

# **LAPORAN TUGAS AKHIR**

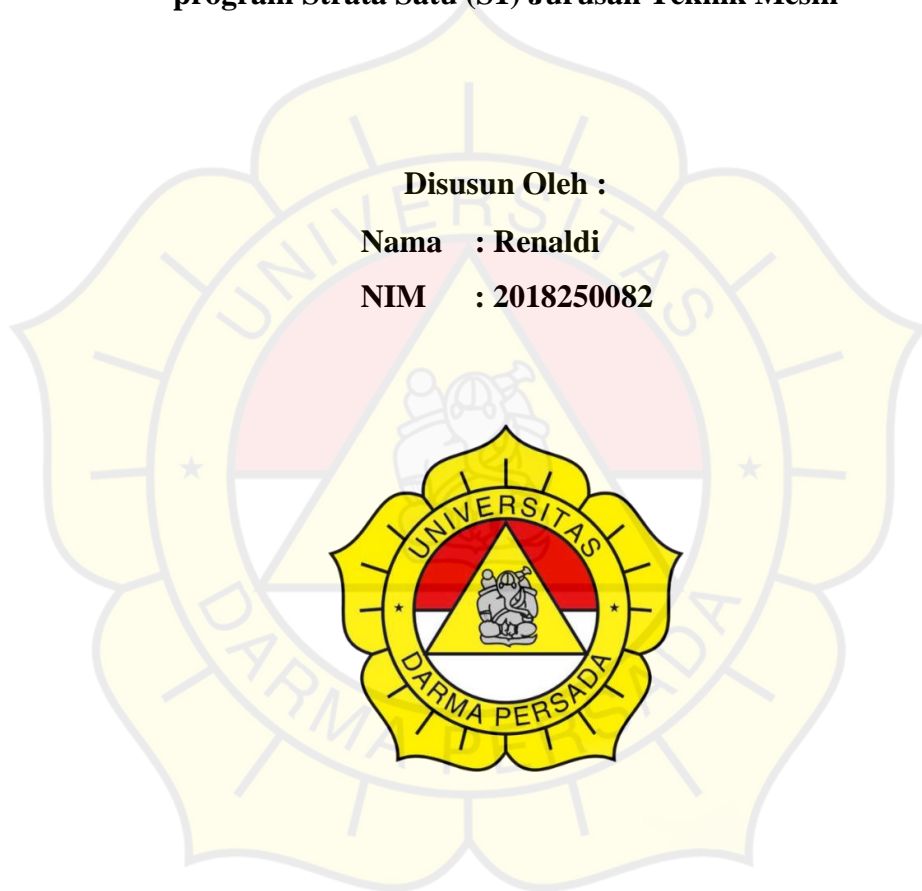
## **ANALISIS POMPA TUNG GAL, SERI DAN PARALEL DENGAN VARIASI BUKAAN KATUP**

**Diajukan sebagai salah satu persyaratan kelulusan Tugas Akhir pada  
program Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Mesin**

**Disusun Oleh :**

**Nama : Renaldi**

**NIM : 2018250082**



**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA  
JAKARTA  
2023**

## LEMBAR PENGESAHAN

Telah diperiksa dan diterima dengan baik oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir, untuk melengkapi dan memenuhi sebagian dari syarat-syarat guna mengikuti ujian tugas akhir Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.

Nama : Renaldi

NIM : 2018250082

Jurusan : Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : Analisis pompa tunggal, seri dan paralel dengan variasi bukaan katup

Jakarta, 10 Agustus 2023

Pembimbing

Penulis



( Yefri Chan, ST., MT. )

( Renaldi )

Ketua Jurusan Teknik Mesin



( Didik Sugiyanto, ST., M.Eng. )

## LEMBAR PERNYATAAN

Nama : Renaldi

NIM : 2018250082

Jurusan : Teknik Mesin

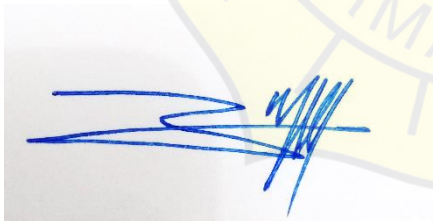
akultas : Teknik

Telah disidangkan pada tanggal 10 Agustus 2023 dihadapan panitia sidang serta para dosen penguji dan dinyatakan lulus sebagai Sarjana Teknik Mesin Program Strata Satu (S1).


Menyetujui



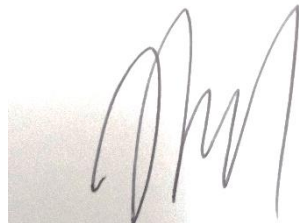
(Dr. Ir. Asyari Daryus, SE, S.Kom.I, M.Sc., M.M., M.Ag.)  
Dosen Penguji I



(Dr. Erwin, S.T., M.T.)  
Dosen Penguji II



(Yefri Chan, ST., MT.)  
Dosen Penguji III



(Didik Sugiyanto, ST., M.Eng.)  
Dosen Penguji IV

## ABSTRAK

Ketika fluida dipindahkan dari satu lokasi ke lokasi lain dengan menggunakan pompa. Jika satu pompa tidak dapat mencapai ketinggian dan kapasitas yang diperlukan, beberapa pompa dapat digunakan secara seri atau paralel untuk mengatasi masalah terkait pompa dalam situasi terbatas. Studi ini berupaya mengevaluasi kinerja dan efisiensi tiga rangkaian pompa yang berbeda. Penyelidikan menggunakan dua rangkaian pompa – tunggal, seri, dan paralel – dengan menggunakan pompa jenis sentrifugal. Hasil penelitian menunjukkan debit (Q) pompa tunggal yang dipasang seri pada bukaan katup 100% adalah 29,5 LPM, sedangkan pada pompa seri pada bukaan katup 100% adalah 31 LPM. Sebaliknya, pada pompa paralel dengan bukaan katup 100%, debitnya adalah 50 LPM. Efisiensi pompa seri lebih unggul pada bukaan katup 75% yaitu sebesar 80,15%, sedangkan efisiensi pompa paralel juga lebih tinggi pada bukaan katup 75% yaitu sebesar 75,20%. Studi tersebut menyimpulkan bahwa kedua jenis pompa tersebut bekerja dengan baik di lokasinya masing-masing. Pompa seri lebih efektif pada bangunan bertingkat dalam hal head (H), sedangkan pompa paralel lebih cocok untuk area yang lebih luas dalam hal debit.

**Kata kunci :** *Pompa tunggal, pompa seri, pompa paralel, pompa sentrifugal, head, efisien.*

## KATA PENGANTAR

Penulis mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan. Tugas akhir ini diselesaikan untuk memenuhi persyaratan Program Pendidikan Sarjana Teknik Mesin Universitas Darma Persada.

Proyek akhir ini dapat terselesaikan berkat bantuan, dukungan, dan semangat dari berbagai pihak mulai dari tahap awal hingga selesainya skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

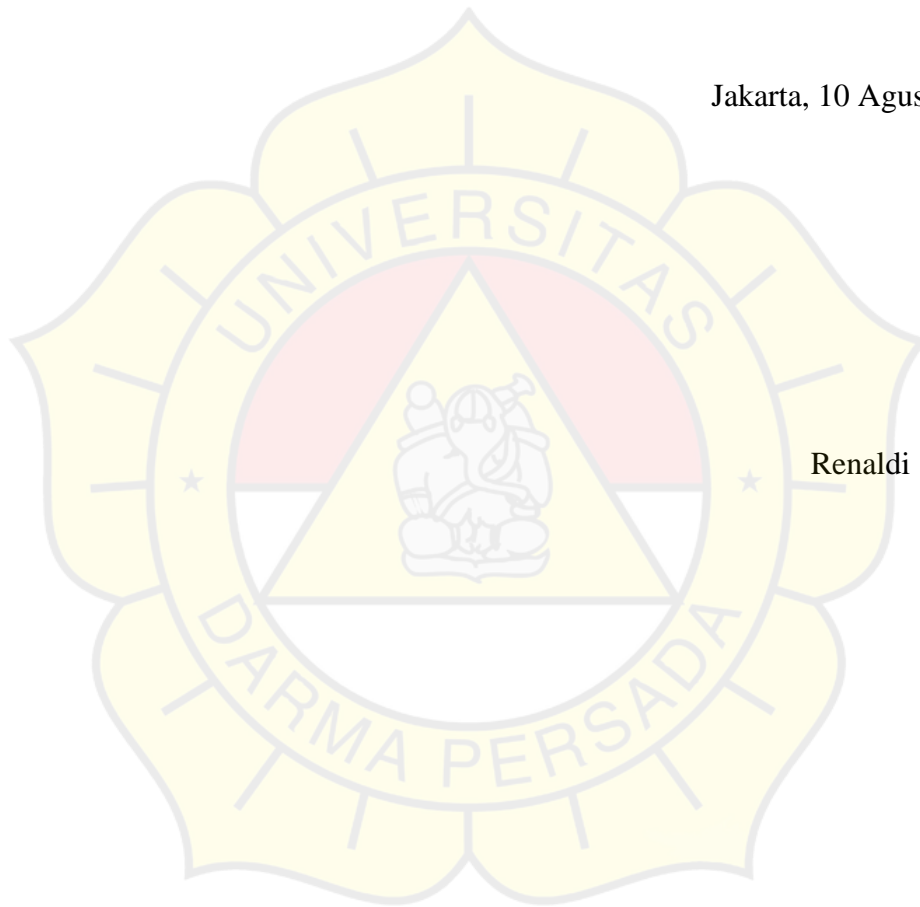
1. Bapak Yefri Chan. ST., MT. selaku pembimbing, terima kasih atas semua perhatian, saran dan ilmu yang telah diberikan.
2. Bapak Ir. Agus Sun Sugiharto.M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Mesin Universitas Darma Persada.
3. Bapak Husen Asbanu, S.T., M.Si, selaku ketua Jurusan Program Studi Teknik Mesin Universitas Darma Persada.
4. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Teknik Mesin Universitas Darma Persada.
5. Rekan-rekan angkatan 2018, terimakasih atas kebersamaan kita selama ini.
6. Kedua orang tua saya, serta keluarga yang telah memberikan dukungan yang baik secara materil dan moral.
7. Seluruh pihak secara langsung maupun tidak langsung telah membantu dalam pelaksanaan dan penulis laporan tugas akhir.

Memang tidak ada hasil yang paling sempurna akan tetapi selalu ada hasil yang lebih baik. Penulis menyadari bahwa dalam laporan ini memiliki banyak

kekurangan. Oleh kaerana itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembacanya.

Jakarta, 10 Agustus 2023



Renaldi

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Tugas Akhir.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Tugas Akhir.....	3
1.6 Sistematik Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Definisi Fluida .....	5
2.2 Sifat – Sifat Fluida.....	6
2.2.1 Tekanan.....	6
2.2.2 Kekentalan .....	7
2.2.3 Kerapatan .....	8
2.3 Tipe-tipe Aliran .....	9
2.4 Head.....	10
2.4.1 Head Total Pompa .....	11
2.4.2 Head Kerugian ( <i>Head Loss</i> ) .....	13
2.5 Teori Pompa .....	18
2.5.2 Pompa Setrifugal.....	21
2.5.3 Perhitungan Pompa.....	22
2.5.4 Pengoprasian Pompa Seri Paralel .....	25
2.6 Pengukuran Aliran.....	26
2.7 Pengukuran Tekanan .....	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	32
3.1 Diagram Alir.....	32

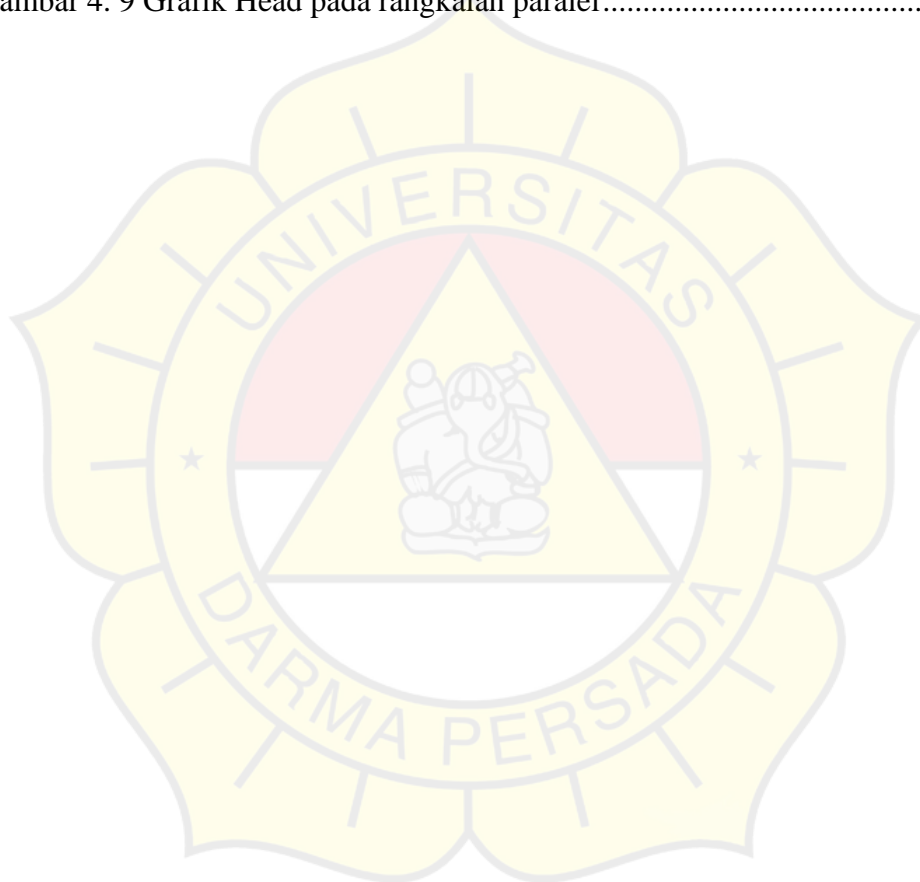
3.2	Waktu dan Tempat Pelaksanaan .....	33
3.3	Alat Yang Digunakan .....	33
3.3.1	Pompa Sentrifugal.....	33
3.3.2	Flowmeter .....	35
3.3.3	Pressure Gauge.....	35
3.3.4	Pipa Galvanis .....	36
3.3.5	Katup.....	36
3.3.6	Water Tank .....	37
3.4	Bahan Yang Digunakan.....	37
3.4.1	Air .....	37
3.5	Proses Pengujian Alat Uji.....	38
3.6	Pengambilan Data.....	38
3.6.1	Pengoprasian Alat Uji Pompa Secara Tunggal.....	38
3.6.2	Pengoprasian Alat Uji Pompa Secara Paralel.....	39
3.6.3	Pengoprasian Alat Uji Pompa Secara Seri.....	40
3.7	Analisis Data .....	41
3.7.1	Kerangka.....	42
3.7.2	Part .....	42
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>		<b>43</b>
4.1	Cara Kerja dan Hasil Pengujian Alat.....	43
4.2	Pengaruh Variasi Bukaannya Katup .....	46
4.2.1	Rangkaian Tunggal Bukaannya Katup 25%.....	46
4.2.2	Rangkaian Seri Bukaannya Katup 25%: .....	52
4.2.3	Rangkaian Paralel Bukaannya Katup 25%:.....	57
4.3	Hasil Pengolahan data .....	62
4.4	Grafik Hasil penelitian .....	63
4.5	Pembahasan .....	66
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>68</b>
5.1	Kesimpulan.....	68
5.2	Saran .....	69
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>70</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>71</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Instalasi Pompa dan Head Total.....	12
Gambar 2. 2 Diagram Moody .....	16
Gambar 2. 3 Koefisien Kerugian Pada Belokan .....	17
Gambar 2. 4 Bagian Aliran Fluida Bagian Dalam Sentrifugal .....	22
Gambar 2. 5 Operasi Seri dan Paralel Pompa Karakteristik Sama .....	25
Gambar 2. 6 Flow Nozzle .....	28
Gambar 2. 7 Manometer Tabung U .....	30
Gambar 3. 1 Diagram Alir Perencanaan .....	32
Gambar 3. 2 Pompa 1 .....	34
Gambar 3. 3 Pompa 2.....	34
Gambar 3. 4 Flow Meter .....	35
Gambar 3. 5 Pressure Gauge .....	35
Gambar 3. 6 Pipa Galvanis .....	36
Gambar 3. 7 Katup .....	36
Gambar 3. 8 Water Tank.....	37
Gambar 3. 9 Air.....	37
Gambar 3. 10 Rangkaian Paralel.....	39
Gambar 3. 11 Rangkaian Seri .....	40
Gambar 3. 12 Kerangka .....	42
Gambar 3. 13 Part .....	42
Gambar 4. 1 Skema Rangkaian Tunggal.....	43
Gambar 4. 2 Skema Rangkaian Seri .....	44

Gambar 4. 3 Skema Rangkaian Paralel.....	45
Gambar 4. 4 Grafik kapasitas pada rangkaian tunggal .....	63
Gambar 4. 5 Grafik Head pada rangkaian Tunggal .....	64
Gambar 4. 6 Grafik kapasitas pada rangkaian seri.....	64
Gambar 4. 7 Grafik Head pada rangkaian.....	65
Gambar 4. 8 Grafik kapasitas pada rangkaian paralel.....	65
Gambar 4. 9 Grafik Head pada rangkaian paralel.....	66



## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Pengambilan Data .....	41
Tabel 4. 1 Hasil Percobaan Rangkaian Tunggal .....	44
Tabel 4. 2 Hasil Percobaan Rangkaian Seri .....	45
Tabel 4. 3 Hasil Percobaan Rangkaian Paralel .....	46
Tabel 4. 4 Rangkaian Tunggal .....	62
Tabel 4. 5 Rangkaian Seri .....	62
Tabel 4. 6 Rangkaian Paralel .....	63

