

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMA SWASTA F TANDEAN  
 Kelas/ Semester : XI/ Ganjil  
 Tema : Fluida Dinamis  
 Sub Tema : Persamaan kontinuitas dan Azas Bernoulli  
 Pembelajaran ke : 3  
 Alokasi Waktu : 10 Menit

### A. Tujuan Pembelajaran

Dengan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* yang dipadu dengan pendekatan saintifik dan metode diskusi dan eksperimen peserta didik dapat menerapkan prinsip fluida dinamik, dan membuat, menguji proyek sederhana yang menerapkan prinsip dinamika fluida dengan mengembangkan sikap religius, nasionalisme, kemandirian dan integritas.

### B. Kegiatan Pembelajaran

| Sintaks Pembelajaran                            | Deskripsi Kegiatan Pembelajaran  | Alokasi Waktu |
|---|--|---------------|
| <b>Kegiatan Pendahuluan</b>                     |  |               |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru dan peserta didik mempersiapkan fisik dan psikis sebelum memulai pembelajaran dengan mengucapkan salam, mengecek kehadiran, menyanyikan lagu wajib nasional, berdoa dan mempersiapkan buku.</li> <li>Guru mereview materi sebelumnya dan memotivasi peserta didik dengan menghubungkannya terhadap aplikasi sehari-harinya.</li> <li>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan cakupan materi.</li> <li>Guru membagikan kelompok-kelompok peserta didik</li> </ul>   | 2 Menit       |
| <b>Kegiatan Inti</b>                            |  |               |
| <b>Stimulation (memberikan rangsangan)</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menyajikan selang air, peserta didik diminta mengamatinya. Guru bertanya “apa yang akan terjadi jika selang air saya persempit?”</li> <li>Peserta didik merespon pertanyaan guru. Guru menguji dan memastikan jawaban peserta didik “Benarkah begitu? Apa alasannya coba jelaskan lebih spesifik!”<br/>Mari kita buktikan pernyataan kalian, minta satu orang untuk membuktikan kegiatan tersebut.</li> <li>Guru bertanya lagi “Apa yang terjadi dengan kecepatan air tersebut?”</li> <li>Selanjutnya guru menyajikan video.<br/>“Lihatlah pesawat ini, kenapa pesawat ini bisa terbang? Apa yang terjadi di dalam pesawat tersebut?”</li> </ul> | 7 Menit       |
| <b>Problem Statement (Identifikasi masalah)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru bertanya “apakah ada hubungannya dengan bentuk sayap</li> </ul>  |               |

|  |  |         |
|--|--|---------|
|  | pesawat? Jelaskan mengapa demikian? Silahkan kalian buktikan dengan melaksanakan percobaan.  |         |
| <b>Data Colection (Pengumpulan Data)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mengumpulkan informasi dari berbagai sumber untuk mengetahui hubungan antara diameter selang terhadap kemudahan mendorong air, dan percobaan mengenai pengaruh kecepatan aliran fluida terhadap tekanan di sekitarnya.</li> </ul>   |         |
| <b>Data Processing (Pengolahan Data)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mendampingi peserta didik untuk menganalisa data hasil demonstrasi. Memilih dan mengklasifikasi data untuk mencari hubungan antara diameter selang dengan kemudahan mendorong air dan kecepatan fluida terhadap tekanan.</li> <li>• Guru bertanya hasil demonstrasi ke peserta didik terkait pertanyaan di awal pembelajaran.</li> </ul> |         |
| <b>Verification (Pembuktian)</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing kelompok peserta didik agar membandingkan hasil percobaannya dengan kelompok dan menelaah referensi terkait percobaan yang telah dilaksanakan.</li> </ul>   |         |
| <b>Generalization (Kesimpulan)</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mempresentasikan hasil demonstrasi.</li> <li>• Guru dan peserta didik menyimpulkan hasil demonstrasi</li> </ul>   |         |
| <b>Kegiatan Penutup</b>                  |  |         |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan tugas rumah terkait materi persamaan kontinuitas dan azas bernoulli.</li> <li>• Menyampaikan materi ajar pada pertemuan berikutnya tentang persamaan Bernoulli</li> </ul>   | 1 Menit |

### C. Penilaian

| Aspek               | Teknik       | Bentuk Instrumen        |
|---------------------|--------------|-------------------------|
| <b>Sikap</b>        | Observasi    | Lembar observasi        |
| <b>Pengetahuan</b>  | Tes Tertulis | Pilihan Ganda           |
| <b>Keterampilan</b> | Proyek       | Rubrik penilaian proyek |

Mengetahui  
Kepala Sekolah

Tebing Tinggi, Juli 2021  
Guru Mata Pelajaran

Drs. Victor Manurung

Harni Simamora, S.Pd

**LAMPIRAN**

**a. Lembar Observasi Penilaian Sikap Kerja Kelompok**

**LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN  
DISKUSI KELOMPOK**

Mata Pelajaran : Fisika  
 Kelas : XI  
 Materi Pokok : Fluida Dinamis

| No | Nama Siswa | Observasi |                |         |          | Jumlah Skor | Nilai |
|----|------------|-----------|----------------|---------|----------|-------------|-------|
|    |            | Kerjasama | Tanggung jawab | Toleran | Disiplin |             |       |
| 1. |            |           |                |         |          |             |       |
| 2. |            |           |                |         |          |             |       |
| 3. |            |           |                |         |          |             |       |
| 4. | Dst        |           |                |         |          |             |       |

Keterangan Pengisian Skor :

- 4. Sangat Baik
- 3. Baik
- 2. Cukup
- 1. Kurang

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Total skor}}{16} \times 100$$

**b. Lembar Observasi Penilaian Sikap Kerja Individu**

Mata Pelajaran : Fisika  
 Kelas : XI  
 Materi Pokok : Fluida Dinamis

| No | Nama Siswa | Observasi |                |       |          | Jumlah Skor | Nilai |
|----|------------|-----------|----------------|-------|----------|-------------|-------|
|    |            | Santun    | Tanggung jawab | Jujur | Disiplin |             |       |
| 1. |            |           |                |       |          |             |       |
| 2. |            |           |                |       |          |             |       |
| 3. |            |           |                |       |          |             |       |
| 4. | Dst        |           |                |       |          |             |       |


Keterangan Pengisian Skor :

- 4. Sangat Baik
- 3. Baik
- 2. Cukup
- 1. Kurang

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Total skor}}{16} \times 100$$

**c. Lembar Penilaian Kompetensi Pengetahuan**

| No | Soal   | Kunci Jawaban | Skor |
|----|--|---------------|------|
| 1. | Alat-alat berikut yang prinsip kerjanya tidak berdasarkan prinsip Bernoulli adalah.....<br><br>a. pompa hidrolik<br><br>b. karburator<br><br>c. venturimeter | A             | 1    |

|   |   |   |          |
|---|---|---|----------|
| <p>d. tabung pitot<br/>e. penyemprot racun serangga</p> <p>2.</p> | <p>Jika salah satu bagian sebuah pipa berdiameter 2 cm dan bagian lainnya berdiameter 1 cm, dan laju aliran air di bagian pipa berdiameter besar adalah 30 cm/s, maka laju aliran air di bagian pipa berdiameter lebih kecil adalah ...</p> <p>A. 80 cm/s<br/>B. 100 cm/s<br/>C. 120 cm/s<br/>D. 130 cm/s<br/>E. 140 cm/s</p>   | <p>Persamaan kontinuitas fluida :<br/><math>A_1 v_1 = A_2 v_2</math></p> <p>Keterangan :<br/><math>A_1</math> = luas penampang pipa 1, <math>v_1</math> = laju air pada pipa 1<br/><math>A_2</math> = luas penampang pipa 2, <math>v_2</math> = laju air pada pipa 2</p> <p>Luas penampang pipa :<br/><math>A_1 = \pi r_1^2</math><br/><math>= (3,14)(2 \text{ cm})^2</math><br/><math>= (3,14)(4 \text{ cm}^2)</math><br/><math>= 12,56 \text{ cm}^2</math><br/><math>A_2 = \pi r_2^2</math><br/><math>= (3,14)(1 \text{ cm})^2</math><br/><math>= (3,14)(1 \text{ cm}^2)</math><br/><math>= 3,14 \text{ cm}^2</math></p> <p>Laju aliran air di pipa 2 :<br/><math>A_1 v_1 = A_2 v_2</math><br/><math>(12,56 \text{ cm}^2) (30 \text{ cm/s}) = (3,14 \text{ cm}^2) (v_2)</math><br/><math>v_2 = 120 \text{ cm/s}</math></p> <p><b>Jawaban yang benar adalah C.</b></p> | <p>1</p> |
| <p>3.</p>   | <p>Perhatikan gambar !<br/>Jika kecepatan fluida pada penampang besar 5 m/s. Berapa kecepatan aliran fluida pada penampang kecil jika diameter penampang besar dua kali dari diameter penampang kecil?</p>  <p>A. 10 m/s<br/>B. 15 m/s<br/>C. 17 m/s<br/>D. 20 m/s<br/>E. 22 m/s</p>           | <p>Dengan menggunakan persamaan kontinuitas didapat:</p> $Q_1 = Q_2$ $v_1 A_1 = v_2 A_2$ $v_2 = \frac{v_1 A_1}{A_2} = \frac{(5 \text{ m/s}) A_1}{0,5 A_1}$ $v_2 = 10 \text{ m/s}$   | <p>1</p> |
| <p>4.</p>   | <p>Diketahui kecepatan udara di bagian bawah pesawat terbang yang sedang terbang 60 m/s dan tekanan ke atas yang diperoleh pesawat adalah 10 N/m<sup>2</sup>. Kecepatan aliran udara di bagian atas pesawat adalah ....<br/>(<math>\rho_{\text{udara}} = 1,2 \text{ kg/m}^3</math>)<br/>A. 60,14 m/s<br/>B. 106,28 m/s<br/>C. 564,68 m/s<br/>D. 2.160 m/s<br/>E. 3.166,67 m/s</p> | <p>Berdasarkan keterangan yang diberikan pada soal dapat diperoleh informasi-informasi seperti berikut.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kecepatan udara di bagian bawah pesawat terbang: <math>v_B = 60 \text{ m/s}</math></li> <li>Gaya ke atas yang diperoleh: <math>P_B - P_A = 10 \text{ N/m}^2</math></li> <li>Massa jenis fluida: <math>\rho_{\text{udara}} = 1,2 \text{ kg/m}^3</math></li> </ul>   | <p>1</p> |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | <p>Persamaan Bernoulli:</p> $P_A + \frac{1}{2}\rho v_A^2 + \rho g h_A = P_B + \frac{1}{2}\rho v_B^2 + \rho g h_B$ $P_B - P_A = (\frac{1}{2}\rho v_A^2 - \frac{1}{2}\rho v_B^2) + (\rho g h_A - \rho g h_B)$ <p>Pesawat berada pada ketinggian yang sama (<math>h_A = h_B</math>) sehingga:</p> $P_B - P_A = (\frac{1}{2}\rho v_A^2 - \frac{1}{2}\rho v_B^2)$ $P_B - P_A = \frac{1}{2}\rho(v_A^2 - v_B^2)$ <p>Menghitung kecepatan aliran udara di bagian atas pesawat (<math>v_A</math>):</p> $P_B - P_A = \frac{1}{2}\rho(v_A^2 - v_B^2)$ $10 = \frac{1}{2} \times 1,2 \times (v_A^2 - 60^2)$ $10 = 0,6(v_A^2 - 3.600)$ $0,6v_A^2 = 10 + 2.160$ $v_A^2 = \frac{2.170}{0,6} = 3.166,67$ $v_A = 60,14 \text{ m/s}$ |  |
|--|--|---|--|

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Total Skor}}{4} \times 100$$

**d. Rubrik Penilaian Proyek Membuat Rancangan Pesawat Terbang dari Kertas**

| ASPEK                     | KRITERIA SKOR  |  |  |
|---------------------------|--|--|--|
|                           | 3  | 2  | 1  |
| <b>Persiapan</b>          | Jika memuat tujuan, topik, alasan, tempat penelitian, responden, daftar pertanyaan dengan lengkap. | Jika memuat tujuan, topik, alasan, tempat penelitian, responden, daftar pertanyaan kurang lengkap.   | Jika memuat tujuan, topik, alasan, tempat penelitian, responden, daftar pertanyaan tidak lengkap |
| <b>Pengumpulan Data</b>   | Jika daftar pertanyaan dapat dilaksanakan semua dan data tercatat dengan rapi dan lengkap.         | Jika daftar pertanyaan dapat dilaksanakan semua, tetapi data tidak tercatat dengan rapi dan lengkap. | Jika pertanyaan tidak terlaksana semua dan data tidak tercatat dengan rapi.                      |
| <b>Pengolahan Data</b>    | Jika pembahasan data sesuai tujuan penelitian  | Jika pembahasan data kurang menggambarkan tujuan penelitian  | Jika sekedar melaporkan hasil penelitian tanpa membahas data                                     |
| <b>Pelaporan Tertulis</b> | Jika sistematika penulisan benar, memuat saran, bahasa komunikatif.                                | Jika sistematika penulisan benar, memuat saran, namun bahasa kurang komunikatif                      | Jika penulisan kurang sistimatis, bahasa kurang komunikatif, kurang memuat saran                 |

## LKPD

### PERSAMAAN KONTINUITAS

#### 1. Tujuan Percobaan

Melalui kegiatan percobaan peserta didik diharapkan mampu menyelidiki kelajuan aliran fluida serta dapat menerapkan persamaan kontinuitas pada perhitungan fisika.

#### 2. Alat dan Bahan

| No | Alat dan Bahan                                | Jumlah     |
|----|---|------------|
| 1. | Botol Minum bekas                             | 2          |
| 2. | Selang dengan berbagai diameter sepanjang 1 m | 2          |
| 3. | Air   | Secukupnya |

#### 3. Langkah Kerja

1. Siapkan peralatan / komponen sesuai dengan daftar alat / bahan!
2. Ukurlah diameter masing-masing selang menggunakan mikrometer sekrup!
3. Hitunglah luas penampang masing-masing selang, masukkan nilainya kedalam tabel!
4. Masukkan air kedalam ember besar sampai penuh, usahakan jangan tumpah!

#### 4. Pertanyaan

Bagaimana pengaruh luas penampang selang terhadap kecepatan air yang keluar?

Bagaimana pengaruh luas penampang selang terhadap banyaknya volume air yang keluar?

Bagaimana pengaruh luas penampang selang terhadap debit air yang dihasilkan?