**

2005



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA

LEMBAR PENGESAHAN

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, Oktober 2005

Menyetujui,

(Ir. R. Ariosuko Dh.)
Koordinator Tugas akhir



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul :

**“ Perencanaan instalasi pompa pembuangan limbah
PT. Petrokimia Nusantara Interindo (PENI) Merak – Banten ”**

Dibuat untuk melengkapi persyaratan kurikulum program sarjana bidang teknik Universitas Mercu Buana untuk memperoleh gelar sarjana teknik pada program study Teknik Mesin.
Skripsi ini dapat disetujui untuk diajukan dalam sidang ujian skripsi.

Jakarta, Oktober 2005

Dosen pembimbing

(Ir. Ruli Nutranta M Eng)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini Saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul :

**“ Perencanaan instalasi pompa pembuangan limbah
PT. Petrokimia Nusantara Interindo (PENI) Merak – Banten “**

Merupakan hasil kerja Saya sendiri yang belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana pada perguruan tinggi maupun instansi manapun kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jakarta, Oktober 2005

Ahmad Solihan

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah.

Hanya sepatah kata itulah yang dapat penulis ucapkan. Dan berkat rahmat dan taufik-Nya lah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir (skripsi) ini. Sulit sekali rasanya penulis menyelesaikannya, banyak rintangan dari internal penulis sendiri maupun rintangan external yang menghambat penyelesaian tugas akhir ini seperti komputer dirumah dan komputer kantor yang tiba – tiba rusak, tapi alhamdulillah penulis dapat mengatasi walaupun membutuhkan waktu yang cukup lama.

Dengan selesainya tugas akhir ini sebenarnya menambah beban bagi penulis pribadi karena harus mempertanggung jawabkan ilmu yang telah didapat dari bangku kuliah sehingga dapat berguna bagi lingkungan kerja penulis maupun bagi penulis sendiri dalam bersosialisasi di kehidupan sehari – hari di lingkungan masyarakat sekitar penulis.

Selama masa kuliah sebenarnya banyak sekali pengorbanan yang harus dilakukan penulis, dari mengesampingkan waktu istirahat sabtu dan minggu setelah bekerja selama 5 hari berturut – turut, meninggalkan keluarga dan anak yang baru lahir dan pulang larut malam karena jauhnya lokasi kuliah (Jakarta) dengan lokasi tempat tinggal (Cilegon). Tapi berkat dorongan, dukungan, pengorbanan dan keikhlasan istri tercinta, kesemuanya itu dapat penulis lakukan dengan lancar walaupun pada akhirnya penyelesaian tugas akhir ini membutuhkan waktu yang cukup lama.

Pada kesempatan ini penulis juga banyak mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada :

1. **Bapak M. Syafei Lubis** (eks. Maintenance & Engineering Manager) yang memberikan kesempatan kepada penulis untuk melanjutkan ke bangku kuliah strata-1.
2. **Bapak Bobby S. Atmosudirojo** (Maintenance Manager) yang turut memberikan dukungan kepada penulis untuk melanjutkan ke bangku kuliah strata-1 dan selalu menanyakan kepada penulis “Kapan lulus??” sehingga memacu penulis untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini.
3. **Bapak Fadjar Luthfie** (Mechanical Superintendent) sebagai atasan langsung yang juga selalu menanyakan kepada penulis “Kapan kuliah selesai??”, hal ini secara tidak langsung menumbuhkan semangat untuk segera menyelesaikan skripsi / tugas akhir ini.
4. Teman – teman dan rekan kerja yang tidak bias disebutkan yang secara tidak langsung membantu penulis dalam hal memberikan data dan atau mengganti tugas jaga selama weekend.

Tentunya tugas akhir / skripsi ini jauh dari sempurna, oleh sebab itu kritik dan saran dari semua pihak sangat penulis harapkan dan hargai untuk sempurnanya tugas akhir / skripsi ini. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan nilai positif bagi penulis khususnya dan lingkungan industri dan masyarakat sekitar penulis umumnya.

Cilegon, Oktober 2005

Penulis

Ahmad Solihan

LEMBARAN KHUSUS

Kupersembahkan skripsi / tugas akhir ini khusus untuk istriku tercinta *EKO PURWANTI* yang telah memberikan dukungan, dorongan, pengorbanan dan keikhlasan dan juga untuk Anakku *PUJA NURANNISA SOLIHAN* tersayang yang telah rela menunggu kepulangan ayahnya kuliah.

Cilegon, Oktober 2005

Ahmad Solihan



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBARAN PERSETUJUAN.....	ii
LEMBARAN PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
LEMBARAN KHUSUS.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
ABSTRAK.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang masalah.....	1
1.2 Pokok permasalahan.....	2
1.3 Batasan masalah.....	2
1.4 Tinjauan penelitian.....	2
1.5 Sistematika penulisan.....	2
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Pendahuluan.....	4
2.2 Jenis – jenis pompa.....	6
2.3 Karakteristik dan performansi pompa.....	8
2.3.1 Head dinamik total pompa.....	8
2.3.2 Head kerugian gesek dalam pipa.....	9
2.3.2.1 Formula darcy.....	10
2.3.3 Kerugian head pipa dalam jalur pipa.....	10
2.3.3.1 Koefisien kerugian pada belokan (elbows).....	10
2.3.3.2 Kerugian karena ujung keluar pipa	11
2.3.4 Kerugian head pada katup.....	11
2.3.5 Head kerugian gesek zat cair.....	13
2.4 Head isap positip netto (NPSH).....	14

2.4.1 NPSH yang tersedia.....	14
2.4.2 NPSH yang diperlukan.....	16
2.4.3 NPSH dan performansi pompa	16
2.4.4 Berbagai pengaruh pada NPSH yang diperlukan.....	18
2.4.4.1 Pengaruh temperatur zat cair	18
2.4.4.2 Pengaruh sifat zat cair.....	18
2.4.4.3 Pencegahan kavitasi.....	20
2.5 Penentuan putaran dan jenis pompa.....	20
2.5.1 Proses pemilihan putaran pompa.....	21
2.5.2 Jenis pompa.....	21
2.6 Daya poros dan efisiensi pompa.....	23
2.7.1 Daya pompa (water horsepower, whp).....	23
2.7.2 Daya poros (brake horsepower, bhp).....	24
2.7 Pemilihan bahan.....	24
2.7.1 Bahan – bahan dari bagian – bagian utama pompa umum.....	24
2.8 Data yang diperlukan untuk pemilihan pompa.....	26
2.9 Pemilihan penggerak mula.....	26
2.9.1 Motor listrik.....	27
2.9.2 Motor torak.....	27
BAB III METODOLOGI PEMECAHAN MASALAH.....	29
3.1 Metodologi penelitian.....	29
3.1.1 Menentukan latar belakang.....	29
3.1.2 Persiapan instalasi.....	30
3.1.3 Perumusan masalah.....	30
3.1.4 Identifikasi data.....	30
3.1.5 Pengumpulan data.....	30
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	31
Pengumpulan data.....	31
Persiapan instalasi pompa.....	31
Design instalasi pompa.....	31
Pengolahan data.....	35
Perhitungan.....	35

Head hisap static dan head kerugian.....	36
Head buang static dan head kerugian.....	36
Menghitung head buang static.....	36
Menghitung kerugian head pipa dalam pipa.....	36
Menghitung kerugian head pipa dalam jalur pipa.....	36
Menghitung kerugian head pipa pada katup.....	37
Menghitung head kerugian gesek zat cair.....	38
Head dinamik total pompa.....	38
NPSH.....	39
NPSH yang tersedia (NPSHA).....	39
NPSH yang diperlukan (NPSHR).....	41
Effisiensi pompa.....	45
 BAB V PENUTUP.....	 47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran.....	47
 DAFTAR PUSTAKA.....	 49



DAFTAR TABEL

Tabel	Keterangan	Halaman
2.1	Karakteristik umum beberapa jenis pompa	7
2.2	Persamaan panjang pipa dengan berbagai katup dan fitting	12
2.3	Koefisien kerugian untuk air	13
2.4	Sifat / property air pada berbagai suhu	19
2.5	Putaran sinkron motor listrik	21
2.6	Perbandingan karakteristik pompa dengan poros mendatar dan tegak	22
2.7	Pompa-pompa yang sesuai untuk kondisi pemakaian umum	23
2.8	Bahan – bahan yang umum dipakai di pompa	25
4.1	Data instalasi pompa limbah	35
4.2	Spesifikasi pompa submersible	43



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Keterangan	Halaman
2.1	Klasifikasi pompa	6
2.2	Instalasi pompa	8
2.3	Tangki terbuka dan pompa submersible	15
2.4	Performansi kavitasi pada kapasitas tetap	17
2.5	Performansi kavitasi dari volut isapan tunggal	17
2.6	Performansi kavitasi dari pompa aksial dan aliran campuran	17
4.1	Design intalasi pompa (i)	32
4.2	Design intalasi pompa (ii)	33
4.3	Design intalasi pompa (iii)	34
4.4	Pompa submersible model 80CVFU61.5 (EBARA)	41
4.5	Pmpa 80CVFU61.5	44
4.5	Performance curves pompa submersible model 80CVFU61.5	39

