

**KAJI EKSPERIMENTAL HENTAKAN AIR PADA BERAGAM
DIAMETER DAN KAPASITAS ALIRAN DALAM PIPA**



SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Strata I
Pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridinanti

Oleh :

WARTIMIN

2002220505

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TRIDINANTI

2024

UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK MESIN
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN



SKRIPSI

KAJI EKSPERIMENTAL HENTAKAN AIR PADA BERAGAM
DIAMETER DAN KAPASITAS ALIRAN DALAM PIPA

Disusun oleh :

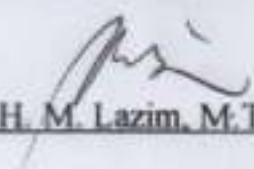
Wartimin

2002220505

Mengetahui, diperiksa dan disetujui

Oleh :

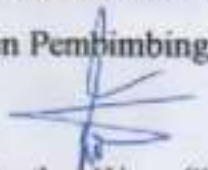
Ketua Jurusan Teknik Mesin


Ir. H. M. Lazim, M.T.

Dosen Pembimbing I,



Ir. H. M. Lazim, M.T.

Dosen Pembimbing II,


Martin Luther King, ST, MT

Disahkan Oleh :

Dekan F.T. - FTP


Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M.



SKRIPSI
KAJI EKSPERIMENTAL HENTAKAN AIR PADA BERAGAM
DIAMETER DAN KAPASITAS ALIRAN DALAM PIPA

Disusun oleh :

Wartimin

2002220505

Telah Diuji dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana
Pada Tanggal 20 September 2024

Tim Penguji,

Nama :

Tanda Tangan :

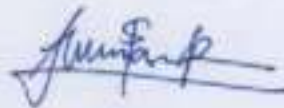
1. Ketua Tim Penguji

Ir. Abdul Muin, MT



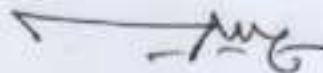
2. Penguji 1

Imam Akbar, ST., MT



3. Penguji 2

Ir. Iskandar Husin, MT



Lembar Pengesahan Orisinalitas Skripsi

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Wartimin
NPM : 2002220505
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi berjudul **Kaji Eksperimental Hentakan Air Pada Beragam Diameter dan Kapasitas Aliran Dalam Pipa** adalah benar karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam skripsi tersebut di beri tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

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

Palembang, 20 September 2024

Yang membuat pernyataan


Wartimin

NPM. 2002220505

SURAT 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 : Wartimin
NPM : 2002220505
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

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 Hentakan Air Pada Beragam Diameter dan Kapasitas Aliran Dalam Pipa

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

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

Dibuat di Palembang

Tanggal,



Yang menyatakan,

Wartimin

NPM. 2002220505

PERSEMBAHAN :

“Skripsi ini saya persembahkan sepenuhnya kepada orang tua dan istriku yang tercinta. Merekalah yang membuat segalanya menjadi mungkin sehingga saya bisa sampai pada tahap penyelesaian skripsi ini. Terima kasih atas segala pengorbanan, dukungan, kesabaran, nasihat dan doa baik yang tidak pernah berhenti kalian berikan kepadaku. Saya sangat bersyukur dengan keberadaan kalian dalam hidupku.”

MOTTO :

“Lupakan segala kebaikan yang pernah diberikan kepada orang lain, ingatlah selalu bantuan yang pernah orang lain berikan.”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi. Banyak sekali hambatan yang terjadi selama menyusun skripsi ini yang merupakan tantangan untuk menyelesaikan skripsi yang berjudul “Kaji Eksperimental Hentakan Air Pada Beragam Diameter Pipa dan Kapasitas Aliran Air dalam Pipa”.

Skripsi ini merupakan persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Strata 1 pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang. Penulis mendapat banyak bimbingan dan bantuan dari semua pihak. Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Edizal AW, MS., selaku Rektor Universitas Tridinanti Palembang.
2. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
3. Bapak Ir. H. M. Lazim, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang dan sekaligus sebagai Pembimbing Pertama.
4. Bapak Martin Luther King, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang dan sekaligus sebagai pembimbing kedua.
5. Ibu Dr. Dewi Rawani, S.Pd, M.Pd., selaku dosen Pembimbing Akademik (PA), yang mendidik dan memberikan bimbingan kepada penulis selama masa kuliah
6. Seluruh Staff Dosen Pengajar Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang, yang mendidik dan memberikan bimbingan kepada penulis selama masa kuliah.
7. Jajaran Manajemen PT Pertamina EP Pendopo Field dan rekan-rekan kerja

- fungsi HSSE Pendopo Field yang selalu memberikan dukungan selama ini.
8. Orang tua dan Istri saya Siti Mainah yang selalu memberikan dukungan selama ini.
 9. Bapak-bapak RT 12 RW 003 Kelurahan Handayani Mulya yang telah memberikan semangat.
 10. Rekan-rekan Mahasiswa Angkatan 2020 Program Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang, yang telah memberikan semangat.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, sehingga mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Dengan penulisan skripsi ini penulis berharap dapat berguna bagi mahasiswa Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang.

Palembang, 20 September 2024

Yang membuat pernyataan

Wartimin

NPM. 2002220505

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI SKRIPSI.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....	iv
SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
PERSEMBAHAN :	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	9
DAFTAR TABEL	12

DAFTAR GAMBAR.....	13
ABSTRAK.....	xiv
ABSTRAK.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Masalah.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Definisi Fluida.....	7
2.2 Sifat-sifat dasar fluida.....	7
2.3 Jenis-jenis aliran fluida.....	10
2.4 Fluida Dinamis.....	12
2.5 Pengertian Pipa.....	18
2.6 Pompa hidram.....	19
2.7 Komponen Pompa hidram.....	19
2.8 Kerugian dari Hentakan air.....	21
2.9 Manfaat dari hentakan air.....	23
BAB III METEDOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1 Metode Identifikasi Masalah.....	24

3.2	Metode Pemecahan Masalah.....	24
3.3	Tempat Penelitian.....	24
3.4	Waktu Penelitian.....	25
3.5	Diagram alir Penelitian.....	26
3.6	Prosedur Kerja.....	27
3.7	Mekanisme Kerja Pompa hidram.....	27
3.8	Perancangan Alat.....	29
1.	Desain Alat.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		36
4.1	Data Pengujian.....	36
4.2	Perhitungan Tekanan (P).....	37
4.3	Perhitungan Ketinggian (h).....	41
4.4	Pembahasan tekanan dan ketinggian yang di hasilkan	44
BAB V PENUTUP.....		46
5.1	Kesimpulan.....	46
5.2	Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA.....		47
LAMPIRAN.....		48

DAFTAR TABEL

3. 1 Tabel rencana pelaksanaan penelitian	25
3. 2 Tabel alat dan bahan yang digunakan.....	30
4. 1 Tabel data hasil pengujian tekanan.....	36
4. 2 Tabel data hasil pengujian ketinggian discharge.....	37
4. 3 Tabel data tekanan yang dihasilkan.....	44
4. 4 Tabel data ketinggian discharge yang dihasilkan	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Aliran viskos yang ditimbulkan oleh gerakan relatif di antara dua buah pelat paralel	9
Gambar 2. 2 Aliran Laminer.....	10
Gambar 2. 3 Aliran transisi.....	11
Gambar 2. 4 Aliran Turbulen	11
Gambar 2. 5 Nominal Pipe Size	18
Gambar 3 1 Lokasi Penelitian	24
Gambar 3 2 Diagram Alir Penelitian.....	26
Gambar 3 3 Perancangan Alat dengan Pipa transparan 1 Inch.....	29
Gambar 3 4 Perancangan Alat dengan Pipa transparan 3/4 Inch	29
Gambar 3 5 Perancangan Alat dengan Pipa tranpasaran 1/2 Inch.....	29
Gambar 4. 1 grafik perbedaan tekanan yang dihasilkan.....	44
Gambar 4. 2 grafik ketinggian disharge yang dihasilkan	45

ABSTRAK

Wartimin, 2024, Kaji Eksperimental Hentakan Air Pada Beragam Diameter Dan Kapasitas Aliran Dalam Pipa, Ir. H. Lazim, MT, Martin Luther King, ST, MT.

Pipa adalah merupakan tabung berongga yang digunakan untuk mengalirkan fluida cair atau gas yang biasanya digunakan pada instalasi air di rumah tangga, pabrik dan industri. Pipa dapat di klasifikasikan berdasarkan bahan baku, fungsi atau cara pembuatannya, pipa dapat dibuat dari bahan seperti baja, tembaga, PVC, PVC transparan, HDPE dan galvanis. Penggunaan pipa sesuai dengan bahannya di sesuaikan dengan keperluan. Pipa PVC transparan digunakan kan dalam pengujian agar memudahkan dalam penelitian. Di dalam sistem pemipaan sering terjadi fluktuasi tekanan air akibat adanya penutupan aliran air yang terjadi secara mendadak. Aliran yang bergerak dengan kecepatan tinggi lalu dihentikan secara mendadak disebut hentakan air. Dalam hal ini yang diperhatikan adalah tekanan air yang di hasilkan oleh hentakan air dan debit aliran yang tergantung pada luas penampang pipa yang digunakan. Didalam penelitian akan menggunakan pipa transparan ukuran $\frac{1}{2}$ Inch, $\frac{3}{4}$ Inch dan 1 Inch dengan menggunakan sumber air dengan variasi debit 200 liter dan 100 liter pada ketinggian 1 meter dengan memanfaatkan aliran air dengan bantuan gaya gravitasi. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan dengan menggunakan variasi debit 200 liter dan 100 liter pada ketinggian 1 meter pipa dengan ukuran diameter 1 Inch menghasilkan tekanan 0,95 Bar dengan ketinggian discharge 9,5 meter, pipa dengan ukuran diameter $\frac{3}{4}$ Inch menghasilkan tekanan 0,65 Bar dengan ketinggian discharge 6,5 meter dan pipa dengan ukuran $\frac{1}{2}$ Inch menghasilkan tekanan 0,45 Bar dengan ketinggian discharge 4,6 meter.

Kata Kunci : Pipa PVC Transparan, Hentakan Air, Gaya Gravitasi, Tekanan, Ketinggian Discharge

ABSTRAK

Wartimin, 2024, Experimental Study of Water Impact in Various Diameters and Flow Capacity in Pipes, Ir. H. Lazim, MT, Martin Luther King, ST, MT.

Pipes are hollow tubes used to convey liquid fluids or gases which are usually used in air installations in households, factories and industry. Pipes can be classified based on raw materials, function or how they are made, pipes can be made from materials such as steel, copper, PVC, transparent PVC, HDPE and galvanized. The use of pipes according to the material is adjusted to the needs. Transparent PVC pipes are used in testing to make research easier. In piping systems, air pressure fluctuations often occur due to sudden closure of air flow. A flow that moves at high speed and then stops suddenly is called an air shock. The thing to pay attention to is the water pressure generated by the water shock and the flow rate which depends on the cross-sectional area of the pipe used. In the research, transparent pipes measuring $\frac{1}{2}$ inch, $\frac{3}{4}$ inch and 1 inch will be used using water sources with varying discharges of 200 liters and 100 liters at a height of 1 meter using water flow with the help of gravity. Based on the research results, it can be concluded that using variations in discharge of 200 liters and 100 liters at a height of 1 meter, a pipe with a diameter of 1 inch produces a pressure of 0.98 Bar with a discharge height of 10 meters, a pipe with a diameter of $\frac{3}{4}$ inch produces a pressure of 0.68 Bar at a height 7 meter discharge and a $\frac{1}{2}$ inch pipe produces a pressure of 0.5 Bar with a discharge height of 5 meters.

Keywords: Transparent PVC Pipe, Water Impact, Gravity Force, Pressure, Discharge Height

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Wartimin
NPM : 2002220505
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
BKU : Konversi Energi
Judul Skripsi :

Dengan ini menyatakan bahwa artikel dengan judul :
KAJI EKSPERIMENTAL HENTAKAN AIR PADA BERAGAM DIAMETER DAN
KAPASITAS ALIRAN DALAM PIPA

Benar bebas dari plagiat dan publikasi ganda, bila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku dari pihak prodi dan instansi Universitas Tridinanti.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun. Sehingga dapat dipergunakan sebagai mana mestinya.

Palembang, 20 September 2024



Wartimin
NPM : 2002220505



Digital Receipt

This receipt acknowledges that **Turnitin** received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.




The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: Turnitin 1
Assignment title: trabajos -- no repository 005
Submission title: Wartimin
File name: Wartimin_Bab_1-5.docx
File size: 1.68M
Page count: 51
Word count: 6,071
Character count: 35,624
Submission date: 02-Oct-2024 10:07PM (UTC-0500)
Submission ID: 2473362004



Turnitin 1

Wartimin

-  trabajos -- no repository 005
-  Trabajos de grado finales 2024A
-  Trabajos de Grado

Document Details

Submission ID

trn:oid::1:3028966400

Submission Date

Oct 2, 2024, 10:07 PM GMT-5

Download Date

Oct 2, 2024, 10:08 PM GMT-5

File Name

Wartimin_Bab_1-5.docx

File Size

1.7 MB

51 Pages




6,071 Words

35,624 Characters

11% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Top Sources

- 8%  Internet sources
 - 2%  Publications
 - 6%  Submitted works (Student Papers)
-

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pipa adalah merupakan tabung berongga yang digunakan untuk mengalirkan fluida cair atau gas yang biasanya digunakan pada instalasi air di rumah tangga, pabrik dan industri. Pipa dapat di klasifikasikan berdasarkan bahan baku, fungsi atau cara pembuatannya, pipa dapat dibuat dari bahan seperti baja, tembaga, PVC, PVC transparan, HDPE dan galvanis. Penggunaan pipa sesuai dengan bahannya di sesuaikan dengan keperluan, Untuk mengangkut fluida dari suatu tempat ke tempat lain, sehingga proses produksi dapat berlangsung menggunakan sistem ialah sistem pemipaan. Di dalam sistem pemipaan sering terjadi fluktuasi tekanan air akibat adanya penutupan aliran air yang terjadi secara mendadak. Aliran dalam saluran terbuka yang memiliki aliran yang tidak berubah atau bisa dikatakan konstan dalam selang waktu tertentu menjadi aliran yang berubah dalam selang waktu tertentu karena adanya penutupan dan pembukaan katup dan selalu disertai dengan timbulnya tekanan, gelombang kecepatan dan besaran-besaran lain dikarenakan berubahnya tekanan yang terjadi sesaat diseluruh jaringan pipa. Aliran yang bergerak dengan kecepatan tinggi lalu dihentikan secara mendadak disebut hentakan air.

Dalam hal ini yang diperhatikan adalah tekanan air yang di hasilkan oleh hentakan air dan debit aliran yang tergantung pada luas penampang pipa yang digunakan. Perancangan alat yang akan digunakan untuk melakukan penelitian ini menggunakan pipa PVC transparan agar dapat memudahkan dalam melakukan pengamatan aliran air yang terjadi didalam pipa.

Pipa transparan yang di gunakan mempunyai variasi diameter yang berbeda yaitu ukuran $\frac{1}{2}$ Inch, $\frac{3}{4}$ Inch dan 1 Inch dengan menggunakan sumber air dengan variasi debit 200 liter dan 100 liter pada ketinggian 1 meter dengan memanfaatkan aliran air dengan bantuan gaya gravitasi.

Dari hasil penelitian ini di harapkan kita akan mengetahui perbedaan tekanan yang dihasilkan dan ketinggian discharge yang di pengaruhi oleh hentakan air yang terjadi di dalam pipa.

Dari penjelasan yang telah diuraikan di atas, maka saya akan mengambil tugas akhir dengan judul **“KAJI EKSPERIMENTAL HENTAKAN AIR PADA BERAGAM DIAMETER DAN KAPASITAS ALIRAN DALAM PIPA”**.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam uraian latar belakang diatas maka, rumusan masalah adalah:

1. Bagaimana pengaruh hentakan air pada beragam diameter dan kapasitas aliran dalam pipa terhadap tekanan yang dihasilkan ?
2. Bagaimana pengaruh hentakan air pada beragam diameter dan kapasitas aliran dalam pipa terhadap ketinggian discharge yang dihasilkan ?

1.3 Batasan Masalah

Dari uraian latar belakang diatas maka, batasan masalah adalah :

1. Tidak menghitung getaran yang terjadi pada sistem pemipaan pada saat alat uji bekerja.
2. Klep buang yang digunakan hanya 1 unit.
3. Diameter pada pipa output yang digunakan tidak ber variasi.
4. Tidak membahas head losses mayor & head losses minor.
5. Tidak menghitung beban katup pada klep buang.

1.4 Tujuan Masalah

Maka tujuan masalah dari meng kaji eksperimental hentakan air pada beragam diameter dan kapasitas aliran dalam pipa adalah :

1. Menganalisis pengaruh tekanan yang dihasilkan oleh hentakan air pada beragam diameter dan kapasitas aliran dalam pipa.
2. Menganalisis pengaruh ketinggian discharge yang dihasilkan oleh hentakan air pada beragam diameter dan kapasitas aliran dalam pipa.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaatnya yang di dapat dalam meng kaji eksperimental hantakan air pada beragam diameter kapasitas aliran dalam pipa adalah :

1. Dapat mengetahui dampak dari fenomena hantakan air yang terjadi pada sistem pemipaan.
2. Dapat mengembangkan ilmu pengetahuan di bidang sistem pemipaan.
3. Mendapatkan sebuah alat uji untuk pengamatan fenomena hantakan air yang terjadi pada sistem pemipaan.
4. Dapat digunakan sebagai alat praktikum mekanika fluida

DAFTAR PUSTAKA

- Frank M. White (Mekanika Fluida Edisi kedua Jilid 1), Jakarta : Erlangga.
- Celvin Fernando. “Rancang Bangun Alat Uji Head Losses Akibat Belokan Pada Pipa Terhadap Debit Aliran Fluida”. (Universitas Tridianti Palembang, 2021).
- M. Yudhi Novrian. “Kaji Eksprimen Kerugian Gesek Beragam Merk Pipa PVC ½ Inch dan Sebuah Belokan 90 Derajat”. (Universitas Tridianti Palembang, 2022).
- Istanto, Hari. 2010. *Hydraulic Ram Pump – Pompa Hydran*.
<https://harisistanto.wordpress.com/2010/07/08/hydraulic-ram-pump-pompa-hydran/>
(diakses tanggal 1 September 2024)
- <https://www.ragampipa.com/pipa-pvc/berat-pipa-pvc-aw-d-jis/>
https://www.biopur-habitat.com/en/blog/10_which-water-flow-rate-depends-on-the-pipe-diameter.html
- <https://www.gamedia.com/literasi/fluida-dinamis/>
(diakses tanggal 15 September 2024)