

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERFORMA POMPA SENTRIFUGINAL TIPE
OMEGA PENYALUR AIR PDAM-DARI POMPA CERME KE
ARAH RUMAH POMPA BUNDER**



Oleh :

NOVYYAN DWI SYAPUTRO

NIM. 2022040016

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS GRESIK

2026

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERFORMA POMPA SENTRIFUGINAL TIPE
OMEGA PENYALUR AIR PDAM DARI POMPA CERME KE
ARAH RUMAH POMPA BUNDER**



Oleh :

NOVYYAN DWI SYAPUTRO

NIM. 2022040016

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS GRESIK**

2026

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

Judul Tugas Akhir : Analisis Performa Pompa Sentrifugal Tipe Omega
Penyalur Air Pdam Dari Pompa Cerme Ke Arah Rumah
Pompa Bunder
Nama Mahasiswa : Novyyan Dwi Syaputro
NIM : 2022040016

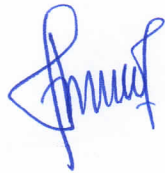
Telah selesai dilakukan bimbingan dan dinyatakan layak memenuhi syarat dan menyetujui untuk diuji oleh Tim Penguji Tugas Akhir pada Program Studi Teknik Mesin

Fakultas Teknik Universitas Gresik.

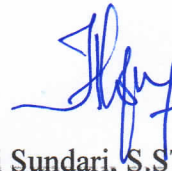
Gresik, 30 Juni 2026

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



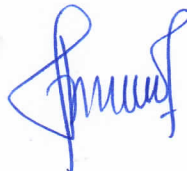
Lisa Puspita Ariyanto, S.Si., M.Si.
NIPY. 10710202025258



Putri Sundari, S.ST., M.T.
NIPY. 107102020200167

Mengetahui,

Ka. Prodi Teknik Mesin



Lisa Puspita Ariyanto, S.Si., M.Si.
NIPY. 10710202025258

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Judul Tugas Akhir : Analisis Performa Pompa Sentrifugal Tipe Omega
Penyalur Air Pdam Dari Pompa Cerme Ke Arah Rumah
Pompa Bunder

Nama Mahasiswa : Novyyan Dwi Syaputro

NIM : 2022040016

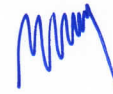
Telah dipertahankan/ diuji dihadapan Tim Penguji Pada Tanggal : 30 Juni 2026

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS GRESIK
2026

TIM PENGUJI :

1. Meryanalinda, S.T., M.T.
NIPY. 107102020170181
Ketua Penguji

1.



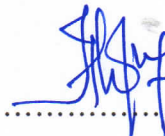
2. Lisa Puspita Ariyanto, S.Si., M.Si.
NIPY. 10710202025258
Anggota Penguji I

2.

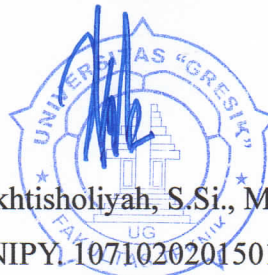


3. Putri Sundari, S.ST., M.T.
NIPY. 107102020200167
Anggota Penguji II

3.



Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik



Ikhtisholiyah, S.Si., M.Si.
NIPY. 107102020150100

PERNYATAAN ORISINILITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Novyyan Dwi Syaputro
NIM : 2022040016
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenjang : Strata Satu
Judul Tugas Akhir : Analisis Performa Pompa Sentrifugal Tipe Omega
Penyalur Air Pdam Dari Pompa Cerme Ke Arah Rumah
Pompa Bunder

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah tugas akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali secara tertulis secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah tugas akhir ini dapat dibuktikan unsur – unsur plagiaris saya bersedia tugas akhir ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh DIBATALKAN, serta diproses sesuai peraturan perundang – undangan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Gresik, 30 Juni 2026

Yang menyatakan



Novyyan Dwi Syaputro

NIM. 2022040016



SK BAN PT No. 1209/SK/BAN-PT/Akred/PT/XII/2021 Peringkat Akreditasi "Baik Sekali"

UNIGRES
UNIVERSITAS GRESIK
Character Building Through Education

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN | PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
TERAKREDITASI "BAIK"

Prodi Teknik Mesin SK No. 0125/SK/LAM Teknik/AS/IV/2023

Prodi Teknik Sipil SK No. 0078/SK/LAM Teknik/AS/IV/2023

Prodi Ilmu Komputer SK No. 093/SK/LAM-INFOKOM/Ak.Min/S/VII/2024

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Novyyan Dwi Syaputro

NIM : 2022040016

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Teknik Universitas Gresik Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*non-exclusive royalty fee right*) atas tugas akhir saya yang berjudul :

Analisis Performa Pompa Sentrifugal Tipe Omega Penyalur Air Pdam Dari Pompa Cerme Ke Arah Rumah Pompa Bunder.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti tersebut Fakultas Teknik berhak menyimpan, mengalih media atau formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Gresik, 30 Juni 2026

Yang Menyatakan,



Novyyan Dwi Syaputro

NIM. 2022040016





SURAT KETERANGAN CEK PLAGIASI TUGAS AKHIR

Pada hari ini Selasa tanggal 30 Juni 2026, berdasarkan pengecekan tugas akhir dari mahasiswa:

Nama : Novyyan Dwi Syaputro
NIM : 2022040016
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Analisis Performa Pompa Sentrifuginal Tipe Omega
Penyalur Air PDAM Dari Pompa Cerme Ke Arah
Rumah Pompa Bunder
Hasil Cek Plagiasi : 18%

Maka diputuskan bahwa dokumen tugas akhir mahasiswa bersangkutan dinyatakan Lolos atau ~~Tidak Lolos.~~

Pembimbing Utama,

Lisa Puspita Ariyanto, S.Si., M.Si
NIPY. 10710202025258

Gresik, 30 Juni 2026

Pembimbing Pendamping,

Putri Sundari, S.S.T., M.T
NIPY. 107102020200167

ABSTRAK

ANALISIS PERFORMA POMPA SENTRIFUGINAL TIPE OMEGA PENYALUR AIR PDAM DARI POMPA CERME KE ARAH RUMAH POMPA BUNDER

Nama Mahasiswa : Novyyan Dwi Syaputro

Dosen Pembimbing : 1. Lisa Puspita Ariyanto, S.Si., M.Si.
2. Putri Sundari, S.ST., M.T.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan besarnya *head loss mayor* dan *head loss minor*, menganalisis head total sistem, serta menghitung daya hidrolik pompa sentrifugal tipe Omega pada sistem distribusi air bersih PDAM Cerme-Bunder. Penelitian dilakukan menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan analisis perhitungan berdasarkan data operasional lapangan yang diperoleh dari Laporan Harian Operasional *Reservoir* Cerme PDAM Kabupaten Gresik selama Januari–Juli 2026. Hasil penelitian menunjukkan bahwa debit aliran sebesar 0,0704 m³/s dengan kecepatan aliran 0,560 m/s dan bilangan *Reynolds* sebesar 280.000 sehingga aliran bersifat turbulen. Nilai *head loss mayor* yang diperoleh sebesar 6,39 m, sedangkan *head loss minor* sebesar 0,064 m. Head total sistem yang harus diatasi pompa adalah sebesar 88,14 m. Berdasarkan nilai debit dan head total tersebut, diperoleh daya hidrolik pompa sebesar 60,6 kW. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kehilangan energi pada sistem distribusi didominasi oleh head loss mayor akibat gesekan sepanjang pipa. Oleh karena itu, diperlukan pemantauan kondisi perpipaan secara berkala untuk menjaga efisiensi dan keandalan sistem distribusi air bersih PDAM Cerme-Bunder.

Kata kunci : pompa sentrifugal tipe Omega, *head loss*, *head total*, daya hidrolik, sistem distribusi air bersih.

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE PERFORMANCE OF AN OMEGA-TYPE CENTRIFUGAL PUMP FOR PDAM WATER DISTRIBUTION FROM CERME PUMP STATION TO BUNDER PUMP STATION

Student Name : Novyyan Dwi Syaputro
Supervisors : 1. Lisa Puspita Ariyanto, S.Si., M.Si.
2. Putri Sundari, S.ST., M.T.

This study aims to determine the magnitude of major and minor head losses, analyze the total system head, and calculate the hydraulic power of an Omega-type centrifugal pump in the clean water distribution system of PDAM Cerme–Bunder. The research employed a quantitative descriptive method with a calculation-based analytical approach using operational field data obtained from the Daily Operational Reports of the Cerme Reservoir, Gresik Regency Water Utility (PDAM), from January to July 2026. The results showed that the flow rate was 0.0704 m³/s with a flow velocity of 0.560 m/s and a Reynolds number of 280,000, indicating turbulent flow conditions. The calculated major head loss was 6.39 m, while the minor head loss was 0.064 m. The total system head that must be overcome by the pump was 88.14 m. Based on the flow rate and total head values, the hydraulic power of the pump was determined to be 60.6 kW. The findings indicate that energy losses in the distribution system are predominantly caused by major head losses due to friction along the pipeline. Therefore, periodic monitoring of pipeline conditions is necessary to maintain the efficiency and reliability of the PDAM Cerme–Bunder clean water distribution system.

Keywords : *Omega-type centrifugal pump, head loss, total head, hydraulic power, clean water distribution system.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir dengan judul “Analisis Performa Pompa Sentrifugal Tipe Omega Penyalur Air PDAM dari Pompa Cerme ke Arah Rumah Pompa Bunder” dengan baik dan tepat waktu.

Proposal Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Gresik. Penyusunan proposal ini bertujuan untuk menganalisis kinerja pompa sentrifugal tipe Omega yang digunakan dalam sistem distribusi air bersih PDAM, khususnya dari Pompa Cerme menuju Rumah Pompa Bunder, sehingga diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam peningkatan efisiensi dan keandalan sistem penyaluran air.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam penyusunan proposal tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Rian Pramana Suwanda, S.STP., M.HP. selaku Rektor Universitas Gresik yang telah memberikan fasilitas dan dukungan selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Gresik.
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Gresik, beserta seluruh jajaran yang telah memberikan dukungan akademik.
3. Dosen pembimbing Ibu Lisa Puspita Ariyanto, S.Si., M.Si. dan Ibu Putri Sundari, S.ST., M.T. yang dengan sabar telah memberikan bimbingan, arahan, serta saran yang sangat berarti dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Seluruh dosen dan staf Fakultas Teknik Universitas Gresik atas ilmu dan bantuan yang telah diberikan selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki keterbatasan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi penyempurnaan penelitian ini. Semoga proposal tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan,

khususnya di bidang teknik mesin, serta dapat menjadi referensi bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PENGUJI.....	iii
PERNYATAAN ORISINILITAS.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Manfaat untuk Mahasiswa.....	4
1.4.2 Manfaat untuk Perguruan Tinggi.....	4
1.4.3 Manfaat untuk Perusahaan (PDAM).....	4
1.4.4 Manfaat untuk Penelitian Selanjutnya.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Pompa.....	7
2.2.1 Cara Kerja Pompa.....	8
2.2.2 Klasifikasi Pompa.....	10
2.2.3 Berdasarkan Aliran.....	12
2.2.4 Berdasarkan Jumlah Tahap Impeler.....	12

2.2.5 Berdasarkan Posisi Poros.....	13
2.3 Pompa Sentrifugal.....	13
2.3.1 Cara Kerja Pompa Sentrifugal.....	14
2.3.2 Jenis – Jenis Pompa Sentrifugal.....	14
2.3.3 Komponen – Komponen Utama Pompa Sentrifugal Impeler.....	14
2.4 Head Pompa.....	16
2.5 Macam-Macam <i>Head</i>	17
2.6 Daya Pompa.....	20
2.7 Efisiensi Pompa.....	20
BAB III METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Rancangan Penelitian.....	22
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	22
3.3 Bahan, Peralatan, dan Instrumen Penelitian.....	22
3.3.1 Bahan Penelitian.....	22
3.3.2 Peralatan dan Instrumen Penelitian.....	22
3.4 Prosedur Pengumpulan Data.....	24
3.5 Teknik Analisis Data.....	24
3.6 <i>FlowChart</i> Penelitian.....	25
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	26
4.1 Hasil Penelitian.....	26
4.2 Perhitungan Performa Pompa Sentrifugal Tipe Omega.....	26
4.2.1 Luas Penampang dan Kecepatan Aliran.....	26
4.2.2 Bilangan Reynolds dan Jenis Aliran.....	27
4.2.3 <i>Head Loss Mayor</i>	27
4.2.4 <i>Head Loss Minor</i>	27
4.2.5 <i>Head Total Sistem</i>	28
4.2.6 <i>Head Tekanan</i>	28
4.2.7 <i>Head Statis</i>	28
4.2.8 <i>Head Kecepatan</i>	29
4.2.9 Daya Hidrolik dan Efisiensi Pompa.....	30
4.2.10 Ringkasan Hasil Perhitungan.....	30
4.3 Pembahasan.....	30

BAB VI PENUTUP.....	36
6.1 Kesimpulan.....	36
6.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA.....	38
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Cara Kerja Pompa	7
Gambar 2. 2 Pompa piston / plunger.....	9
Gambar 2. 3 Pompa rotary	9
Gambar 2. 4 Pompa sentrifugal	10
Gambar 2. 5 Pompa aksial.....	10
Gambar 3. 1 Flowchart.....	22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Nano Meter.....	40
Lampiran 2. Rumah pompa cerme.....	41
Lampiran 3. Rumah pompa bunder.....	44
Lampiran 4. Data Pada Bulan Maret 2026.....	45
Lampiran 5. Nano Mater Sesudah Jarak 3 km.....	57
Lampiran 6. Surat Pengetesan Debit Pipa.....	61
Lampiran 7. Foto Kerusakan Pipa.....	62
Lampiran 8. Surat Riwayat Perbaikan Pompa.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Koefisiensi Kerugian (K) untuk Komponen Perpipaan.....	17
Tabel 4.1 Data Rata-Rata Operasional Pompa Maret 2026.....	23
Tabel 4.2 Perhitungan Head Loss Mayor.....	24
Tabel 4.3 Ringkasan Hasil Perhitungan Performa Pompa.....	27

DAFTAR SINGKATAN

PDAM: Perusahaan Daerah Air Minum

BEF : Best Efficiency Point

VSD : Variable Speed Drive

VFD : Variable Frequency Drive

Re : Reynolds Number

Q : Debit Aliran

H : Head Total

Hp : Head Tekanan

Hv : Head Kecepatan

HL : Head Loss

H : Efisiensi Pompa

ρ : Massa Jenis Fluida

ν : Viskositas Kinematik