

**PERANCANGAN SISTEM POMPA TRANSFER MINYAK DARI TANKI
PRODUKSI KE ROAD TANK UNTUK MENEGAH TERHAMBATNYA
PROSES PENGIRIMAN MINYAK**



UNIVERSITAS
RATNO TRI PRIMA WAHYUDI
41319110024
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2021

LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN SISTEM POMPA TRANSFER MINYAK DARI TANKI
PRODUKSI KE ROAD TANK UNTUK MENCEGAH TERHAMBATNYA
PROSES PENGIRIMAN MINYAK



Nama : Ratno Tri Prima Wahyudi
NIM : 41319110024
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
FEBRUARI 2021

HALAMAN PENGESAHAN

**PERANCANGAN SISTEM POMPA TRANSFER MINYAK DARI TANKI
PRODUKSI KE ROAD TANK UNTUK MENCEGAH TERHAMBATNYA
PROSES PENGIRIMAN MINYAK**



Disusun oleh:

Nama : Ratno Tri Prima Wahyudi
NIM : 41319110024
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing

Pada tanggal: 10 Februari 2021

Mengetahui

Dosen Pembimbing

Koordinator Tugas Akhir

Ir. Dadang Suhendra Permana, Msc

NIP. 612650444



Alief Avicenna Luthfie, ST., M.Eng

NIP. 216910097

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : Ratno Tri Prima Wahyudi

NIM : 41319110024

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Perancangan Sistem Pompa Transfer Minyak Dari Tanki
Produksi Ke Road Tank Untuk Mencegah Terhambatnya
Proses Pengiriman Minyak

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan 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 tanpa paksaan.

Jakarta, 10 Februari 2021



Ratno Tri Prima Wahyudi

PENGHARGAAN

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh,

Segala puji syukur senantiasa kita panjatkan atas pertolongan dan kehendak yang telah Allah berikan kepada penulis dalam proses menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Perancangan Sistem Pompa Transfer Minyak Dari Tanki Produksi Ke Road Tank Untuk Mencegah Terhambatnya Proses Pengiriman Minyak”.

Tugas Akhir ini disusun untuk melengkapi syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercubuana. Dalam penyelesaian Tugas Akhir penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. DR. Ir. Ngadino Surip, MS Sebagai Rektor Universitas Mercubuana, yang senantiasa memberikan semangat dan motivasi.
2. Bapak Dr. Nanang Ruhyat, sebagai Ketua Program Studi Teknik Mesin, yang senantiasa memberikan arahan dan bimbingan.
3. Bapak Alief Avicenna Luthfie, ST., M.Eng. selaku koordinator tugas akhir, yang senantiasa memberikan bimbingan khususnya dalam penyusunan Tugas Akhir.
4. Ir.Dadang Suhendra Permana, Msc, selaku dosen pembimbing penulis yang selalu menyediakan waktu untuk memberikan ilmu dan pengalamannya.
5. Seluruh bapak ibu dosen, karyawan di lingkungan Teknik Mesin yang tak kenal lelah mencetak generasi unggulan bangsa.
6. Seluruh rekan Teknik Mesin yang selalu tetap solid.

Penulis berharap dengan selesainya Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat, khususnya di bidang perancangan sistem pompa. Penulis sangat menyadari bahwa tugas akhir ini jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis berharap saran dan kritik yang membangun.

Penulis
Ratno Tri Prima Wahyudi

ABSTRAK

Bidang usaha Migas di Indonesia mempunyai peranan penting dalam penyediaan sumber daya energi untuk mendorong pembangunan dan perekonomian bangsa. Perusahann Hulu Migas PT PEP Subang Field menghasilkan produksi minyak mentah dan gas untuk disalurkan ke konsumen. Produksi minyak mentah disalurkan melewati pipa trunkline sepanjang 175 km dari Stasiun Pengumpul BBS (Bambu Besar) ke Terminal Balongan. Sepanjang 175 km tersebut melewati dua stasiun boster pompa yaitu stasiun booster pompa Cilamaya dan stasiun booster pompa Cemara. Pada saat kegiatan operasional transfer minyak melalui trunkline ada beberapa kendala yang menghambat seperti kebocoran pipa, kerusakan pompa transfer di stasiun pengumpul dan stasiun booster pompa. Perancangan sistem pompa transfer bertujuan untuk mempermudah transfer minyak dari tanki produksi ke roadtank dan salah satu alternatif transportasi minyak selain melewati trunkline. Metode perancangan sistem pompa transfer ini berdasarkan hitungan setiap komponen sistem, terutama pipa dan pompa. Perancangan ini akan menghasilkan sistem pompa minyak dari tanki produksi ke roadtank. Kesimpulannya perancangan sistem pompa transfer dari tanki produksi ke roadtank adalah salah satu alternatif transportasi minyak selain melewati trunkline sehingga mempermudah transfer minyak dari tanki produksi ke roadtank jika terjadi anomali di trunkline.

Kata kunci: minyak, trunkline, pompa, transfer, road tank, kebocoran

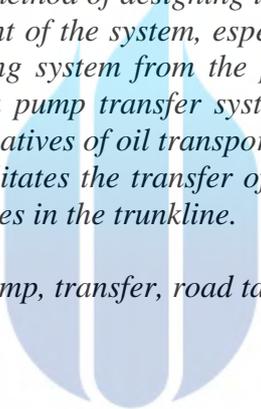


DESIGN OF OIL TRANSFER PUMP SISTEM FROM PRODUCTION TANK TO ROAD TANK TO PREVENT DELAY IN OIL DELIVERY PROCESS

Abstract

Oil and gas business in Indonesia has an important role in providing energy resources to encourage the development and economy of the nation. Upstream Oil and Gas Company PT PEP Subang Field produces crude oil and gas production to be distributed to consumers. Crude oil production is channeled through a 175 km trunkline pipe from bbs collecting station (Bambu Besar) to Balongan Terminal. Along the 175 km, it passes two boster pump stations, namely Cilamaya pump booster station and Cemara pump booster station. At the time of oil transfer operations through the trunkline there are some obstacles that hinder such as pipeline leakage, damage to the transfer pump at the collecting station and booster pump station. The design of the transfer pump system aims to facilitate the transfer of oil from the production tank to the roadtank and one of the alternatives of oil transportation in addition to passing through the trunkline. The method of designing this transfer pump system is based on the count of each component of the system, especially pipes and pumps. This design will produce an oil pumping system from the production tank to the roadtank. In conclusion, the design of a pump transfer system from the production tank to the roadtank is one of the alternatives of oil transportation in addition to passing through the trunkline so that it facilitates the transfer of oil from the production tank to the roadtank in case of anomalies in the trunkline.

Keywords: oil, trunkline, pump, transfer, road tank, leakage



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SIMBOL	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	2
1.3. TUJUAN	2
1.4. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	3
1.5. SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. POMPA	4
2.2 JENIS - JENIS POMPA	5
2.2.1. Pompa Pemindah Positif	5
2.2.2 Pompa Pemindah Non Positif	6
2.3 POMPA TORAK	6
2.3.1 Klasifikasi Pompa Torak	6
2.3.2 Bagian Pompa Torak Dan Fungsinya	7

2.4 POMPA SENTRIFUGAL	7
2.4.1 Prinsip Kerja Pompa Sentrifugal	7
2.4.2 Klasifikasi Pompa Sentrifugal	7
2.5 DASAR-DASAR PEMILIHAN POMPA	10
2.6 HUKUM KESEBANGUNAN	10
2.7 KECEPATAN SPESIFIK	10
2.8 HEAD POMPA	13
2.9 KAVITASI	15
2.10 NET POSITIVE SUCTION HEAD (NPSH)	15
2.11 SISTEM PERPIPAAN	18
2.12 PERHITUNGAN DIAMETER PIPA MINYAK	20
2.13 PERHITUNGAN KETEBALAN PIPA TRANSPORTASI MINYAK	20
2.14 MENGHITUNG BILANGAN REYNOLD DAN KOEFISIEN GESEK	22
2.15 DIAGRAM ALIR MINYAK PRODUKSI SUBANG FIELD	23
BAB III METODOLOGI	24
3.1 DIAGRAM ALIR PENELITIAN	24
3.2 ALAT DAN BAHAN	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 PEMILIHAN KONSEP TERBAIK	36
4.2 MENGHITUNG KAPASITAS POMPA	41
4.3 PENENTUAN UKURAN DIAMETER PIPA	42
4.4 PENENTUAN UKURAN KETEBALAN PIPA	44
4.5 MENGHITUNG BILANGAN REYNOLD DAN KOEFISIEN GESEK	45
4.6 MENGHITUNG TOTAL HEAD	46
4.7 MENGHITUNG NPSHA DAN NPSHR	49
4.8 PERHITUNGAN DAYA LIQUID DAN POROS	50
4.9 MENGHITUNG BIAYA PEMBUATAN SYSTEM POMPA LOADING	51
4.10 BIAYA SEWA ROAD TANK	52

4.11 PERHITUNGAN EKONOMIS	53
BAB V PENUTUP	55
5.1 KESIMPULAN	55
5.2 SARAN	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	59



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pompa sentrifugal aliran radial	8
Gambar 2.2 Pompa aliran aksial	9
Gambar 2.3 ns dan bentuk impeller	12
Gambar 2.4 tipe tipe impeller	12
Gambar 2.5 Diagram pemilihan pompa umum	17
Gambar 2.6 Hubungan antara koefisien kavitasi dan kecepatan spesifik	17
Gambar 2.7 NPSH yang diperlukan dari titik efisiensi tertinggi	18
Gambar 2.8 Diagram Alir Produksi Minyak	23
Gambar 3.1 Flow Chart dari Sistem Penelitian	24
Gambar 3.2 Lay Out SP BBS	26
Gambar 3.3 Flow Chart Dari Tahap Pengumpulan Data	26
Gambar 3.4 Blog Diagram SP BBS	30
Gambar 3.5 Gambar Perancangan	31
Gambar 4.1 Gambar desain 1	36
Gambar 4.2 Gambar desain 2	37
Gambar 4.3 Gambar desain 3	38
Gambar 4.4 Perbedaan sisi hisap dengan muka cairan sisi keluar	46

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Koefisien kerugian dari berbagai katup	14
Tabel 2.2 Schedule pipa	21
Table 3.1 Produksi Minyak SP BBS	27
Table 3.2 Daftar Fasilitas SP BBS	28
Table 3.3 Laporan Hasil Pengujian Minyak BBS	29
Table 4.1 Table komponen desain 1	37
Table 4.2 Table komponen desain 2	37
Table 4.3 Table komponen desain 3	38
Table 4.4 Pugh concept selection method	39
Table 4.5 Scoring matrix	40
Table 4.6 Tabel biaya pembuatan sistem pompa loading	52
Table 4.7 Tabel biaya sewa roadtank	53



DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
D	Diameter impeler (m)
Q	Kapasitas aliran (m ³ /s)
H	Head total pompa (m)
P	Daya poros pompa (kW)
N	Putaran pompa (rpm)
p_a	Tekanan pd permukaan cairan, kgf/m ²
p_v	Tekanan uap jenuh, kgf/m ²
γ	Berat jenis zat cair, kgf/m ³
h_s	Head isap statis, m
h_{ls}	Kerugian head dalam pipa isap, m
μ	<i>Viscosity</i> (cps)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
SP	Stasiun pengumpul
BBS	Bambu besar
LPO	<i>Lost production opportunity</i>
BLPD	<i>Barrel per day</i>
BOPD	<i>Barrel oil per day</i>
MMSCFD	<i>Million standard cubic feed per day</i>
HP	<i>High pressure</i>
LP	<i>Low pressure</i>
MTD	<i>Month to date</i>

