

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan : **SMA N 6 Metro**
Mata Pelajaran : **Fisika**
Kelas/Semeter : **XI/2**
Alokasi waktu : **4 jam pelajaran**
Pertemuan ke : **3 dan 4**

STANDAR KOMPETENSI

2. Menerapkan konsep mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah.

KOMPETENSI DASAR

- 2.4 Menganalisis hukum-hukum yang berkaitan dengan fluida statis dan fluida dinamis serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

A. Indikator

1. Kognitif:

a. Produk

- 1) Menerapkan hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari.
- 2) Menerapkan prinsip hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari.

b. Proses

Merencanakan dan melakukan percobaan untuk menyelidiki tekanan yang terjadi pada ruang tertutup, serta menyelidiki terjadinya gaya

apung dan peristiwa mengapung, melayang, dan tenggelam pada benda di dalam zat cair, meliputi:

- a. Merumuskan hipotesis.
- b. Mengidentifikasi variabel-variabel.
- c. Melaksanakan percobaan.
- d. Mencatat hasil pengamatan.
- e. Menganalisis data.
- f. Merumuskan kesimpulan.
- g. Mempresentasikan hasil percobaan.

2. Psikomotor:

Melakukan percobaan untuk menyelidiki tekanan yang terjadi pada ruang tertutup, serta menyelidiki terjadinya gaya apung dan peristiwa mengapung, melayang, dan tenggelam pada benda di dalam zat cair.

3. Afektif:

- 1) Karakter : jujur, peduli, dan bertanggung jawab.
- 2) Keterampilan sosial : bekerjasama, menyampaikan pendapat, menjadi pendengaran yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain.

B. Tujuan Pembelajaran

1. Kognitif

a. Produk:

- 1) Siswa dapat menerapkan konsep hukum Pascal di dalam kehidupan sehari-hari.

- 2) Siswa dapat menerapkan konsep hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari.

b. Proses

Siswa dapat melakukan percobaan untuk menyelidiki tekanan yang terjadi pada ruang tertutup, serta menyelidiki terjadinya gaya apung dan peristiwa mengapung, melayang, dan tenggelam pada benda di dalam zat cair, meliputi:

- 1) Merumuskan hipotesis
- 2) Mengidentifikasi variabel-variabel
- 3) Melaksanakan percobaan
- 4) Mencatat hasil pengamatan
- 5) Menganalisis data pengamatan
- 6) Merumuskan kesimpulan
- 7) Mempresentasikan hasil percobaan

2. Psikomotor:

Siswa dapat melakukan percobaan untuk menyelidiki tekanan yang terjadi pada ruang tertutup, serta menyelidiki terjadinya gaya apung dan peristiwa mengapung, melayang, dan tenggelam pada benda di dalam zat cair.

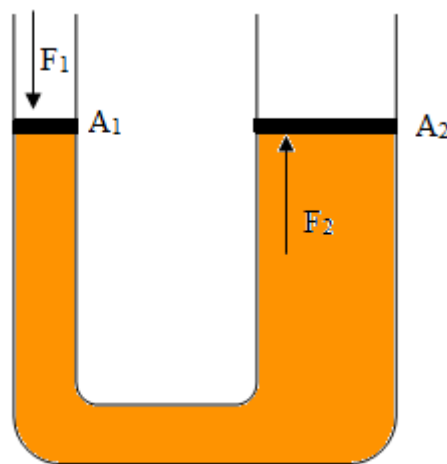
3. Afektif:

- a. Karakter : jujur, peduli, dan bertanggung jawab.
- b. Keterampilan sosial : bekerjasama, menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain.

C. Materi Pembelajaran

1. Hukum Pascal

- Bunyi hukum Pascal: “Tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup akan diteruskan ke segala arah dengan sama besar”.
- Berdasarkan hukum Pascal diperoleh prinsip bahwa dengan memberikan gaya yang kecil akan dihasilkan gaya yang lebih besar. Prinsip ini dimanfaatkan dalam pesawat hidrolik.
- Perhatikan gambar di bawah ini:



Gambar 4 menunjukkan sebuah bejana tertutup berisi air yang dilengkapi dengan dua buah pengisap yang luas penampangnya berbeda.

Gambar 4.

Pesawat Hidrolik berdasarkan hukum Pascal

Jika pengisap kecil dengan luas penampang A_1 , ditekan dengan gaya F_1 , maka zat cair dalam bejana mengalami tekanan yang besarnya:

$$P_1 = \frac{F_1}{A_1} \dots\dots\dots (5)$$

Berdasarkan Hukum Pascal, tekanan yang diberikan akan diteruskan ke segala arah sama besar, sehingga pada pengisap besar dihasilkan gaya F_2 ke atas yang besarnya:

$$F_2 = P_2 \cdot A_2 \text{ atau } P_2 = \frac{F_2}{A_2}$$

karena $P_1 = P_2$, maka:

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \dots\dots\dots(6)$$

dengan:

F_1 : gaya yang dikerjakan pada pengisap 1 (N)

F_2 : gaya yang dikerjakan pada pengisap 2 (N)

A_1 :luas pengisap 1 (m^2)

A_2 :luas pengisap 2 (m^2)

2. Hukum Arhimesdes

a. Hukum Archimedes mempelajari tentang gaya ke atas yang dialami oleh benda apabila berada dalam fluida.

b. Persamaan yang berlaku pada hukum Archimedes yaitu:

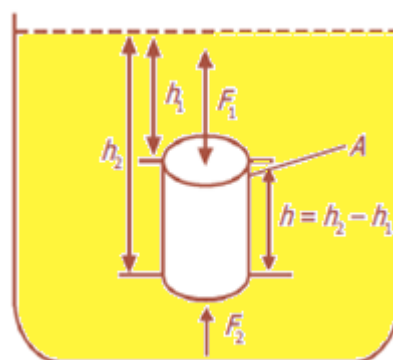
$$w_{air} = w_{udara} - F_A \quad \text{Keterangan:}$$

w_{air} : berat benda di dalam air (N)

w_{udara} : berat benda di udara (N)

F_A : gaya tekan ke atas (N)

c. Perhatikan gambar di bawah ini.



Gambar 5. Gaya ke atas oleh fluida

Besar tekanan hidrostatis yang dialami permukaan atas dan di bawah silinder adalah:

$$\begin{aligned} P_1 &= \rho \cdot g \cdot h_1 \\ P_2 &= \rho \cdot g \cdot h_2 \end{aligned} \dots\dots\dots(7)$$

Sehingga besarnya gaya-gaya yang bekerja:

$$\begin{aligned} F &= P \cdot A \\ P_1 &= \rho \cdot g \cdot h_1 \cdot A \text{ (ke atas)} \\ P_2 &= \rho \cdot g \cdot h_2 \cdot A \text{ (ke bawah)} \end{aligned}$$

Gaya total yang disebabkan oleh tekanan fluida merupakan gaya apung

atau gaya tekan ke atas yang besarnya:

$$\begin{aligned} F_A &= F_2 - F_1 \\ &= \rho \cdot g \cdot h_2 \cdot A - \rho \cdot g \cdot h_1 \cdot A \\ &= \rho \cdot g \cdot (h_2 - h_1) \cdot A \longrightarrow (h_2 - h_1) = h \\ &= \rho \cdot g \cdot h \cdot A \longrightarrow A \cdot h = \text{Volume benda yang tercelup} \\ F_A &= \rho \cdot g \cdot V \dots\dots\dots(8) \end{aligned}$$

Keterangan:

F_A = gaya ke atas atau Archimedes (N)

ρ = massa jenis fluida (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

V = volume benda yang tercelup (m^3)

- d. Bunyi Hukum Archimedes: “Sebuah benda yang tercelup sebagian atau seluruhnya di dalam fluida mengalami gaya ke atas yang besarnya sama dengan berat fluida yang dipindahkan”.
- e. Apabila sebuah benda padat dicelupkan ke dalam zat cair, maka ada tiga kemungkinan yang terjadi pada benda, yaitu tenggelam, melayang, dan terapung.

1) Benda tenggelam

Benda dikatakan tenggelam, jika benda berada di dasar zat cair.

Sebuah benda akan tenggelam ke dalam suatu zat cair apabila gaya ke atas yang bekerja pada benda lebih kecil daripada berat benda.

$$\begin{aligned}
 w_b &> F_A \\
 m_b \cdot g &> \rho_f \cdot g \cdot V_f \\
 \rho_b \cdot g \cdot V_b &> \rho_f \cdot g \cdot V_f \longrightarrow V_b = V_f \\
 \rho_b &> \rho_f
 \end{aligned}$$

Jadi, benda tenggelam jika massa jenis benda lebih besar daripada massa jenis zat cair.

2) Benda melayang

Benda dikatakan melayang jika seluruh benda tercelup ke dalam zat cair, tetapi tidak menyentuh dasar zat cair. Sebuah benda akan melayang dalam zat cair apabila gaya ke atas yang bekerja pada benda sama dengan berat benda.

$$\begin{aligned}
 w_b &= F_A \\
 m_b \cdot g &= \rho_f \cdot g \cdot V_f \\
 \rho_b \cdot g \cdot V_b &= \rho_f \cdot g \cdot V_f \longrightarrow V_b = V_f \\
 \rho_b &= \rho_f
 \end{aligned}$$

Jadi, benda melayang jika massa jenis benda sama dengan massa jenis zat cair.

3) Benda dikatakan terapung jika sebagian benda tercelup di dalam zat cair. Jika volume benda tercelup sebesar V_f , maka gaya ke atas oleh zat cair yang disebabkan oleh volume benda yang tercelup

sama dengan berat benda.

$$w_b < F_A$$

$$m_b \cdot g < \rho_f \cdot g \cdot V_f$$

$$\rho_b \cdot g \cdot V_b < \rho_f \cdot g \cdot V_f \rightarrow V_b < V_f$$

$$\rho_b < \rho_f$$

Jadi, benda akan terapung jika massa jenis benda lebih kecil

daripada massa jenis fluida. Apabila volume benda total V_b ,

berlaku:

$$\frac{\rho_b}{\rho_f} = \frac{V_f}{V_b}$$

D. Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Contextual Teaching and Learning* (CTL).

Metode Pembelajaran : Eksperimen, ceramah, diskusi, dan tanya jawab.

E. Sumber Belajar

- 1) Buku Fisika untuk Kelas XI, karangan
- 2) LKS Fluida Statis Kelas XI/2 SMA oleh Lis Khoiriyah.

F. Alat/Bahan

Alat suntik, selang, jarum, air, pewarna pakaian (blauw), statif, neraca pegas, beban, gelas kimia, telur mentah, telur matang, dan garam.

G. Kegiatan Belajar Mengajar

Pertemuan 3

| No | Aktivitas Pembelajaran | Penilaian | | | |
|-----------------------------|---|-----------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| A. Pendahuluan (10 menit) | | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Motivasi dan Apersepsi: Diberikan fenomena mengenai hukum Pascal yaitu dongkrak mobil. Siswa diminta menyampaikan pendapat tentang fenomena tersebut. | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Mengkomunikasikan tujuan pembelajaran: kognitif (produk dan proses), psikomotor, dan afektif. | | | | |
| B. Kegiatan Inti (50 menit) | | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Guru mengkondisikan siswa untuk duduk berkelompok sesuai dengan kelompok yang telah ditentukan. | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Guru memberikan LKS 3 (Hukum Pascal) kepada masing-masing kelompok. | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Membimbing kelompok untuk mempersiapkan alat dan bahan percobaan. | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Siswa melakukan percobaan sesuai dengan petunjuk yang ada pada LKS 3 (Hukum Pascal). | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Membimbing siswa dalam melakukan percobaan dan mencatat hasil percobaan dalam tabel yang telah tersedia. | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Berdasarkan data percobaan Hukum Pascal, siswa menyimpulkan konsep Hukum Pascal. | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Guru meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi dan siswa lain mendengarkan dengan baik serta ditanggapi oleh kelompok lain. | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Guru memberikan bimbingan apabila ada materi yang masih belum dipahami siswa. | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil percobaan. | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Memberikan kesempatan bertanya kepada siswa yang belum paham. | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Memberikan penguatan kepada siswa sehingga kesimpulan akhir dari pembelajaran berhubungan dengan tujuan pembelajaran. | | | | |
| | C. Penutup (30 menit) | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Guru memberikan soal <i>posttest</i> kepada siswa berupa soal penguasaan konsep materi yang telah diberikan. | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Guru menutup proses pembelajaran. | | | | |

Pertemuan 4

| No | Aktivitas Pembelajaran | Penilaian | | | |
|-----------------------------|---|-----------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| A. Pendahuluan (10 menit) | | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Motivasi dan Apersepsi: Guru memulai aktivitas pembelajaran dengan menanyakan pengalaman siswa tentang balon udara dan kapal laut serta alasan kenapa keduanya mampu mengapung di udara dan melayang di air. Siswa diminta menyampaikan pendapat tentang fenomena tersebut. | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Mengkomunikasikan tujuan pembelajaran: kognitif (produk dan proses), psikomotor, dan afektif. | | | | |
| B. Kegiatan Inti (50 menit) | | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Guru mengkondisikan siswa untuk duduk berkelompok sesuai dengan kelompok yang telah ditentukan sebelumnya. | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Guru memberikan LKS 4 (Hukum Archimedes) kepada masing-masing kelompok. | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Siswa melakukan percobaan sesuai dengan petunjuk yang ada pada LKS 4 (Hukum Archimedes). | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Siswa dengan bimbingan guru mulai mendiskusikan sesuai dengan petunjuk dalam LKS 4 (Hukum Archimedes). | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Siswa dibimbing oleh guru untuk melakukan percobaan dan mencatat hasil percobaan tersebut dalam tabel. | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Berdasarkan data percobaan tekanan, siswa menyimpulkan pengertian tekanan hidrostatik. | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Guru meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi dan siswa lain mendengarkan dengan baik serta ditanggapi oleh kelompok lain. | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil percobaan. | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Memberikan kesempatan bertanya kepada siswa yang belum paham. | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Memberikan penguatan kepada siswa sehingga kesimpulan akhir dari pembelajaran berhubungan dengan tujuan pembelajaran. | | | | |
| C. Penutup (30 menit) | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan soal <i>posttest</i> kepada siswa berupa soal penguasaan konsep materi yang telah diberikan. | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> Guru menutup proses pembelajaran | | | | |

H. Penilaian

Kognitif:

1. Produk: soal uraian penguasaan konsep.
2. Proses : LP-2 proses.

Pustaka:

Haryadi, Bambang. *FISIKA untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009.

Siswanto. *Fisika untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009.

Guru Mata Pelajaran,

Metro, Maret 2013
Peneliti,

Hartinah, S.Pd.
NIP. 196804061994122001

Mustofa Abi Hamid
NPM. 0913022055

Mengetahui,
Kepala SMA Negeri 6 Metro

Drs. Supaijan
NIP. 196306031992031007