

# 6.\_Jurnal.docx

*by*

---

**Submission date:** 07-Sep-2021 08:11AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1642727063

**File name:** 6.\_Jurnal.docx (277.74K)

**Word count:** 2676

**Character count:** 14069



# PIPING TESTS DESIGN A MANOMETER FOR A HEAD LOSS GAUGE [RANCANG BANGUN MANOMETER UNTUK ALAT UKUR HEAD LOSSES PADA UJI PERPIPAAN]

Ekki Fernando<sup>1)</sup>, A'rasy Fahrudin<sup>\*2)</sup>

Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

\*Email Penulis Korespondensi: [ekkifernando4@gmail.com](mailto:ekkifernando4@gmail.com) dan [arasy.fahrudin@umsida.ac.id](mailto:arasy.fahrudin@umsida.ac.id)

**Abstract.** A manometer is one of the tools used to measure a gas pressure and also the fluid flowing in a pipe. Manometer itself according to its type there are several types. For the manometer that will be used in this study, which uses a manometer type U column with a fluid filled for pressure gauge, this manometer is designed by using a simple tool at the time of manufacture. This manometer will be tested for its accuracy level in the Head Losses test on the piping system. That is by using 3 types of fluids namely resin, glycerol, and mercury where the pressure is generated from the rate of water in a straight pipe and Elbow where the Manometer is placed in the straight pipe and also in the Elbow section so here use 2 Manometers for testing. Then tested according to the specified variables, so that the data obtained the results of the study. After that determine the results of pressure measurements from 3 types of fluids used. Pressure measurements use water discharges measuring 20, 15, and 10L/min. Then determine each result of each fluid where each fluid is experimented 3 times to determine the average value. If you have obtained an average value of each different height ( $\Delta h$ ) in each fluid, to further determine the pressure value (Pa). The results of the Head Losses test on piping tests showed the value of the Resin was close to the mercury value while the glycerol value was quite far away. This shows that the density value of each fluid has an effect on the pressure value of each fluid.

**Keywords** - manometer; pipes; pressure; head losses; resin; glycerol; mercury

**Abstrak.** Manometer merupakan salah satu alat yang digunakan untuk mengukur suatu tekanan gas dan juga fluida yang mengalir pada suatu pipa. Manometer sendiri menurut jenisnya ada beberapa jenisnya. Untuk manometer yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan manometer jenis kolom U dengan diisi sebuah fluida untuk pengukur tekanan, manometer ini dirancang sendiri dengan menggunakan alat yang sederhana pada saat pembuatannya. Manometer ini akan di uji tingkat keakurasiannya pada uji Head Losses pada sistem perpipaan. Yaitu dengan menggunakan 3 jenis fluida yaitu resin, gliserol, dan air raksa dimana tekanan dihasilkan dari laju air didalam pipa lurus dan Elbow dimana Manometer ini diletakkan di Pipa lurus dan juga di bagian Elbow jadi disini menggunakan 2 Manometer untuk pengujiannya. Kemudian dilakukan pengujian sesuai variabel yang ditentukan, sehingga diperoleh data hasil penelitian. Setelah itu menentukan hasil pengukuran tekanan dari 3 jenis fluida yang digunakan. Pengukuran tekanan menggunakan debit air berukuran 20, 15, dan 10L/min. Lalu menentukan setiap hasil dari masing-masing fluida yang dimana setiap fluida dilakukan percobaan sebanyak 3 kali untuk menentukan nilai rata-rata. Jika sudah didapatkan nilai rata-rata dari setiap beda ketinggian( $\Delta h$ ) pada masing-masing fluida, untuk selanjutnya menentukan nilai tekanan(Pa). Hasil pengujian Head Losses pada uji perpipaan menunjukkan nilai dari Resin mendekati nilai Air Raksa sementara nilai Gliserol lumayan jauh. Hal ini menunjukkan bahwa nilai massa jenis pada setiap fluida memberikan pengaruh pada nilai tekanan dari masing-masing fluida

**Kata kunci** – Manometer; Pipa; Tekanan; Head losses; Resin; Gliserol; Air raksa

How to cite: Nama Penulis Pertama, Nama Penulis Kedua (2018) Instructions for Writing and Submit Journal Articles at Muhammadiyah University Sidoarjo 16pt Bold [Petunjuk Penulisan dan Kirim Artikel Jurnal di Universitas Muhammadiyah Sidoarjo 16pt Bold-Title Case]. IJCCD 1 (1). doi: 10.21070/ijccod.v4i1.843

## I. PENDAHULUAN

Manometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur tekanan suatu fluida dalam ruang tertutup. Contoh yang paling sederhana adalah manometer yang ada di regulator tabung gas elpiji. Suatu fluida ketika dimasukkan kedalam ruang tertutup akan memiliki suatu tekanan. Semakin banyak fluida yang dimasukkan ke dalam ruang tertutup maka tekanan fluida akan semakin besar. Besarnya tekanan fluida bisa anda lihat pada manometer(Mahendrawan et al., 2019). Alat ukur ini termasuk dalam kategori alat ukur tidak langsung sehingga membutuhkan alat ukur lain untuk menentukan nilai tekanan. Selain itu juga manometer ini juga biasa digunakan sebagai alat ukur untuk sistem perpipaan, yang dimana digunakan sebagai alat ukur Head Losses pada perpipaan.

Pada sistem perpipaan bisa memudahkan pembagian zat alir buat keinginan pabrik ataupun buat kebutuhan pertanian. Sistem ini biasanya bisa ditemui pada susunan sistem perpipaan buat kebutuhan pengairan bagus berbentuk pengairan tetes ataupun pengairan sprinkler. Ada bermacam alterasi bentuk sistem perpipaan mulai dari sistem pipa

21  
2019

tinggal yang simpel hingga sistem pipa bertangkai yang amat lingkungan. Pada sistem perpipaan mencakup seluruh bagian dari posisi dini hingga dengan posisi yang dimaksud antara lain, gadang, katup, sambungan, nozel serta serupanya. Sambungan bisa berbentuk penampang berganti, putaran (elbow), sambungan wujud L serta sambungan wujud T(tee). Alhasil dengan terdapatnya bermacam berbagai sambungan dan asesoris yang lain hendak memunculkan kasus yang hendak kerap ditemui pada sistem itu(Dengan & Tube, 2019).

Salah satu kasus itu merupakan terbentuknya head losses pada sambungan dan bentuk dari putaran yang menyebabkan penyusutan titik berat. Penyusutan titik berat ini terjalin dampak gejala gerakan yang hendak memunculkan gesekan besar pada bilik pipa. Head losses bisa dipecah jadi 2 ialah, utama losses serta minor losses. Utama losses merupakan kehilangan pada sistem perpipaan dampak terdapatnya gesekan zat alir dengan bilik pipa memanjang. Minor losses merupakan kehilangan pada sistem perpipaan dampak terdapatnya sambungan pipa(Sayoga & Nuarsa, 2012).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui head losses yang terjadi pada sistem perpipaan dimana penelitian ini dilakukan dengan rancangan manometer sebagai alat ukur head losses pada uji perpipaan..

 <http://doi.org/10.21070/ijccd.v4i1.843>

## II. METODE

Pada tahapan ini adalah proses pengujian alat rancangan yang digunakan untuk penelitian ini yaitu rancangan manometer sederhana berbentuk pipa U yang dimana pada alat tersebut digunakan untuk mengukur tekanan dari fluida yaitu fluida : resin, gliserol, dan air raksa. Analisa data, pada tahap ini adalah tahap pengolahan data dari hasil pengukuran perbedaan tekanan yang telah dilakukan. Setelah semua data yang dibutuhkan dalam penelitian lengkap maka selanjutnya data akan diolah dan dianalisis menggunakan berbagai rumus yang sesuai.

Setelah semua data yang didapatkan dari pengukuran telah selesai diolah dan dianalisis maka selanjutnya adalah penarikan kesimpulan secara menyeluruh berdasarkan data hari olah dan analisis yang telah dilakukan dimana kesimpulan akan bertujuan langsung dengan tujuan awal dilakukannya penelitian pengukuran perbedaan tekanan yang terjadi di dalam pipa.

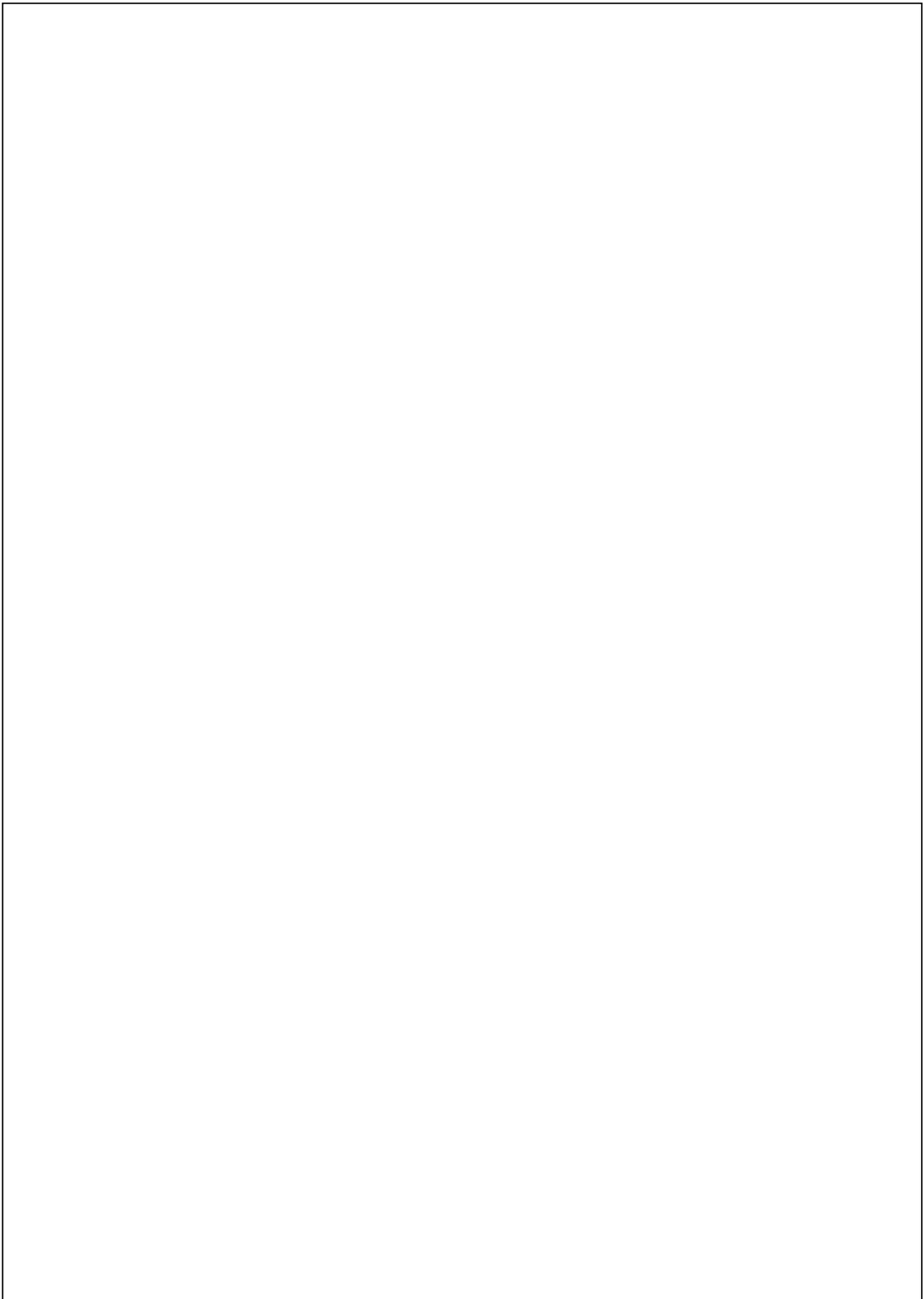
## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

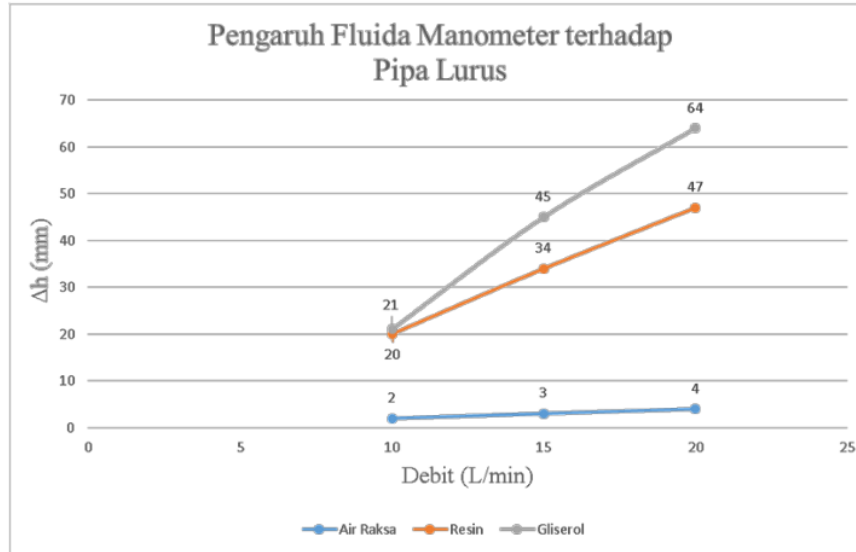
### A. Analisa Pengujian Pada Pipa Lurus

Dari hasil analisa dan pengujian yang dilakukan pada tekanan pipa lurus yang berukuran 1”(inch). Didapat berupa data dari debit aliran dan tekanan pada manometer pipa “U” yang dimana pengambilan data dilakukan sebanyak 3 kali pada setiap fluida yang digunakan. Untuk debit air yang digunakan saat pengujian yakni : 20, 15, dan 10 (L/min).

Tabel 4. 1 Hasil Analisa Data Pipa Lurus

Saluran	Debit (L/min)	Δh (mm)			Nilai Rata-rata	Pascal (Pa)
		Air Raksa				
		I	II	III		
Pipa Lurus	20	4	4	4	4	533
	15	3	3	3	3	400
	10	2	2	2	2	267
		Resin				
		I	II	III		
	20	47	47	48	47	533
	15	33	34	34	34	379
	10	20	20	20	20	225
		Gliserol				
		I	II	III		
	20	63	63	65	64	767
	15	44	44	46	45	538
	10	19	20	20	21	253





Gambar 4.2 Pengaruh Fluida Manometer Terhadap Pipa Lurus ( $\Delta h$ )

Pada Gambar 4.2 merupakan hasil dari perbedaan ketinggian yang diujikan pada laju aliran air pada Pipa Lurus. Pengujian pada setiap fluida dilakukan sebanyak 3 kali untuk menentukan hasil rata-rata pada setiap beda ketinggian pada masing-masing fluida. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai beda ketinggian ( $\Delta h$ ) pada Resin dan Gliserol di debit 10L/min beda tipis hal ini bisa terjadi dikarenakan nilai massa jenis dari kedua fluida yang rendah jika dibandingkan dengan nilai pada Air Raksa yang dimana massa jenisnya sangat tinggi.

Setelah didapat grafik beda ketinggian di atas maka untuk selanjutnya menentukan nilai tekanan pada setiap fluida yang telah digunakan. Yaitu menggunakan rumus tekanan sebagai berikut

$$P = \rho \cdot g \cdot h$$

Dimana :

$\rho$  = Massa Jenis Fluida

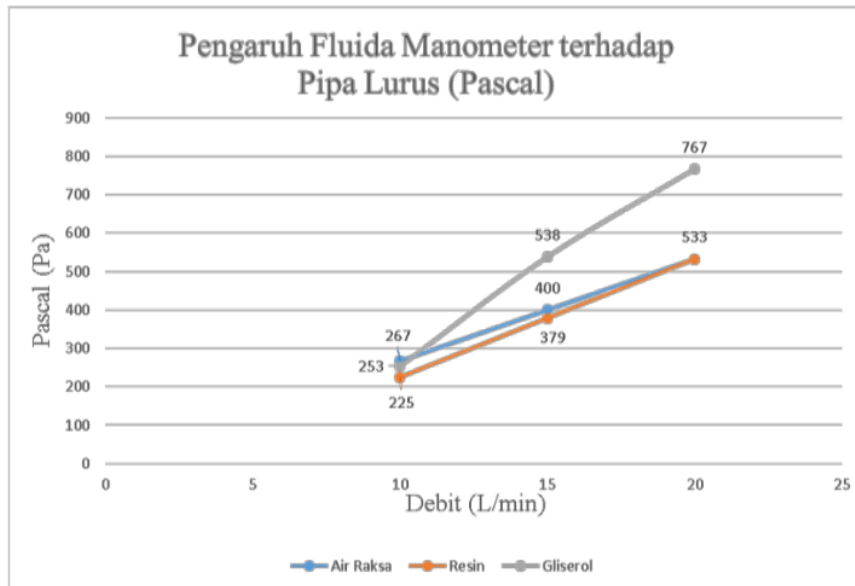
$g$  = Gravitasi

$h$  = Beda Ketinggian (Nilai Rata – rata)

Air Raksa	
Debit 20(L/min)	$P = \rho \cdot g \cdot h$ $P = 13600 \cdot 10 \cdot 4\text{mm}$ $P = 13600 \cdot 10 \cdot 0,004\text{m}$ $P = 533\text{Pa}$
Debit 15(L/min)	$P = \rho \cdot g \cdot h$ $P = 13600 \cdot 10 \cdot 3\text{mm}$ $P = 13600 \cdot 10 \cdot 0,003\text{m}$ $P = 400\text{Pa}$
Debit 10(L/min)	$P = \rho \cdot g \cdot h$ $P = 13600 \cdot 10 \cdot 2\text{mm}$ $P = 13600 \cdot 10 \cdot 0,002\text{m}$ $P = 267\text{Pa}$
Resin	
Debit 20(L/min)	$P = \rho \cdot g \cdot h$ $P = 1150 \cdot 10 \cdot 47\text{mm}$ $P = 1150 \cdot 10 \cdot 0,047\text{m}$ $P = 533\text{Pa}$

Debit 15(L/min)	$P = \rho \cdot g \cdot h$ $P = 1150 \cdot 10 \cdot 34\text{mm}$ $P = 1150 \cdot 10 \cdot 0,034\text{m}$ $P = 379\text{Pa}$
Debit 10(L/min)	$P = \rho \cdot g \cdot h$ $P = 1150 \cdot 10 \cdot 20\text{mm}$ $P = 1150 \cdot 10 \cdot 0,020\text{m}$ $P = 225\text{Pa}$
<b>Gliserol</b>	
Debit 20(L/min)	$P = \rho \cdot g \cdot h$ $P = 1230 \cdot 10 \cdot 64\text{mm}$ $P = 1230 \cdot 10 \cdot 0,064\text{m}$ $P = 767\text{Pa}$
Debit 15(L/min)	$P = \rho \cdot g \cdot h$ $P = 1230 \cdot 10 \cdot 45\text{mm}$ $P = 1230 \cdot 10 \cdot 0,045\text{m}$ $P = 538\text{Pa}$
Debit 10(L/min)	$P = \rho \cdot g \cdot h$ $P = 1230 \cdot 10 \cdot 21\text{mm}$ $P = 1230 \cdot 10 \cdot 0,021\text{m}$ $P = 253\text{Pa}$

Setelah didapat nilai tekanan dari perhitungan diatas maka dapat dibentuk atau juga dirupakan grafik seperti yang di tunjukkan pada grafik Pengaruh Fluida Manometer Terhadap Pipa Lurus Pascal (Pa) dibawah ini. Dimana nilai yang digunakan pada Debit memberikan pengaruh pada nilai tekanan pada setiap fluida yang digunakan.



**Gambar 4.3** Pengaruh Fluida Manometer Terhadap Pipa Lurus Pascal (Pa)

Dari grafik Pengaruh Fluida Manometer Terhadap Pipa Lurus Pascal (Pa) terlihat bahwa nilai Resin mendekati nilai dari Air Raksa. Dimana Air Raksa disini digunakan sebagai referensi atau juga acuan pada penelitian kali ini. Sedangkan nilai Gliserol menunjukkan nilai yang lumayan jauh dari nilai Air Raksa, hal ini bisa dikarenakan viskositas dari Gliserol yang rendah sehingga perbedaannya dengan Air Raksa lumayan jauh. Hasil yang didapat pada grafik tekanan(Pa) diatas menunjukkan nilai dari Resin dan Air Raksa pada debit 20L/min nilainya sama. Hal ini mungkin saja terjadi karna

meskipun massa jenisnya Resin dan Air raksa cukup beda jauh namun perlu diketahui bahwa viskositas pada Resin juga cukup tinggi faktor inilah yang memungkinkan terjadinya nilai yang sama pada kedua fluida tersebut.

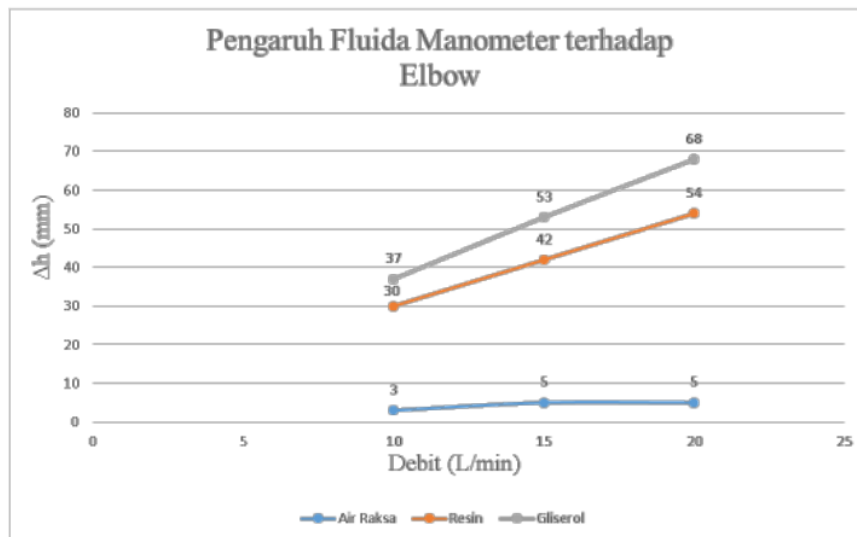


### B. Analisa Pengujian Pada *Elbow*

Pada *Elbow* ini pengambilan datanya sama seperti saat pengambilan data pada Pipa Lurus analisa dan pengujian yang dilakukan pada tekanan pada *Elbow* yang berukuran 1”(inch). Didapat berupa data dari debit aliran dan tekanan pada manometer pipa “U” yang dimana pengambilan data dilakukan sebanyak 3 kali pada setiap fluida yang digunakan. Untuk debit air yang digunakan saat pengujian yakni : 20, 15, dan 10 (L/min).

**Tabel 4. 2** Hasil Analisa Data Pada *Elbow*

Saluran	Debit (L/min)	Δh (mm)			Nilai Rata-rata	Pascal (Pa)
		Air Raksa				
		I	II	III		
<i>Elbow</i>	20	5	5	5	5	666
	15	5	5	4	5	622
	10	3	3	3	3	400
		Resin				
		I	II	III		
	20	53	55	55	54	612
	15	42	42	43	43	481
	10	30	30	30	30	338
		Gliserol				
		I	II	III		
	20	63	70	70	68	816
	15	53	53	54	53	643
10	36	38	38	37	450	



**Gambar 4.4** Pengaruh Fluida Manometer Terhadap *Elbow* (Δh)

Pada Gambar 4.4 merupakan hasil dari perbedaan ketinggian yang diujikan pada laju aliran air pada Elbow. Sama seperti pada Pipa Lurus Pengujian pada setiap fluida dilakukan sebanyak 3 kali untuk menentukan hasil rata-rata pada setiap beda ketinggian pada masing-masing fluida. Setelah menentukan beda ketinggian pada Elbow. Selanjutnya menentukan nilai tekanan pada setiap fluida dengan rumus

$$P = \rho \cdot g \cdot h$$

Dimana :

$\rho$  = Massa Jenis Fluida

$g$  = Gravitasi

$h$  = Beda Ketinggian (Nilai Rata – rata)

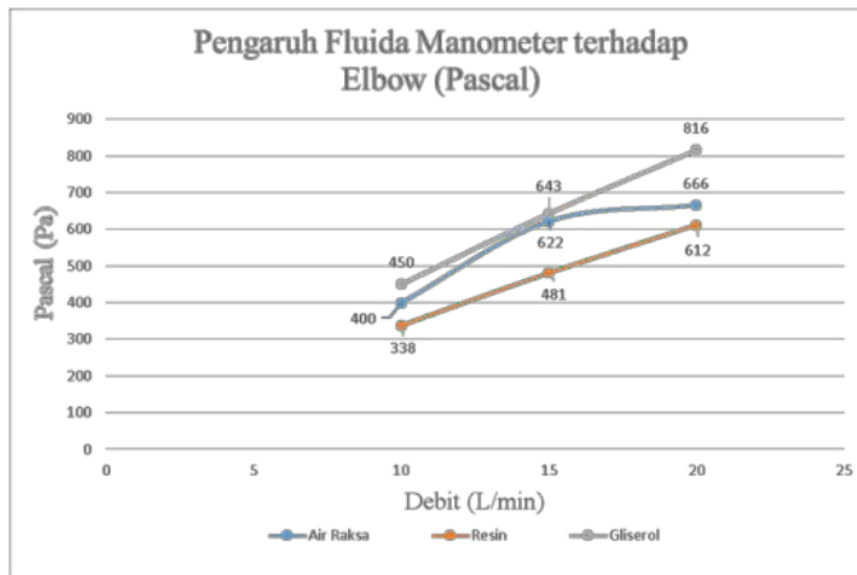
Air Raksa	
Debit 20(L/min)	$P = \rho \cdot g \cdot h$ $P = 13600 \cdot 10 \cdot 5\text{mm}$ $P = 13600 \cdot 10 \cdot 0,005\text{m}$ $P = 666\text{Pa}$
Debit 15(L/min)	$P = \rho \cdot g \cdot h$ $P = 13600 \cdot 10 \cdot 5\text{mm}$ $P = 13600 \cdot 10 \cdot 0,005\text{m}$ $P = 622\text{Pa}$
Debit 10(L/min)	$P = \rho \cdot g \cdot h$ $P = 13600 \cdot 10 \cdot 3\text{mm}$ $P = 13600 \cdot 10 \cdot 0,003\text{m}$ $P = 400\text{Pa}$

Resin	
Debit 20(L/min)	$P = \rho \cdot g \cdot h$ $P = 1150 \cdot 10 \cdot 54\text{mm}$ $P = 1150 \cdot 10 \cdot 0,054\text{m}$ $P = 612\text{Pa}$
Debit 15(L/min)	$P = \rho \cdot g \cdot h$ $P = 1150 \cdot 10 \cdot 43\text{mm}$ $P = 1150 \cdot 10 \cdot 0,043\text{m}$ $P = 481\text{Pa}$
Debit 10(L/min)	$P = \rho \cdot g \cdot h$ $P = 1150 \cdot 10 \cdot 30\text{mm}$ $P = 1150 \cdot 10 \cdot 0,030\text{m}$ $P = 338\text{Pa}$

Gliserol	
Debit 20(L/min)	$P = \rho \cdot g \cdot h$ $P = 1230 \cdot 10 \cdot 68\text{mm}$ $= 1230 \cdot 10 \cdot 0,068\text{m}$ $= 816\text{Pa}$
Debit 15(L/min)	$P = \rho \cdot g \cdot h$ $P = 1230 \cdot 10 \cdot 53\text{mm}$ $= 1230 \cdot 10 \cdot 0,053\text{m}$ $= 643\text{Pa}$
	$P = \rho \cdot g \cdot h$

Debit 10(L/min)	$P = 1230 \cdot 10 \cdot 37\text{mm}$
	$= 1230 \cdot 10 \cdot 0,037\text{m}$
	$= 450\text{Pa}$

Setelah didapat nilai tekanan dari perhitungan diatas maka dapat dibentuk atau juga dirupakan grafik seperti yang di tunjukkan pada grafik Pengaruh Fluida Manometer Terhadap *Elbow* Pascal (Pa) dibawah ini. Dimana nilai debit memberikan pengaruh pada nilai tekanan pada setiap fluida yang digunakan.



**Gambar 4.5** Pengaruh Fluida Manometer Terhadap *Elbow* Pascal (Pa)

Dari grafik Pengaruh Fluida Manometer Terhadap *Elbow* Pascal (Pa) terlihat bahwa nilai Resin mendekati nilai dari Air Raksa untuk debit 10 dan 20L/min. namun pada debit 15L/min ada perbedaan yang cukup jauh pada Air Raksa dengan Resin. Air Raksa disini digunakan sebagai referensi atau juga acuan pada penelitian kali ini. Sedangkan nilai Gliserol menunjukkan nilai yang lumayan jauh dari nilai Air Raksa hal ini dikarena nilai viskositas yang terdapat pada Gliserol yang rendah.

#### IV. KESIMPULAN

Bedasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang rancang bangun manometer untuk alat ukur *Head Losses* pada uji perpipaan maka dapat diambil kesimpulan Untuk rancang bangun Manometer sederhana ini bisa digunakan dengan baik sebagai alat ukur *Head Losses* pada uji perpipaan. Dari analisa yang didapat dari pengujian untuk tingkat akurasi pada manometer sendiri cukup baik dan bisa digunakan sebagai alat ukur. Meskipun setiap fluida memiliki nilai viskositas yang berbeda-beda akan tetapi Manometer sederhana ini tingkat akurasi cukup baik dan bisa digunakan sebagai alat ukur *Head Losses* pada uji perpipaan.

#### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih saya ucapkan kepada Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang telah memberi ilmu dan wawasan yang bermanfaat serta para rekan aslab dan juga teman-teman yang telah membantu untuk menyelesaikan penelitian ini

## Referensi

- [1] . Achmadi. (2020). *Manometer*.
- [2] Andini, M. D., Suherman, A., & Antarnusa, G. (2019). Rancang Bangun Alat Praktikum Hukum Bernoulli Pada Fluida Ideal. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP Universitas Sultan Ageng Tirtayasa*, 2(1), 379–382.
- [3] Beban, A., & Bending, M. (2017). Analisa Kekuatan Belokan Pipa (Elbow Pipe) Dengan Variasi Sudut Akibat Beban Momen Bending. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 5(4), 780–784.
- [4] Berpendidikan. (2021). *Jenis-jenis Manometer Dan Kegunaannya*.
- [5] Dengan, V., & Tube, P. (2019). *Analisa Head Losses Akibat Belokan Pipa 90 Derajat (Sambungan Vertikal) Dengan Pemasangan Tube Bundle*. 7(1). <https://doi.org/10.29303/jrpb.v7i1.104>
- [6] Fahrudin, A., & Mulyadi, M. (2018). Rancang Bangun Alat Uji Head Losses Dengan Variasi Debit Dan Jarak Elbow 90O Untuk Sistem Perpipaan Yang Efisien. *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 7(1), 32–35. <https://doi.org/10.24127/trb.v7i1.680>
- [7] Hindarto, N. (2017). Identifikasi Miskonsepsi Menggunakan Cri Dan Penyebabnya Pada Materi Mekanika Fluida Kelas Xi Sma. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 6(2), 81–89. <https://doi.org/10.15294/upej.v6i2.16076>
- [8] Insiasri. (2008). *Paradigma Kejadian Penyakit Paparan Merkuri (Hg) Sequence of diseases of mercury poison* (pp. 775–785).
- [9] Mahendrawan, E., Pd, S., & Pd, M. (2019). *Simulasi Pengukuran Tekanan Udara Menggunakan Manometer Sederhana*. 1(1), 16–20.
- [10] Sayoga, I. M. A., & Nuarsa, I. M. (2012). *Analisa Pengaruh Variasi Sudut Sambungan Belokan Terhadap Head Losses Aliran Pipa*. 2(2), 75–83.
- [11] Taufik, M., & Seftiono, H. (2018). Karakteristik Fisik dan Kimia Minyak Goreng Sawit Hasil Proses Pengorengan dengan Metode Deep-Fat Frying. *Jurnal Teknologi*, 10(2), 123–129.
- [12] Tritama, T. K. (2015). Konsumsi Alkohol dan Pengaruhnya terhadap Kesehatan. *Journal Majority*, 4(8), 7–10.
- [13] Vol, S. (2017). *Analisa Head Losses Akibat Perubahan Diameter Penampang, Variasi Material Pipa Dan Debit Aliran Fluida Pada Sambungan Elbow 90 derajat*. 01(02), 0–11.
- [14] Yohana, E., Sinaga, F. T. H., Jurusan, D., Mesin, T., Teknik, F., Diponegoro, U., Jurusan, M., Mesin, T., Teknik, F., & Diponegoro, U. (2015). Analisis Pengaruh Kekentalan Fluida Air Dan Minyak Kelapa Pada Performansi Pompa Sentrifugal. *Jurnal Teknik Mesin*, 3(2), 212–219.
- [15] Zulfa, S. I., Nikmah, A., & Nisak, E. K. (2020). Analisa Penguasaan Konsep pada Tekanan Hidrostatik dan Hukum Pascal Mahasiswa Pendidikan Fisika. *Jurnal Fisika Indonesia*, 24(1), 24. <https://doi.org/10.22146/jfi.v24i1.51870>

**Conflict of Interest Statement:**

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

**Article History:**

Received: 26 June 2018 | Accepted: 08 August 2018 | Published: 30 August 2018

# 6.\_Jurnal.docx

---

## ORIGINALITY REPORT

---

**20%**

SIMILARITY INDEX

**20%**

INTERNET SOURCES

**18%**

PUBLICATIONS

**20%**

STUDENT PAPERS

---

## PRIMARY SOURCES

---

**1**

Submitted to Universitas Muhammadiyah  
Sidoarjo

Student Paper

**20%**

---

Exclude quotes On

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography On