

**OPTIMALISASI POMPA HIDRAM RANGKAIAN SERI-  
PARALEL *MULTY VARIABLE* TERHADAP  
DEBIT DAN HEAD MAKSIMUM**

**SKRIPSI**

Untuk Memenuhi sebagai Prasyarat

Mencapai Derajat S-1 Bidang Teknik Mesin



Disusun Oleh :

**DANIES FAJAR FIRMANSYAH**

**NIM . 1911088**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2024**

**OPTIMALISASI POMPA HIDRAM RANGKAIAN SERI-  
PARALEL *MULTY VARIABLE* TERHADAP  
DEBIT DAN HEAD MAKSIMUM**

**SKRIPSI**

Untuk Memenuhi sebagai Prasyarat

Mencapai Derajat S-1 Bidang Teknik Mesin



Disusun Oleh :

**DANIES FAJAR FIRMANSYAH**

**NIM . 1911088**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2024**

# LEMBAR PENGESAHAN

## OPTIMALISASI POMPA HIDRAM RANGKAIAN SERI-PARALEL *MULTY VARIABLE* TERHADAP DEBIT DAN HEAD MAKSIMUM

### SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST)  
Program Studi Teknik Mesin

#### DISUSUN OLEH :

NAMA : DANIES FAJAR FIRMANSYAH

NIM : 1911088

Malang, 23 Januari 2024



Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1

Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST, MT  
NIP. P. 1031400477

Diperiksa/Disetujui  
Dosen Pembimbing

Sibut, ST, MT  
NIP. Y. 1030300379

# BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

## FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI


Nama : DANIES FAJAR FIRMANSYAH  
NIM : 1911088  
Program Studi / Bidang : TEKNIK MESIN S-1  
Judul Skripsi : OPTIMALISASI POMPA HIDRAM  
RANGKAIAN SERI-PARALEL *MULTY*  
*VARIABLE* TERHADAP DEBIT DAN HEAD  
MAKSIMUM

Dipertahankan di Hadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1)

Hari : Selasa  
Tanggal : 23 Januari 2024  
Dengan Nilai : 85.50

Panitia Penguji Skripsi

Ketua


  
Dr. Eko Yohanes Setvawan, ST.,MT.  
NIP. P. 1031400477

Sekretaris

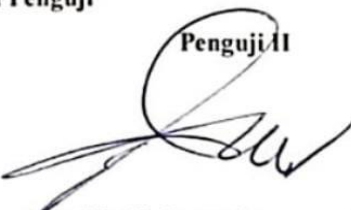
  
Tutut Nani Prihatmi, SS.,S.Pd.,M.Pd  
NIP.P.1031500493

Anggota Penguji

Penguji I

  
Dr. I Komang Astana Widi, ST.,MT.  
NIP.Y.1030400405

Penguji II

  
Dr. Eko Yohanes Setvawan, ST.,MT.  
NIP.P.1031400477

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : DANIES FAJAR FIRMANSYAH

NIM : 1911088

Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

### Menyatakan

Bahwa skripsi yang saya buat ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan hasil dari karya orang lain, kecuali kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan keaslian ini saya buat dengan data yang sebenarnya.

Malang, 23 Januari 2024



**Danies Fajar Firmansyah**  
**NIM. 1911088**

## LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

Nama : DANIES FAJAR FIRMANSYAH  
NIM : 1911088  
Program Studi : TEKNIK MESIN S-1  
Judul Skripsi : OPTIMALISASI POMPA HIDRAM RANGKAIAN  
SERI- PARALEL MULTY VARIABLE  
TERHADAP DEBIT DAN HEAD MAKSIMUM  
Dosen Pembimbing : Sibut, ST., MT.

No.	Materi Bimbingan	Waktu Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1	Pengajuan judul skripsi	26 September 2023	
2	Konsultasi BAB 1 dan perbaikan	09 Oktober 2023	
3	Konsultasi BAB 2, 3, dan perbaikan	18 Oktober 2023	
4	Seminar Proposal	06 November 2023	
5	Revisi hasil seminar proposal	13 November 2023	
6	Konsultasi hasil pengujian	20 November 2023	
7	Konsultasi BAB 4, 5 dan perbaikan	04 Desember 2023	
8	Seminar Hasil	20 Desember 2023	
9	Revisi seminar hasil, revisi PPT, revisi BAB 1, revisi BAB 3, dan revisi BAB 4.	03 Januari 2024	
9	Ujian komprehensif	23 Januari 2024	
10	Revisi BAB 1, 3, dan 4	Januari 2024	

## LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Danies Fajar Firmansyah  
NIM : 1911088  
Jurusan : Teknik Mesin S-1  
Judul Skripsi : OPTIMALISASI POMPA HIDRAM RANGKAIAN  
SERI- PARALEL MULTY VARIABLE TERHADAP  
DEBIT DAN HEAD MAKSIMUM  
Dosen Pembimbing : Sibut, ST., MT.  
Tanggal Pengajuan Skripsi : 26 September 2023  
Tanggal Penyelesaian Skripsi : 23 Januari 2024  
Telah Dievaluasi Dengan Nilai : 85.50

Diperiksa dan Disetujui

Dosen Pembimbing



Sibut, ST., MT.  
NIP. Y. 1030300379

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan nikmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan baik dan tepat waktu. Skripsi ini adalah syarat yang harus diselesaikan untuk mendapatkan gelar S-1 Sarjana Teknik Mesin di Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam penyelesaian penelitian dan penyusunan penelitian ini penulis banyak mendapat bimbingan dan saran serta arahan dalam penyusunan laporan ini, sehingga laporan skripsi ini dapat diselesaikan dengan tepat waktu. Oleh karena itu penulis banyak-banyak mengucapkan terima kasih sedalam-dalamnya kepada :

1. Bapak Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D. Selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT. Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Sibut, ST., MT. Selaku dosen pembimbing serta koordinasi bidang ilmu konversi energi Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Seluruh Dosen Teknik Mesin S-1 ITN Malang, atas semua ilmu yang diberikan dan tidak ternilai harganya.
6. Orang tua tercinta beserta keluarga yang telah memberikan dukungan moril serta materil agar segera menyelesaikan skripsi ini.
7. Desi Ayu Prabandari sebagai calon ibu dari anak-anakku kelak.
8. M. Zainal Abidin dan teman-teman kontrakan alumni lapas 25 yang telah banyak membantu mencaci penulis sehingga penulis menjadi semangat.
9. Diki Rivai Andriansyah serta teman-teman di Tulungagung yang sering bertanya “kapan lulus?” yang membuat penulis termotivasi untuk menyelesaikan skripsi.



10. Bapak Yadi beserta keluarga yang telah memberikan dukungan, motivasi dan semangat dalam mengerjakan skripsi.
11. Penulis yang telah diberikan kesehatan, kelancaran, kemudahan, semangat, motivasi, dan antusias dalam mengerjakan laporan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa laporan penelitian ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya konstruktif sangat penulis harapkan dari berbagai pihak. Sekali lagi penulis mengucapkan banyak terima kasih dan penulis mohon maaf apabila ada kekurangan ataupun kesalahan dalam penulisan laporan ini. Semoga buku laporan ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membaca.

Malang, Januari 2024



Danies Fajar Firmansyah

# OPTIMALISASI POMPA HIDRAM RANGKAIAN SERI – PARALEL *MULTY* VARIABLE TERHADAP DEBIT DAN HEAD MAKSIMUM

**Danies Fajar Firmansyah<sup>1</sup>, Sibut<sup>2</sup>**

Program Studi Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang

Jl. Raya Karanglo KM. 2 Malang (Jawa Timur)

Email : [daniesfirmansyah.com@gmail.com](mailto:daniesfirmansyah.com@gmail.com)

## Abstrak

Menurut (Kahar, 2017) Indonesia merupakan daerah dengan banyak pulau dan daerah pegunungan yang sangat banyak. Dengan daerah geografis itulah maka tak heran bahwa masyarakat di Indonesia mayoritas penduduknya adalah petani. Untuk saat ini banyak petani menggunakan mesin berbahan bakar solar dan bensin sebagai peralatan menaikkan air dari tempat yang lebih rendah ke tempat yang lebih tinggi. Pompa hidrolis ram menawarkan solusi yang menarik karena dapat bekerja dengan efisien tanpa memerlukan sumber daya energi eksternal selain energi air yang tersedia di lokasi tersebut.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mendapatkan suatu formula guna bisa menyesuaikan potensi dan letak geografis dengan harapan agar bisa optimal. Rangkaian seri, pada pompa mampu menghasilkan debit aliran air dengan hasil tertinggi yaitu sebesar 6,8 liter/ menit atau cocok di gunakan untuk memenuhi kebutuhan konsumsi air yang mencapai 9.818 liter/ hari. Pada rangkaian paralel, hasil debit tertinggi terjadi pada pompa dengan elevasi ketinggian sumber 2 m, yang mampu menghasilkan debit hasil mencapai 8,3 liter/ menit. paralel lebih optimal terhadap hasil debit. Hal itu karena perancangan instalasi pompa hidram sangat berpengaruh terhadap pemenuhan kebutuhan pasokan air. Head ketinggian kurang dari 5 meter, pompa cukup membutuhkan elevasi ketinggian input 1 m. Elevasi ketinggian sumber dan panjang pipa input yang tinggi maka head maksimum yang di hasilkan juga akan lebih optimal. Rangkaian paralel pompa menghasilkan head yang lebih maksimal di bandingkan dengan rangkaian seri.

**Kata Kunci :** Pompa hidram 2 inch, rangkaian seri & paralel, debit ,dan head maksimum

# OPTIMALISASI POMPA HIDRAM RANGKAIAN SERI – PARALEL MULTY VARIABLE TERHADAP DEBIT DAN HEAD MAKSIMUM

Danies Fajar Firmansyah<sup>1</sup>, Sibut<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang

Jl. Raya Karanglo KM. 2 Malang (Jawa Timur)

Email : [daniesfirmansyah.com@gmail.com](mailto:daniesfirmansyah.com@gmail.com)

## *Abstract*

*According to (Kahar, 2017) Indonesia is an area with many islands and many mountainous areas. With this geographical area, it is not surprising that the majority of people in Indonesia are farmers. Currently, many farmers use diesel and petrol engines as equipment to raise water from lower to higher areas. Ram hydraulic pumps offer an attractive solution because they can work efficiently without requiring external energy resources other than the water energy available at the site.*

*The aim of this research is to obtain a formula to be able to adjust potential and geographical location in the hope that it can be optimal. The series series, the pump is capable of producing water flow with the highest yield of 6.8 liters/minute or is suitable for use to meet water consumption needs which reach 9,818 liters/day. In the parallel circuit, the highest discharge results occur in the pump with a source height of 2 m, which is capable of producing a discharge of up to 8.3 liters/minute. parallel is more optimal for discharge results. This is because the design of the hydraulic pump installation greatly influences the fulfillment of water supply needs. Head height is less than 5 meters, the pump simply requires an input height of 1 m. If the elevation of the source height and the length of the input pipe are high, the maximum head produced will also be more optimal. A parallel pump circuit produces maximum head compared to a series circuit.*

**Keywords:** *2 inch hydram pump, series & parallel circuit, discharge and maximum head*

## DAFTAR ISI

<b>JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI .....</b>	<b>v</b>
<b>LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
1.7 Road Map Diagram Penelitian .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Pompa .....	8
2.3 Klasifikasi Pompa.....	10
2.3.1 Pompa Non Positive Displacement.....	10
2.3.2 Pompa Berdasarkan Kelasnya.....	11
2.4 Pompa Hidrolik Ram.....	11

2.5 Komponen Utama Pompa Hidram .....	12
2.6 Prinsip Kerja Pompa Hidram.....	16
2.7 Persamaan Yang Digunakan.....	21
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>24</b>
3.1 Diagram Alir.....	24
3.2 Penjelasan Diagram Alir.....	25
3.2.1 Studi Literatur .....	25
3.2.2 Tahap Persiapan Bahan Dan Alat .....	26
3.3 Penelitian dan perencanaan .....	31
3.4 Skema Penelitian .....	32
3.5 Kalibrasi Alat Penelitian.....	33
3.6 Prosedur Kerja.....	33
3.7 Schedule Pada Jadwal Penelitian.....	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>34</b>
4.1 Hasil Data Pengujian .....	34
4.2 Perhitungan Dan Pembahasan Hasil Data Pengujian .....	40
4.3 Kapasitas Aliran (Q) Fluida Air .....	40
4.3.1 Debit Pada Rangkaian Seri Elevasi 1 m.....	41
4.3.2 Debit Pada Rangkaian Seri Elevasi 1,5 m.....	42
4.3.3 Debit Pada Rangkaian Seri Elevasi 2 m.....	44
4.3.4 Perbandingan Dari Ketiga Pengujian Pada Rangkaian Seri.....	45
4.3.5 Debit Pada Rangkaian Paralel Elevasi 1 m .....	47
4.3.6 Debit Pada Rangkaian Paralel Elevasi 1, 5 m.....	48
4.3.7 Rangkaian Paralel Elevasi 2 m.....	49
4.3.8 Perbandingan Dari Ketiga Pengujian Pada Rangkaian Paralel .....	51
4.4 Head Maksimum Pompa Hidram .....	52

4.4.1 Head Maksimum Rangkaian Seri Pompa Hidram Elevasi 1 m .....	52
4.4.2 Head Maksimum Rangkaian Seri Pompa Hidram Elevasi 1, 5 m .....	54
4.4.3 Head Maksimum Rangkaian Seri Pompa Hidram Elevasi 2 m .....	56
4.4.4 Perbandingan Ketiga Rangkaian Seri Terhadap Head Maksimum.....	58
4.4.5 Head Maksimum Rangkaian Paralel Pompa Hidram Elevasi 1 m.....	60
4.4.6 Head Maksimum Rangkaian Paralel Pompa Hidram Elevasi 1, 5 m...	62
4.4.7 Head Maksimum Rangkaian Paralel Pompa Hidram Elevasi 2 m.....	64
4.4.8 Perbandingan Dari Ketiga Pengujian Pada Rangkaian Paralel .....	66
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>67</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>68</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>70</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Instalasi Pompa Hidram .....	12
Gambar 2. 2 Komponen Utama Pompa Hidram .....	13
Gambar 2. 3 Katup Limbah.....	13
Gambar 2. 4 Katup Penghantar .....	14
Gambar 2. 5 Tabung Udara.....	14
Gambar 2. 6 Pipa Penghantar.....	15
Gambar 2. 7 Pipa Masuk.....	16
Gambar 2. 8 Tahapan Kerja Pompa Hidram.....	20
Gambar 2. 9 Diagram Satu Siklus Pompa Hidram .....	21
Gambar 3. 1 Diagram Alir .....	24
Gambar 3. 2 Sungai Elevasi 1 m.....	26
Gambar 3. 3 Sungai Elevasi 1,5 m.....	26
Gambar 3. 4 Sungai Elevasi 2 m.....	27
Gambar 3. 5 Pipa PVC 2 Inch.....	27
Gambar 3. 6 Pipa PVC 3 Inch.....	27
Gambar 3. 7 Tabung Udara Pompa Hidram.....	28
Gambar 3. 8 Sambungan Pipa.....	28
Gambar 3. 9 Katup Limbah 2 Inch.....	28
Gambar 3. 10 Pemberat Katup.....	29
Gambar 3. 11 Gerinda Tangan.....	29
Gambar 3. 12 Kunci Pas 12.....	30
Gambar 3. 13 Timer .....	30
Gambar 3. 14 Pressure Gauge.....	30
Gambar 3. 15 Meteran.....	31
Gambar 3. 16 Timba Ukuran 5 Liter.....	31
Gambar 3. 17 Skema Penelitian .....	32
Gambar 4. 1 Grafik Rangkaian Seri Elevasi Sumber 1 m.....	41
Gambar 4. 2 Grafik Rangkaian Seri Elevasi Sumber 1,5 m.....	42
Gambar 4. 3 Grafik Rangkaian Seri Elevasi Sumber 2 m.....	44
Gambar 4. 4 Grafik Perbandingan Rangkaian Seri.....	46
Gambar 4. 5 Grafik Rangkaian Paralel Elevasi Sumber 1 m.....	47

Gambar 4. 6 Grafik Rangkaian Paralel Elevasi Sumber 1, 5 m.....	48
Gambar 4. 7 Grafik Rangkaian Paralel Elevasi Sumber 2 .....	49
Gambar 4. 8 Grafik Perbandingan Ketiga Rangkaian Paralel.....	51
Gambar 4. 9 Grafik Rangkaian Seri Elevasi Sumber 1 m.....	52
Gambar 4. 10 Grafik Rangkaian Seri Elevasi Sumber 1,5 m.....	54
Gambar 4. 11 Grafik Rangkaian Seri Elevasi Sumber 2 m.....	56
Gambar 4. 12 Grafik Perbandingan Rangkaian Seri .....	59
Gambar 4. 13 Grafik Rangkaian Paralel Elevasi Sumber 1 m.....	60
Gambar 4. 14 Grafik Rangkaian Paralel Elevasi Sumber 1,5 m .....	62
Gambar 4. 15 Grafik Rangkaian Paralel Elevasi Sumber 2 m.....	64
Gambar 4. 16 Grafik Perbandingan Rangkaian Paralel .....	66



## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal Penyusunan Skripsi.....	33
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian 1 .....	34
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian 2 .....	35
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian 3 .....	36
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian 4 .....	37
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian 5 .....	38
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian 6 .....	39
Tabel 4. 7 Hasil Ketiga Rangkaian Seri .....	45
Tabel 4. 8 Hasil Ketiga Rangkaian Paralel .....	51
Tabel 4. 9 Tabel Hasil Perbandingan Ketiga Rangkaian Seri .....	58
Tabel 4. 10 Tabel Hasil Perbandingan Ketiga Rangkaian Paralel .....	66