

LKM

Project 1

ANALISIS MASSA JENIS DAN TEKANAN FLUIDA PADA MENARA AIR SEDERHANA

Rancang Bangun Prototype Menara Fluida untuk Menguji Pengaruh Massa Jenis dan Kedalaman terhadap Tekanan Fluida



SCIENCE

Memahami konsep massa jenis, tekanan hidrostatik, dan hubungan kedalaman terhadap tekanan.



TECHNOLOGY

Menggunakan smartphone untuk dokumentasi dan pengukuran tinggi pancaran fluida.



ENGINEERING

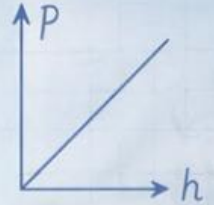
Merancang prototype menara air sederhana dengan beberapa lubang tekanan.



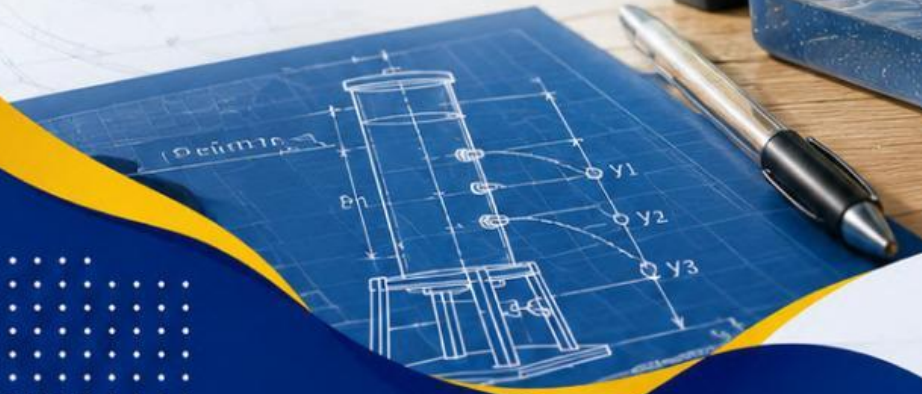
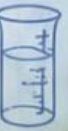
MATHEMATICS

Mengolah data tekanan, kedalaman, massa jenis, dan hubungan matematisnya.

$$P = \rho gh$$



$$\rho = \frac{m}{V}$$



PROYEK

ANALISIS MASSA JENIS DAN TEKANAN FLUIDA PADA MENARA AIR SEDERHANA

Rancang Bangun Prototype Menara Fluida untuk Menguji Pengaruh Massa Jenis dan Kedalaman terhadap Tekanan Fluida



SCIENCE

Memahami konsep massa jenis, tekanan hidrostatik, dan hubungan kedalaman terhadap tekanan.



TECHNOLOGY

Menggunakan smartphone untuk dokumentasi dan pengukuran tinggi pancaran fluida.



ENGINEERING

Merancang prototype menara air sederhana dengan beberapa lubang tekanan.



MATHEMATICS

Mengolah data tekanan, kedalaman, massa jenis, dan hubungan matematisnya.

Nama Kelompok :

Anggota Kelompok :

1.
2.
3.
4.
5.
6.

Keterangan: tulis NIM pada tanda kurung.



PERMASALAHAN KONTEKSTUAL

Pada kehidupan sehari-hari, tekanan fluida dimanfaatkan pada menara air, bendungan, infus rumah sakit, dan sistem distribusi air. Semakin dalam posisi fluida, tekanan yang dihasilkan semakin besar. Selain itu, jenis fluida dengan massa jenis berbeda juga menghasilkan tekanan berbeda pada kedalaman yang sama.

Bagaimana merancang prototype menara fluida sederhana untuk menyelidiki pengaruh massa jenis dan kedalaman terhadap tekanan fluida?

1 TAHAP 1 — IDENTIFIKASI MASALAH & PELUNCURAN PROYEK

? PERTANYAAN PENUNTUN

1 Bagaimana hubungan kedalaman fluida terhadap tekanan hidrostatik?

.....

2 Bagaimana pengaruh massa jenis fluida terhadap tekanan?

.....

3 Mengapa lubang bagian bawah menghasilkan pancaran lebih jauh?

.....

4 Bagaimana cara mengukur tekanan fluida secara sederhana?

.....

5 Faktor apa saja yang mempengaruhi ketelitian hasil eksperimen?

.....

6 Bagaimana meningkatkan desain prototype agar data lebih konsisten?

.....



2 TAHAP 2 — PERANCANGAN PROTOTYPE

A TUJUAN

Merancang prototype menara fluida sederhana untuk menguji pengaruh massa jenis dan kedalaman terhadap tekanan fluida.

B KETENTUAN UMUM RANCANGAN

Komponen Wajib

1. Botol transparan/tabung akrilik.
2. Minimal 3 lubang pada kedalaman berbeda.
3. Penyangga prototype.
4. Penggaris/skala tinggi.
5. Wadah penampung fluida.
6. Smartphone untuk dokumentasi.

Ketentuan Rancangan

- Lubang dibuat sejajar vertikal.
- Jarak antar lubang seragam.
- Fluida dapat diganti minimal 3 jenis.
- Prototype stabil dan tidak bocor.
- Pancaran fluida dapat diamati jelas.



Catatan:

Desain dapat dimodifikasi sesuai kreativitas, selama memenuhi komponen dan ketentuan di atas serta tujuan pengukuran dapat tercapai.

C SKETSA DESAIN PROTOTYPE

Buat sketsa rancangan prototype menara fluida sederhana kelompok Anda beserta keterangan komponen utama.



KETERANGAN KOMPONEN

1.
2.
3.
4.
5.
6.

D PARAMETER DESAIN PROTOTYPE

Tuliskan parameter desain utama dari prototype yang dirancang.

No.	Parameter	Simbol	Satuan	Nilai/Spesifikasi	Keterangan
1.	Tinggi fluida	h	cm		
2.	Massa jenis fluida	ρ	kg/m ³		
3.	Diameter lubang	d	mm		
4.	Jarak pancaran	x	cm		
5.	Kedalaman lubang	y	cm		

E CEKLIS VERIFIKASI DESAIN

Pastikan desain prototype memenuhi semua ketentuan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya.

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Prototype stabil, tidak mudah roboh. | <input type="checkbox"/> Dapat menggunakan minimal 3 jenis fluida. |
| <input type="checkbox"/> Minimal 3 lubang pada kedalaman berbeda. | <input type="checkbox"/> Semua komponen tersedia dan siap digunakan. |
| <input type="checkbox"/> Jarak antar lubang seragam. | <input type="checkbox"/> Skala pengukuran tinggi dan jarak tersedia. |
| <input type="checkbox"/> Prototype tidak bocor. | <input type="checkbox"/> Desain sesuai tujuan pengukuran. |
| <input type="checkbox"/> Pancaran fluida dapat diamati jelas. | <input type="checkbox"/> Aman digunakan selama eksperimen. |



3 TAHAP 3 — EKSPERIMEN & PENGUMPULAN DATA

A TUJUAN

Mengumpulkan data pengaruh massa jenis dan kedalaman terhadap tekanan fluida menggunakan prototype menara fluida.

B ALAT DAN BAHAN

Alat

- Prototype menara fluida
- Penggaris/meteran
- Gelas ukur
- Smartphone (kamera)
- Tripod (opsional)
- Spidol permanen
- Stopwatch (opsional)

Bahan

- Air
- Air garam
- Minyak goreng
- Pewarna makaera (opsional)
- Lakban/isolasi

C PROSEDUR EKSPERIMEN

1. Isi prototype menara fluida dengan fluida pertama (misal: air) hingga tinggi awal yang ditentukan.
2. Buka seluruh lubang secara bersamaan.
3. Amati pancaran fluida dari setiap lubang.
4. Ukur jarak pancaran (x) dari setiap lubang dari titik lubang ke ujung terjauh pancaran pada permukaan datar.
5. Catat tinggi fluida (h) dan kedalaman setiap lubang (y).
6. Rekam proses eksperimen menggunakan smartphone.
7. Ulangi langkah 1–6 untuk fluida kedua (air garam) dan ketiga (minyak).
8. Lakukan minimal 3 kali pengulangan untuk setiap jenis fluida.
9. Catat semua data pada tabel pengamatan.

Kondisi Eksperimen yang Disarankan



Letakkan prototype pada permukaan datar dan stabil.



Pastikan lubang tidak bocor sebelum eksperimen dimulai.



Suhu ruangan dijaga konstan.



Pastikan pencahayaan cukup untuk dokumentasi.



Ukur tinggi fluida dari permukaan atas fluida hingga lubang terbawah.

D VARIABEL EKSPERIMEN

Variabel Bebas (Independent)

- Kedalaman lubang (y)
- Massa jenis fluida (ρ)

Variabel Terikat (Dependent)

- Tekanan fluida (P)
- Jarak pancaran fluida (x)

Variabel Kontrol (Control)

- Diameter lubang
- Bentuk dan ukuran wadah
- Volume fluida
- Suhu lingkungan

E TABEL RENCANA PERCOBAAN

No.	Jenis Fluida	Massa Jenis (ρ) (kg/m ³)	Tinggi Fluida (h) (cm)	Kedalaman Lubang (y) (cm)	Jarak Pancaran (x) (cm)			Rata-rata (cm)	Keterangan
					Percobaan 1	Percobaan 2	Percobaan 3		
1	Lubang 1 (atas)	
				Lubang 2 (tengah) .....	.....	.....	.....	.....
				Lubang 3 (bawah) .....	.....	.....	.....	.....
2	Lubang 1 (atas)	
				Lubang 2 (tengah) .....	.....	.....	.....	.....
				Lubang 3 (bawah) .....	.....	.....	.....	.....
3	Lubang 1 (atas)	
				Lubang 2 (tengah) .....	.....	.....	.....	.....
				Lubang 3 (bawah) .....	.....	.....	.....	.....

F CATATAN PENTING

.....

.....

.....

.....



4 TAHAP 4 — ANALISIS DATA & INTERPRETASI HASIL

A PERHITUNGAN

1. Tekanan Hidrostatik

$$P = \rho g h$$

Keterangan:

- P = tekanan (Pa)
- ρ = massa jenis fluida (kg/m^3)
- g = percepatan gravitasi (m/s^2)
- h = kedalaman (m)

Gunakan $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

2. Massa Jenis

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Keterangan:

- ρ = massa jenis (kg/m^3)
- m = massa (kg)
- V = volume (m^3)

Perhitungan Contoh (Lengkapi ruang di bawah ini)

- Diketahui: $\rho = \dots\dots\dots \text{ kg/m}^3$
 $h = \dots\dots\dots \text{ m}$
 $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

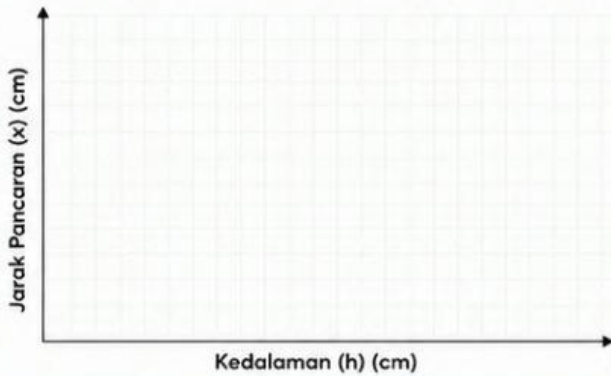
Maka tekanan hidrostatik:

.....

B ANALISIS DATA

1. Pengaruh Kedalaman terhadap Tekanan

Buat grafik hubungan kedalaman lubang (h) terhadap jarak pancaran fluida (x).

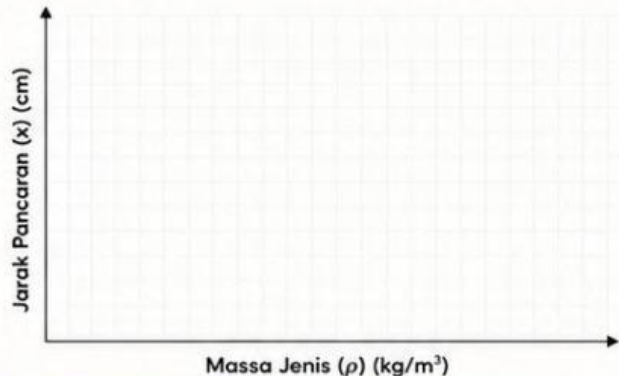


Analisis Singkat:

.....

2. Pengaruh Massa Jenis terhadap Tekanan

Buat grafik hubungan massa jenis fluida (ρ) terhadap jarak pancaran fluida (x).



Analisis Singkat:

.....

C INTERPRETASI HASIL

1 Mengapa lubang paling bawah menghasilkan pancaran paling jauh?

.....

2 Mengapa fluida dengan massa jenis lebih besar menghasilkan tekanan lebih besar?

.....

3 Apakah hasil eksperimen sesuai teori tekanan hidrostatik? Jelaskan!

.....

4 Faktor apa yang menyebabkan perbedaan hasil eksperimen dengan teori?

.....

D KESIMPULAN PROYEK

Tuliskan kesimpulan utama dari hasil eksperimen dan analisis data yang telah dilakukan dalam 3–5 kalimat.

.....



5 TAHAP 5 — PRESENTASI, EVALUASI, DAN REFLEKSI PROYEK

A PRESENTASI PRODUK

Siapkan dan presentasikan hasil proyek Anda di depan kelas. Pastikan setiap komponen berikut disertakan.

Komponen yang Dipresentasikan

 Prototype Menara Fluida	 Video Eksperimen	 Data Pengukuran	 Grafik Hasil Analisis	 Kesimpulan Proyek
--	---	--	--	--

B EVALUASI PROTOTYPE

Kelebihan Prototype	Kelemahan Prototype	Kendala Selama Pengujian
<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

C REFLEKSI PEMBELAJARAN

- 1 Apa konsep fluida yang paling dipahami setelah proyek ini?

.....

.....

.....
- 2 Keterampilan apa yang diperoleh selama proyek?

.....

.....

.....
- 3 Apa yang akan diperbaiki jika proyek diulang?

.....

.....

.....

D PENGEMBANGAN LANJUTAN

Tuliskan ide pengembangan prototype untuk penelitian selanjutnya.

1 Menambahkan sensor tekanan digital  <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	2 Menggunakan fluida lain  <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	3 Menggunakan aplikasi analisis video  <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	4 Mendesain prototype otomatis  <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	5 Mengintegrasikan IoT sederhana  <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
--	---	---	--	--