

PERANCANGAN ALAT UJI POMPA SERI DAN PARALEL TERHADAP *HEAD LOSS*

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Pada Program Studi Teknik Mesin UNP Kediri



Oleh :

GESANG BAGUS WICAKSONO

NPM. 2213010132

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

2026

Skripsi oleh :

GESANG BAGUS WICAKSONO

NPM. 2213010132

Judul :

**PERANCANGAN ALAT UJI POMPA SERI DAN PARALEL
TERHADAP *HEAD LOSS***

Telah Disetujui Untuk Diajukan Pada Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal : 29 Juni 2026

Pembimbing I



Ali Akbar, M.T.
NIDN. 0001027302

Pembimbing II



Yasinta Sindy Pramesti, M.Pd.
NIDN. 0705089001.

Skripsi oleh :
GESANG BAGUS WICAKSONO
NPM : 2213010132

Judul :
**PERANCANGAN ALAT UJI POMPA SERI DAN PARALEL
TERHADAP *HEAD LOSS***

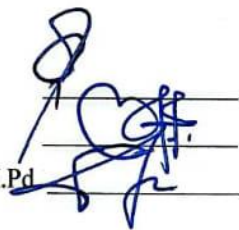
Telah Dipertahankan di Depan Panitia Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Pada Tanggal : 17 Juli 2026

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji :

1. Ketua : Ali Akbar, M.T
2. Penguji I : Hesti Istiqlalayah, S.T, M.Eng
3. Penguji II : Yasinta Sindy Pramesti, S.Pd, M.Pd



Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

D. Sulistiono, M.Si

NIDN. 0007076801

LEMBAR MOTTO

Motto:

Ilmu Itu Didapat Dengan Belajar, Dan Sabar Itu Dilatih Dengan Melatih
Kesabaran
(HR.Bukhari)

Kupersembahkan karya ini buat:

Kedua Orang Tuaku

Sahabat Seperjuangan

Anggresta Ayu

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Gesang Bagus Wicaksono
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat/tgl lahir : Trenggalek, 30 Januari 2002
NPM : 2213010132
Fak/Prodi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa, dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 03 Juli 2026



Gesang Bagus Wicaksono

NPM: 2213010132

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat, taufiq, serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan skripsi dan dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul “Perancangan Alat Uji Pompa Seri Dan Paralel Terhadap *Head Loss*” ini dapat diselesaikan dengan baik.

Selanjutnya penulis mengucapkan terima kasih dengan penghargaan sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis selama menyelesaikan pembuatan laporan skripsi dan selama penulisan laporan skripsi khususnya kepada:

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd. Selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri.
2. Dr. Sulistiono M.Si. Selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri.
3. Hesti Istiqlaliyah, S.T., M.Eng. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri.
4. Ali Akbar, M.T. Selaku Pembimbing I Skripsi
5. Yasinta Sindy Pramesti, M.Pd. Selaku Pembimbing II Skripsi
6. Bapak Ibu Dosen Program Studi Teknik Mesin.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan seminar proposal ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif guna menambah wawasan penulis. Harapan penulis semoga laporan ini dapat berguna bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Kediri, 03 Juli 2026



Gesang Bagus Wicaksono

NPM:2213010132

ABSTRAK

Gesang Bagus Wicaksono: Perancangan Pompa Seri Dan Paralel Terhadap *Headloss*, Skripsi Teknik Mesin, FTIK UN PGRI Kediri 2026.

Kata Kunci: Pompa Seri, Pompa Paralel, *HeadLoss*, Sistem Perpipaan.

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh keterbatasan media praktikum di Universitas Nusantara PGRI Kediri yang menyebabkan proses pembelajaran masih didominasi teori. Penelitian ini bertujuan merancang alat uji pompa seri dan paralel terhadap *headloss* sebagai media pembelajaran dan penelitian di laboratorium. Metode yang digunakan adalah metode perancangan dengan tahapan studi literatur, perancangan desain, pembuatan alat, pengujian, validasi, dan evaluasi. Perancangan menggunakan pendekatan replika dan modifikasi dari alat yang telah ada dengan penyesuaian ukuran dan dimensi sesuai kebutuhan laboratorium. Alat uji terdiri dari dua unit pompa air, pipa PVC berdiameter 1 *inch*, *flowmeter*, *pressure gauge*, venturimeter, *valve*, *elbow*, sambungan *tee*, dan bak penampung. Hasil penelitian menunjukkan alat berhasil dirancang dan berfungsi dengan baik. Pengujian menunjukkan konfigurasi pompa seri menghasilkan *headloss* lebih besar dibandingkan pompa paralel. Nilai *headloss* rangkaian seri sebesar 6,84 m, 18,12 m, dan 33,57 m, sedangkan paralel sebesar 3,506 m, 9,91 m, dan 17,88 m. Semakin kecil diameter *throat* venturi, semakin besar *headloss* akibat meningkatnya kecepatan aliran fluida.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR MOTTO	iv
PERNYATAAN	v
PRAKATA	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. LATAR BELAKANG MASALAH	1
B. BATASAN MASALAH	2
C. RUMUSAN MASALAH	2
D. TUJUAN PENELITIAN	2
E. MANFAAT PENELITIAN	2
BAB II KAJIAN PUSTAKA	4
A. LANDASAN TEORI	4
1. ALIRAN FLUIDA	4
2. HUKUM BERNOULLI	6
3. <i>HEAD LOSS</i>	7
4. POMPA SENTRIFUGAL	11
5. PIPA	12
6. RANGKA	13
7. <i>PRESSURE GAUGE</i>	14
8. KATUB KRAN	14
9. VENTURI	15

B.	KAJIAN HASIL PENELITIAN TERDAHULU	16
C.	KERANGKA BERFIKIR	21
BAB III	METODE PENELITIAN	22
A.	PENDEKATAN PERANCANGAN	22
B.	PROSEDUR PERANCANGAN	22
C.	DESAIN PERANCANGAN	24
D.	TEMPAT DAN WAKTU PERANCANGAN	30
E.	METODE UJI COBA PRODUK.....	30
F.	METODE VALIDASI PRODUK.....	31
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	32
A.	DATA PRODUK HASIL PENGEMBANGAN.....	32
B.	DATA UJI COBA	42
C.	ANALISIS DATA	42
D.	REVISI PRODUK.....	48
E.	KAJIAN PRUDUK AKHIR.....	51
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	53
A.	KESIMPULAN.....	53
B.	SARAN.....	53
DAFTAR PUSTAKA		54
LAMPIRAN.....		56

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Waktu Dan Pelaksanaan.....	30
Tabel 3. 2 Uji Coba Produk.....	31
Tabel 4. 1 Nama dan jumlah komponen	33
Tabel 4. 2 Data Uji Coba.....	42
Tabel 4. 3 Nilai Headloss Pada Rangkaian Seri Dan Paralel.	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tipe Aliran Fluida	5
Gambar 2. 2 Pompa Sentrifugal	11
Gambar 2. 3 Pipa.....	12
Gambar 2. 4 Rangka.....	13
Gambar 2. 5 Presure gauge.	14
Gambar 2. 6 Katub Kran	15
Gambar 2. 7 Hasil Instalasi Perpipaan Aliran Laminer.	16
Gambar 2. 8 Desain Pompa Paralel Berbasis Arduino.	17
Gambar 2. 9 Hasil Pompa Sentrifugal Seri Dan Paralel.	18
Gambar 2. 10 Hasil Kontruksi Pompa Sentrifugal Seri Dan Paralel.	19
Gambar 2. 11 Desain Analisis Head Pompa Sentrifugal.	20
Gambar 2. 12 Hasil Perancangan Pemipaan Penyulingan Minyak Atsiri.....	20
Gambar 3. 1 Diagram Alir Prosedur Perancangan.....	22
Gambar 3. 2 Alat Uji Pompa Seri Dan Paralel Terhadap Head Loss.	24
Gambar 3. 3 Desain Rangka Keseluruhan	25
Gambar 3. 4 Alat Uji Pompa Seri Dan Paralel Terhadap Head Loss Tampak Atas.	26
Gambar 3. 5 Desain Perancangan Alat Uji Pompa Seri Dan Paralel Terhadap Head Loss Tampak Depan.....	26
Gambar 3. 6 Alat Uji Pompa Seri Dan Paralel Terhadap Head Loss Tampak Samping.	27
Gambar 3. 7 Alur Fluida (Air) Pada Rangkaian Paralel.	28
Gambar 3. 8 Alur Fluida (Air) Pada Rangkaian Seri	29
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Pompa Seri Dan Paralel Terhadap Headloss.....	32
Gambar 4. 2 Rangka Hasil Perancangan.....	33
Gambar 4. 3 Pipa PVC 1 Inch.	34
Gambar 4. 4 Pompa Air.	34
Gambar 4. 5 Flowmeter.....	35
Gambar 4. 6 Presure Gauge.	35
Gambar 4. 7 Stop Kran (Valve).	36

Gambar 4. 8 Elbow 90°.....	36
Gambar 4. 9 Percabangan (Tee).....	37
Gambar 4. 10 Venturi.....	37
Gambar 4. 11 Bak Penampungan.....	38
Gambar 4. 12 Alur Pengoperasian Pompa Seri.....	40
Gambar 4. 13 Alur Pengoperasian Pompa Paralel.	41
Gambar 4. 14 Desain Pompa Seri Dan Paralel Sebelum Revisi.	49
Gambar 4. 15 Desain Pompa Seri Dan Paralel Sesudah Revisi.	49
Gambar 4. 16 Alat Uji Pompa Seri Dan Paralel Dengan Alat Ukur Manometer U.	50
Gambar 4. 17 Alat Uji Pompa Seri Dan Paralel Dengan Alat Ukur Pressure Gauge.	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kartu Bimbingan Skripsi.....	56
Lampiran 2 Kartu Bimbingan BAU.....	57
Lampiran 3 Surat Keterangan Similarity Dari PPI.	59
Lampiran 4 Hasil Cek Plagiasi.....	60
Lampiran 5 Berita Acara Ujian Siakad.	61
Lampiran 6 Lembar Revisi Ujian Siakad.....	62
Lampiran 7 Lembar Revisi Ketua Penguji.....	63
Lampiran 8 Lembar Revisi Penguji 1.	64
Lampiran 9 Lembar Revisi Penguji 2.	65
Lampiran 10 Validasi Perancangan.	66
Lampiran 11 Dokumentasi.....	68

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG MASALAH

Saat ini, pompa digunakan untuk memindahkan berbagai jenis cairan melalui media perpipaan di hampir setiap aspek kehidupan, termasuk rumah dan tempat usaha. Fungsi pompa adalah untuk memindahkan cairan melalui saluran tertutup. Untuk memindahkan cairan bertekanan rendah ke tekanan yang lebih tinggi dan dari lokasi rendah ke lokasi yang lebih tinggi. Pompa menghasilkan tekanan, berarti bahwa agar cairan dapat mengalir atau bergerak, pompa harus mampu memberikan tekanan padanya (Varmilia, 2021).

Fungsi mendasar pompa adalah untuk menarik cairan dan memberikan tekanan padanya. Elemen pompa akan menurunkan tekanan ruang pompa di bagian hisap, menciptakan perbedaan tekanan antara ruang pompa dan permukaan cairan. Akibatnya, cairan akan masuk ke ruang pompa. Agar air dapat masuk ke saluran pembuangan melalui lubang keluaran, tekanan akan diberikan melalui komponen pompa cairan ini. Selama pompa beroperasi, proses ini akan terus berlanjut. Tergantung pada laju aliran dan kebutuhan tekanan sistem, beberapa pompa sering digunakan secara seri ataupun paralel untuk mencapai kinerja pompa yang optimal. Sistem pompa paralel digunakan untuk meningkatkan kapasitas laju, aliran, sedangkan sistem pompa seri digunakan ketika dibutuhkan peningkatan tekanan total (Saputra, 2020).

Headloss merupakan kehilangan energi mekanik yang terjadi pada aliran fluida selama proses perpindahan melalui suatu sistem perpipaan. Besarnya headloss dinyatakan dalam satuan panjang (meter), yang mempresentasikan energi persatuan berat fluida yang hilang akibat adanya hambatan aliran. Headloss diklasifikasikan menjadi dua jenis yaitu majorloss atau kehilangan energi di sepanjang pipa lurus, dan minorloss yang merupakan kehilangan energi yang timbul karena adanya perubahan geometri atau komponen pada sistem perpipaan (Putra et al., 2017).

Untuk memilih dan menjalankan sistem pompa secara efektif mahasiswa teknik mesin UNP Kediri harus memiliki pemahaman menyeluruh

tentang karakteristik pengoperasian kedua sistem tersebut. Oleh karena itu diperlukan sebuah **“Perancangan Alat Uji Pompa Seri dan Paralel Terhadap *Head Loss*”** yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran sekaligus penelitian di laboratorium. Dengan merancang dan membuat alat uji pompa seri dan paralel ini, alat ini dapat digunakan untuk melakukan pengujian kinerja pompa secara langsung, sehingga memberikan pengalaman praktis dalam memahami prinsip kerja sistem pemompaan seri dan paralel.

B. BATASAN MASALAH

Berdasarkan identifikasi permasalahan yang sudah dibahas diatas, untuk menghindari semakin luasnya permasalahan yang akan dibahas maka perlu pembatasan masalah. Maka dalam permasalahan yang dibahas dibatasi oleh:

1. Perancangan alat uji pompa seri dan paralel.
2. Hanya mengamati *head loss* pada alat uji pompa seri dan paralel.
3. Hanya mengamati *head loss* dengan alat ukur pada venturi meter.

C. RUMUSAN MASALAH

Dari hasil identifikasi permasalahan yang dibahas dari batasan permasalahan dalam instalasi pompa seri dan paralel tersebut, dapat dihasilkan rumusan masalah sebagai berikut : Bagaimana perancangan alat uji pompa seri dan paralel terhadap *head loss*?

D. TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan dari perancangan alat uji pompa seri dan paralel terhadap *head loss* ini adalah: Untuk mengetahui perancangan alat uji pompa seri dan paralel terhadap *head loss*.

E. MANFAAT PENELITIAN

Dari penyusunan dan perancangan alat uji pompa seri dan paralel terhadap *head loss* diperoleh berbagai manfaat sebagai berikut:

1. Sebagai sarana penerapan ilmu pengetahuan dan praktik yang sudah didapat di bangku perkuliahan.
2. Sebagai sarana edukatif untuk memahami prinsip kerja alat uji pompa seri dan paralel terhadap *head loss*.

3. Alat uji pompa seri dan paralel berfungsi sebagai media simulasi praktis untuk mengukur dan mengoptimalkan kombinasi tekanan (*head*) serta volume aliran (debit) di lingkup kampus, alat ini membuktikan teori mekanika fluida secara visual untuk pembelajaran, sedangkan di luar kampus, alat ini menjadi acuan merancang sistem perpipaan industri yang efisien seperti mendorong air ke gedung tinggi (konfigurasi seri) atau memindahkan volume air skala besar untuk irigasi, pabrik, dan penanggulangan banjir (konfigurasi paralel).

DAFTAR PUSTAKA

- Armaja, R. S. (2023). *Analisa Head losses Aliran Laminar pada Instalasi Perpipaan Laboratorium FDM* [Universitas Nusantara PGRI Kediri]. https://repository.unpkediri.ac.id/10658/3/RAMA_21201_19103010099_0001027302_0711058801_01_front_ref.pdf
- Dwi Clarens, Hamsina, & Al-Gazali. (2024). Uji Sensitivitas Venturimeter Terhadap Perubahan Tekanan Dan Suhu Pada Aliran Fluida. *Jurnal SAINTIS*, 5(2), 228–233. <https://doi.org/https://doi.org/10.35965/saintis.v5i2.707>
- Faujiyah, F., & Sidik, N. (2020). Perancangan Rangka Mesin Pencacah Cipuk (Aci Kerupuk). *Jurnal TEDC*, 14(1), 29–34. <https://ejournal.poltektedc.ac.id/index.php/tedc/article/view/343>
- Hidayat D, Akbar A, P. S. (2021). Rancang Bangun Alat Pengiris Bawang Merah Yang Efektif Dan Efisien Untuk Home Industry Dhimas. *Jurnal SEMNAS INOTEK*, 225–229. <https://doi.org/https://doi.org/10.29407/inotek.v5i3.1108>
- Hutagalung, M., & Aritonang, J. W. W. (2023). Besarnya Head Losses pada Aliran Perpipaan dari Boiler Feed Water Pump Menuju Boiler di PT. Z. *Jurnal Vokasi Teknik (JuVoTek)*, 1(03), 19–28 <https://mentech.id/jurnal/index.php/juvotek/article/view/17>
- Putra, I. E., Sulaiman, & Galsha, A. (2017). Analisa Rugi Aliran (Head Losses) pada Belokan Pipa PVC. *Seminar Nasional Peranan Ipteks Menuju Industri Masa Depan (PIMIMD-4)*, 34–39. <https://doi.org/10.21063/pimimd4.2017.34-39>
- Putro, E. P., Widodo, E., Fahrudin, A., & Iswanto, I. (2020). Analisis Head Pompa Sentrifugal Pada Rangkaian Seri Dan Paralel. *Media Mesin: Majalah Teknik Mesin*, 21(2), 46–56. <https://doi.org/10.23917/mesin.v21i2.10671>
- Reynaldy. (2022). *Redesain Alat Uji Venturi Untuk Laboratorium Fenomena Dasar Mesin* [Universitas Nusantara PGRI Kediri]. <https://repository.unpkediri.ac.id/13453/>
- Saleh, M. M., & Widodo, E. (2018). Analisa Kinerja Aliran Fluida dalam Rangkaian Seri dan Paralel dengan Penambahan Tube Bundle pada Pompa Sentrifugal. *Jurnal R.E.M. (Rekayasa Energi Manufaktur)*, Vol.3 No.2(2), 71–

77. <https://doi.org/10.21070/r.e.m.v3i2.1884>
- Saputra. (2020). Rancang Bangun Peralatan Uji Karakteristik Pompa Sentrifugal Susunan Seri dan Paralel untuk Pembelajaran Sistem Pompa dan Perpipaan. *Jurnal Teknologi Dan Riset Terapan (JATRA)*, 2(1), 36–41. <https://doi.org/10.30871/jatra.v2i1.2857>
- Saputra, E., Kabib, M., & Nugraha, B. S. (2019). Rancang Bangun Sistem Kontrol Debit Air Pada Pompa Paralel Berbasis Arduino. *Jurnal Crankshaft*, 2(1), 73–80. <https://doi.org/10.24176/crankshaft.v2i1.3089>
- Sholachuddin, M., Al Ayubi, Dzulkiflih, & Rahmawati, E. (2015). Perancangan dan penerapan aparatus pengukuran debit air dengan menggunakan venturimeter dan water flow sensor. *Jurnal Inovasi Fisika Indonesia Volume 04 Nomor 02 Tahun 2015*, 4, 21–26. <https://ejournal.unesa.ac.id/>
- Sinaga, F. (2020). Analisis Head Losses Pada Sistem Pemipaan Alat Penyulingan Minyak Atsiri Kapasitas Ketel 5 Kilogram [Sumatra Utara]. In *Jurnal Ekonomi Volume 18, Nomor 1 Maret 201* (Vol. 2, Issue 1). <http://repository.umsu.ac.id/handle/123456789/17807>
- Syahrizal, R. (2023). Analisa head losses aliran laminar pada instalasi perpipaan laboratorium FDM. *Prosiding SEMNAS INOTEK*, 7(2), 772–779. <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/view/3496>
- Varmilia, A. (2021). *Rancang Bangun Alat Praktikum Pompa Seri Dan Pararel Dengan Alat Ukur Digital*. <https://eprints.umpo.ac.id/id/eprint/6561>
- Widodo, R. A., & Jaim. (2022). Analisis Pengaruh Kinerja 2 Pompa Sentrifugal Secara Seri Dan Paralel Dengan Variasi Buka Katup 45 ° dan 60 °. *Jurnal Mesin Inovasi Dan Teknologi (MISTEK)*, 2(1), 7–13. <https://openjournal.unpam.ac.id/index.php/MSK/article/view/30208>