

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN INSTALASI PIPING DAN PEMILIHAN POMPA DI PERUMAHAN CLUSTER UNTUK KEPERLUAN SUPLAI AIR BERSIH

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan kelulusan dari Jenjang Strata Satu
(S1) Program Studi Teknik Mesin Universitas Darma Persada**

OLEH:

IZHAR MAULANA

NIM 2016250069



**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA**

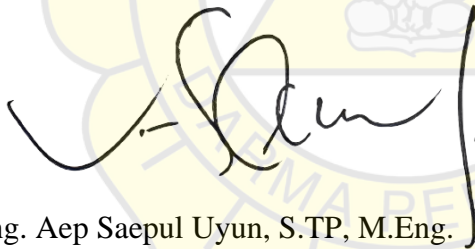
2023

LEMBAR PERNYATAAN

Nama : Izhar Maulana
NIM : 2016250069
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik

Telah disidangkan pada tanggal 9 Agustus 2023 dihadapan panitia sidang serta para dosen penguji dan dinyatakan lulus sebagai Sarjana Teknik Mesin Program Strata Satu (S1)

Menyetujui



Dr.Eng. Aep Saepul Uyun, S.TP, M.Eng.

DOSEN PENGUJI 1



Husen Asbanu, S.T.,M.Si.

DOSEN PENGUJI 2



Herry Susanto, S.T.,M.Si.

DOSEN PENGUJI 3.



Dr. Rolan Siregar, S.T., M.T.

DOSEN PENGUJI 4

LEMBAR PENGESAHAN

Telah diperiksa dan diterima dengan baik oleh dosen pembimbing tugas akhir, untuk melengkapi dan memenuhi sebagai dari syarat-syarat guna mengikuti ujian tugas akhir Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.

Nama : Izhar Maulana
NIM : 2016250069
Jurusan : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Instalasi Piping dan Pemilihan
Pompa di Perumahan Cluster Untuk Keperluan
Suplai Air Bersih

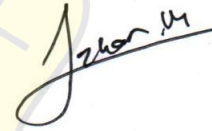
Jakarta, 9 Agustus 2023

Pembimbing

Penulis

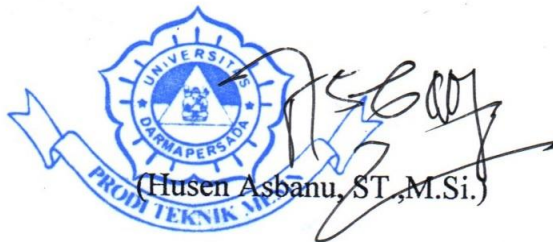


(Husen Asbanu, ST.,M.Si.)



(Izhar Maulana)

Ketua Jurusan Teknik Mesin



(Husen Asbanu, ST.,M.Si.)

LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Nama : Izhar Maulana

Nim : 2016250069

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini saya susun sendiri berdasarkan hasil penelitian, bimbingan dan bantuan dari buku-buku referensi lain yang terkait dan relevan dengan materi Tugas Akhir Judul dan isi laporan Tugas Akhir ini bebas plagiasi.

Dengan demikian pernyataan saya buat untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Jakarta, 9 Agustus 2023



(Izhar Maulana)

ABSTRAK

Air merupakan kebutuhan dasar makhluk hidup di dunia. Manusia menggunakan air untuk berbagai keperluan dalam kehidupan sehari-hari. Suplai air bersih memanfaatkan pompa untuk memenuhi kebutuhan air di masyarakat. Pompa adalah alat yang di gunakan memindahkan fluida dari satu tempat ke tempat lain, dimana pompa memiliki fungsi penting dalam kehidupan manusia, salah satu kegunaan pompa adalah untuk suplai kebutuhan air bersih yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari. Tujuan dari tugas akhir ini untuk mengetahui spesifikasi pompa yang sesuai untuk digunakan pada perumahan cluster, mendapatkan volume Ground water tank kemudian mengetahui pengaruh diameter pipa dengan *headloss* . Dalam penelitian ini dilakukan dengan metode analisa dan perhitungan untuk mendapatkan spesifikasi pompa yang cocok untuk mensuplai kebutuhan air bersih penguni yang tinggal di perumahan cluster Rolling Hills Karawang dengan menggunakan persamaan teoritis yang berhubungan dengan pemilihan pompa. Berdasarkan analisa dan perhitungan yang telah dilakukan, debit air yang dibutuhkan adalah $0,000162m^3/s$ dan head total yang terjadi sebesar $13,2270264357$ m. Maka pompa Shimizu Jet 250 BIT memiliki kemampuan untuk kebutuhan mensupai air bersih di perumahan cluster ini setiap hari untuk memenuhi kebutuhan penghuni perumahan, dengan diameter $\frac{3}{4}$ inch. Pompa tidak terjadi kavitasi karena $NPSH_a$ tersedia ($9,4177435643$ m) > $NPSH_r$ yang diperlukan ($0,3968107931$ m).

Kata kunci : Pompa, Laju alir, Head loss

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji sukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunianya berupa kehidupan, ilmu, rizki, kekuatan dan kesehatan yang diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Rancang Bangun Instalasi Piping dan Pemilihan Pompa Di Perumahan Cluster Untuk Keperluan Suplai Air Bersih” penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata satu (S1) Pada Universitas Darma Persada.

Demikian penulis menyadari bahwa dalam penyusunan proposal skripsi tidak terlepas dari bantuan semua pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada pihak – pihak yang telah membantu penulis. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kepada kedua orangtua penulis, yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan baik secara moril maupun secara financial. Serta seluruh keluarga terima kasih atas dukungan dan motivasinya yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Kepada dosen dan karyawan yang telah membimbing dari semester satu sampai akhir studi di Program Studi Teknik Mesin Universitas Darma Persada.
3. Bapak Husen Asbanu, ST., M.Si.Selaku Dosen pembimbing yang telah sabar dan telaten memberikan ilmu-ilmu yang bermanfaat sehingga terselesaikan Tugas Akhir ini.

4. Bapak Dasar selaku komisaris PT Tunggak Jarak Mrajak yang telah mengizinkan untuk menganalisis dari proyek dari beliau sehingga terciptanya skripsi ini.
5. Bapak Firza Akbar Prakasa, selaku direktur utama PT Tunggak Jarak Mrajak yang telah mengizinkan penulis untuk mengambil data yang diperlukan di perusahaan bapak, atas kerja samanya saya ucapkan terima kasih.

Penulis menyadari bahwa proposal ini jauh dari sempurna yang disebabkan oleh kemampuan penulis yang sangat terbatas. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk karya – karya dimasa yang akan datang Kiranya Allah SWT, yang dapat membalas kebaikan dan melimpahkan Rahmat –Nya kepada kita semua. Amin.

Jakarta, 9 Agustus 2023

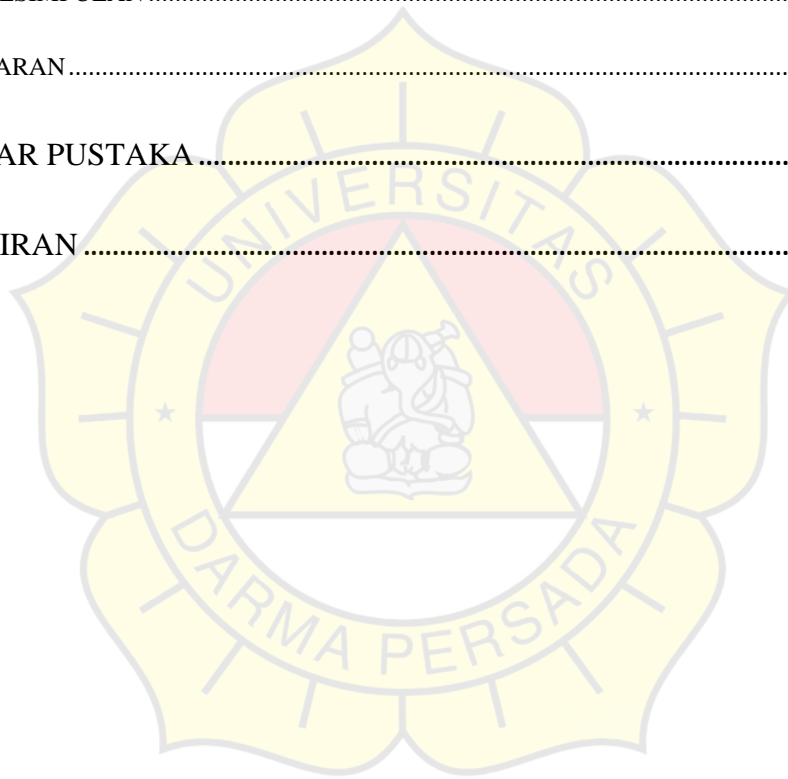
Izhar Maulana

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.1.1 Rumusan Masalah.....	2
1.2 TUJUAN PENELITIAN	3
1.3 BATASAN MASALAH	3
1.4 SISTEMATIKA PENULISAN.....	3
BAB 2 LANDASAN TEORI	5
2.1 POMPA.....	5
2.1.1 Pompa perpindahan positif (Positive Displacement Pump).....	5
2.1.2 Pompa Dinamik	7
2.1.3 Prinsip Kerja Pompa Sentrifugal	8
2.1.4 Kelebihan Pompa Sentrifugal	9
2.1.5 Komponen Pompa Sentrifugal.....	10
2.2 SISTEM PERPIPAAN	11

2.2.1	Komponen Sistem Pipa.....	12
2.3	RUMUS ANALISA PERHITUNGAN PEMILIHAN POMPA	16
2.3.1	Perhitungan Kapasitas Aliran Air.....	16
2.3.2	Perhitungan Bak Penampung Air Bersih.....	18
2.3.3	Nominal Pipe Size (NPS)	18
2.3.4	Persamaan Kontinuitas	19
2.3.5	Persamaan Bernoulli.....	20
2.3.6	Jenis aliran.....	21
2.3.7	Head loss.....	23
2.3.8	Faktor gesekan (Friction factor)	25
2.3.9	Head statis total.....	28
2.3.10	Head loss total.....	30
2.3.11	Pemilihan Pompa.....	30
2.3.12	Kavitasi.....	31
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN	34
3.1.1	Waktu dan Tempat Penelitian.....	34
3.2	DIAGRAM ALIR PENELITIAN	35
3.3	PENGUMPULAN DATA DAN INFORMASI.....	37
3.3.1	Data Perumahan.....	37
3.3.2	Data pompa.....	38
3.3.3	Data Pemipaan	39
3.4	PERENCANAAN GAMBAR	42
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	43

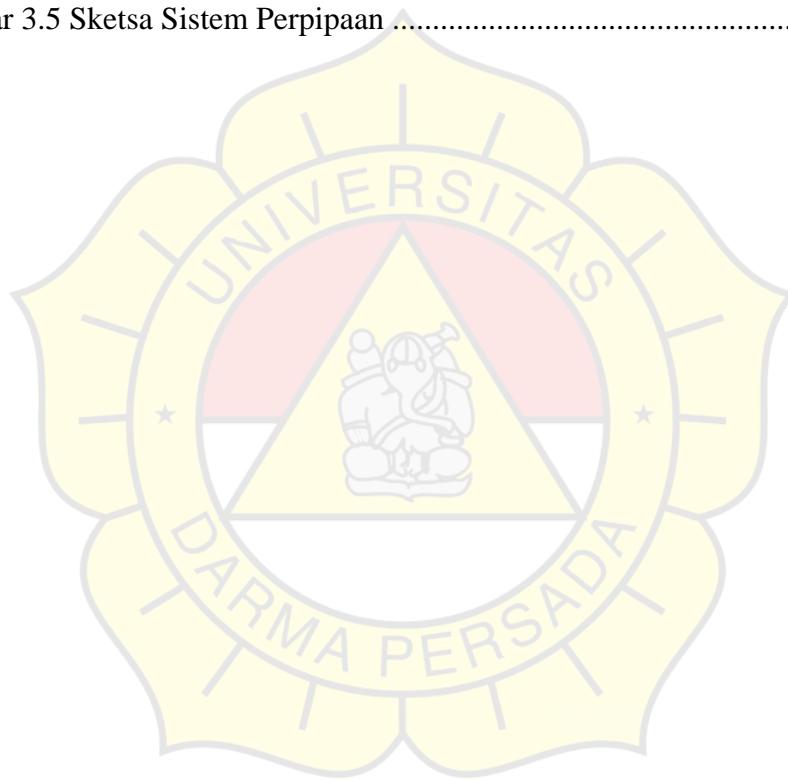
4.1 KAPASITAS ALIRAN AIR.....	43
4.2 PERHITUNGAN BAK PENAMPUNG.....	44
4.3 PERHITUNGAN HEAD LOSS.....	44
4.4 PEMILIHAN POMPA.....	57
4.5 PERHITUNGAN NPSH.....	57
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1 KESIMPULAN.....	59
5.2 SARAN.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....	62
LAMPIRAN.....	64



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Jenis – Jenis Pipa.....	4
Gambar 2.2 Pompa <i>rotary</i>	5
Gambar 2.3 Pompa <i>Reciprocating</i>	6
Gambar 2.4 Pompa Dinamik.....	6
Gambar 2.5 Pompa Sentrifugal.....	7
Gambar 2.6 Pompa Aksial	7
Gambar 2.7 Komponen Pompa Sentrifugal	9
Gambar 2.8 Pipa.....	11
Gambar 2.9 Flens	12
Gambar 2.10 Katup.....	12
Gambar 2.11 Elbow 90° 45° 180°.....	13
Gambar 2.12 Tee.....	13
Gambar 2.13 <i>Reducer</i>	13
Gambar 2.14 Aliran Laminar Turbulen Transisi.....	19
Gambar 2.15 Moody Diagram	23
Gambar 2.16 Suction Head dan Suction Lift	25
Gambar 2.17 Diagram Pemilihan Pompa Standar	26

Gambar 2.18 Grafik n_s dan Koefisien Kavitasi	27
Gambar 3.1 Perumahan Cluster Rolling Hills Karawang	29
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian	30
Gambar 3.3 Denah Perumahan Cluster Rolling Hills Karawang.....	32
Gambar 3.4 Pompa.....	33
Gambar 3.5 Sketsa Sistem Perpipaan	34



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Kebutuhan Air per Hari	15
Tabel 2.2 <i>Nominal Pipe Size</i>	16
Tabel 2.3 Faktor Gesekan Aliran Lambat	22
Tabel 2.4 <i>Resistance Coefficient</i>	23
Tabel 3.1 Panjang Pipa per 1 Rumah	35
Tabel 3.2 Sambungan Pipa per 1 Rumah	35
Tabel 3.3 Panjang Pipa Induk	35
Tabel 3.4 Sambungan Pipa Induk	35
Tabel 4.1 Total Head Loss Pipa Hisap	44
Tabel 4.2 Total Head Loss Pipa Buang	45
Tabel 4.3 Kebutuhan 1 Rumah	47

SIMBOL	ARTI	SATUAN
Q	Debit	m^3/s
V_b	Volume reservoir bawah	m^3
V_a	Volume reservoir atas	m^3
A	Luas penampang	m^2
P	Tekanan	Pa
ρ	Massa jenis fluida	kg/m^3
V	Kecepatan fluida	m/s
g	Percepatan gravitasi	m/s^2
Z	Tinggi pipa	m
D	Diameter	m
μ	Viskositas dinamik	$\frac{kg}{m \cdot s}$
ν	Viskositas kinematik	m^2/s
\dot{m}	Laju aliran massa fluida	kg/s
H_L	Head loss mayor	m
f	Faktor gesekan	-
L	Panjang pipa	m
h_l	Head loss minor	m
K_L	Koefisien kerugian gesek	-
Re	Bilangan Reynold	-
h_a	Head statis total	m
h_d	Discharge head	m

h_s	Suction head	m
H_{tot}	Head loss total pompa	m
Δh_p	Perbedaan tekanan	m
γ	Berat jenis air	kgf/m^3
h_s	Head isap statis	m
h_{ls}	Kerugian head dalam pipa hisap	m
H_{SV}	$NPSH_A$ yang tersedia	m
H_{SVN}	$NPSH_R$ yang dibutuhkan	m
σ	Koefisien kavitasi	-

