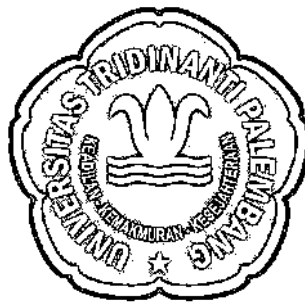


**KAJI EKSPERIMENTAL KERUGIAN GESEK PIPA
LURUS DAN PEMBESARAN PENAMPANG
PADA 3 VARIASI BAHAN PIPA AIR**



SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Mesin**

Oleh :

**Rahmat Efendi
1702220040**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
2021**

HALAMAN PENGESAHAN
KAJI EKSPERIMENTAL KERUGIAN GESEK PIPA
LURUS DAN PEMBESARAN PENAMPANG
PADA 3 VARIASI BAHAN PIPA AIR



Oleh :

Rahmat Efendi
1702220040

Telah Disetujui Oleh Dosen Pembimbing :

Pembimbing I


Ir. H. M. Ali, MT

Pembimbing II,


Ir. Hermanto Ali, MT

Mengetahui,
Ketua Program Studi


Ir. H. M. Lazim, MT

UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
SKRIPSI
KAJI EKSPERIMENTAL KERUGIAN GESEK PIPA
LURUS DAN PEMBESARAN PENAMPANG
PADA 3 VARIASI BAHAN PIPA AIR

Oleh :

Rahmat Efendi
1702220040

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin



Ir. H. M. Lazim, MT

Diperiksa dan Disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing I,



Ir. H. M. Ali, MT
Dosen Pembimbing II



Ir. Hermanto Ali, MT

Disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Zulkarnain Fatoni, MT, MM

SKRIPSI

KAJI EKSPERIMENTAL KERUGIAN GESEK PIPA LURUS DAN PEMBESARAN PENAMPANG PADA 3 VARIASI BAHAN PIPA AIR

RAHMAT EFENDI
NIM 1702220040

Telah Diuji dan Dinyatakan Lulus dalam Ujian Sarjana
pada Tanggal 24 September 2021

Tim Penguji,

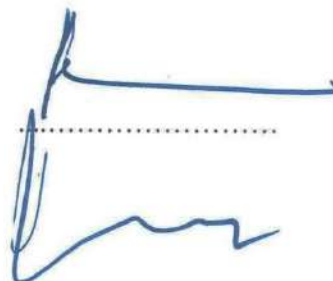
Nama :

Tanda Tangan :

1. Ketua Penguji
Heriyanto Rusmaryadi, ST., MT.


.....

2. Penguji 1
Ir. H. Suhardan MD, MS. Met. IP


.....

3. Penguji 2
Ir. Madagaskar, M.Sc

Lembar Pernyataan Keaslian Skripsi

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rahmat Efendi

NIM : 1702220040

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi berjudul **“Kaji Eksperimental Kerugian Gesek Pipa Lurus dan Pembesaran Penampang Pada 3 Variasi Bahan Pipa Air”** adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam skripsi ini diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan skripsi dan gelar yang saya peroleh dari skripsi tersebut.

Palembang, Oktober 2021

Yang membuat pernyataan



Rahmat Efendi

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini :

Nama : RAHMAT EFENDI
NPM : 1702220040
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin
Judul Skripsi :

**Kaji Eksperimental Kerugian Gesek Pipa Lurus Dan Pembesaran Penampang
Pada 3 Variasi Bahan Pipa Air**

Menyatakan dengan ini bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri yang didampingi pembimbing bukan hasil penjiplakan/ Plagiat. Dan telah melewati proses *Plagiarism Checker* yang dilakukan pihak Jurusan, apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,
Ketua Jurusan Prodi Teknik Mesin-UTP



Ir. H. M. LAZIM, MT

Palembang, Oktober 2021

Yang menyatakan,



RAHMAT EFENDI

Lampiran : Bukti Hasil Proses Plagiarism Checker Dari Operator

SURAT PERNYATAAN BEBAS PUBLIKASI GANDA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : RAHMAT EFENDI
NPM : 1702220040
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin

dengan ini menyatakan bahwa judul artikel,

Kaji Eksperimental Kerugian Gesek Pipa Lurus Dan Pembesaran Penampang Pada 3 Variasi Bahan Pipa Air

benar bebas dari publikasi ganda, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, Oktober 2021

Yang menyatakan,


RAHMAT EFENDI

Lampiran : Bukti Hasil Proses Plagiarism Checker Dari Operator

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Tridinanti Palembang.

saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : RAHMAT EFENDI
NPM : 1702220040
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin
Jenis Karya : SKRIPSI

Demi Pengembangan Ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas
Tridinanti Palembang **Hak Bebas Royalti Non eksklusif** (*non exclusive royalty free right*)
atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**Kaji Eksperimental Kerugian Gesek Pipa Lurus Dan Pembesaran Penampang
Pada 3 Variasi Bahan Pipa Air**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini
Universitas Tridinanti Palembang berhak menyimpan, mengalih medikan, mengelola dalam
bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama
saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak mana
pun.

Dibuat di Palembang, Oktober 2021

Yang menyatakan,



RAHMAT EFENDI



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 25%

Date: Kamis, Oktober 14, 2021

Statistics: 929 words Plagiarized / 3761 Total words

Remarks: Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement.

1 BAB 1 PENDAHULUAN 1.1 Latar Belakang Penggunaan pipa dalam suatu sistem saluran fluida banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Sistem perpipaan merupakan suatu sistem yang banyak digunakan untuk mengalirkan fluida dalam bentuk cair gas maupun campuran cair dan gas dari suatu tempat ke tempat yang lain untuk mempermudah pekerjaan dimana dalam pendistribusian fluida adanya kerugian energi atau headloss.

Headlosses merupakan suatu fenomena rugi-rugi aliran di dalam sistem pemipaan. Headlosses sangat merugikan dalam aliran fluida di dalam sistem pemipaan, karena dapat menurunkan tingkat efisiensinya aliran fluida. Salah satu penyebab headlosses ialah konstruksi desain dari sistem pemipaan, jika konstruksi memiliki percabangan yang lebih banyak maka akan memperbesar rugi aliran.

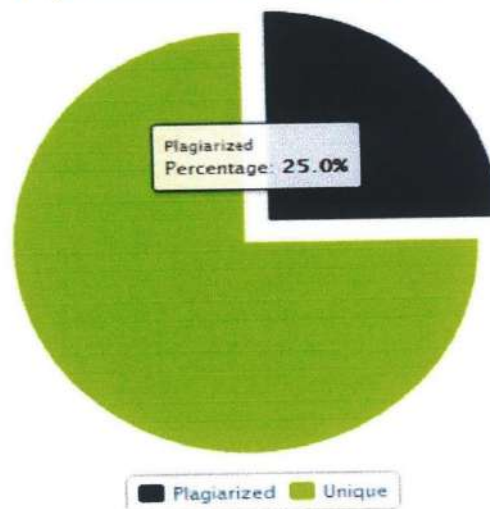
Yang semula aliran dari laminar pada saat melalui pipa lurus akan berubah menjadi turbulen saat melalui pembesaran, kondisi aliran turbulen inilah yang dapat merugikan dalam sistem pemipaan. Seiring berkembangnya waktu gesekan akan menimbulkan penurunan tekanan atau kehilangan tekanan dibandingkan dengan aliran tanpa gesekan. Berdasarkan lokasi timbulnya kehilangan, secara umum kehilangan tekanan akibat gesekan atau Kerugian energi (headloss) dibagi menjadi dua macam : headloss major dan headloss minor. 2 Dalam perencanaan suatu sistem aliran, sulit dihindari akan adanya suatu pembesaran penampang pipa.

Adanya pembesaran penampang pipa dalam suatu saluran pipa akan menyebabkan terjadinya kerugian tekanan pada aliran tersebut. Hal ini disebabkan oleh adanya perubahan arah aliran fluida yang melalui saluran tersebut. Besar kecilnya kerugian tekanan yang terjadi pada aliran yang melalui pembesaran penampang tersebut



Plagiarism Checker X Originality Report

PlagiarismCheckerX Summary Report



Date	Kamis, Oktober 14, 2021
Words	929 Plagiarized Words / Total 3761 Words
Sources	More than 80 Sources Identified.
Remarks	Medium Plagiarism Detected – Your Document needs Selective Improvement.

Motto dan persembahan

Motto:

*“Dang rabai kintu mak jadi adok sei diportok, Jalani
torus tungguk cak tuhan waktuna gonok untukku”*

Kupersembahkan untuk :

- ❖ *Kedua orang tua ku mamak Dan papa yang tercinta*
- ❖ *Saudara kakak dan ayuk-ayukku yang telah memberiku semangat*
- ❖ *Teman – teman seperjuangan angkatan 17 sore Teknik Mesin*
- ❖ *Almamaterku*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat kurikulum dalam menyelesaikan Program Pendidikan S1 pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang. Untuk menyelesaikan program pendidikan ini mahasiswa diwajibkan membuat Skripsi dan disidangkan didepan tim penguji.

Dalam menyelesaikan Skripsi ini, penulis banyak menerima bantuan, bimbingan, arahan, dan nasehat dari semua pihak, sehubungan dengan itu maka penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Hj. Nyimas Manisah, MP selaku Rektor Universitas Tridianti Palembang.
2. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni M.T.,M.M selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.
3. Bapak Ir. Muhammad Lazim, M.T. selaku ketua Program studi Teknik Mesin Universitas Tridianti Palembang.
4. Bapak Martin Luther King, S.T., MT selaku Sekretaris Program studi Teknik Mesin Universitas Tridianti Palembang.
5. Bapak Ir. H. M. Ali , MT. selaku dosen pembimbing Pertama
6. Bapak Ir. Hermanto Ali, MT. Selaku dosen pembimbing Kedua.

7. Staf dosen Program Teknik Mesin yang telah memberikan pengetahuan dan bimbingan.
8. Kedua orang tua, ayuk-ayuk dan kakakku yang telah menjadi motivasiku.
9. Teman – teman mahasiswa Teknik Mesin yang telah memberikan semangat dan dorongan dalam menyelesaikan Skripsi ini.
10. Seluruh pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak terdapat kekurangan–kekurangan yang disebabkan keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki. Untuk itu kiranya pembaca dapat memaklumi serta dapat memberi kritik dan saran. Penulis akui tidaklah sempurna seperti kata pepatah tak ada gading yang tak retak begitu pula dengan penulisan ini, apabila nantinya terdapat kekeliruan dalam penulisan ini penulis sangat mengharapkan kritik dan saran.

Akhirnya penulis berterima kasih banyak kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan Skripsi ini. Semoga menjadi amalan berkah dan berguna bagi semua pihak.

Palembang, September, 2021

Penulis,



Rahmat Efendi

ABSTRAK

Headlosses merupakan suatu fenomena rugi-rugi aliran di dalam sistem pemipaan. *Headlosses* sangat merugikan dalam aliran fluida di dalam sistem pemipaan, karena dapat menurunkan tingkat efisiensinya aliran fluida. Salah satu penyebab *headlosses* ialah kontruksi desain dari sitem pemipaan, jika kontruksi memiliki percabangan yang lebih banyak maka akan memperbesar rugi aliran. Yang semula aliran dari laminar pada saat melalui pipa lurus akan berubah menjadi turbulen saat melalui pembesaran, kondisi aliran turbulen inilah yang dapat merugikan dalam sistem pemipaan. Maka dari itu pengujian ini dibuat untuk menambah wawasan pengetahuan tentang *Headlosses* (Kerugian Gesekan).

Adapaun tujuan penelitian ini untuk menganalisa kerugian gesek (*headloss*) yang terjadi pada pipa lurus dan Pembesaran penampang.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada dasarnya setiap aliran fluida yang mengalir melalui pipa terdapat *headlosses*.

Kata kunci : *headlos mior*, *headlos minor*, Tiga Jenis Pipa.

.

ABSTRACT

Headlosses is a phenomenon of flow losses in the piping system. Headlosses are very detrimental in fluid flow in the piping system, because it can decrease the efficiency rate of fluid flow. One of the causes of headlosses is the construction of the design of the piping system, if the construction has more branching it will increase the flow loss. The original flow of the laminar at the time through the straight pipe will turn turbulent when going through enlargement, This turbulent flow condition can be detrimental in the piping system. Therefore this test was made to add insight into knowledge about Headlosses (Friction Loss).

There is a purpose of this study to analyze the loss of friction (headloss) that occur in straight pipes and cross-sectional enlargement.

The test results showed that basically every fluid flow that flows through the pipe there is a headlosses.

Keywords: headlos mior, headlos minor, Three Types of Pipes.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTO	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GRAFIK	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah	2
1.3 Batasan masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Definisi fluida.....	5
2.2 Jenis- jenis aliran fluida	5

2.2.1 Aliran laminar	6
2.2.2 Aliran transisi	6
2.2.3 Aliran turbulen	7
2.3 Daerah masuk dan berkembang penuh	7
2.4. Headlosses.....	10
2.4.1 <i>Headlosses major</i>	10
2.4.2 <i>Headlosses minor</i>	11
2.4.2.1 Perhitungan pada koefisien minor.....	11
2.4.2.2 Perhitungan pada V (Kecepatan)	12
2.4.2.3 Perhitungan pada Q (Debit)	12

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir	13
3.2 Metode Penelitian.....	14
3.2.1 Metode studi pustaka.....	14
3.2.2 Metode studi lapangan	14
3.3 Desain alat uji.....	14
3.4 Alat dan bahan	15
3.4.1 Alat yang digunakan	15
3.4.2 Bahan yang digunakan	16
3.5. Prosedur penelitian.....	16
3.5.1 Prosedur pembuatan alat.....	16

3.6.Tempat dan waktu penelitian	18
---------------------------------------	----

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data pengujian	19
4.2 Perhitungan <i>Headloss</i> yang terjadi Pada pipa	19
4.2.1 Pipa Galvanis	19
4.2.2 Pipa Hdpe.....	26
4.2.3 Pipa Pvc	32
4.3. Pembahasan.....	40

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	41

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 2.1. Aliran laminar	6
Gambar 2. 2.2. Aliran Transisi.....	6
Gambar 2. 2.3. Aliran Turbulen	7
Gambar 2.4. Daerah aliran yang masuk berkembang penuh di dalam pipa.....	8
Gambar 3.1. Diagram Alir penelitian.....	13
Gambar 3.2. Desain Alat uji.....	14
Gambar 3.3. Katup	16

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 .Jadwal Kegiatan	18
Tabel 4.1. Hasil pengujian pada pipa lurus dan Pembesaran	19
Tabel 4.2. Hasil Perhitungan $h_{L \text{ total}}$	39

DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 4.1. Hasil Perhitungan $h_{l\ total}$	39

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan pipa dalam suatu sistem saluran fluida banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Sistem perpipaan merupakan suatu sistem yang banyak digunakan untuk mengalirkan fluida dalam bentuk cair gas maupun campuran cair dan gas dari suatu tempat ke tempat yang lain untuk mempermudah pekerjaan dimana dalam pendistribusian fluida adanya kerugian energi atau *headloss*.

Headlosses merupakan suatu fenomena rugi-rugi aliran di dalam sistem pemipaan. *Headlosses* sangat merugikan dalam aliran fluida di dalam sistem pemipaan, karena dapat menurunkan tingkat efisiensinya aliran fluida.

Salah satu penyebab *headlosses* ialah kontruksi desain dari sitem pemipaan, jika kontruksi memiliki percabangan yang lebih banyak maka akan memperbesar rugi aliran. Yang semula aliran dari laminar pada saat melalui pipa lurus akan berubah menjadi turbulen saat melalui pembesaran, kondisi aliran turbulen inilah yang dapat merugikan dalam sistem pemipaan.

Seiring berkembangnya waktu gesekan akan menimbulkan penurunan tekanan atau kehilangan tekanan dibandingkan dengan aliran tanpa gesekan. Berdasarkan lokasi timbulnya kehilangan, secara umum kehilangan tekanan akibat gesekan atau Kerugian energi (*headloss*) dibagi menjadi dua macam : *headloss major* dan *headloss minor*.

Dalam perencanaan suatu sistem aliran, sulit dihindari akan adanya suatu pembesaran penampang pipa. Adanya pembesaran penampang pipa dalam suatu saluran pipa akan menyebabkan terjadinya kerugian tekanan pada aliran tersebut. Hal ini disebabkan oleh adanya perubahan arah aliran fluida yang melalui saluran tersebut. Besar kecilnya kerugian tekanan yang terjadi pada aliran yang melalui pembesaran penampang tersebut dipengaruhi oleh besarnya jari-jari penampang pipa itu sendiri. Tiga variasi pipa air yang digunakan yaitu terdiri dari: Pipa pvc, Pipa hdpe, Pipa galvanis.

Oleh karena itu pada pengujian ini akan mencoba mengkaji kerugian gesek yang terjadi, dengan ini penulis memberi judul **“Kaji eksperimental kerugian gesek Pipa lurus dan Pembesaran Penampang pada 3 variasi bahan pipa air”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, Permasalahan yang ada dapat di rumuskan sebagai berikut Bagaimana faktor kerugian gesek pipa lurus dan Pembesaran Penampang pada 3 variasi pipa air?

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah dalam menganalisa penelitian ini antara lain:

1. Pengujian menggunakan tiga jenis pipa yaitu: pvc, hdpe, galvanis
2. Gesekan lurus (*headloss mayor*) dan Pembesaran Penampang (*headloss minor*)

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menganalisa kerugian gesek (headloss) yang terjadi pada pipa lurus dan Pembesaran penampang.
2. Untuk mengetahui besar gesekan pada tiga jenis pipa.

1.5. Manfaat Penelitian

Agar memberikan referensi mengenai pengaruh terhadap kerugian gesek pada pipa untuk kalangan industri dan rumah tangga yang berhubungan dengan analisa dan sebagai acuan bagi penelitian selanjutnya untuk memperoleh data atau bahan perbandingan yang lebih baik dan akurat.

1.6. Sistematika Penulisan

Bab 1. Pendahuluan

Pada bab ini berisi tentang penjelasan singkat tentang Latar belakang, Rumusan masalah, Batasan masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat penelitian, Sistematika penulisan.

Bab 2. Landasan Teori

Bab ini berisi tentang teori-teori yang diambil dari beberapa literatur, buku, dan lainnya yang berhubungan dengan penelitian guna untuk mendukung masalah pengujian yang dilakukan.

Bab 3. Metode Penelitian

Bab ini berisi tentang pemilihan bahan,obyek penelitian,metode pengumpulan data, analisa data , pemecahan masalah.

Bab 4. Pembahasan

Bab ini membahas tentang data dari hasil pengujian yang dilakukan.

Bab 5. Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan dari hasil pengujian yang telah dilakukan, dan saran yang akan di beri oleh penulis.

DAFTAR PUSTAKA

1. C. Yunus A, John M. Cimbala. 2018. "*Fluids Mechanics : fundamentals and applications*" McGraw-Hill Education.
2. Munson, Bruce R, Young, Okishi, Theodore H. 2009. "*fundamentals of fluids mechanics*. Sixth edition.
3. Pritchard, philip J. 2011. "*introduction to fluid mechanics. Eight edition*. John wikey & Sons.
4. S.m.Sumantry anggawan. "Analisis *headoss* aliran udara pada pipa yang mengalami pembesaran dan pengecilan luas penampang terhadap debit aliran". 2020.