

## **LAMPIRAN A**

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

**UNTUK MENGIDENTIFIKASI  
PERKEMBANGAN KETERAMPILAN PROSES  
SAINS DAN MENINGKATKAN PENGUASAAN  
KONSEP SISWA PADA MATERI FLUIDA  
DINAMIS**

Universitas Pendidikan Indonesia |  
[repository.upi.edu](http://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](http://perpustakaan.upi.edu)



## Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Satuan Pendidikan : SMA  
Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas/ Semester : XI/ I  
Materi Pokok : Fluida Dinamis  
Alokasi Waktu : 12 JP (3 x 4JP)

### A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

### B. Kompetensi Dasar

- 3.4 Menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi
- 4.4 Membuat dan menguji proyek sederhana yang menerapkan prinsip dinamika fluida, dan makna fisisnya

### C. Indikator Pencapaian Kompetensi

#### 1. Indikator pada KI-

##### Pertemuan Pertama

- 1) Menjelaskan karakteristik ideal fluida dinamis
- 2) Menjelaskan karakteristik debit
- 3) Menjelaskan karakteristik prinsip kontinuitas suatu fluida
- 4) Menerapkan hubungan kecepatan aliran suatu fluida dengan luas penampangnya berdasarkan prinsip kontinuitas
- 5) Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi hubungan kecepatan aliran suatu fluida dengan luas penampangnya dalam teknologi

##### Pertemuan Kedua

- 1) Menjelaskan karakteristik fluida berdasarkan prinsip bernoulli
- 2) Menerapkan hubungan kecepatan aliran fluida dengan tekanannya berdasarkan persamaan bernoulli
- 3) Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi hihubungan kecepatan aliran fluida dengan tekanannya dalam teknologi

##### Pertemuan Ketiga

- 1) Menjelaskan penerapan prinsip bernoulli dalam teknologi
- 2) Menerapkan prinsip bernoulli pada kasus venturimeter dengan atau tanpa manometer
- 3) Menganalisis penerapan prinsip benoulli pada teknologi

#### 2. Indikator pada KI-4

##### Pertemuan Pertama

- 1) Melakukan pengamatan terkait fenomena debit fluida
- 2) Melakukan pengamatan terkait fenomena yang menerapkan prinsip kontinuitas
- 3) Memprediksi bagaimana pengaruh luas penampang terhadap kecepatan aliran fluida
- 4) Mengidentifikasi variabel yang dimiliki dari suatu fenomena yang menerapkan prinsip kontinuitas
- 5) Membuat hipotesis bagaimana pengaruh luas penampang terhadap kecepatan aliran fluida
- 6) Mengoperasionalkan variabel-variabel yang akan digunakan dalam percobaan
- 7) Merancang percobaan untuk menyelidiki bagaimana luas penampang terhadap kecepatan aliran fluida
- 8) Melakukan pengukuran terhadap variabel-variabel dalam percobaan

- 9) Mengumpulkan dan mengolah data hasil percobaan
- 10) Menganalisis percobaan untuk membuktikan hipotesis yang telah dibuat
- 11) Mengkomunikasikan bagaimana hubungan luas penampang terhadap kecepatan aliran fluida berdasarkan data hasil percobaan

#### **Pertemuan Kedua**

- 1) Melakukan pengamatan pada peristiwa kebocoran tangki
- 2) Memprediksi bagaimana pengaruh kecepatan aliran fluida terhadap tekanan fluida
- 3) Mengidentifikasi variabel yang dimiliki dari suatu fenomena yang menerapkan prinsip bernouli
- 4) Membuat hipotesis bagaimana pengaruh kedalaman terhadap jarak jangkauan pancaran air
- 5) Mengoperasionalkan variabel-variabel yang akan digunakan dalam percobaan
- 6) Merancang percobaan untuk menyelidiki bagaimana hubungan kedalaman dengan jarak jangkauan pancaran air
- 7) Melakukan pengukuran terhadap variabel-variabel dalam percobaan
- 8) Mengumpulkan dan mengolah data hasil percobaan
- 9) Menganalisis percobaan untuk membuktikan hipotesis yang telah dibuat
- 10) Mengkomunikasikan bagaimana hubungan kedalaman terhadap jarak jangkauan pancaran air berdasarkan data hasil percobaan

#### **Pertemuan Ketiga**

- 1) Melakukan pengamatan terkait fenomena penerapan prinsip bernouli pada venturimeter tanpa manometer
- 2) Memprediksi bagaimana pengaruh luas penampang terhadap ketinggian fluida
- 3) Mengidentifikasi variabel yang dimiliki dari suatu fenomena yang menerapkan prinsip bernouli dalam teknologi
- 4) Membuat hipotesis bagaimana hubungan luas penampang terhadap ketinggian fluida
- 5) Mengoperasionalkan variabel-variabel yang akan digunakan dalam percobaan
- 6) Merancang percobaan untuk menyelidiki bagaimana hubungan luas penampang terhadap ketinggian fluida

- 7) Melakukan pengukuran terkait variabel variabel dalam percobaan
- 8) Mengumpulkan dan mengolah data hasil percobaan
- 9) Menganalisis percobaan untuk membuktikan hipotesis yang telah dibuat
- 10) Mengkomunikasikan bagaimana hubungan luas penampang terhadap ketinggian fluida
- 11) Membuat rencana proyek sederhana (*planning project*) yang menerapkan prinsip fluida dinamik
- 12) Mengkomunikasikan rencana proyek sederhana (*planning project*) yang menerapkan prinsip dinamika fluida

#### **D. Tujuan Pembelajaran**

Melalui pembelajaran saintifik, peserta didik mampu menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi; mampu menguasai aspek keterampilan proses sains dalam melakukan sebah ekperimen meliputi aspek mengamati, memprediksi mengidentifikasi variabel, membuat hipotesis, mengoperasionalkan variabel, merencanakan percobaan, melakukan pengukuran, mengumpulkan dan mengolah data, menganalisis percobaan, dan mengkomunikasikan; mampu membuat dan menguji proyek sederhana yang menerapkan prinsip dinamika fluida dan makna fisisnya dalam teknologi; mampu membangun kesadaran siswa akan kebesaran Tuhan YME, serta memiliki perilaku ilmiah dan mampu menunjukkan kompetensi 4K (kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif)

## E. Meteri

Materi	Dimensi Pengetahuan			
	Faktual	Konseptual	Prosedural	Metakognitif
<b>Pertemuan 1</b> <b>Fluida Ideal, Debit dan Prinsip Kontinuitas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Air dapat mengalir disungai dengana aliran yang deras atau tenang</li> <li>• Air terjun dapat digunakan sebagai pembangkit listrik</li> <li>• Setiap oli memiliki kekentalan (nilai SAE) yang berbeda beda</li> <li>• Air mengalir dari keran melewati selang yang panjang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluida dibedakan menjadi fluida statis dan fluida dinamis</li> <li>• Fluida ideal adalah fluida yang tidak kental, tidak termampatkan, alirannya tunak, dan laminar.</li> <li>• Debit adalah suatu besaran fisis yang menyatakan volume fluida yang mengalir melalui suatu penampang tiap satuan waktu</li> <li>• Untuk fluida tak termampatkan, debit fluida disetiap titik adalah tetap</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Langkah langkah menentukan hubungan luas penampang dengan kecepatan aliran fluida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisa sistem sirkulasi manusia</li> </ul>
<b>Pertemuan 2</b> <b>Prinsip Bernouli</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Air mengalir pada pipa yang memiliki beda ketinggian</li> <li>• Dua kertas HVS yang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluida ideal yang mengalir melalui suatu penampang, jumlah tekanan, energi potesial per satuan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Langkah langkah menentukan hubungan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisa model bendungan air, tekanan</li> </ul>

Materi	Dimensi Pengetahuan			
	Faktual	Konseptual	Prosedural	Metakognitif
	didepatkan kemudian ditiupkan udara diantara keduanya, maka kertas akan saling mendekat	volume, dan energi kinetik per satuan volume adalah tetap	ketinggian terhadap kecepatan aliran fluida	darah pada peredaran darah manusia
<b>Pertemuan 3 Penerapan Prinsip Bernouli pada Venturimeter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Venturimeter adalah alat yang digunakan untuk mengukur kelajuan aliran suatu fluida (zat cair)</li> <li>• Desain sayap pesawat terbang adalah aplikasi penerapan prinsip bernoulli dalam teknologi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Venturimeter terdiri dari dua jenis yaitu ventuimeter dengan manometer dan tanpa manometer</li> <li>• Gaya angkat pada sayap pesawat terbang disebabkan karena adanya perbedaan tekanan dibagian atas dan bawah sayap pesawatnya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Langkah-langkah menentukan hubungan jenis fluida pada manometer terhadap perbedaan ketinggian fluida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisa model spoiler bagian belakang mobil, model sayap pesawat terbang</li> </ul>



## F. Pendekatan, Metode, dan Model Pembelajaran

	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3
<b>Metode</b>	Demonstrasi, Diskusi, Ceramah, Eksperimen		
<b>Pendekatan</b>	Saintifik		
<b>Model</b>	Discovery Learning		

## G. Media Pembelajaran

Petemuan ke-	Media	Alat dan Bahan	Sumber Belajar
1	Cetak dan Elektronik (Laptop, LCD)	Bahan Demontrasi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Air</li> <li>• Dua wadah berbentuk tabung besar</li> <li>• Selang air</li> </ul> Bahan Percobaan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Air</li> <li>• Set alat praktikum prinsip kontinuitas</li> <li>• Wadah penampung air</li> <li>• Pompa air</li> <li>• Penggaris</li> <li>• Stopwatch</li> <li>• Camera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipler, Paul. 1998. <i>Fisika Untuk Sains dan Teknik Edisi 3. Jilid 1.</i> Erlangga: Jakarta</li> <li>• Kanginan, Marthen. 2017. <i>Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI.</i> Erlangga: Jakarta</li> <li>• Giancoli. 2001. <i>Fisika.</i> Erlangga: Jakarta</li> <li>• Sunardi, dkk. 2017. <i>Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI.</i> Yrama Widya : Bandung</li> </ul>
2		Bahan Demontrasi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kertas</li> </ul>	

Petemuan ke-	Media	Alat dan Bahan	Sumber Belajar
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wadah berbentuk tabung besar dengan lubang di dasarnya</li> </ul> Bahan Percobaan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Air</li> <li>• Wadah berbentuk tabung besar yang memiliki lubang pada ketinggian berbeda</li> <li>• Wadah penampung air</li> <li>• Penggaris</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lembar Kerja Siswa 01</li> <li>• Lembar Kerja Siswa 02</li> <li>• Lembar Kerja Siswa 03</li> <li>• Video Pembelajaran Phet</li> </ul>
3		Bahan Demonstrasi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Air</li> <li>• Tabung venturimeter tanpa manometer</li> </ul> Bahan Percobaan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Air</li> <li>• Tabung venturimeter</li> <li>• Wadah penampung air</li> <li>• Pewarna makanan</li> <li>• Penggaris</li> <li>• Kamera</li> </ul>	

## H. Langkah Pembelajaran



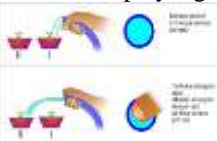
### Pertemuan Pertama


#### Indikator Pencapaian Kompetensi

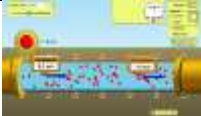



1. Menjelaskan karakteristik ideal fluida dinamis
2. Menjelaskan karakteristik debit
3. Menganalisis konsep debit fluida untuk menyelesaikan suatu permasalahan
4. Menjelaskan karakteristik prinsip kontinuitas suatu fluida
5. Menerapkan hubungan kecepatan aliran suatu fluida ketika dipengaruhi oleh luas penampangnya berdasarkan prinsip kontinuitas
6. Menganalisis penerapan prinsip kontinuitas fluida untuk menyelesaikan suatu permasalahan


### Langkah-Langkah Pembelajaran

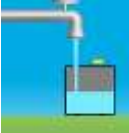
Tahap Pendekatan Saintifik	Kegiatan Pembelajaran	Aspek KPS
<b>Pendahuluan</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Guru meminta siswa untuk memulai pembelajaran dengan berdoa dipimpin oleh ketua kelas</li><li>• Guru memeriksa kehadiran sambil mengenal karakteristik setiap siswa</li></ul> <p><b>Apersepsi</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Guru mengingatkan siswa tentang materi fluida statis yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya dengan menayangkan sebuah gambar dan siswa menganalisisnya <i>Apakah kalian yang kalian ingat dari materi fluida statis?</i> Siswa mengamati fenomena melalui gambar-gambar yang ditampilkan oleh guru agar siswa memahami bahwa selain fluida statis ada juga fluida dinamis.</li></ul>		

Tahap Pendekatan Saintifik	Kegiatan Pembelajaran	Aspek KPS
	<div style="text-align: center;">  <p>(Sumber : ketutbudiartawan.wordpress.com, pxhere.com)</p> <p>Guru memberikan pertanyaan pada siswa tentang “apa yang bisa kamu amati dari kedua gambar diatas, bagaimana kondisi dan perbedaan antar dua gambar tersebut?” Guru menjelaskan bahwa fluida dapat diklasifikasikan menjadi fluida statis (fluida dalam keadaan diam) dan fluida dinamis (fluida dalam keadaan bergerak).</p> <p>Siswa mengamati fenomena dari sebuah gambar orang yang sedang menyemprot air ketika selangnya ditutup sedikit dan tidak ditutup. Siswa menganalisis kira-kira apa yang terjadi</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>(Sumber bali.tribunnews.com, id.wikihow.com)</p> <p>Guru memberikan pertanyaan kepada siswa “apakah kamu pernah menyiram bunga dengan selang air? Jika bunga yang akan kita siram ternyata lebih jauh dan diluar jangkauan aliran air yang memancar dari selang, biasanya apa yang kamu lakukan?”</p> <p><b>Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memotivasi siswa dengan menampilkan video pemanfaatan air terjun untuk PLTA, sambil</li> </ul> </div>	

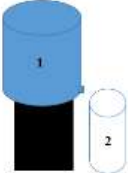
Tahap Pendekatan Saintifik	Kegiatan Pembelajaran	Aspek KPS
	<p>menyatakan bahwa aliran air terjun dapat bermanfaat sebagai pembangkit listrik tenaga air. Pada pemanfaatan aliran air terjun sebagai PLTA, hal ini ternyata merupakan pemanfaatan dari penggunaan konsep debit, ketinggian air terjun dan daya listrik.</p>  <p>(sumber: <a href="http://id.wikipedia.org">id.wikipedia.org</a>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dipelajari</li> <li>• Guru menyampaikan materi-materi yang akan diajarkan pada pertemuan kali ini</li> <li>• Guru menyampaikan teknik penilaian selama kegiatan pembelajaran berupa penilaian aspek pengetahuan dari tes kognitif pada akhir pembelajaran, penilaian aspek sikap dari lembar observasi selama proses pembelajaran, penilaian aspek keterampilan dari lembar kerja siswa. Beberapa hal ini disampaikan agar siswa melakukan kegiatan pembelajaran dengan baik.</li> <li>• Siswa dibentuk menjadi beberapa kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari lima orang dengan memperhatikan karakteristik siswa untuk kemudian dibagikan Lembar Kerja Siswa (LKS) untuk setiap siswanya</li> </ul>	
<b>Kegiatan Inti</b>		
<b>Mengamati</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengamati fenomena baik dalam bentuk video/ gambar yang akan menjelaskan bagaimana konsep dan karakteristik fluida ideal.</li> </ul> <p><b>Ciri-ciri fluida 1 : Tunak dan non tunak</b></p>	Mengamati

Tahap Pendekatan Saintifik	Kegiatan Pembelajaran	Aspek KPS
	 <p data-bbox="678 403 997 431"><i>(Sumber : phet.colorado.edu)</i></p>  <p data-bbox="518 560 1157 588"><i>(Sumber: pxhere.com, kabupatenbulukumba.blogspot.com)</i></p> <p data-bbox="434 591 901 619"><b>Ciri-ciri fluida 2 : Turbulen dan laminar</b></p>  <p data-bbox="510 759 1165 787"><i>(Sumber : aengaeng.com, Wowtutorial.org, id.wikihow.com)</i></p> <p data-bbox="434 789 1045 817"><b>Ciri-ciri fluida 3 : Kompresibel dan non kompresibel</b></p> 	

Tahap Pendekatan Saintifik	Kegiatan Pembelajaran	Aspek KPS														
	<p style="text-align: center;">(Sumber : clipartlogo.com, james-oetomo.com)</p> <p><b>Ciri-ciri fluida 4 : Viskos dan non viskos</b></p> <div style="text-align: center;">  <p>(Sumber : amsoil.com)</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Apa yang dapat kamu ceritakan berdasarkan fenomena yang ditampilkan guru baik melalui demonstrasi berupa gambar/ video tersebut?</i></li> </ul> <table border="1" data-bbox="475 598 991 789"> <thead> <tr> <th>Karakteristik fluida ke-</th> <th>Ket.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Tunak dan non tunak</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. Turbulen dan laminar</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. Kompresibel dan non kompresibel</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. Viskos dan non viskos</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Tuliskanlah besaran fisika apa saja yang dimiliki oleh setiap fenomena tersebut?</i></li> </ul> <table border="1" data-bbox="475 852 1182 947"> <thead> <tr> <th>Karakteristik fluida ke-</th> <th>Besaran yang dapat diamati</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Tunak dan non tunak</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Karakteristik fluida ke-	Ket.	1. Tunak dan non tunak		2. Turbulen dan laminar		3. Kompresibel dan non kompresibel		4. Viskos dan non viskos		Karakteristik fluida ke-	Besaran yang dapat diamati	1. Tunak dan non tunak		
Karakteristik fluida ke-	Ket.															
1. Tunak dan non tunak																
2. Turbulen dan laminar																
3. Kompresibel dan non kompresibel																
4. Viskos dan non viskos																
Karakteristik fluida ke-	Besaran yang dapat diamati															
1. Tunak dan non tunak																

Tahap Pendekatan Saintifik	Kegiatan Pembelajaran		Aspek KPS						
	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="475 285 853 316">2. Turbulen dan laminar</td> <td data-bbox="853 285 1181 316"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 316 853 378">3. Kompresibel dan non kompresibel</td> <td data-bbox="853 316 1181 378"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 378 853 412">4. Viskos dan non viskos</td> <td data-bbox="853 378 1181 412"></td> </tr> </table>	2. Turbulen dan laminar		3. Kompresibel dan non kompresibel		4. Viskos dan non viskos		<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mengamati fenomena yang ditampilkan oleh guru didepan kelas untuk membantu siswa mengidentifikasi konsep debit.</li> </ul> <p><b>Demonstrasi 1</b>  <i>(dua buah tabung kosong dengan ukuran yang sama diisi air dari suatu sumber air yang berbeda dalam selang waktu yang sama)</i></p>  <p><i>(Sumber : phet.colorado.edu)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Apa yang dapat kamu ceritakan berdasarkan demonstrasi tersebut?</li> <li>Tuliskanlah besaran fisika apa saja yang dapat diamati dalam demonstrasi tersebut!</li> <li>Bagaimanakah rumusan persamaan matematis yang menyatakan hubungan antar besaran tersebut?</li> </ul> <p><b>Demonstrasi 2</b></p>	
2. Turbulen dan laminar									
3. Kompresibel dan non kompresibel									
4. Viskos dan non viskos									



Tahap Pendekatan Saintifik	Kegiatan Pembelajaran	Aspek KPS
	<p data-bbox="488 288 1246 344"><i>(sebuah tabung dengan lubang didasarnya mengalirkan air kedalam sebuah tabung dibawahnya)</i></p>  <ul data-bbox="478 546 1246 922" style="list-style-type: none"> <li>• <i>Apa yang dapat kamu ceritakan berdasarkan demonstrasi tersebut?</i></li> <li>• <i>Apakah semua massa air dapat dipindahkan dari tabung yang satu ke tabung yang kedua?</i></li> <li>• <i>Bagaimanakah ketinggian air pada kedua tabung tersebut?</i></li> <li>• <i>Bagaimanakah waktu pengurangan air pada tabung pertama dengan waktu kenaikan air pada tabung ke dua?</i></li> <li>• <i>Tuliskanlah besaran fisika apa saja yang dapat diamati dalam demonstrasi tersebut!</i></li> <li>• <i>Bagaimanakah rumusan persamaan matematis yang menyatakan hubungan antar besaran tersebut?</i></li> <li>• <i>Siswa menjawab pertanyaan pada LKS no 1-9</i></li> </ul>	
<b>Menanya</b>	<ul data-bbox="448 927 1246 955" style="list-style-type: none"> <li>• <i>Siswa memprediksi apakah ketika variabel bebas dirubah akan</i></li> </ul>	Memprediks

Tahap Pendekatan Saintifik	Kegiatan Pembelajaran	Aspek KPS
	<p>mengakibatkan variabel terikatnya ikut berubah.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Jika luas penampang tabung pertama dan kedua berbeda, apakah kecepatan penurunan air pada tabung pertama sama dengan kecepatan kenaikan air pada tabung kedua?</i></li> <li>• <i>Tabung manakah yang akan memiliki kecepatana aliran lebih besar?</i></li> </ul> <p>Siswa menjawab pertanyaan pada LKS no 10-11</p>	i
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengidentifikasi variabel-variabel yang dapat diamati berdasarkan fenomena-fenomena yang ditampilkan guru didepan kelas, meliputi variabel bebas dan variabel terikatnya.</li> <li>• <i>Berdasarkan demonstrasi yang ditampilkan guru, apa saja variabel bebas, variabel terikat, variabel kontrol yang dapat diamati dari demonstrasi tersebut?</i></li> </ul> <p>Siswa menjawab pertanyaan pada LKS no 12</p>	Mengidentifikasi variabel
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa membuat hipotesis terkait hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat dengan memperhatikan variabel kontrol dalam percobaan.</li> <li>• <i>Buatlah hipotesis yang menyatakan bagaimana hubungan luas penampang lubang dengan kecepatan alirannya?</i></li> </ul> <p>Siswa menjawab pertanyaan pada LKS no 13</p>	Membuat hipotesis
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengoperasionalkan variabel untuk memudahkan apa dan</li> </ul>	Mengoperasi

Tahap Pendekatan Saintifik	Kegiatan Pembelajaran	Aspek KPS
	<p>bagaimana cara untuk mengukur variabel percobaan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Deskripsikanlah bagaimana cara melakukan pengukuran pada variabel-variabel tersebut?</i></li> <li>• Siswa menjawab pertanyaan pada LKS no 14</li> </ul>	onalkan Variabel
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Untuk membuktikan hipotesis, siswa merancang langkah percobaan yang akan dilakukan, menyiapkan dan menyusun alat dan bahan yang dibutuhkan serta membuat tabel pengamatan yang akan digunakan untuk menyimpan data hasil pengamatan.</li> <li>• Siswa menjawab pertanyaan pada LKS no 15-16</li> </ul>	Merancang percobaan
<b>Mengumpulkan Informasi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa bersama teman sekelompoknya mengumpulkan informasi dengan melakukan pengukuran pada sata percobaan <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Lakukanlah pengukuran terhadap variabel-variabel yang diperlukan! Dan masukan kedalam tabel pengamatan!</i></li> </ul> </li> <li>• Siswa menjawab pertanyaan pada LKS no 17</li> </ul>	Melakukan Pengukuran
<b>Mengasosiasi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengolah data hasil percobaan berdasarkan percobaan yang dilakukan bersama teman sekelompoknya! <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Hitunglah nilai kecepatan penurunan air pada tabung pertama dan kecepatan kenaikan air pada tabung kedua!</i></li> <li>• <i>Hitunglah nilai debit fluida pada tabung pertama dan pada tabung kedua!</i></li> <li>• <i>Bagaimanakah hasil pengolahan berdasarkan percobaan yang</i></li> </ul> </li> </ul>	Mengumpul kan dan Mengolah Data

Tahap Pendekatan Saintifik	Kegiatan Pembelajaran	Aspek KPS
	<p><i>telah dilakukan? Masukkanlah kedalam tabel hasil pengolahan data!</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menjawab pertanyaan pada LKS no 18-20</li> <li>Siswa menganalisis hasil percobaan yang telah dilakukan apakah sesuai dengan hipotesis atau tidak               <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Berdasarkan hasil percobaan, apakah hasil pengolahan data percobaanmu sesuai dengan hipotesis yang telah kamu buat? Jika tidak, mengapa demikian!</i></li> </ul> </li> <li>Siswa menjawab pertanyaan pada LKS no 21</li> <li>Siswa menyimpulkan hasil percobaan yang telah dilakukan terkait hubungan luas penampang dengan kecepatan aliran fluida disertai dengan alasan-alasan</li> <li>Siswa menjawab pertanyaan pada LKS no 22</li> </ul>	Menganalisis Percobaan
<b>Mengkomunikasikan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mengkomunikasikan hasil pembelajaran secara keseluruhan dari pertemuan kali ini dengan menuliskannya dalam lembar kerja siswa menggunakan kata-kata secara sistematis, runtut, benar, dan lengkap terkait gambarkan bagaimana desain alat percobaan, cara kerja, dan hasil percobaan serta tujuan percobaannya!</li> <li>Siswa menjawab pertanyaan pada LKS no 23</li> </ul>	Mengkomunikasikan
<b>Penutup</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilakukan dan memberikan penguatan terhadap</li> </ul>		


Tahap Pendekatan Saintifik	Kegiatan Pembelajaran	Aspek KPS
	<p>konsep jika ada yang belum dipahami</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Karakteristik ideal fluida dinamik</i></li> <li>– <i>Definisi konsep debit fluida</i></li> <li>– <i>Definisi prinsip kontinuitas fluida</i></li> <li>– <i>Persamaan kontinuitas fluida</i></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberi kesempatan pada siswa untuk mengemukakan ide kreatif terkait materi pertemuan kali ini</li> <li>• Guru mengevaluasi kegiatan pembelajaran kali ini, memberikan penghargaan pada siswa yang telah belajar dan memiliki kinerja yang baik dan tidak lupa mengucapkan terimakasih pada semua siswa karena telah mengikuti kegiatan pembelajaran dengan baik</li> <li>• Guru memberikan tes formatif terkait dengan materi yang telah dipelajari pada pertemuan kali ini.</li> <li>• Guru tidak lupa mengingatkan pada siswa untuk membaca materi pelajaran yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya berkaitan dengan prinsip kontinuitas</li> </ul>	



## Pertemuan Kedua (Prinsip Bernoulli)

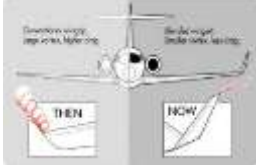
### Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjelaskan karakteristik fluida berdasarkan prinsip bernoulli
2. Menerapkan hubungan ketinggian dengan kecepatan aliran fluida berdasarkan persamaan bernoulli
3. Menganalisis prinsip benouli untuk menyelesaikan suatu permasalahan


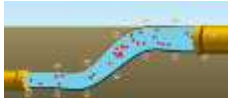
### Langkah-Langkah Pembelajaran


Tahap Pendekatan Saintifik	Kegiatan Pembelajaran	Aspek KPS
<b>Pendahuluan</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa untuk memulai pembelajaran dengan berdoa dipimpin oleh ketua kelas</li> <li>• Guru memeriksa kehadiran sambil mengenal karakteristik setiap siswa</li> </ul> <p><b>Apersepsi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengingatkan siswa tentang karakteristik fluida dinamis terkait konsep fluida ideal, debit, prinsip kontinuitas yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya. <i>Apakah kalian masih ingat bagaimana karakteristik fluida ideal? Coba jelaskan, apa saja ciri khas ideal fluida dinamik?</i></li> </ul> <p>Siswa mengamati fenomena dari sebuah gambar orang yang sedang mengisi kolam renang dengan sebuah air yang mengalir dari sebuah selang.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">(Sumber: id.wikihow.com)</p>		

Tahap Pendekatan Saintifik	Kegiatan Pembelajaran	Aspek KPS
	<p>Guru memberikan pertanyaan kepada siswa <i>“jika ada dua buah kolam yang identik, kolam pertama diisi dengan cara seperti pada gambar, namun ketika mengisi kolam kedua, mulut selangnya dimampatkan. Apa yang membedakan kedua cara tersebut? Apakah cara ketika mengisi kolam kedua akan membutuhkan waktu yang lebih singkat jika dibandingkan pada saat mengisi selang pertama?”</i> Guru menjelaskan bahwa luas penampang mulut selang tidak mempengaruhi lama atau sedikitnya waktu yang dibutuhkan untuk mengisi kolam renang.</p> <p>Guru menanyakan pada siswa <i>“Pernahkah kalian memperhatikan bagaimana bentuk/desain sayap pesawat terbang? Bagaimana bentuknya ? kira kira mengapa dibuat demikian?”</i> Untuk lebih jelasnya, siswa mengamati video/ gambar pesawat terbang.</p>  <p>(Sumber : youtube.com)</p> <p><b>Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memotivasi siswa dengan menyajikan gambar desain sayap pesawat terbang.</li> </ul>  <p>(Sumber : dream.co.id, id.upost.info)</p>	

Tahap Pendekatan Saintifik	Kegiatan Pembelajaran	Aspek KPS
	 <p>(Sumber : <a href="https://www.dream.co.id/unik/jarang-tahu-alasan-ujung-pesawat-terbang-melengkung-ke-atas-170221y.html">https://www.dream.co.id/unik/jarang-tahu-alasan-ujung-pesawat-terbang-melengkung-ke-atas-170221y.html</a>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dipelajari</li> <li>• Guru menyampaikan materi-materi yang akan diajarkan pada pertemuan kali ini</li> <li>• Guru menyampaikan teknik penilaian selama kegiatan pembelajaran agar siswa melakukan kegiatan pembelajaran dengan baik.</li> <li>• Siswa dibentuk menjadi beberapa kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari lima orang dengan memperhatikan karakteristik siswa untuk kemudian dibagikan Lembar Kerja Siswa (LKS)</li> </ul>	
<b>Kegiatan Inti</b>		
<b>Mengamati</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengamati fenomena yang ditampilkan oleh guru didepan kelas untuk membantu siswa mengidentifikasi prinsip bernouli</li> </ul> <p><b>Demontrasi 1</b> Siswa mengamati demonstrasi yang akan menjelaskan hubungan tekanan dan kecepatan aliran fluida dengan cara meniupkan udara diantara dua buah kertas kemudian lihatlah apa yang akan terjadi pada</p>	Mengamati



Tahap Pendekatan Saintifik	Kegiatan Pembelajaran	Aspek KPS
	<p>kedua sisi kertas tersebut.</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Apa yang dapat kamu ceritakan berdasarkan demonstrasi tersebut?</i></li> <li>• <i>Tuliskanlah besaran fisika apa saja yang dapat diamati dalam demonstrasi tersebut!</i></li> </ul> <p><b>Demonstrasi 2</b> Siswa mengamati demonstrasi dari simulasi komputer yang ditampilkan oleh guru didepan kelas.</p>  <p>(Sumber : <a href="http://phet.colorado.edu">phet.colorado.edu</a>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Apa yang dapat kamu ceritakan berdasarkan demonstrasi virtual tersebut?</i></li> <li>• <i>Tuliskanlah besaran fisika apa saja yang dapat diamati dalam demonstrasi virtual tersebut!</i></li> <li>• <i>Siswa dengan bimbingan guru merumuskan persamaan Hukum Bernoulli.</i></li> </ul>	

Tahap Pendekatan Saintifik	Kegiatan Pembelajaran	Aspek KPS
	<p><b>Demonstrasi 3</b>            Siswa mengamati demonstrasi dari ditampilkan oleh guru didepan kelas.  <i>(air mengalir dari sebuah selang mengisi sebuah tabung yang volume air nya selalu dijaga penuh. Pada tabung tersebut terdapat sebuah lubang pipa yang sangat kecil sehingga air memancar)</i></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Apa yang dapat kamu ceritakan berdasarkan demonstrasi tersebut?</i></li> <li>• <i>Tuliskanlah besaran fisika apa saja yang dapat diamati dalam demonstrasi tersebut!</i></li> <li>• <i>Bagaimanakah rumusan matematis yang menyatakan hubungan antar besaran tersebut!</i></li> </ul> <p>• Siswa menjawab pernyataan pada LKS no 1-6</p>	
<b>Menanya</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa memprediksi apakah ketika variabel bebas dirubah akan mengakibatkan variabel terikatnya ikut berubah</li> <li>• <i>Apa yang akan terjadi jika pada dua tabung yang identik memiliki lubang dengan luas penampang lubang yang sama, namun ketinggian lubangnya berbeda?</i></li> </ul>	Memprediksi

Tahap Pendekatan Saintifik	Kegiatan Pembelajaran	Aspek KPS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Posisi manakah yang akan memiliki jarak pancaran aliran air yang paling besar?</i></li> <li>• <i>Jika jarak pancaran aliran air dari setiap posisi lubang berbeda, bagaimana dengan kecepatan pancaran aliran airnya?</i></li> <li>• Siswa menjawab pertanyaan pada LKS no 7-9</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengidentifikasi variabel-variabel yang berdasarkan fenomena ditampilkan guru didepan kelas meliputi variabel bebas dan variabel terikatnya</li> <li>• <i>Variabel-variabel apa sajakah yang dapat diamati dari demonstrasi tersebut?</i></li> <li>• Siswa menjawab pertanyaan pada LKS no 10</li> </ul>	Mengidentifikasi variabel
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa membuat hipotesis terkait hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat dengan memperhatikan variabel kontrol dalam percobaan</li> <li>• <i>Jika luas penampang lubang dan debit fluida konstan, buatlah hipotesis yang menyatakan bagaimana hubungan kedalaman lubang dengan jarak jangkauan pancaran airnya?</i></li> <li>• Siswa menjawab pertanyaan pada LKS no 11</li> </ul>	Membuat hipotesis
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengoperasionalkan variabel untuk memudahkan apa dan bagaimana cara untuk mengukur variabel percobaan</li> <li>• <i>Deskripsikanlah bagaimana cara melakukan pengukuran pada</i></li> </ul>	Mengoperasionalkan Variabel

Tahap Pendekatan Saintifik	Kegiatan Pembelajaran	Aspek KPS
	<p><i>variabel-variabel tersebut?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menjawab pertanyaan pada LKS no 12</li> <li>• Untuk membuktikan hipotesis, siswa merancang langkah percobaan yang akan dilakukan, menyiapkan dan menyusun alat dan bahan yang dibutuhkan serta membuat tabel pengamatan yang akan digunakan untuk menyimpan data hasil pengamatan.</li> <li>• Siswa menjawab pertanyaan pada LKS no 13-14</li> </ul>	Merancang percobaan
<b>Mengumpulkan Informasi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa bersama teman sekelompoknya mengumpulkan informasi dengan melakukan pengukuran pada sata percobaan <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Lakukanlah pengukuran terhadap variabel-variabel yang diperlukan! Dan masukan kedalam tabel pengamatan!</i></li> </ul> </li> <li>• Siswa menjawab pertanyaan pada LKS no 15</li> </ul>	Melakukan Pengukuran
<b>Mengasosiasi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengolah data hasil percobaan <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Tentukanlah nilai jarak pancaran aliran fluida pada setiap ketinggian yang berbeda</i></li> <li>• <i>Bagaimanakah hasil percobaan yang telah dilakukan! Bandingkan nilai jarak jangkauan pancaran hasil percobaan dengan hasil hitung dalam sebuah tabel!</i></li> </ul> </li> <li>• Siswa menjawab pertanyaan pada LKS no 16-17</li> </ul>	Mengumpulkan dan Mengolah data

Tahap Pendekatan Saintifik	Kegiatan Pembelajaran	Aspek KPS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menganalisis hasil hitung dengan hasil pengamatan berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, serta menganalisis grafik yang telah dibuat apakah sesuai dengan hipotesis atau tidak. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Berdasarkan hasil percobaan, apakah hasil pengolahan data percobaanmu sesuai dengan hipotesis yang telah kamu buat? Jika tidak, mengapa demikian!</i></li> </ul> </li> <li>• Siswa menjawab pertanyaan pada LKS no 18</li> </ul>	Menganalisis Percobaan
Mengkomunikasikan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menyimpulkan hasil percobaan yang telah dilakukan terkait pengaruh ketinggian terhadap kecepatan aliran, jarak pancaran disertai dengan alasan-alasan</li> <li>• Siswa menjawab pertanyaan pada LKS no 19</li> </ul>	Mengkomunikasikan
<b>Penutup</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilakukan dan memberikan penguatan terhadap konsep jika ada yang belum dipahami <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Definisi prinsip bernoulli</i></li> <li>– <i>Persamaan prinsip bernoulli</i></li> </ul> </li> </ul>		

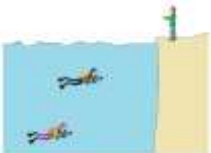
Tahap Pendekatan Saintifik	Kegiatan Pembelajaran	Aspek KPS
	<p style="text-align: center;">– <i>Persamaan teorema torricelli</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberi kesempatan pada siswa untuk mengemukakan ide kreatif terkait materi pertemuan kali ini</li> <li>• Guru mengevaluasi kegiatan pembelajaran kali ini, memberikan penghargaan pada siswa yang telah belajar dan memiliki kinerja yang baik dan tidak lupa mengucapkan terimakasih pada semua siswa karena telah mengikuti kegiatan pembelajaran dengan baik</li> <li>• Guru memberikan tes formatif terkait dengan materi yang telah dipelajari pada pertemuan kali ini.</li> <li>• Guru tidak lupa mengingatkan pada siswa untuk membaca materi pelajaran yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya berkaitan dengan penerapan prinsip benouli pada venturimeter dan gaya angkat pesawat terbang</li> </ul>	

### Pertemuan Ketiga (Penerapan Prinsip Bernouli)

### Indikator Pencapaian Kompetensi


1. Menjelaskan penerapan hukum bernouli dalam kehidupan sehari-hari
2. Menerapkan prinsip bernouli pada kasus venturimeter dengan atau tanpa manometer
3. Menganalisis penerapan prinsip benouli pada prinsip kerja pesawat terbang


### Langkah-Langkah Pembelajaran

Tahap Pendekatan Saintifik	Kegiatan Pembelajaran	Aspek KPS
<b>Pendahuluan</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Guru meminta siswa untuk memulai pembelajaran dengan berdoa dipimpin oleh ketua kelas</li><li>• Guru memeriksa kehadiran sambil mengenal karakteristik setiap siswa</li></ul> <p><b>Apersepsi</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Guru mengingatkan siswa tentang karakteristik fluida dinamis terkait konsep prinsip bernoulli, teorema toricelli, tekanan hidrostatik yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya</li></ul> <p><i>Apakah kalian masih ingat bagaimana hubungan kecepatan dan tekanan fluida berdasarkan prinsip bernouli?</i></p> <p>Pada materi fluida statis kita telah mempelajari materi tekanan hidrostatik, <i>“Apakah yang dimaksudkan tekanan hidurostatik itu?”</i></p> <div data-bbox="751 751 962 904" style="text-align: center;"></div> <p style="text-align: center;">(Sumber: StudioBelajar.com)</p>		

Tahap Pendekatan Saintifik	Kegiatan Pembelajaran	Aspek KPS
	<p>(guru memberikan pertanyaan pada siswa “<i>apakah kalian pernah menyelam? Apa perbedaan yang kalian rasakan ketika menyelam pada kedalaman yang rendah, sedang dan dalam?</i>” Guru menjelaskan bahwa tekanan hidrostatik adalah tekanan yang terjadi pada fluida yang dipengaruhi oleh masa jenis zat cair dan kedalaman zat cair dari permukaannya. Untuk meyakinkan siswa, guru menampilkan demonstrasi virtual dari Phet untuk menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik fluida).</p> <p>Pada pertemuan sebelumnya kita telah belajar tentang prinsip bernoulli, ternyata penerapan prinsip bernoulli banyak diaplikasikan pada teknologi, “<i>apa sajakah produk teknologi yang memanfaatkan penerapan prinsip bernoulli?</i>”</p> <p><b>Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memotivasi siswa dengan menyajikan suatu video cara kerja penyemprot nyamuk.</li> </ul> <div data-bbox="735 594 991 717" data-label="Image"> </div> <p>(Sumber : youtube.com)</p> <p>Penerapan prinsip bernoulli dalam teknologi salah satunya pada produk penyemprot nyamuk. Guru menyatakan bahwa udara yang berada dalam pipa yang memanjang dipaksa keluar dari tabung, pada pipa yang memanjang kecepatan udaranya besar sedangkan tekanan udaranya kecil. Pada pipa bagian bawah, kecepatan udaranya rendah sedangkan tekanannya tinggi sehingga ketika udara dipaksa keluar dari pipa yang memanjang menyebabkan tekanan pipa pada bagian bawah meningkat dan cairan naik keatas. Ketika cairan sampai pada pipa atas yang memanjang, udara akan mendorong cairan untuk keluar.</p>	



Tahap Pendekatan Saintifik	Kegiatan Pembelajaran	Aspek KPS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dipelajari</li> <li>• Guru menyampaikan materi-materi yang akan diajarkan pada pertemuan kali ini</li> <li>• Guru menyampaikan teknik penilaian selama kegiatan pembelajaran agar siswa melakukan kegiatan pembelajaran dengan baik.</li> <li>• Siswa dibentuk menjadi beberapa kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari lima orang dengan memperhatikan karakteristik siswa untuk kemudian dibagikan Lembar Kerja Siswa (LKS)</li> </ul>		
<b>Mengamati</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengamati sebuah tabung venturimeter (sebelum dialiri air) yang ditampilkan guru didepan kelas</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Apa yang dapat kamu ceritakan berdasarkan demonstrasi tersebut?</i></li> <li>• <i>Tuliskanlah besaran fisika apa saja yang dapat diamati dalam demonstrasi tersebut!</i></li> <li>• <i>Siswa bersama guru merumuskan persamaan untuk menentukan kecepatan aliran pada tabung venturimeter.</i></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menjawab pertanyaan pada LKS no 1-3</li> </ul>	Mengamati
<b>Menanya</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa memprediksi apakah ketika variabel bebas dirubah akan</li> </ul>	Memprediksi

Tahap Pendekatan Saintifik	Kegiatan Pembelajaran	Aspek KPS
	<p>mengakibatkan variabel terikatnya ikut berubah.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Apa yang akan terjadi jika katup pada pipa 2 dibuka?</i></li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ketika venturimeter dialiri air, apakah ketinggian air pada pipa vertikal akan sama? Pipa manakah yang akan memiliki ketinggian fluida lebih besar? Mengapa demikian?</i></li> <li>• <i>Air mengalir pada venturimeter dengan luas penampang pipa yang berbeda, apakah kecepatan aliran air pada setiap penampang pipa sama? Jika tidak, manakah yang akan memiliki kecepatan yang lebih besar?</i></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menjawab pertanyaan pada LKS no 4-6</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengidentifikasi variabel-variabel yang berdasarkan fenomena ditampilkan guru didepan kelas meliputi variabel bebas dan variabel terikatnya</li> <li>• <i>Tuliskanlah variabel-variabel apa saja yang dapat diamati !</i></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menjawab pertanyaan pada LKS no 7</li> </ul>	Mengidentifikasi variabel
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa membuat hipotesis terkait hubungan antara variabel bebas dan</li> </ul>	Membuat

Tahap Pendekatan Saintifik	Kegiatan Pembelajaran	Aspek KPS
	variabel terikat dengan memperhatikan variabel kontrol dalam percobaan <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Buatlah hipotesis yang menyatakan bagaimana hubungan luas penampang terhadap ketinggian air pada pipa?</i></li> <li>• Siswa menjawab pertanyaan pada LKS no 8</li> </ul>	hipotesis
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengoperasionalkan variabel untuk memudahkan apa dan bagaimana cara untuk mengukur variabel percobaan               <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Deskripsikanlah bagaimana cara melakukan pengukuran pada variabel-variabel tersebut?</i></li> </ul> </li> <li>• Siswa menjawab pertanyaan pada LKS no 9</li> </ul>	Mengoperasionalkan Variabel
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Untuk membuktikan hipotesis, siswa merancang langkah percobaan yang akan dilakukan, menyiapkan dan menyusun alat dan bahan yang dibutuhkan serta membuat tabel pengamatan yang akan digunakan untuk menyimpan data hasil pengamatan.</li> <li>• Siswa menjawab pertanyaan pada LKS no 10-11</li> </ul>	Merancang percobaan
<b>Mengumpulkan Informasi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa bersama teman sekelompoknya mengumpulkan informasi dengan melakukan pengukuran pada satu percobaan               <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Lakukanlah pengukuran terhadap variabel-variabel yang diperlukan! Dan masukan kedalam tabel pengamatan!</i></li> </ul> </li> <li>• Siswa menjawab pertanyaan pada LKS no 12</li> </ul>	Melakukan Pengukuran
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengolah data hasil percobaan</li> </ul>	Mengumpulka

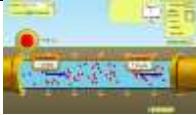


Tahap Pendekatan Saintifik	Kegiatan Pembelajaran	Aspek KPS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Hitunglah nilai kecepatan aliran pada pipa venturimeter pada masing-masing pipa!</i></li> <li>• <math>A = \pi \left(\frac{1}{2}d\right)^2</math></li> <li>• <i>Bagaimanakah hasil percobaan yang telah dilakukan!</i></li> <li>• Siswa menjawab pertanyaan pada LKS no 13-14</li> </ul>	n dan Mengolah Data
<b>Mengasosiasi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menganalisis hasil pengolahan data apakah sesuai dengan hipotesis yang telah dibuat .</li> <li>• <i>Berdasarkan hasil percobaan, apakah hasil pengolahan data percobaanmu sesuai dengan hipotesis yang telah kamu buat? Jika tidak, mengapa demikian!</i></li> <li>• Siswa menjawab pertanyaan pada LKS no 15</li> </ul>	Menganalisis Percobaan
<b>Mengkomunikasikan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengkomunikasikan hasil pembelajaran secara keseluruhan dari pertemuan kali ini dengan menuliskannya dalam lembar kerja siswa menggunakan kata-kata secara sistematis, runtut, benar, dan lengkap terkait penerapan prinsip bernouli dalam teknologi</li> </ul>	Mengkomunikasikan



Tahap Pendekatan Saintifik	Kegiatan Pembelajaran	Aspek KPS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menjawab pertanyaan LKS no 17</li> </ul>	
<b>Penutup</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilakukan dan memberikan penguatan terhadap konsep jika ada yang belum dipahami <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Definisi prinsip bernouli</i></li> <li>– <i>Persamaan kecepatan pada venturimeter dengan atau tanpa manometer</i></li> </ul> </li> <li>• Guru memberi kesempatan pada siswa untuk mengemukakan ide kreatif terkait materi pertemuan kali ini</li> <li>• Siswa diberikan tugas secara berkelompok untuk menyusun sebuah planning proyek membuat suatu benda yang memanfaatkan prinsip fluida dinamik baik itu prinsip kontinuitas atau prinsip bernouli</li> <li>• Guru mengevaluasi kegiatan pembelajaran kali ini, memberikan penghargaan pada siswa yang telah belajar dan memiliki kinerja yang baik dan tidak lupa mengucapkan terimakasih pada semua siswa karena telah mengikuti kegiatan pembelajaran dengan baik</li> <li>• Guru memberikan tes formatif terkait dengan materi yang telah dipelajar pada pertemuan kali ini.</li> <li>• Guru tidak lupa mengingatkan pada siswa bahwa pertemuan selanjutnya akan diadakan ujian</li> </ul>		

## I. Bahan Ajar

### Pertemuan Pertama : Fluida Ideal, Debit, Prinsip Kontinuitas

Fluida adalah suatu zat yang bisa mengalami perubahan bentuk secara terus menerus mengikuti bentuk wadahnya serta mampu mengalir. Fluida bisa mencakup zat cair ataupun gas. Fluida berdasarkan kondisi gerak/prilaku fluidanya dibedakan menjadi dua, fluida statis dan fluida dinamis. Fluida statis adalah fluida yang cenderung diam sedangkan fluida dinamis adalah fluida yang bergerak. Berikut adalah ciri-ciri umum fluida :

No.	Ciri-Ciri Umum Fluida	Gambaran Fenomena
1.	Tunak dan non tunak	 <p>(Sumber : <a href="http://phet.colorado.edu">phet.colorado.edu</a>)</p>  <p>(Sumber : <a href="http://pxhere.com">pxhere.com</a>, <a href="http://kabupatenbulukumba.blogspot.com">kabupatenbulukumba.blogspot.com</a>)</p>
	<p>Aliran fluida dapat merupakan aliran tunak (<i>steady</i>) atau tak tunak (<i>non-steady</i>). Aliran fluida dikatakan tunak jika kecepatan aliran fluida (<math>v</math>) disetiap titik adalah konstan. Pada aliran tidak tunak, kecepatan aliran fluida disetiap titik tidak konstan.</p>	
2.	Turbulen dan laminar (garis arus/ <i>streamline</i> )	 <p>(Sumber : <a href="http://aengaeng.com">aengaeng.com</a>, <a href="http://Wowtutorial.org">Wowtutorial.org</a>)</p>
	<p>Aliran turbulen merupakan aliran air yang ditandai dengan adanya aliran berputar dimana ada partikel-partikel fluida yang memiliki arah gerak berbeda dan bahkan berlawanan dengan arah gerak keseluruhan fluida. Laminar adalah aliran fluida yang mengikuti suatu garis (lurus/ melengkung) yang jelas ujung dan</p>	

No.	Ciri-Ciri Umum Fluida	Gambaran Fenomena
	pangkalnya.	
3.	Kompresibel dan non kompresibel	 <p data-bbox="613 523 902 576">(Sumber : clipartlogo.com, james-oetomo.com)</p>
		<p data-bbox="356 587 938 794">Jika fluida yang mengalir tidak mengalami perubahan volume (atau masa jenis) ketika ditekan, aliran fluidanya dikatakan tidak termampatkan (<i>non kompresibel</i>). Sedangkan aliran fluida dikatakan termampatkan (<i>kompresibel</i>) jika fluida yang mengalir mengalami perubahan volume(atau masa jenis) ketika diberi tekanan.</p>
4.	Viskos dan non viskos	 <p data-bbox="636 944 880 970">(Sumber : amsoil.com)</p>
		<p data-bbox="356 975 938 1310">Aliran fluida dapat merupakan aliran kental (<i>viscos</i>), atau tidak kental (<i>non-viscos</i>). Kekentalan fluida hampir sama dengan gesekan permukaan pada benda padat. Aliran fluida kental (<i>viscos</i>) yaitu aliran fluida dimana gesekan internal didalam fluida tidak dapat diabaikan sehingga benda yang bergerak melalui fluida tersebut mengalami gaya gesek. Aliran fluida tidak kental (<i>non-viscos</i>) yaitu aliran fluida dimana gesekan internal didalam fluida dapat diabaikan sehingga benda yang bergerak melalui fluida tersebut mengalami tidak mengalami gaya gesek.</p>

## 1. Fluida Ideal

Fluida ideal bukanlah merupakan fluida yang sebenarnya karena pada kenyataannya fluida ideal tidak mungkin ditemukan, fluida yang sering kita temui adalah fluida nyata. Fluida ideal dalam Kangenan, 2013 memiliki ciri-ciri sebagai berikut :

- a. Fluida yang bersifat tak termampatkan (*non kompresible*)
  - b. Fluida yang bersifat tunak (*stasioner*)
  - c. Fluida yang tidak kental (*non viskos*)
  - d. Fluida dengan aliran *streamline*
2. Debit

Debit atau laju volume adalah besaran yang menyatakan volume fluida yang mengalir melalui suatu penampang tertentu dalam satu satuan waktu. Definsi debit fluida dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Q = \frac{\text{volume fluida}}{\text{selang waktu}} = \frac{V}{t}$$

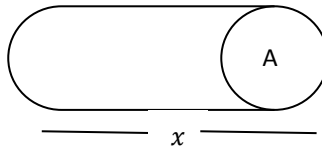
Apakah kamu pernah menyiram bunga dengan selang air? Jika bunga yang akan kita siram ternyata lebih jauh dan diluar jangkauan aliran air yang memancar dari selang, biasanya apa yang kamu lakukan?



(Sumber : [id.wikihow.com](http://id.wikihow.com))

Ketika ujung selang ditekan, maka penampang selang pada bagian yang ditekan tersebut akan menyempit. Semakin kuat kiya menekan ujung selang maka semakin cepat pancaran air yang keluar dari selang tersebut.

Misalnya ada sebuah pipa yang mengalirkan fluida dengan panjang pipa  $x$  dengan luas penampang  $A$  seperti pada gambar.



Maka volume fluida dalam pipa adalah  $V = Ax$



Karena  $v = \frac{x}{t}$ , Sehingga secara umum debit fluida juga dapat dinyatakan dengan persamaan berikut

$$Q = \frac{V}{t} = \frac{A x}{t} = A \frac{x}{t} = A v$$

$A$  = luas penampang ( $m^2$ )

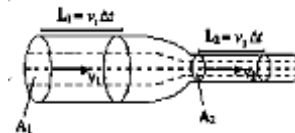
$Q$  = debit ( $m^3/s$ )

$v$  = kecepatan aliran fluida ( $m/s$ )

$V$  = volume fluida ( $m^3$ )

### 3. Prinsip Kontinuitas

Volume fluida yang bergerak masuk ke dalam suatu pipa dengan luas penampang yang berubah dari  $A_1$  menjadi  $A_2$  akan sama dengan volume fluida yang keluar dari pipa karena fluida diasumsikan mempunyai karakteristik inkompresibel yang artinya massa jenis konstan. Gambar di bawah menunjukkan aliran fluida dari pipa dengan luas penampang besar ( $A_1$ ) ke pipa dengan luas penampang kecil ( $A_2$ )



Dalam selang waktu  $\Delta t$  fluida menempuh jarak sejauh  $x = v \Delta t$ .

Volume fluida yang masuk ke pipa dengan luas penampang  $A_1$  adalah

$$\Delta V_1 = A_1 L_1 = A_1 v_1 \Delta t$$

Sedangkan volume fluida yang keluar dari pipa dengan luas penampang  $A_2$  adalah

$$\Delta V_2 = A_2 L_2 = A_2 v_2 \Delta t$$

Karena fluida diasumsikan memiliki karakteristik inkompresibel (massa jenis konstan), maka volum fluida konstan.

$$\Delta V_1 = \Delta V_2$$

$$A_1 v_1 \Delta t = A_2 v_2 \Delta t$$

Karena dalam selang waktu yang sama, maka

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

$$Q = Av = \text{konstan}$$

Persamaan ini disebut persamaan kontinuitas. Persamaan ini menyatakan besarnya volume fluida yang mengalir per satuan waktu (debit aliran fluida) adalah konstan.

Keterangan:

$A_1$  = luas penampang 1 ( $m^2$ )

$A_2$  = luas penampang 2 ( $m^2$ )

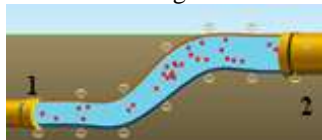
$v_1$  = kecepatan aliran fluida penampang 1 ( $m/s$ )

$v_2$  = kecepatan aliran fluida penampang 2 ( $m/s$ )

### Pertemuan Kedua : Prinsip Bernoulli

#### 1. Prinsip Bernoulli

Prinsip Bernoulli ini ditemukan oleh Daniel Bernoulli (1700-1782). Prinsip Bernoulli menyatakan bahwa semakin besar kecepatan fluida, semakin kecil tekanannya dan semakin kecil kecepatan fluida, semakin besar tekanannya. Konsep yang digunakan pada prinsip Bernoulli adalah konsep kekekalan energi.



(Sumber : [phet.colorado.edu](http://phet.colorado.edu))

Gambar diatas menunjukkan suatu pipa yang dialiri fluida dengan ketinggian dan luas penampang yang berbeda. Mula-mula volume fluida berada di pipa dengan luas penampang  $A_1$  dengan ketinggian  $h_1$ . Setelah selang waktu tertentu volume fluida bergerak ke kanan sampai berada pada pipa dengan luas penampang  $A_2$  dengan ketinggian  $h_2$ . Karena fluida bersifat inkompresibel maka volume fluida yang masuk sama dengan volume fluida yang keluar.

Pada penurunan persamaan Bernoulli, kita menggunakan volume seluruh fluida ideal sebagai sistem. Kita harus

menerapkan konversi energi pada sistem ini saat sistem bergerak dari kondisi awal ke kondisi akhir.

Jika kita tinjaulah elemen fluida pada lokasi 1 (luas penampang besar) dan lokasi 2 (luas penampang kecil). Setiap elemen memiliki energi potensial dan kinetiknya masing-masing. Berikut adalah rumusan persamaan energi mekanik sistem.

$$EM_2 = EP_2 + EK_2$$

$$EM_2 = m g h_2 + \frac{1}{2} m v_2^2$$

$$EM_1 = EP_1 + EK_1$$

$$EM_1 = m g h_1 + \frac{1}{2} m v_1^2$$

$$\Delta EM = EM_2 - EM_1$$

$$\Delta EM = \left( m g h_2 + \frac{1}{2} m v_2^2 \right) - \left( m g h_1 + \frac{1}{2} m v_1^2 \right)$$

$$\Delta EM = m g (h_2 - h_1) + \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

Jika pada setiap elemen fluida dikenai gaya non konservatif dengan  $F = P A$  dan berpindah sejauh  $\Delta x$ . Rumusan usaha pada sistem tersebut adalah sebagai berikut:

$$W_2 = F_2 \Delta x$$

$$W_2 = P_2 A_2 \Delta x = P_2 \Delta V_2$$

$$W_1 = F_1 \Delta x$$

$$W_1 = P_1 A_1 \Delta x = P_1 \Delta V_1$$

$$W = W_1 - W_2$$

$$W = P_1 \Delta V_1 - P_2 \Delta V_2$$

$$W = (P_1 - P_2) \Delta V$$

Karena berdasarkan prinsip usaha energi dimana usaha yang dilakukan oleh gaya non konservatif sama dengan perubahan energi mekanik benda. Rumusan diatas dapat di susun seperti berikut ini:

$$W = \Delta EM$$

$$(P_1 - P_2) \Delta V = \left( m g h_2 + \frac{1}{2} m v_2^2 \right) - \left( m g h_1 + \frac{1}{2} m v_1^2 \right)$$

$$(P_1 - P_2) = \left( \frac{m}{\Delta V} g h_2 + \frac{1}{2} \frac{m}{\Delta V} v_2^2 \right) - \left( \frac{m}{\Delta V} g h_1 + \frac{1}{2} \frac{m}{\Delta V} v_1^2 \right)$$

$$(P_1 - P_2) = \left( \rho g h_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 \right) - \left( \rho g h_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 \right)$$

$$P_1 + \rho g h_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_2 + \rho g h_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2$$

Rumusan persamaan diatas menyatakan bahwa “Untuk fluida ideal yang mengalir melalui suatu penampang, jumlah tekanan (P), energi potensial persatuan volume ( $\frac{EP}{V} = \rho g h$ ), dan energi kinetik persatuan volume ( $\frac{Ek}{V} = \frac{1}{2}\rho v^2$ ) dari fluida tersebut disetiap titik adalah tetap.”

$$P + \rho g h + \frac{1}{2}\rho v^2 = \text{konstan}$$

$$P_1 + \rho g h_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_2 + \rho g h_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2$$

$P$  : tekanan fluida (Pa)

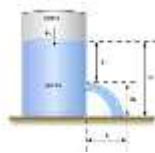
$\rho$  : massa jenis ( $\text{m}^3/\text{s}$ )

$h$  : ketinggian (m)

$v$  : kecepatan fluida (m/s)

$g$  : percepatan gravitasi ( $\text{m}^2/\text{s}$ )

## 2. Teorema Torricelli



Pada permukaan tangki 1 dengan ketinggian  $h_1$  kecepatan fluidanya sama dengan nol, karena luas permukaan 1 jauh lebih luas dibandingkan dengan luas permukaan kebocoran dengan tekanan udara  $P_1$  yang mendorongnya. Sedangkan pada permukaan lubang 2 dengan ketinggian  $h_2$  kecepatan fluidanya sama dengan  $v$  dengan tekanan yang menahan air mengalir adalah  $P_2$ . Ketika perbedaan ketinggian permukaan 1 dan 2 tidak terlalu besar maka  $P_1 = P_2$ , dengan menggunakan persamaan Bernoulli diperoleh:

$$P_1 + \rho g h_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_2 + \rho g h_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2$$

$P_1 = P_2$  dengan  $v_1$  amat sangat kecil jika dibandingkan dengan  $v_2$  sehingga nilainya dapat diabaikan, sementara  $h_2$  (ketinggian lubang pipa disasar) adalah nol

$$\rho g h_1 = \rho g h_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$$

$$g (h_1 - h_2) = \frac{1}{2} v_2^2$$

Dengan  $t = \sqrt{\frac{2 h_2}{g}}$ , maka

$$x = v t$$

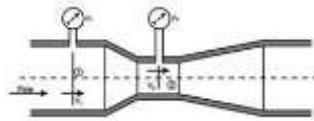
$$x = \sqrt{2 g (h_1 - h_2)} \sqrt{\frac{2 h_2}{g}} = 2 \sqrt{(h_1 - h_2) h_2}$$

$h_2$  : ketinggian lubang (dari dasar hingga ke lubang)

$h_1$  : ketinggian air (dari dasar sampai ke permukaan air)

### Pertemuan Ketiga : Penerapan Prinsip Bernoulli

#### 1. Tabung Venturimeter



Venturimeter terdiri dari sebuah tabung horizontal dengan dua pipa vertical yang mengukur tekanan fluida yang mengalir di dua bagian pipa yang berbeda yaitu pada pipa yang normal dan pipa yang menyempit. Jika tekanan dan kecepatan pada titik di pipa normal (1) adalah  $P_1$  dan  $v_1$  sedangkan pada titik di pipa menyempit (2) adalah  $P_2$  dan  $v_2$  maka dari persamaan Bernoulli di peroleh

$$P_1 + \rho g h_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = P_2 + \rho g h_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$$

Karena  $h_1 = h_2$

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$$

$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2)$$

Karena  $\rho g h = P_1 - P_2 \rightarrow$  tekanan hidrostatis

$A_1 v_1 = A_2 v_2 \rightarrow$  persamaan kontinuitas, maka

$$\frac{A_1 v_1}{A_2} = v_2$$

$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2)$$

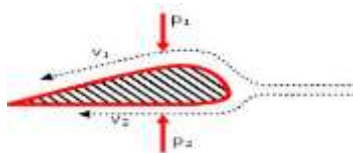
$$\rho g h = \frac{1}{2} \rho \left( \left( \frac{A_1 v_1}{A_2} \right)^2 - v_1^2 \right)$$

$$2 g h = \left( \left( \frac{A_1}{A_2} \right)^2 - 1 \right) v_1^2$$

$$v_1 = \sqrt{\frac{2 g h}{\left( \frac{A_1}{A_2} \right)^2 - 1}}$$

Karena  $\frac{A_1 v_1}{A_2} = v_2$ , maka:  $v_2 = \frac{A_1}{A_2} \sqrt{\frac{2 g h}{\left( \frac{A_1}{A_2} \right)^2 - 1}}$

## 2. Gaya Angkat Pesawat Terbang



Penampang sayap pesawat memiliki bagian belakang yang lebih tajam dan bagian atas yang lebih melengkung daripada sisi bagian bawahnya sehingga kecepatan aliran udara bagian atas lebih besar daripada bagian bawahnya dengan garis-garis arus yang lebih rapat. Sesuai dengan hukum Bernoulli kecepatan yang lebih tinggi, tekanan udaranya akan lebih rendah. Oleh karena itu tekanan udara dibawah sayap akan lebih besar dibandingkan dengan bagian atas. Perbedaan tekanan ini yang menyebabkan gaya angkat pada sayap pesawat.

$$F_1 - F_2 = (P_1 - P_2) A$$

Dengan A merupakan luas penampang pesawat ( $m^2/s$ )

Untuk menimbulkan gaya angkat yang besar maka kemiringan sayap pesawat dibuat sebesar sudut tertentu terhadap arah aliran udara.

Jika  $\frac{F_1 - F_2}{A} = (P_1 - P_2)$

Kita substitusikan:

$$P_1 + \rho g h_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = P_2 + \rho g h_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$$

Karena  $h_1 = h_2$

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$$

$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\frac{F_1 - F_2}{A} = \frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2)$$

Maka gaya angkat sayap pesawat adalah :

$$F_1 - F_2 = \frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2) A$$

Dengan  $\rho$  adalah massa jenis udara, A luas penampang pesawat.

Suatu pesawat dapat terbang atau tidak, hal ini bergantung berat pesawat, kelajuan pesawat dan ukuran sayap pesawatnya. Semakin besar kecepatan pesawat, semakin besar kecepatan uadrannya, artinya ketika kecepatannya ( $v_2^2 - v_1^2$ ) semakin besar maka ( $F_1 - F_2$ ) gaya angkatnya semakin besar pula. Demikian juga dengan ukuran sayap, semakin besar ukuran sayap (A) maka gaya angkat pesawat ( $F_1 - F_2$ ) akan semakin besar.

Agar pesawat terangkat maka : ( $F_1 - F_2$ ) >  $mg$  artinya gaya angkat pesawat harus lebih besar dari berat pesawat. Jika ( $F_1 - F_2$ ) =  $mg$  maka dapat dikatakan bahwa pesawat melayang di udara.

**LAMPIRAN B**  
**INSTRUMEN DATA PENELITIAN**

- B.1. Kisi-Kisi Lembar Kerja Siswa 1
- B.2. Kisi-Kisi Lembar Kerja Siswa 2
- B.3. Kisi-Kisi Lembar Kerja Siswa 3
- B.4. Naskah Lembar Kerja Siswa 1
- B.5. Naskah Lembar Kerja Siswa 2
- B.6. Naskah Lembar Kerja Siswa 3
- B.7. Rubrik Penilaian Lembar Kerja Siswa
- B.8. Kisi-Kisi Tes Penguasaan Konsep Siswa
- B.9. Naskah Tes Penguasaan Konsep Siswa
- B.10. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran 1
- B.11. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran 2
- B.12. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran 3

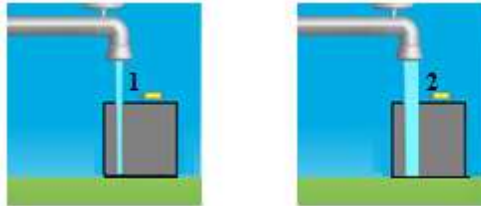


## B.1. Kisi-Kisi Lembar Kerja Siswa 1

### KISI KISI LEMBAR KERJA SISWA PERTEMUAN PERTAMA

#### Kegiatan 1

Perhatikan demonstrasi yang dilakukan guru di depan kelas!  
(dua buah tabung yang identik diisi oleh air yang mengalir dari sebuah keran dalam selang waktu tertentu)

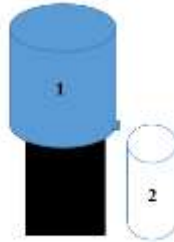


No.	Aspek KPS	Pernyataan pada Lembar Kerja Siswa	Jawaban
1.	Mengamati	Apa yang dapat kamu ceritakan berdasarkan demonstrasi tersebut?	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tabung 1 dan 2 memiliki ukuran yang sama</li><li>• Kedua tabung terisi oleh air dengan volume air yang berbeda</li><li>• Tabung kedua memiliki volume air lebih besar dibandingkan volume air pada tabung pertama</li></ul>

No.	Aspek KPS	Pernyataan pada Lembar Kerja Siswa	Jawaban
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keran 1 dan 2 memiliki aliran air yang berbeda</li> <li>• Aliran airnya pada keran kedua lebih deras dari pada aliran air pada keran pertama</li> </ul>
2.		Besaran fisika apa sajakah yang dapat diukur dari demonstrasi tersebut?	Waktu pengisian air, diameter tabung, ketinggian air
3.		Bagaimanakah rumusan persamaan matematis yang menyatakan hubungan antar besaran tersebut?	$Q \approx V \text{ dengan } Q \approx \frac{1}{t}$ $Q \approx \frac{V}{t}$ $Q \approx \frac{A \cdot s}{t}$ $Q \approx A \cdot v$ <p>Debit adalah besaran fisis yang menyatakan volume fluida yang mengalir melalui suatu penampang tiap satuan waktu</p>

## Kegiatan 2

Perhatikanlah demonstrasi yang ditampilkan oleh guru!



No.	Aspek KPS	Pernyataan pada Lembar Kerja Siswa	Jawaban
4.	Mengamati	Apa yang dapat kamu amati berdasarkan demonstrasi tersebut?	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dua buah tabung memiliki ukuran yang berbeda</li><li>• Tabung pertama disimpan ditempat yang lebih tinggi</li><li>• Waktu pengosongan air pada tabung pertama sama dengan waktu pengisian air pada tabung kedua</li><li>• Ketinggian air pada tabung pertama dan kedua adalah berbeda</li><li>• Air pada tabung kedua lebih tinggi dari pada saat air berada ditabung pertama</li></ul>

No.	Aspek KPS	Pernyataan pada Lembar Kerja Siswa	Jawaban
5.		Apakah semua massa air dapat dipindahkan dari tabung yang satu ke tabung yang kedua?	Tidak semua massa air berpindah dari tabung yang satu ke tabung yang kedua
6.		Bagaimanakah ketinggian air pada kedua tabung tersebut?	Berbeda. Ketinggian air pada tabung kedua lebih tinggi jika dibandingkan saat air mengisi tabung pertama
7.		Bagaimanakah waktu pengurangan air pada tabung pertama dengan waktu kenaikan air pada tabung ke dua?	Waktu yang dibutuhkan tabung pertama hingga kosong sama dengan waktu yang dibutuhkan tabung kedua hingga terisi penuh
8.		Besaran fisika apa saja yang dapat diamati dalam demonstrasi tersebut ?	Ketinggian air, waktu, diameter tabung
9.		Jika massa air berpindah seluruhnya dari tabung pertama ketabung kedua. Rumuskanlah hubungan matematis yang menyatakan hubungan kecepatan dengan luas penampangnya !	$m_1 = m_2$ $m_1 = \rho_1 V_1 = \rho_1 A_1 x_1 = \rho_1 A_1 v_1 t_1$ $m_2 = \rho_2 V_2 = \rho_2 A_2 x_2 = \rho_2 A_2 v_2 t_2$ $m_1 = m_2$ $\rho_1 A_1 v_1 t_1 = \rho_2 A_2 v_2 t_2$ $A_1 v_1 = A_2 v_2$ $A v = \text{konstan}$

No.	Aspek KPS	Pernyataan pada Lembar Kerja Siswa	Jawaban
10.	Memprediksi	Jika luas penampang tabung pertama dan kedua berbeda, apakah kecepatan penurunan air pada tabung pertama sama dengan kecepatan kenaikan air pada tabung kedua?	Berbeda
11.		Tabung manakah yang akan memiliki kecepatan aliran yang lebih besar?	Tabung kedua akan memiliki kecepatan aliran yang lebih besar.
12.	Mengidentifikasi Variabel	Berdasarkan demonstrasi yang ditampilkan guru, apa saja variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol yang dapat diamati dari demonstrasi tersebut?	Variabel bebas : luas penampang tabung Variabel terikat : kecepatan kenaikan dan penurunan air Variabel kontrol : debit
13.	Membuat Hipotesis	Jika massa air adalah konstan, bagaimanakah hubungan antara luas penampang dengan kecepatan pengosongan air pada tabung pertama dan kenaikan air pada tabung kedua?	Ketika debit air konstan. Semakin besar luas penampang tabung, maka kecepatan aliran air pada tabung akan semakin kecil

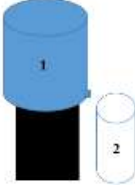
No.	Aspek KPS	Pernyataan pada Lembar Kerja Siswa	Jawaban
14.	Mengoperasikan Variabel	Deskripsikanlah bagaimana cara melakukan pengukuran pada variabel-variabel tersebut?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kecepatan penurunan air dapat dihitung setelah mengetahui berapa ketinggian air dalam tabung dengan waktu yang dibutuhkan tabung hingga kosong</li> <li>- Kecepatan kenaikan air dapat dihitung setelah mengetahui berapa ketinggian air dalam tabung dengan waktu yang dibutuhkan tabung hingga penuh</li> <li>- Ketinggian dapat diukur menggunakan penggaris</li> <li>- Waktu dapat dihitung menggunakan stopwatch</li> <li>- Luas penampang diketahui ketika diameter selang diukur terlebih dahulu menggunakan penggaris</li> </ul>
15.	Merancang Percobaan	Untuk membuktikan hipotesis, rancanglah percobaan untuk menentukan hubungan luas penampang dengan kelajuan aliran air?	<p>Prosedur percobaan :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan</li> <li>2. Mengukur ketinggian air pada tabung pertama</li> <li>3. Mengukur luas penampang tabung pertama dan kedua</li> <li>4. Membuka penutup tabung sehingga air</li> </ol>

No.	Aspek KPS	Pernyataan pada Lembar Kerja Siswa	Jawaban																		
			<p>memancar dari lubang</p> <p>5. Mencatat waktu yang dibutuhkan air pada tabung pertama hingga habis dan tabung kedua hingga penuh</p> <p>6. Mengukur ketinggian pada tabung kedua</p>																		
16.		Tuliskan alat dan bahan yang diperlukan dalam percobaan!	<table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Alat dan Bahan</th> <th>Jumlah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Tabung</td> <td>2 buah</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Air</td> <td>secukupnya</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Penggaris</td> <td>1 buah</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Stopwatch</td> <td>1 buah</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Wadah penampung air</td> <td>1 buah</td> </tr> </tbody> </table>	No.	Alat dan Bahan	Jumlah	1	Tabung	2 buah	2	Air	secukupnya	3	Penggaris	1 buah	4	Stopwatch	1 buah	5	Wadah penampung air	1 buah
No.	Alat dan Bahan	Jumlah																			
1	Tabung	2 buah																			
2	Air	secukupnya																			
3	Penggaris	1 buah																			
4	Stopwatch	1 buah																			
5	Wadah penampung air	1 buah																			
17.	Melakukan pengukuran	Lakukanlah pengukuran terhadap variabel-variabel yang diperlukan! Dan masukan kedalam tabel pengamatan!	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>tabung 1</th> <th>tabung 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>d</td> <td>15,5 cm</td> <td>8 cm</td> </tr> <tr> <td>h</td> <td>2,4 cm</td> <td>9,3 cm</td> </tr> <tr> <td>t</td> <td>75 s</td> <td>75 s</td> </tr> </tbody> </table>		tabung 1	tabung 2	d	15,5 cm	8 cm	h	2,4 cm	9,3 cm	t	75 s	75 s						
	tabung 1	tabung 2																			
d	15,5 cm	8 cm																			
h	2,4 cm	9,3 cm																			
t	75 s	75 s																			
18.	Mengolah data	Hitunglah nilai kecepatan penurunan air pada tabung pertama dan kecepatan kenaikan air pada tabung kedua!	$v = \frac{h}{t}$ $v_1 = \frac{2,4 \text{ cm}}{75 \text{ s}} = 0,032 \frac{\text{cm}}{\text{s}} = 0,00032 \text{ m/s}$																		

No.	Aspek KPS	Pernyataan pada Lembar Kerja Siswa	Jawaban									
			$v_2 = \frac{9,3 \text{ cm}}{75 \text{ s}} = 0,124 \frac{\text{cm}}{\text{s}} = 0,00124 \text{ m/s}$									
19.		Hitunglah nilai debit fluida pada tabung pertama dan pada tabung kedua!	Debit pada tabung pertama $Q_1 = A_1 v_1 = (0,01886 \text{ m}^2) (0,00032 \frac{\text{m}}{\text{s}})$ $Q_1 = 6,035 \times 10^{-6} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$ Debit pada tabung kedua $Q_1 = A_1 v_1 = (0,005024 \text{ m}^2) (0,00124 \frac{\text{m}}{\text{s}})$ $Q_1 = 6,229 \times 10^{-6} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$									
20.		Bagaimanakah hasil pengolahan berdasarkan percobaan yang telah dilakukan? Masukkanlah kedalam tabel hasil pengolahan data!	Hasil pengolahan data : <table border="1" data-bbox="922 647 1364 778" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>tabung 1</th> <th>tabung 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Q</td> <td><math>6,229 \times 10^{-6} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}</math></td> <td><math>6,035 \times 10^{-6} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}</math></td> </tr> <tr> <td>v</td> <td><math>0,00032 \text{ m/s}</math></td> <td><math>0,00124 \text{ m/s}</math></td> </tr> </tbody> </table>		tabung 1	tabung 2	Q	$6,229 \times 10^{-6} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$	$6,035 \times 10^{-6} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$	v	$0,00032 \text{ m/s}$	$0,00124 \text{ m/s}$
	tabung 1	tabung 2										
Q	$6,229 \times 10^{-6} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$	$6,035 \times 10^{-6} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$										
v	$0,00032 \text{ m/s}$	$0,00124 \text{ m/s}$										
21.	Menganalisis hasil percobaan	Berdasarkan hasil percobaan, apakah hasil pengamatan mu sesuai dengan hipotesis yang telah dibuat? Jika tidak,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Massa air yang berpindah dari tabung pertama ke tabung kedua tidak seluruhnya karena meskipun waktu pengosongan tabung pertama telah berhenti, masih ada air yang</li> </ul>									



No.	Aspek KPS	Pernyataan pada Lembar Kerja Siswa	Jawaban
		mengapa demikian?	tersimpan pada tabung pertama <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hipotesis terbukti. Ketika debit fluida kontan, maka semakin besar luas penampang maka kecepatan aliran air akan semakin kecil, begitu sebaliknya</li> </ul>
22.		Tuliskan kesimpulanmu berdasarkan data hasil percobaan!	Berdasarkan hasil percobaan: Besarnya debit yang mengalir pada suatu penampang adalah konstan Semakin besar luas penampang maka kecepatan aliran fluidanya semakin kecil
23.	Mengkomunikasikan	tuliskan apa yang dapat kamu ceritakan dari hasil percobaan yang telah dilakukan!	Berdasarkan percobaan, kita bisa mengetahui bahwa semakin besar luas penampang maka kecepatannya akan semakin kecil. Ketika diameter tabung 15,5 cm kecepatannya sekitar 0,00032 m/s sedangkan ketika diameternya 8 cm kecepatannya sekitar $0,00124 \frac{m}{s}$ . Berikut ini adalah gambaran desain alat percobaan.

No.	Aspek KPS	Pernyataan pada Lembar Kerja Siswa	Jawaban
			 <p data-bbox="869 431 1417 576">Alat percobaan terdiri dari dua buah tabung yang berbeda ukuran. Tabung pertama yang lebih besar memiliki lubang dibagian bawahnya sehingga air akan mengalir dari tabung pertama ke tabung kedua.</p>

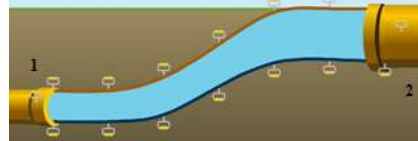
## B.2. Kisi-Kisi Lembar Kerja Siswa 2

### KISI KISI LEMBAR KERJA SISWA

#### PERTEMUAN KEDUA

##### Kegiatan 1

Perhatikan simulasi komputer yang dilakukan guru didepan kelas!  
(jika ada air yang mengalir dari suatu sumber pada sebuah selang yang kedua ujungnya memiliki luas penampang yang berbeda dengan keduanya berada pada ketinggian tertentu)



No.	Aspek KPS	Pernyataan pada Lembar Kerja Siswa	Jawaban
1.	Mengamati	Apa yang dapat kamu ceritakan berdasarkan demonstrasi tersebut?	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ada dua buah pipa yang berbeda ukuran. Pipa pertama memiliki diameter lebih kecil dibandingkan pipa kedua</li><li>• Kedua pipa memiliki ketinggian yang berbeda. Ketinggian pipa pertama lebih kecil dari pada ketinggian pipa kedua</li><li>• Kedua pipa memiliki kecepatan aliran air yang berbeda. Kecepatan aliran air pada pipa</li></ul>

No.	Aspek KPS	Pernyataan pada Lembar Kerja Siswa	Jawaban
			<p>pertama lebih besar dari pada kecepatan aliran air pada pipa kedua</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kedua pipa memiliki tekanan fluida yang berbeda. Tekanan fluida pada pipa kedua lebih besar dari pada tekanan fluida pada pipa pertama</li> </ul>
2.		Besaran fisika apa saja yang dapat diamati dalam demonstrasi tersebut ?	diameter pipa, kecepatan aliran, ketinggian, tekanan.
3.		Bagaimanakah rumusan persamaan yang menyatakan hubungan antar besaran tekanan, ketinggian, dan kecepatan!	$EM_2 = EP_2 + EK_2$ $EM_2 = m g h_2 + \frac{1}{2} m v_2^2$ $EM_1 = EP_1 + EK_1$ $EM_1 = m g h_1 + \frac{1}{2} m v_1^2$ $\Delta EM = EM_2 - EM_1$ $\Delta EM = \left( m g h_2 + \frac{1}{2} m v_2^2 \right) - \left( m g h_1 + \frac{1}{2} m v_1^2 \right)$ $\Delta EM = m g (h_2 - h_1) + \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$ $W_2 = F_2 \Delta x$

No.	Aspek KPS	Pernyataan pada Lembar Kerja Siswa	Jawaban
			$W_2 = P_2 A_2 \Delta x = P_2 \Delta V_2$ $W_1 = F_1 \Delta x$ $W_1 = P_1 A_1 \Delta x = P_1 \Delta V_1$ $W = W_1 - W_2$ $W = P_1 \Delta V_1 - P_2 \Delta V_2$ $W = (P_1 - P_2) \Delta V$ $W = \Delta EM$ $(P_1 - P_2) \Delta V = \left( m g h_2 + \frac{1}{2} m v_2^2 \right) - \left( m g h_1 + \frac{1}{2} m v_1^2 \right)$ $(P_1 - P_2) = \left( \frac{m}{\Delta V} g h_2 + \frac{1}{2} \frac{m}{\Delta V} v_2^2 \right) - \left( \frac{m}{\Delta V} g h_1 + \frac{1}{2} \frac{m}{\Delta V} v_1^2 \right)$ $(P_1 - P_2) = \left( \rho g h_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 \right) - \left( \rho g h_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 \right)$ $P_1 + \rho g h_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2$ $= P_2 + \rho g h_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$ <p>Untuk fluida ideal yang mengalir melalui suatu</p>

No.	Aspek KPS	Pernyataan pada Lembar Kerja Siswa	Jawaban
			<p>penampang, jumlah tekanan (P), energi potensial persatuan volume (<math>\frac{EP}{V} = \rho g h</math>), dan energi kinetik persatuan volume (<math>\frac{Ek}{V} = \frac{1}{2} \rho v^2</math>) dari fluida tersebut disetiap titik adalah tetap.</p>

## Kegiatan 2

Perhatikan demonstrasi yang dilakukan guru di depan kelas!


*(Guru menampilkan fenomena air yang memancar dari suatu lubang kecil pada tabung pada kedalaman tertentu)*



No.	Aspek KPS	Pernyataan pada Lembar Kerja Siswa	Jawaban
4.	Mengamati	Apa yang dapat kamu ceritakan berdasarkan demonstrasi tersebut?	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lubang pada tabung memiliki luas penampang yang sangat kecil jika dibandingkan dengan luas penampang tabung</li><li>• Lubang pada tabung memiliki kecepatan aliran yang sangat besar jika dibandingkan dengan kecepatan turunnya air pada tabung</li><li>• Air memancar dari lubang hingga mencapai jarak jangkauan pancaran sejauh 24 cm.</li></ul>

No.	Aspek KPS	Pernyataan pada Lembar Kerja Siswa	Jawaban
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kedalaman lubang adalah 10 cm</li> </ul>
5.		Besaran fisika apa saja yang dapat diamati dalam demonstrasi tersebut ?	Volume tabung, luas penampang lubang, kedalaman lubang, jarak jangkauan pancaran air
6.		Bagaimanakah rumusan matematis yang menyatakan hubungan antar besaran tersebut!	$P_1 + \rho g h_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2$ $= P_2 + \rho g h_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$ <p><math>P_1 = P_2</math> dengan <math>v_1</math> amat sangat kecil jika dibandingkan dengan <math>v_2</math> sehingga nilainya dapat diabaikan.</p> $\rho g h_1 = \rho g h_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$ $g (h_1 - h_2) = \frac{1}{2} v_2^2$ $v_2 = \sqrt{2 g (h_1 - h_2)}$ <p>Dengan <math>t = \sqrt{\frac{2 h_2}{g}}</math>, maka</p>



No.	Aspek KPS	Pernyataan pada Lembar Kerja Siswa	Jawaban
			$x = v t$ $x = \sqrt{2 g (h_1 - h_2)} \sqrt{\frac{2 h_2}{g}}$ $x = 2\sqrt{(h_1 - h_2)h_2}$
7.	Memprediksi	 <p>Apa yang akan terjadi jika pada tabung yang sama memiliki lubang dengan kedalaman yang berbeda?</p>	Air akan memancar keluar dari setiap lubang dengan jarak pancaran air yang berbeda.
8.		Posisi manakah yang akan memiliki jarak pancaran aliran air yang paling besar?	Lubang dengan kedalaman yang paling besar akan memiliki nilai jarak jangkauan pancaran yang besar juga (No 5>4>3>2>1)

No.	Aspek KPS	Pernyataan pada Lembar Kerja Siswa	Jawaban
9.		Jika jarak pancaran aliran air dari setiap posisi lubang berbeda, bagaimana dengan kecepatan pancaran aliran airnya?	Kecepatan pancaran aliran airnya juga berbeda. Lubang dengan kedalaman yang paling besar akan memiliki kecepatan pancaran aliran air yang besar
10.	Mengidentifikasi Variabel	Berdasarkan demonstrasi yang ditampilkan guru, apa saja variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol yang dapat diamati dari demonstrasi tersebut?	Variabel bebas : kedalaman lubang Variabel terikat : jarak pancaran air Variabel kontrol : debit
11.	Membuat Hipotesis	Jika luas penampang lubang dan debit fluida konstan, buatlah hipotesis yang menyatakan bagaimanakah hubungan kedalaman dengan jarak jangkauan pancaran airnya?	Ketika debit fluida adalah konstan, semakin dalam lubang maka jarak jangkauan pancaran air akan semakin besar

No.	Aspek KPS	Pernyataan pada Lembar Kerja Siswa	Jawaban								
12.	Mengoperasikan Variabel	Deskripsikanlah bagaimana cara melakukan pengukuran pada variabel-variabel tersebut?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kedalaman lubang dapat diukur menggunakan penggaris</li> <li>- Jarak jangkauan bisa diukur menggunakan penggaris</li> <li>- Luas penampang lubang pipa dihitung setelah mengetahui berapa diameter lubang yang dapat diukur menggunakan penggaris</li> </ul>								
13.	Merancang Percobaan	Untuk membuktikan hipotesis, rancanglah langkah percobaan mengetahui pengaruh kedalaman lubang pipa terhadap jarak jangkauan pancaran aliran airnya!	Prosedur percobaan : <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan</li> <li>2. Mengalirkan air secara terus menerus pada tabung besar hingga volume tabung terisi penuh dan dijaga agar tetap penuh</li> <li>3. Membuka lubang pipa kecil yang berada pada ketinggian tertentu</li> <li>4. Melihat sejauh mana jarak jangkauan pancaran pada balok penampungan</li> <li>5. Mengulangi langkah 3 dan 4 dengan ketinggian lubang pipa yang berbeda</li> </ol>								
14.		Tuliskan alat dan bahan yang diperlukan dalam percobaan!	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th data-bbox="884 843 962 871">No</th> <th data-bbox="962 843 1230 871">Alat dan Bahan</th> <th data-bbox="1230 843 1401 871">Jumlah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="884 871 962 902">1</td> <td data-bbox="962 871 1230 902">tabung</td> <td data-bbox="1230 871 1401 902">1 buah</td> </tr> </tbody> </table>	No	Alat dan Bahan	Jumlah	1	tabung	1 buah		
No	Alat dan Bahan	Jumlah									
1	tabung	1 buah									

No.	Aspek KPS	Pernyataan pada Lembar Kerja Siswa	Jawaban																			
			2	wadah penampang air	1 buah																	
			3	penggaris	1 buah																	
			4	air	secukupnya																	
15.	Melakukan Pengukuran	Lakukanlah pengukuran terhadap variabel-variabel yang diperlukan! Dan masukan kedalam tabel pengamatan!	Hasil pengukuran : <table border="1" data-bbox="951 384 1337 540"> <thead> <tr> <th data-bbox="951 384 1054 445">No.</th> <th data-bbox="1054 384 1142 445"><math>h_1</math> (cm)</th> <th data-bbox="1142 384 1230 445"><math>h_2</math> (cm)</th> <th data-bbox="1230 384 1337 445">x (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="951 445 1054 479">1.</td> <td data-bbox="1054 445 1142 479">30</td> <td data-bbox="1142 445 1230 479">25</td> <td data-bbox="1230 445 1337 479">18</td> </tr> <tr> <td data-bbox="951 479 1054 512">2.</td> <td data-bbox="1054 479 1142 512">30</td> <td data-bbox="1142 479 1230 512">20</td> <td data-bbox="1230 479 1337 512">24</td> </tr> <tr> <td data-bbox="951 512 1054 540">3.</td> <td data-bbox="1054 512 1142 540">30</td> <td data-bbox="1142 512 1230 540">15</td> <td data-bbox="1230 512 1337 540">26</td> </tr> </tbody> </table>				No.	$h_1$ (cm)	$h_2$ (cm)	x (cm)	1.	30	25	18	2.	30	20	24	3.	30	15	26
No.	$h_1$ (cm)	$h_2$ (cm)	x (cm)																			
1.	30	25	18																			
2.	30	20	24																			
3.	30	15	26																			
16.	Mengupulkan dan Mengolah Data	Hitunglah nilai jarak jangkauan pancaran untuk kedalaman tertentu !	Ketika kedalaman $h = (h_1 - h_2) = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$ $x = 2\sqrt{(h_1 - h_2) h_2}$ $x = 2\sqrt{(0,05 \text{ m}) 0,25 \text{ m}}$ $x = 0,22 \text{ m}$ Ketika kedalaman $h = (h_1 - h_2) = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$ $x = 2\sqrt{(h_1 - h_2) h_2}$ $x = 2\sqrt{(0,1 \text{ m}) 0,2 \text{ m}}$ $x = 0,28 \text{ m}$ Ketika kedalaman $h = (h_1 - h_2) = 15 \text{ cm} = 0,15 \text{ m}$																			

No.	Aspek KPS	Pernyataan pada Lembar Kerja Siswa	Jawaban												
			$x = 2\sqrt{(h_1 - h_2) h_2}$ $x = 2\sqrt{(0,15 \text{ m}) 0,15 \text{ m}}$ $x = 0,3 \text{ m}$												
17.		<p>Bagaimanakah hasil percobaan yang telah dilakukan! Bandingkan nilai jarak jangkauan pancaran hasil percobaan dengan hasil hitung dalam sebuah tabel!</p>	<p>Nilai jarak pancaran hasil hitung dan hasil pengamatan</p> <table border="1" data-bbox="895 426 1394 583"> <thead> <tr> <th data-bbox="895 426 994 488"><math>h</math> (m)</th> <th data-bbox="994 426 1203 488"><math>x</math> (m) Hasil percobaan</th> <th data-bbox="1203 426 1394 488"><math>x</math> (m) Hasil hitung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="895 488 994 516">5</td> <td data-bbox="994 488 1203 516">0,18</td> <td data-bbox="1203 488 1394 516">0,22</td> </tr> <tr> <td data-bbox="895 516 994 544">10</td> <td data-bbox="994 516 1203 544">0,24</td> <td data-bbox="1203 516 1394 544">0,28</td> </tr> <tr> <td data-bbox="895 544 994 583">15</td> <td data-bbox="994 544 1203 583">0,26</td> <td data-bbox="1203 544 1394 583">0,3</td> </tr> </tbody> </table>	$h$ (m)	$x$ (m) Hasil percobaan	$x$ (m) Hasil hitung	5	0,18	0,22	10	0,24	0,28	15	0,26	0,3
$h$ (m)	$x$ (m) Hasil percobaan	$x$ (m) Hasil hitung													
5	0,18	0,22													
10	0,24	0,28													
15	0,26	0,3													
18.	Menganalisis Percobaan	<p>Berdasarkan hasil percobaan, apakah hasil pengamatan mu sesuai dengan hipotesis yang telah dibuat? Jika tidak, mengapa demikian?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sesuai</li> <li>- Nilai jarak jangkauan pancaran air hasil percobaan dan hasil hitung sesuai dengan hipotesis yang telah dibuat, dimana semakin besar nilai kedalaman lubang, maka nilai jarak jangkauan pacaran airnya akan semakin besar. Hal ini terjadi karena ketika kedalaman air semakin besar maka tekanan fluida akan semakin besar</li> </ul>												
19.		Tuliskan kesimpulanmu	Berdasarkan hasil eksperimen yang telah												

No.	Aspek KPS	Pernyataan pada Lembar Kerja Siswa	Jawaban
		berdasarkan data hasil percobaan!	dilakukan, tekanan fluida pada kedalaman tertentu akan mempengaruhi jarak jangkauan pancaran fluidanya
20.	Mengkomunikasikan	Tuliskan apa yang dapat kamu ceritakan dari hasil percobaan yang telah dilakukan	<p>- Berdasarkan percobaan, kita bisa mengetahui bahwa semakin dalam lubang maka jarak pancarannya akan semakin jauh dengan syarat diameter lubang dan debitnya dijaga konstan. Ketika kedalaman lubangnya 5 cm, 10 cm, dan 15 cm, jarak pancaran yang dihasilkannya 18 cm, 24 cm, dan 26 cm. Hal ini terjadi karena dipengaruhi oleh tekanan fluida. Berikut ini adalah gambaran desain alat percobaan.</p> <div data-bbox="1031 658 1182 829" data-label="Image"> </div> <p>- Tabung yang terisi oleh air, ketika lubangnya dibiarkan terbuka maka air akan memancar dari lubang dengan kecepatan dan mencapai jarak jangkauan tertentu. Nanti kita bisa mengukur</p>

<b>No.</b>	<b>Aspek KPS</b>	<b>Pernyataan pada Lembar Kerja Siswa</b>	<b>Jawaban</b>
			dan menghitung jarak jangkauan pancaran aliran airnya untuk kemudian dibandingkan apakah hasil percobaan sesuai dengan hasil perhitungannya.

#### B.4. Kisi-Kisi Lembar Kerja Siswa 3

### KISI KISI LEMBAR KERJA SISWA PERTEMUAN KETIGA


Perhatikan demonstrasi yang dilakukan guru didepan kelas!  
(sebuah venturimeter tanpa manometer yang memiliki pipa berdiameter besar dan kecil)



No.	Aspek KPS	Pernyataan pada Lembar Kerja Siswa	Jawaban
1.	Mengamati	Apa yang dapat kamu ceritakan berdasarkan demonstrasi alat tersebut?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dua buah pipa yang dipasang horizontal memiliki ukuran yang berbeda.</li> <li>• Pipa 1 memiliki diameter 2 inchi, pipa 2 memiliki diameter <math>\frac{3}{4}</math> inchi</li> <li>• Disetiap pipa horizontal, dipasang sebuah pipa vertikal yang ukuran dan ketinggiannya sama.</li> </ul>



No.	Aspek KPS	Pernyataan pada Lembar Kerja Siswa	Jawaban
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pada pipa pertama disambungkan kesuatu sumber air</li> <li>• Pada pipa kedua dipasang klep agar aliran air pada pipa bisa diatur sedemikian rupa</li> </ul>
2.		Besaran fisika apa saja yang dapat diamati dalam demontrasi tersebut ?	Luas penampang pipa
3.		Bagaimanakah rumusan persamaan matematis yang menyatakan hubungan luas penampang dengan ketinggian fluida pada venturimeter!	$P_1 + \rho g h_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2$ $= P_2 + \rho g h_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2$ <p>Karena <math>h_1 = h_2</math></p> $P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2$ $P_1 - P_2 = \frac{1}{2}\rho (v_2^2 - v_1^2)$ <p>Karena <math>\rho g h = P_1 - P_2 \rightarrow</math> tekanan hidrostatik  <math>A_1 v_1 = A_2 v_2 \rightarrow</math> persamaan kontinuitas, maka  <math>\frac{A_1 v_1}{A_2} = v_2</math></p>

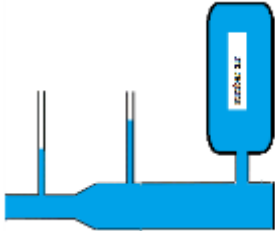
No.	Aspek KPS	Pernyataan pada Lembar Kerja Siswa	Jawaban
			$P_1 - P_2 = \frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2)$ $\rho g h = \frac{1}{2} \rho \left( \left( \frac{A_1 v_1}{A_2} \right)^2 - v_1^2 \right)$ $2 g h = \left( \left( \frac{A_1}{A_2} \right)^2 - 1 \right) v_1^2$ $v_1 = \sqrt{\frac{2 g h}{\left( \frac{A_1}{A_2} \right)^2 - 1}}$
4.	Memprediksi	Apa yang akan terjadi jika katup pada pipa 2 dibuka?	Akan terdapat perbedaan ketinggian fluida pada masing masing pipa vertikal.
5.		 <p>Ketika venturimeter dialiri air, apakah ketinggian air pada pipa vertikal akan sama? Pipa</p>	<p>Tidak</p> <p>Pipa dengan luas penampang yang lebih besar akan memiliki ketinggian fluida yang lebih besar. Pipa yang memiliki luas penampang yang besar, memiliki tekanan fluida yang besar yang ditandai dengan ketinggian fluida pada pipa vertikalnya.</p>

No.	Aspek KPS	Pernyataan pada Lembar Kerja Siswa	Jawaban
		manakah yang akan memiliki ketinggian fluida lebih besar? Mengapa demikian?	
6.		Air mengalir pada venturimeter dengan luas penampang pipa yang berbeda, apakah kecepatan aliran air pada setiap penampang pipa sama? Jika tidak, manakah yang akan memiliki kecepatan yang lebih besar!	Tidak, pipa dengan luas penampang yang lebih kecil akan memiliki kecepatan aliran fluida yang lebih besar. Karena berdasarkan prinsip kontinuitas, semakin besar luas penampang maka kecepatannya akan semakin kecil
7.	Mengidentifikasi Variabel	Berdasarkan demonstrasi yang ditampilkan guru, apa saja variabel bebas, terikat, dan kontrol yang dapat diamati dari demonstrasi tersebut?	Variabel bebas : luas penampang Variabel terikat : ketinggian Variabel kontrol : debit air
8.	Membuat Hipotesis	Buatlah hipotesis yang menyatakan bagaimana hubungan luas penampang terhadap ketinggian air pada	Ketika debit fluida pada venturimeter konstan, semakin besar luas penampang pipa, maka ketinggian fluida pada pipa vertikal akan lebih tinggi sementara kecepatannya akan

No.	Aspek KPS	Pernyataan pada Lembar Kerja Siswa	Jawaban															
		pipa?	semakin kecil.															
9.	Mengoperasikan Variabel	Deskripsikanlah bagaimana cara melakukan pengukuran pada variabel-variabel tersebut?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ketinggian diukur menggunakan penggaris</li> <li>- Luas penampang lubang pipa dihitung dengan rumus  <math display="block">A = \pi \left(\frac{1}{2}d\right)^2</math>           setelah mengetahui berapa diameter lubang yang dapat diukur menggunakan penggaris</li> </ul>															
10.	Meancang Percobaan	Untuk membuktikan hipotesis, rancanglah percobaan untuk menentukan hubungan jenis fluida terhadap perbedaan ketinggian pipa vertikal pada venturimeter!	Prosedur percobaan : <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan</li> <li>2. Alirkan air pada venturimeter tanpa manometer</li> <li>3. Rekamlah kegiatan percobaan</li> <li>4. Lihatlah video percobaan dan catatlah perbedaan ketinggian pada pipa vertikal</li> </ol>															
11.		Tuliskan alat dan bahan yang diperlukan dalam percobaan!	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">No.</th> <th style="width: 50%;">Alat dan Bahan</th> <th style="width: 40%;">Jumlah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>air</td> <td>secukupnya</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>pvc</td> <td>2 buah</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>sedotan</td> <td>2 buah</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>tabung sumber air</td> <td>1 buah</td> </tr> </tbody> </table>	No.	Alat dan Bahan	Jumlah	1	air	secukupnya	2	pvc	2 buah	3	sedotan	2 buah	4	tabung sumber air	1 buah
No.	Alat dan Bahan	Jumlah																
1	air	secukupnya																
2	pvc	2 buah																
3	sedotan	2 buah																
4	tabung sumber air	1 buah																

No.	Aspek KPS	Pernyataan pada Lembar Kerja Siswa	Jawaban			
			5	camera	1 buah	
12.	Melakukan Pengukuran	Lakukanlah pengukuran terhadap variabel-variabel yang diperlukan!		ketinggian (cm)	diameter (cm)	
			1	25	5,8	
			2	21	2,4	
13.	Mengumpulkan dan Mengolah Data	<p>Hitunglah nilai kecepatan aliran pada pipa venturimeter pada masing-masing pipa!</p> $A = \pi \left(\frac{1}{2}d\right)^2$	<p>Menghitung nilai kecepatan aliran pada venturimeter dengan menggunakan persamaan dan data yang telah diperoleh untuk menentukan kecepatan di pipa besar dan pipa kecil</p> $v_1 = \sqrt{\frac{2gh}{\left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2 - 1}}$ $v_1 = \sqrt{\frac{2\left(10\frac{m}{s^2}\right)(0,04m)}{\left(\frac{0,002641}{0,000452}\right)^2 - 1}}$ $v_1 = 0,1554 m/s$ <p>Untuk menentukan kecepatan <math>A_1 v_1 = A_2 v_2</math></p> $v_2 = \frac{A_1 v_1}{A_2}$			

No.	Aspek KPS	Pernyataan pada Lembar Kerja Siswa	Jawaban
			$v_2 = \frac{0,002641 (0,1554 \frac{m}{s})}{0,000452}$ $v_2 = 0,908 \text{ m/s}$
14.		Bagaimanakah hasil percobaan yang telah dilakukan terkait ketinggian dan kecepatan air di masing masing pipa!	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Berdasarkan hasil pengamatan, ketinggian air pada pipa dengan luas penampang yang lebih besar memiliki nilai yang lebih besar.</li> <li>- Berdasarkan hasil hitung, kecepatan aliran air pada luas penampang yang lebih besar memiliki nilai yang lebih kecil, begitu sebaliknya</li> </ul>
15.	Menganalisis Percobaan	Apakah hasil percobaan mu sesuai dengan hipotesis yang telah dirumuskan? Jika berbeda, mengapa demikian!	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sesuai.</li> <li>- Semakin besar luas penampang pipa, maka ketinggian fluida pada pipa vertikal di venturimeter akan memiliki nilai yang lebih tinggi</li> <li>- Semakin besar luas penampang pipa, maka kecepatan aliran fluidanya akan memiliki nilai yang lebih rendah</li> <li>- Hal ini terjadi sesuai dengan prinsip bernouli dimana semakin besar laju aliran air maka tekanannya akan semakin kecil, sehingga ketinggian fluida pada pipa dengan laju aliran air yang besar memiliki ketinggian fluida lebih</li> </ul>

No.	Aspek KPS	Pernyataan pada Lembar Kerja Siswa	Jawaban
16.		Tuliskan kesimpulanmu berdasarkan data hasil percobaan!	<p>rendah.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Berdasarkan hasil percobaan, alat venturimeter dapat digunakan untuk mengukur kecepatan aliran air.</li> <li>- Pipa yang lebih besar pada venturimeter memiliki ketinggian fluida yang lebih besar, akan tetapi kecepatana aliran fluidanya kecil.</li> </ul>
17.	Mengkomunikasikan	Tuliskan apa yang dapat kamu ceritana dari hasil percobaan yang telah dilakukan	<p>Berikut ini adalah gambaran desain alat percobaan.</p>  <p>Tabung venturimeter akan teraliri air dari sumber air, sehingga pada pipa vertikal akan ada perbedaan ketinggian. Pada pipa berdiameter</p>

<b>No.</b>	<b>Aspek KPS</b>	<b>Pernyataan pada Lembar Kerja Siswa</b>	<b>Jawaban</b>
			besar akan memiliki ketinggian air yang lebih besar akan tetapi kecepatan aliran airnya kecil, hal ini dipengaruhi oleh tekanan fluida. Berdasarkan hasil percobaan pada tabung dengan diameter 5,8 cm memiliki ketinggian air pada pipa vertikal setinggi 25 cm dengan kecepatan aliran pada pipa horizontalnya sebesar 0,1554 m/s dengan kan pada tabung dengan diameter 2,4 cm memiliki ketinggian air pada pipa vertikal setinggi 21 cm dengan kecepatan aliran sebesar 0,908 m/s.



**B.4. Naskah Lembar Kerja Siswa 1****LEMBAR KERJA SISWA (LKS)  
PERTEMUAN PERTAMA**

Nama : .....

Teman Sekelompok

: .....

: .....

: .....

: .....

: .....

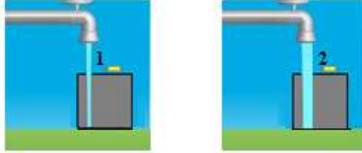
: .....

: .....

Tujuan Percobaan : Mengidentifikasi bagaimana hubungan luas penampang dengan kecepatan aliran fluida

**MENGAMATI****Kegiatan 1**

Perhatikan demonstrasi yang dilakukan guru didepan kelas!



1. Apa yang dapat kamu ceritakan berdasarkan demonstrasi tersebut?

Jawab :

2. Besaran fisika apa sajakah yang dapat diukur dari demonstrasi tersebut?

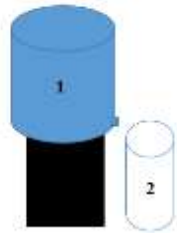
Jawab :

3. Bagaimanakah rumusan persamaan matematis yang menyatakan hubungan antar besaran tersebut?

Jawab :

**Kegiatan 2**

Perhatikanlah demonstrasi yang ditampilkan oleh guru!



4. Apa yang dapat kamu amati berdasarkan demonstrasi tersebut?  
Jawab :

5. Apakah semua massa air dari tabung pertama dapat dipindahkan ke tabung kedua?  
Jawab :

6. Bagaimanakah ketinggian air pada kedua tabung tersebut?  
Jawab :

7. Bagaimanakah waktu penurunan air pada tabung pertama dengan waktu kenaikan air pada tabung kedua ?  
Jawab :

8. Besaran fisika apa sajakah yang dapat diukur dari demonstrasi tersebut?

Jawab :

9. Jika massa air seluruhnya dapat berpindah dari tabung pertama ke tabung kedua. Bagaimanakah rumusan persamaan matematis yang menyatakan hubungan kecepatan dengan luas penampangnya?

Jawab :

### MEMPREDIKSI

10. Jika luas penampang tabung pertama dan kedua berbeda, apakah kecepatan penurunan air pada tabung pertama sama dengan kecepatan kenaikan air pada tabung kedua?

Jawab :

11. Tabung manakah yang akan memiliki kecepatan aliran yang lebih besar?

Jawab :

### MENGIDENTIFIKASI VARIABEL

12. Berdasarkan demonstrasi yang ditampilkan guru, apa saja variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol yang dapat diamati dari demonstrasi tersebut?

Jawab :

### MEMBUAT HIPOTESIS

13. Jika volume adalah konstan, bagaimanakah hubungan antara luas penampang dengan kecepatan pengosongan air pada tabung pertama dan kenaikan air pada tabung kedua?

Jawab :

**MENGOPERASIONALKAN VARIABEL**

14. Deskripsikanlah bagaimana cara melakukan pengukuran pada variabel-variabel tersebut?

Jawab :

**MERANCANG PERCOBAAN**

15. Untuk membuktikan hipotesis, rancanglah percobaan untuk menentukan hubungan luas penampang dengan kelajuan aliran air?

Jawab :

16. Tuliskan alat dan bahan yang diperlukan dalam percobaan!

Jawab :

**MELAKUKAN PENGUKURAN**

17. Lakukanlah pengukuran terhadap variabel-variabel yang diperlukan! Dan masukan kedalam tabel pengamatan!

Jawab :

**MENGOLAH DATA**

18. Hitunglah nilai kecepatan penurunan air pada tabung pertama dan kecepatan kenaikan air pada tabung kedua!

Jawab :

--

19. Hitunglah nilai debit fluida pada tabung pertama dan pada tabung kedua!

Jawab :

--

20. Bagaimanakah hasil pengolahan berdasarkan percobaan yang telah dilakukan? Masukkanlah kedalam tabel hasil pengolahan data!

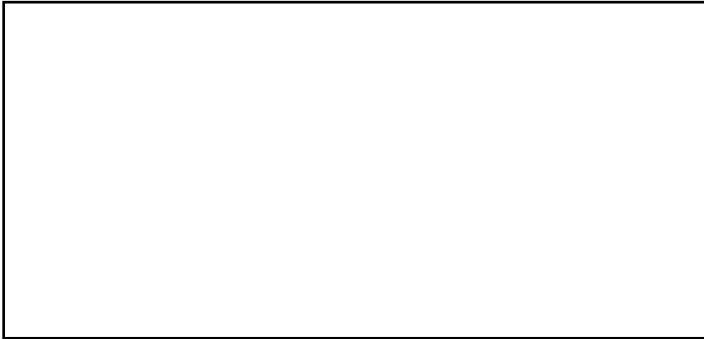
Jawab :

--

**MENGANALISIS PERCOBAAN**

21. Berdasarkan hasil percobaan, apakah hasil pengamatan mu sesuai dengan hipotesis yang telah dibuat? Jika tidak, mengapa demikian?

Jawab :



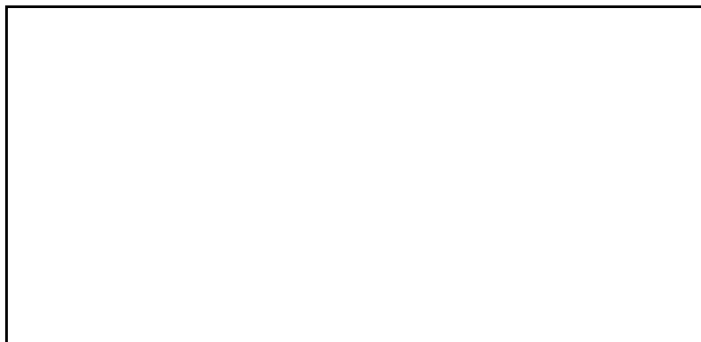
22. Tuliskan kesimpulanmu berdasarkan data hasil percobaan!

Jawab :

**MENGGOMUNIKASIKAN**

23. Tuliskan apa yang dapat kamu ceritakan dari hasil percobaan yang telah dilakukan !





Jawab :

**B.5. Naskah Lembar Kerja Siswa 2**



**LEMBAR KERJA SISWA (LKS)  
PERTEMUAN KEDUA**

Nama : .....

Teman Sekelompok

: .....

: .....

: .....

: .....

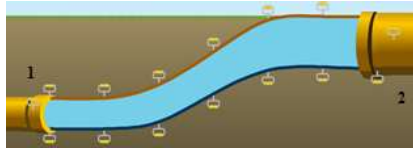
: .....

: .....

Tujuan : Mengidentifikasi bagaimana pengaruh  
Percobaan kedalaman terhadap jarak pancaran aliran air

**MENGAMATI****Kegiatan 1**

Perhatikan demonstrasi virtual yang dilakukan guru didepan kelas!



1. Apa yang dapat kamu ceritakan berdasarkan demonstrasi tersebut?

Jawab :

2. Besaran fisika apa sajakah yang dapat diukur dari demonstrasi tersebut?

Jawab :

3. Bagaimanakah rumusan persamaan matematis yang menyatakan hubungan antar besaran tersebut?

Jawab :

### **Kegiatan 2**

Perhatikanlah demonstrasi yang ditampilkan oleh guru!



4. Apa yang dapat kamu amati berdasarkan demonstrasi tersebut?

Jawab :

5. Besaran fisika apa sajakah yang dapat diukur dari demonstrasi tersebut?

Jawab :

6. Jika  $P_1 = P_2$  dengan  $v_1$  amat sangat kecil jika dibandingkan dengan  $v_2$  sehingga nilainya dapat diabaikan. Berdasarkan hukum bernoulli, bagaimanakah rumusan persamaan matematis yang menyatakan hubungan jarak pancaran dan kedalaman lubang!

Jawab :

### MEMPREDIKSI



7. Apa yang akan terjadi jika tabung memiliki lubang dengan kedalaman yang berbeda?

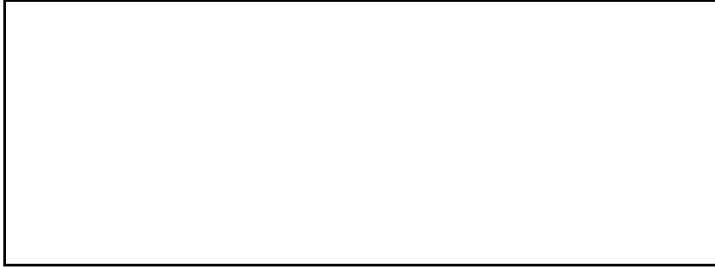
Jawab :

8. Posisi manakah yang akan memiliki jarak pancaran aliran air yang paling besar?

Jawab :

9. Jika jarak pancaran aliran air dari setiap posisi lubang berbeda, bagaimana dengan kecepatan pancaran aliran airnya?

Jawab :

A large, empty rectangular box with a black border, intended for the user to write their answer to the question above.

**MENGIDENTIFIKASI VARIABEL**

10. Berdasarkan demonstrasi yang ditampilkan guru, apa saja variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol yang dapat diamati dari demonstrasi tersebut?

Jawab :

**MEMBUAT HIPOTESIS**

11. Jika luas penampang lubang dan debit fluida konstan, buatlah hipotesis yang menyatakan bagaimanakah hubungan kedalaman dengan jarak jangkauan pancaran airnya?



Jawab :

**MENGOPERASIONALKAN VARIABEL**

12. Deskripsikanlah bagaimana cara melakukan pengukuran pada variabel-variabel tersebut?

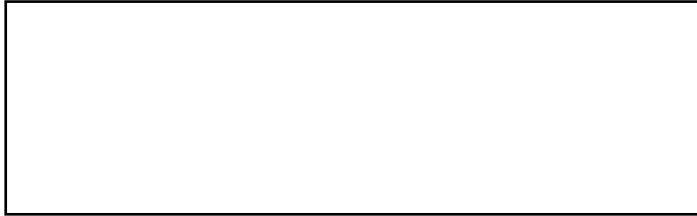
Jawab :



### MERANCANG PERCOBAAN

13. Untuk membuktikan hipotesis, rancanglah langkah percobaan mengetahui pengaruh kedalaman lubang pipa terhadap jarak jangkauan pancaran aliran airnya?

Jawab :



14. Tuliskan alat dan bahan yang diperlukan dalam percobaan!

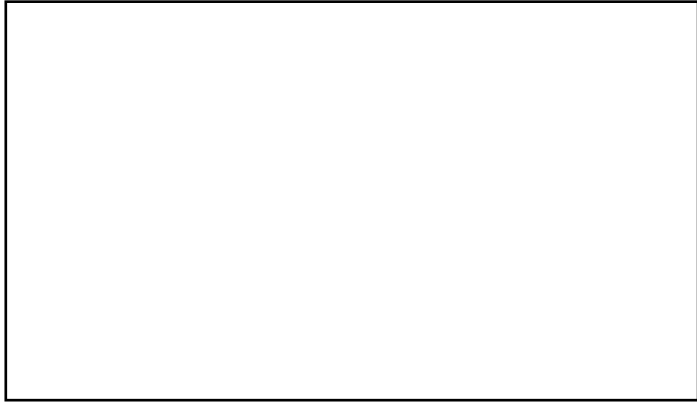


Jawab :

### MELAKUKAN PENGUKURAN

15. Lakukanlah pengukuran terhadap variabel-variabel yang diperlukan! Dan masukan kedalam tabel pengamatan!





Jawab :

### MENGOLAH DATA

16. Hitunglah nilai jarak jangkauan pancaran untuk kedalaman tertentu!

Jawab :



17. Bagaimanakah hasil percobaan yang telah dilakukan! Bandingkan nilai jarak jangkauan pancaran hasil percobaan dengan hasil hitung dalam sebuah tabel!



Jawab :

**MENGANALISIS PERCOBAAN**

18. Berdasarkan hasil percobaan, apakah hasil pengamatan mu sesuai dengan hipotesis yang telah dibuat? Jika tidak, mengapa demikian?

Jawab :



19. Tuliskan kesimpulanmu berdasarkan data hasil percobaan!

Jawab :

**MENKOMUNIKASIKAN**

20. Tuliskan apa yang dapat kamu ceritakan dari hasil percobaan yang telah dilakukan !



Jawab :



**B.6. Naskah Lembar Kerja Siswa 3****LEMBAR KERJA SISWA (LKS)  
PERTEMUAN KETIGA**

Nama : .....

Teman Sekelompok

: .....

: .....

: .....

: .....

: .....

: .....

Tujuan Percobaan : Mengidentifikasi bagaimana penerapan prinsip bernoulli pada tabung venturimeter

**MENGAMATI****Kegiatan 1**

Perhatikan demonstrasi yang dilakukan guru didepan kelas!



1. Apa yang dapat kamu ceritakan berdasarkan demonstrasi alat yang ditampilkan !

Jawab :

2. Besaran fisika apa sajakah yang dapat diukur dari demonstrasi tersebut?

Jawab :

3. Bagaimanakah rumusan persamaan matematis yang menyatakan hubungan luas penampang dengan ketinggian fluida pada venturimeter!

Jawab :

**MEMPREDIKSI**

4. Apa yang akan terjadi jika katup pada pipa 2 dibuka?

Jawab :

5. Ketika venturimeter dialiri air, apakah ketinggian air pada pipa vertikal akan sama? Pipa manakah yang akan memiliki ketinggian fluida lebih besar? Mengapa demikian?

Jawab :

6. Air mengalir pada venturimeter dengan luas penampang pipa yang berbeda, apakah kecepatan aliran air pada setiap penampang pipa sama? Jika tidak, manakah yang akan memiliki kecepatan yang lebih besar!

Jawab :

**MENGIDENTIFIKASI VARIABEL**

7. Berdasarkan demonstrasi yang ditampilkan guru, apa saja variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol yang dapat diamati dari demonstrasi tersebut?

Jawab :

**MEMBUAT HIPOTESIS**

8. Buatlah hipotesis yang menyatakan bagaimana hubungan luas penampang terhadap ketinggian air pada pipa?



Jawab :

**MENGOPERASIONALKAN VARIABEL**

9. Deskripsikanlah bagaimana cara melakukan pengukuran pada variabel-variabel tersebut?



Jawab :



**MERANCANG PERCOBAAN**

10. Untuk membuktikan hipotesis, rancanglah percobaan untuk menentukan hubungan jenis fluida terhadap perbedaan ketinggian pipa vertikal pada venturimeter!

Jawab :



11. Tuliskan alat dan bahan yang diperlukan dalam percobaan!



Jawab :

**MELAKUKAN PENGUKURAN**

12. Lakukanlah pengukuran terhadap variabel-variabel yang diperlukan! Dan masukan kedalam tabel pengamatan!



Jawab :

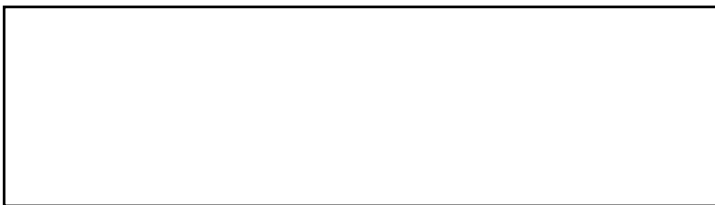
### MENGOLAH DATA

13. Hitunglah nilai kecepatan aliran pada pipa venturimeter pada masing-masing pipa, dengan  $A = \pi \left(\frac{1}{2}d\right)^2$

Jawab :



14. Bagaimanakah hasil percobaan yang telah dilakukan terkait ketinggian dan kecepatan air di masing masing pipa!



Jawab :

### MENGANALISIS PERCOBAAN

15. Berdasarkan hasil percobaan, apakah hasil pengamatan mu sesuai dengan hipotesis yang telah dibuat? Jika tidak, mengapa demikian?

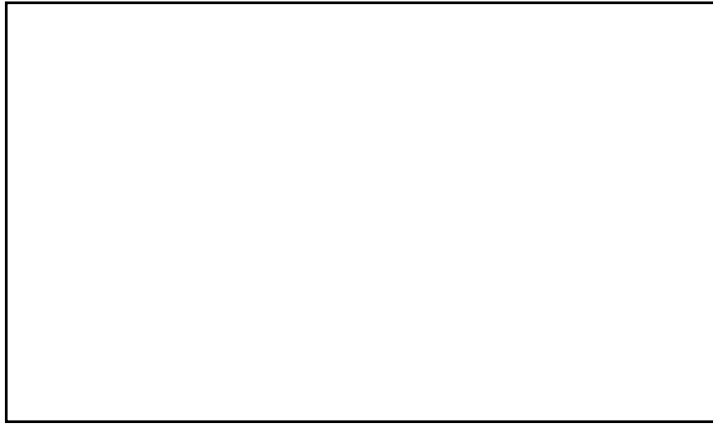
Jawab :

16. Tuliskan kesimpulanmu berdasarkan data hasil percobaan!

Jawab :

### MENGKOMUNIKASIKAN

17. Tuliskan apa yang dapat kamu ceritakan dari hasil percobaan yang telah dilakukan !



Jawab \_\_\_\_\_ :

## B.7. Rubrik Penilaian Lembar Kerja Siswa

### RUBRIK PENILAIAN LKS

Aspek KPS	Indikator	Skor	Kriteria Skor
Mengamati	<ul style="list-style-type: none"><li>Menggunakan alat indra untuk mendapatkah informasi</li></ul>		Kriteria jawaban: <ol style="list-style-type: none"><li>Menceritakan hasil pengamatan dengan benar</li><li>Menceritakan /menjawab pertanyaan terkait hasil pengamatan secara lengkap (kondisi sebelum-sesaat-setelah perubahan)</li><li>Menyebutkan besaran fisika apa saja yang ada dengan benar</li><li>Merumuskan persamaan dengan benar</li></ol>
		100	Siswa dapat melakukan pengamatan dengan benar, dengan mampu memenuhi semua pertanyaan yang merupakan kriteria dari indikator tersebut dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban.
		75	Siswa dapat melakukan pengamatan dengan benar, dengan mampu memenuhi tiga pertanyaan yang merupakan kriteria dari indikator tersebut dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban.
		50	Siswa dapat melakukan pengamatan dengan benar, dengan hanya mampu memenuhi dua pertanyaan yang merupakan kriteria dari indikator tersebut dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban.

Aspek KPS	Indikator	Skor	Kriteria Skor
		25	Siswa tidak dapat melakukan pengamatan dengan benar, dengan hanya memenuhi salah satu pertanyaan yang merupakan kriteria dari indikator tersebut sesuai dengan kisi-kisi jawaban.
Memprediksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meramalkan apa yang akan terjadi jika suatu besaran berubah, apa pengaruhnya terhadap besaran lain</li> </ul>		Kriteria jawaban : <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mampu menyatakan apa yang akan terjadi terhadap suatu variabel ketika variabel lain diubah dengan benar</li> <li>2. Mengungkapkan fakta atas prediksi yang telah dibuat dengan benar</li> <li>3. Mampu memprediksi bagaimana pola yang akan terjadi berdasarkan hasil pengamatan dengan benar</li> <li>4. Mampu menyatakan alasan bagaimana hubungan suatu variabel ketika variabel lain diubah dengan benar</li> </ol>
		100	Siswa dapat memprediksi dengan benar, dengan memenuhi semua kriteria dari indikator dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban.
		75	Siswa dapat memprediksi dengan benar, dengan hanya memenuhi tiga kriteria dari indikator tersebut dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban.
		50	Siswa kurang dapat memprediksi dengan benar, dengan hanya memenuhi dua kriteria dari indikator tersebut dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban.
		25	Siswa tidak dapat memprediksi dengan benar, dengan

Aspek KPS	Indikator	Skor	Kriteria Skor
			hanya memenuhi satu kriteria dari indikator tersebut dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban.
Mengidentifikasi Variabel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mentukan variabel bebas, terikat dan kontrol hasil pengamatan</li> </ul>		Kriteria jawaban : <ol style="list-style-type: none"> <li>Mampu menentukan variabel bebas dengan benar</li> <li>Mampu menentukan variabel bebas dengan benar</li> <li>Mampu menentukan variabel bebas dengan benar</li> <li>Berusaha menyebutkan suatu besaran pada variabel tertentu</li> </ol>
		100	Siswa dapat mengidentifikasi variabel dengan benar, dengan memenuhi semua kriteria dari indikator dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban.
		75	Siswa dapat mengidentifikasi variabel dengan benar, dengan hanya memenuhi tiga kriteria dari indikator tersebut dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban.
		50	Siswa kurang dapat mengidentifikasi variabel dengan benar, dengan hanya memenuhi dua kriteria dari indikator tersebut dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban.
		25	Siswa tidak dapat mengidentifikasi variabel dengan benar, dengan hanya memenuhi satu kriteria dari indikator tersebut dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban.
Membuat	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengungkapkan</li> </ul>		Kriteria jawaban :

Aspek KPS	Indikator	Skor	Kriteria Skor
Hipotesis	perubahan suatu variabel akibat perubahan yang sengaja dilakukan pada variabel lain.		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menyebutkan variabel bebas dengan benar</li> <li>2. Menyebutkan variabel terikat dengan benar</li> <li>3. Menyatakan bagaimana hubungan antar variabel dengan benar (jika-maka)</li> <li>4. Menyebutkan variabel kontrol</li> </ol>
		100	Siswa dapat membuat hipotesis dengan benar, dengan memenuhi semua kriteria dari indikator dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban.
		75	Siswa dapat membuat hipotesis dengan benar, dengan hanya memenuhi tiga kriteria dari indikator tersebut dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban.
		50	Siswa kurang membuat hipotesis dengan benar, dengan hanya memenuhi dua kriteria dari indikator tersebut dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban.
		25	Siswa tidak dapat membuat hipotesis dengan benar, dengan hanya memenuhi satu kriteria dari indikator tersebut dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban.



Aspek KPS	Indikator	Skor	Kriteria Skor
Mendefinisikan Variabel Operasional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendefinisikan variabel bebas, terikat, dan kontrol secara operasional</li> <li>• Mendefinisikan bagaimana suatu variabel operasional dapat diukur</li> </ul>		Kriteria jawaban: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menyebutkan variabel apa saja yang akan di ukur dalam percobaan dengan benar</li> <li>2. Menyatakan bagaimana suatu variabel dapat diukur dengan benar</li> <li>3. Menyebutkan alat ukur apa yang sesuai untuk mengukur variabel-variabel tersebut dengan benar</li> <li>4. Menyebutkan variabel dan alat ukur yang sesuai untuk mengukur variabel-variabel tersebut dengan lengkap</li> </ol>
		100	Siswa dapat mendefinisikan variabel secara operasional, dengan memenuhi semua kriteria dari indikator tersebut dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban
		75	Siswa dapat mendefinisikan variabel secara operasional, dengan memenuhi tiga kriteria dari indikator tersebut dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban.
		50	Siswa kurang dapat mendefinisikan variabel secara operasional, dengan memenuhi dua kriteria dari indikator tersebut dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban.
		25	Siswa tidak dapat mendefinisikan variabel secara operasional, dengan hanya memenuhi satu kriteria dari

Aspek KPS	Indikator	Skor	Kriteria Skor
			indikator tersebut dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban.
Merencanakan Percobaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membuat prosedur percobaan untuk menguji hipotesis</li> </ul>		Kriteria jawaban: <ol style="list-style-type: none"> <li>Membuat prosedur percobaan dengan benar</li> <li>Membuat prosedur percobaan dengan sistematis dan lengkap</li> <li>Menuliskan alat dan bahan yang akan digunakan</li> <li>Menuliskan alat dan bahan yang akan digunakan dalam sebuah tabel</li> </ol>
		100	Siswa dapat merencanakan percobaan dengan benar, dengan memenuhi semua kriteria dari indikator tersebut dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban
		75	Siswa dapat merencanakan percobaan dengan benar, dengan memenuhi tiga kriteria dari indikator tersebut dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban
		50	Siswa kurang dapat merencanakan percobaan dengan benar, dengan memenuhi dua kriteria dari indikator tersebut dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban
		25	Siswa tidak dapat merencanakan percobaan dengan benar, dengan hanya memenuhi satu kriteria dari indikator tersebut dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban
Melakukan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memilih dan</li> </ul>		Kriteria jawaban:

<b>Aspek KPS</b>	<b>Indikator</b>	<b>Skor</b>	<b>Kriteria Skor</b>
Pengukuran	menggunakan alat ukur yang tepat untuk menentukan ukuran tertentu terhadap suatu objek, serta menyatakan hasil pengukuran dalam standar satuan yang benar		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memasukan data dengan benar</li> <li>2. Memasukan data dengan lengkap</li> <li>3. Memasukan data dalam tabel pengamatan</li> <li>4. Menuliskan satuan besaran dengan benar</li> </ol>
		100	Siswa dapat melakukan pengukuran dengan benar, dengan memenuhi semua kriteria dari indikator tersebut dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban
		75	Siswa dapat melakukan pengukuran dengan benar, dengan memenuhi tiga kriteria dari indikator tersebut dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban
		50	Siswa kurang dapat melakukan pengukuran dengan benar, dengan memenuhi dua kriteria dari indikator tersebut dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban
		25	Siswa tidak dapat melakukan pengukuran dengan benar, dengan hanya memenuhi satu kriteria dari indikator tersebut dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban
Mengumpulkan dan Mengolah Data	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat pernyataan yang menggambarkan hubungan antar variabel berdasarkan tabel data</li> </ul>	Kriteria jawaban: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengolah data dengan benar</li> <li>2. Hasil pengolahan data ditulis secara lengkap</li> <li>3. Menggunakan satuan dalam pengolahan data</li> <li>4. Menyatakan bagaimana hasil pengolahan data berdasarkan percobaan</li> </ol>	

Aspek KPS	Indikator	Skor	Kriteria Skor
		100	Siswa dapat mengumpulkan dan mengolah data dengan benar, dengan memenuhi semua kriteria dari indikator tersebut dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban
		75	Siswa dapat mengumpulkan dan mengolah data dengan benar, dengan memenuhi tiga kriteria dari indikator tersebut dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban
		50	Siswa kurang dapat mengumpulkan dan mengolah data dengan benar, dengan memenuhi dua kriteria dari indikator tersebut dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban
		25	Siswa tidak dapat mengumpulkan dan mengolah data dengan benar, dengan hanya memenuhi satu kriteria dari indikator tersebut dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban
Menganalisis Percobaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengidentifikasi hipotesis yang sedang diuji saat diberikan deskripsi dari penyelidikan</li> </ul>	100	Kriteria jawaban: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menyatakan apakah hasil percobaan sesuai dengan hipotesis yang telah dibuat</li> <li>2. Menyatakan alasan yang mendukung terhadap pembuktian hipotesis dengan benar</li> <li>3. Menyimpulkan hasil percobaan dengan benar</li> <li>4. Menyatakan alasan atas kesimpulan yang telah dibuat</li> </ol> Siswa dapat menganalisis percobaan dengan benar, dengan memenuhi semua kriteria dari indikator

Aspek KPS	Indikator	Skor	Kriteria Skor
			tersebut dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban
		75	Siswa dapat menganalisis percobaan dengan benar, dengan memenuhi tiga kriteria dari indikator tersebut dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban
		50	Siswa kurang dapat menganalisis percobaan dengan benar, dengan memenuhi dua kriteria dari indikator tersebut dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban
		25	Siswa tidak dapat menganalisis percobaan dengan benar, dengan hanya memenuhi satu kriteria dari indikator tersebut dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban
Mengkomunikasikan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membagi apa yang ditemukan dari penyelidikan dengan melaporkan hasil penemuan.</li> <li>• Mengkomunikasikan dapat dilakukan melalui grafik, diagram, peta, rumusan matematis, demonstrasi visual, data tabel, gambar, simbol, model, peta</li> </ul>	Kriteria jawaban:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjelaskan hasil percobaan yang telah dilakukan dengan benar</li> <li>2. Menjelaskan hasil percobaan yang telah dilakukan dengan lengkap disertai angka hasil percobaan</li> <li>3. Menambahkan cara bagaimana hasil percobaan didapat</li> <li>4. Menggambarkan desain alat percobaan</li> </ol>
		100	Siswa dapat mengkomunikasikan dengan benar, dengan memenuhi semua kriteria dari indikator tersebut dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban
		75	Siswa dapat mengkomunikasikan dengan benar, dengan memenuhi tiga kriteria dari indikator tersebut

Aspek KPS	Indikator	Skor	Kriteria Skor
	konsep, dan mengungkapkannya dengan kata kata.		dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban
		50	Siswa kurang dapat mengkomunikasikan dengan benar, dengan memenuhi dua kriteria dari indikator tersebut dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban
		25	Siswa tidak dapat mengkomunikasikan dengan benar, dengan hanya memenuhi satu kriteria dari indikator tersebut dengan benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban

## **B.8. Tes Penguasaan Konsep Siswa**

### **FLUIDA DINAMIS**

#### **Kompetensi Dasar :**

3.4 Menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi






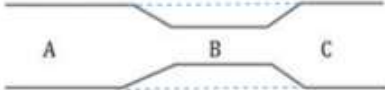
4.4 Membuat dan menguji proyek sederhana yang menerapkan prinsip dinamika fluida, dan makna fisisnya


#### **Materi Pokok :**

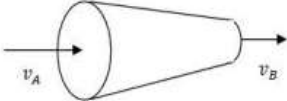
- **Fluida Ideal**
- **Debit**
- **Pinsip Kontinuitas**
- **Prinsip Bernouli**
- **Penerapan Prinsip Bernouli**


No.	Indikator Soal	Dimensi Kognitif	Butir Soal	Jawaban
1.	Menjelaskan karakteristik fluida ideal	C2	<p>Fluida ideal adalah fluida yang tidak kental (<i>non viskos</i>), tidak termampatkan (<i>incompressible</i>), alirannya tunak (<i>steady</i>), serta tidak berputar (<i>irrotational</i>).</p> <p>Berikut adalah beberapa pernyataan terkait fluida ideal.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Masa jenis fluida bergantung pada tekanan</li> <li>2. Aliran fluida tidak mengalami perubahan momentum sudut terhadap suatu titik tertentu</li> <li>3. Aliran fluida untuk setiap titik memiliki kecepatan yang berubah-ubah</li> <li>4. Gesekan internal yang dialami fluida dapat diabaikan</li> </ol> <p>Pernyataan yang benar adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>A. 1 dan 2</li> <li>B. 1 dan 3</li> <li>C. 2 dan 3</li> <li>D. 2 dan 4</li> <li>E. 3 dan 4</li> </ol>	D
2.	Menafsirkan konsep fluida ideal dalam suatu fenomena	C2	<p>Fluida ideal dinamik memiliki ciri-ciri sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alirannya tunak</li> <li>2. Tidak termampatkan</li> <li>3. Alirannya tidak kental</li> <li>4. Alirannya laminar</li> </ol> <p>Manakah dibawah ini yang benar menggambarkan fenomena ideal fluida dinamik....</p>	A

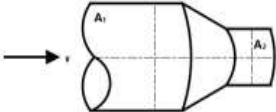




No.	Indikator Soal	Dimensi Kognitif	Butir Soal	Jawaban
			<p>A. </p> <p>B. </p> <p>B. </p> <p>D. </p> <p>E. </p>	
3.	Menafsirkan konsep debit	C2	<p>Fluida dengan volume tertentu mengalir melalui suatu penampang yang berbeda-beda tiap satu satuan waktu seperti pada gambar.</p> 	C


No.	Indikator Soal	Dimensi Kognitif	Butir Soal	Jawaban
			<p>Berikut ini adalah beberapa pernyataan terkait gambar diatas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Debit fluida di A dan C memiliki nilai yang sama karena luas penampangnya sama</li> <li>(2) Debit fluida di A, B, C konstan</li> <li>(3) Debit fluida dipengaruhi oleh kecepatan fluidanya</li> <li>(4) Kecepatan aliran fluida di B paling besar</li> </ol> <p>Pernyataan yang benar adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>A. (1) dan (2)</li> <li>B. (1) dan (4)</li> <li>C. (2) dan (4)</li> <li>D. (2) dan (3)</li> <li>E. (3) dan (4)</li> </ol>	
4.	Menafsirkan prinsip kontinuitas pada suatu fluida	C2	<p>Suatu fluida melalui sebuah pipa yang luas penampangnya berbagai ukuran seperti pada gambar.</p>  <p>Tekanan fluida paling besar berada pada bagian....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>A. I</li> <li>B. II</li> <li>C. III</li> <li>D. IV</li> </ol>	C

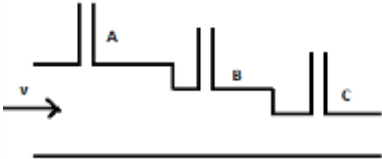
No.	Indikator Soal	Dimensi Kognitif	Butir Soal	Jawaban
5.	Menjelaskan karakteristik prinsip kontinuitas pada suatu fluida	C2	<p>E. V</p> <p>Berikut ini adalah beberapa pernyataan terkait prinsip kontinuitas...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prinsip kontinuitas hanya berlaku pada fluida ideal</li> <li>2. Luas penampang berbanding terbalik dengan kecepatan aliran fluida</li> <li>3. Debit aliran fluida bergantung pada kecepatan fluida tersebut</li> <li>4. Luas penampang berbanding lurus dengan kecepatan aliran fluida</li> </ol> <p>Pernyataan yang benar adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>A. 1 dan 2</li> <li>B. 1 dan 4</li> <li>C. 2 dan 3</li> <li>D. 2 dan 4</li> <li>E. 3 dan 4</li> </ol>	A
6.	Menentukan nilai perbandingan kecepatan aliran suatu fluida berdasarkan prinsip	C3	<p>Air mengalir melalui pipa seperti pada gambar.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Jika jari jari penampang A adalah 3 kali jari jari B, maka <math>\frac{v_A}{v_B}</math> adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>A. 1/3</li> </ol>	C

No.	Indikator Soal	Dimensi Kognitif	Butir Soal	Jawaban
	kontinuitas		B. 1/6 C. 1/9 D. 3 E. 9	
7.	Menentukan nilai kecepatan aliran suatu fluida berdasarkan prinsip kontinuitas	C3	Perhatikan gambar berikut!  <p>Jika air mengalir pada suatu pipa yang diameternya berbeda dimana <math>d_2 = 2 d_1</math> dengan kecepatan aliran air yang mengalir pada pipa besar adalah 20 m/s. Maka besar kecepatan air yang mengalir pada pipa kecil adalah...</p> A. 20 m/s B. 40 m/s C. 60 m/s D. 80 m/s E. 120 m/s	D
8.	Menentukan nilai luas penampang	C3	Suatu zat cair mengalir melalui pipa seperti pada gambar.	B

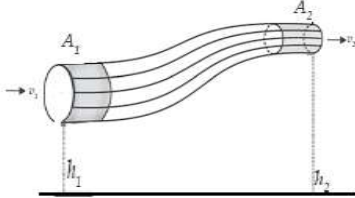
No.	Indikator Soal	Dimensi Kognitif	Butir Soal	Jawaban
	berdasarkan prinsip kontinuitas fluida		 <p>Jika laju zat cair pada <math>v_1</math> dan <math>v_2</math> adalah 2 m/s dan 4 m/s sedangkan luas penampang <math>A_1 = 8 \text{ cm}^2</math>, maka luas penampang <math>A_2</math> adalah ....</p> <p>A. <math>2 \text{ cm}^2</math>  B. <math>4 \text{ cm}^2</math>  C. <math>6 \text{ cm}^2</math>  D. <math>10 \text{ cm}^2</math>  E. <math>12 \text{ cm}^2</math></p>	
9.	Menganalisis konsep debit fluida untuk menyelesaikan suatu permasalahan	C4	<p>Perhatikan gambar berikut!</p> <p>Tiga buah tabung diisi oleh 3 buah selang yang identik dengan sumber air yang sama sehingga tabung tersebut terisi oleh air seperti pada gambar</p>  <p>Pernyataan yang SALAH berdasarkan gambar diatas adalah...</p> <p>A. Tabung 3 akan memerlukan waktu yang paling sedikit untuk mengisinya</p>	B


No.	Indikator Soal	Dimensi Kognitif	Butir Soal	Jawaban
			<p>B. Waktu yang dibutuhkan untuk mengisi setiap tabung dengan air adalah sama</p> <p>C. Debit air konstan</p> <p>D. Volume air berbanding lurus dengan selang waktunya</p> <p>E. Tabung 1 memiliki volume air paling besar</p>	
10.	Mengidentifikasi konsep debit dalam suatu permasalahan	C2	<p>Pak Imran akan mengisi dua buah kolam renang yang ukurannya sama dengan air menggunakan selang kebun seperti pada gambar!</p>  <p>Ketika mengisi kolam renang kedua, Pak Imran mencoba memampatkan mulut selang kebunnya.</p> <p>Berdasarkan kondisi tersebut, pernyataan yang benar adalah....</p> <p>A. Kolam renang kedua akan lebih cepat terisi</p> <p>B. Kecepatan aliran pada saat mengisi kolam renang pertama maupun kedua sama besar</p> <p>C. Luas penampang mulut selang mempengaruhi waktu yang dibutuhkan untuk mengisi kolam renang</p> <p>D. Debit fluida pada saat mengisi kolam renang pertama lebih besar dari pada saat mengisi kolam renang kedua</p> <p>E. Debit fluida pada saat mengisi kolam renang pertama dan</p>	E

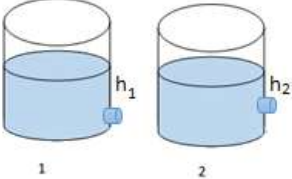
No.	Indikator Soal	Dimensi Kognitif	Butir Soal	Jawaban
11.	Menentukan nilai luas penampang suatu benda berdasarkan prinsip kontinuitas fluida	C3	<p>kedua adalah sama</p> <p>Ali ingin menyiram bunga yang jaraknya 2 m dari selang yang dipegang seperti pada gambar.</p>  <p>Jika debit air yang keluar dari selang adalah <math>4 \text{ m}^3/\text{s}</math> dengan selang waktu air mencapai tanah 0,4 s, maka luas penampangnya adalah....</p> <p>A. <math>4 \text{ m}^2</math>  B. <math>2 \text{ m}^2</math>  C. <math>0,8 \text{ m}^2</math>  D. <math>0,4 \text{ m}^2</math>  E. <math>0,2 \text{ m}^2</math></p>	C
12.	Membedakan nilai luas penampang fluida berdasarkan prinsip kontinuitas	C4	<p>Pak Imran mengisi sebuah torn air yang memiliki volume <math>0,3 \text{ m}^3</math>. Untuk mengisinya hingga penuh ternyata akan menghabiskan waktu <math>\frac{3}{4}</math> jam dengan kecepatan aliran air yang keluar <math>20 \text{ m/s}</math>. Berikut ini adalah beberapa pernyataan yang benar mengacu pada permasalahan diatas .</p> <p>A. Agar torn air lebih cepat terisi, luas penampang selang harus 2 kali lebih besar dari luas penampang semula</p>	E

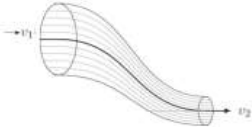
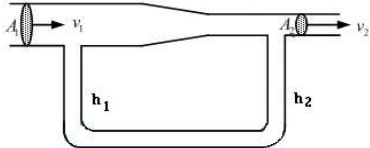
No.	Indikator Soal	Dimensi Kognitif	Butir Soal	Jawaban
			<p>B. Agar torn air lebih cepat terisi, kecepatan aliran air yang keluar dari selang harus 2 kali lebih besar dari kecepatan aliran semula</p> <p>C. Agar torn air lebih cepat terisi, luas penampang selang harus 2 kali lebih kecil dari luas penampang semula</p> <p>D. Agar torn air lebih cepat terisi, kecepatan aliran air yang keluar dari selang harus 2 kali lebih kecil dari kecepatan aliran semula</p> <p>E. Luas penampang selang tidak menyebabkan torn terisi lebih cepat</p>	
13.	Membandingkan karakteristik prinsip bernouli pada kondisi tertentu	C2	<p>Air mengalir dari A ke C dalam sebuah yang berbentuk seperti pada gambar.</p>  <p>Tinggi permukaan air pada masing masing pipa adalah...</p> <p>A. <math>h_A = h_B = h_C</math></p> <p>B. <math>h_A &gt; h_B = h_C</math></p> <p>C. <math>h_A &gt; h_B &gt; h_C</math></p> <p>D. <math>h_A = h_B &lt; h_C</math></p>	C



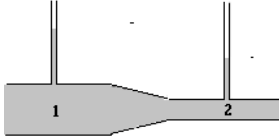
No.	Indikator Soal	Dimensi Kognitif	Butir Soal	Jawaban
14.	Memilih suatu besaran-besaran yang sesuai dimiliki pada kondisi tertentu berdasarkan prinsip bernouli	C2	<p>E. <math>h_A &lt; h_B &lt; h_C</math></p> <p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Sebuah pipa yang dipasang seperti pada gambar memiliki kecepatan <math>v_1</math> untuk pipa berpenampang besar dan <math>v_2</math> untuk pipa berpenampang kecil. Dengan beberapa pernyataan sebagai berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) <math>v_2 &gt; v_1</math></li> <li>(2) <math>E_{p2} &gt; E_{p1}</math></li> <li>(3) <math>E_{k2} &lt; E_{k1}</math></li> <li>(4) <math>P_2 &gt; P_1</math></li> </ol> <p>Pernyataan yang benar ditujukan oleh nomor....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>A. 1 dan 2</li> <li>B. 1 dan 3</li> <li>C. 1 dan 4</li> <li>D. 2 dan 3</li> <li>E. 2 dan 4</li> </ol>	A
15.	Menentukan	C3	Perhatikan gambar berikut!	E

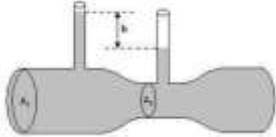
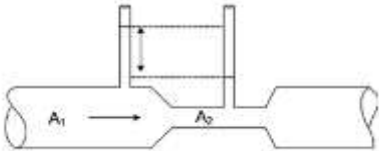
No.	Indikator Soal	Dimensi Kognitif	Butir Soal	Jawaban
	nilai kecepatan aliran fluida berdasarkan persamaan bernouli		 <p>Jika ketinggian pipa besar dan kecil berturut turut adalah 2 m dan 0,5 m, dengan kecepatan aliran air pada pipa besar adalah 8 m/s dengan tekanan <math>9,1 \times 10^5</math> Pa, sedangkan tekanan pada pipa kecil adalah <math>2 \times 10^5</math> Pa. Kecepatan aliran air pada pipa kecil adalah.... (masa jenis air = <math>1000 \text{ kg/m}^3</math>)</p> <p>A. 6 m/s          B. 7 m/s          C. 15 m/s          D. 27 m/s          E. 38 m/s</p>	
16.	Menentukan nilai kecepatan aliran fluida berdasarkan persamaan	C3	<p>Dua buah pipa horizontal yang berbeda ukuran disimpan pada ketinggian yang sama. Jika perbedaan tekanan antara keduanya adalah <math>6,1 \times 10^5</math> Pa. dan kecepatan aliran pada pipa pertama adalah 20 m/s, maka kecepatan pipa 2 adalah...</p> <p>A. 7,25 m/s          B. 14,25 m/s</p>	E


No.	Indikator Soal	Dimensi Kognitif	Butir Soal	Jawaban
	bernouli		C. 28,25 m/s D. 32,25 m/s E. 40,25 m/s	
17.	Menganalisis prinsip berouli untuk menentukan kecepatan aliran fluida	C4	<p>Perhatikan gambar berikut.</p>  <p>Dua buah tabung identik memiliki lubang pipa yang sama dengan ketinggian yang berbeda, jika ketinggian lubang pipa <math>h_1 = 2 h_2</math>. Kecepatan aliran pada tabung 1 adalah 20 m/s. Maka kecepatan aliran pada tabung kedua adalah...</p> <p>A. <math>2\sqrt{2}</math> m/s            B. <math>4\sqrt{2}</math> m/s            C. <math>6\sqrt{2}</math> m/s            D. <math>8\sqrt{2}</math> m/s            E. <math>10\sqrt{2}</math> m/s</p>	E
18.	Menentukan nilai kecepatan	C3	Jika pada suatu pipa memiliki $Ek_2 = 4 Ek_1$ dengan bentuk pipa seperti pada gambar.	D

No.	Indikator Soal	Dimensi Kognitif	Butir Soal	Jawaban
	aliran fluida berdasarkan persamaan bernouli		 <p>Jika perbedaan tekanan antara keduanya adalah <math>5 \times 10^5</math> Pa dengan pipa 1 dan 2 berturut turut berada pada ketinggian 2 m dan 0,8 m, maka kecepatan aliran air pada pipa 1 adalah....</p> <p>A. 32,2 m/s          B. 22,6 m/s          C. 20,4 m/s          D. 18,6 m/s          E. 9,2 m/s</p>	
19.	Mengidentifikasi penerapan prinsip bernouli pada venturimeter	C2	<p>Perhatikan gambar berikut!</p> <p>Air mengalir melalui sebuah pipa pada bagian atas seperti pada gambar, sedangkan pipa bagian bawah diisi oleh minyak.</p>  <p>Kondisi yang menggambarkan ketinggian minyak adalah ....</p> <p>A. <math>h_1 &gt; h_2</math></p>	B


No.	Indikator Soal	Dimensi Kognitif	Butir Soal	Jawaban
			B. $h_1 < h_2$ C. $h_1 = h_2$ D. $h_1 = 0$ E. $h_2 = 0$	
20.	Menjelaskan penerapan prinsip bernouli pada gaya angkat pesawat terbang	C2	Sebuah pesawat terbang dapat mengudara karena adanya gaya angkat pada sayap pesawat terbang, gaya angkat pesawat ini disebabkan oleh adanya aliran udara melalui sayapnya. Berikut ini adalah beberapa alasan terkait timbulnya gayaangkat pesawat terbang <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tekanan udara diatas sayap lebih besar dari pada dibawah sayap</li> <li>2. Kecepatan udara diatas sayap lebih besar dari pada dibawah sayap</li> <li>3. Kecepatan udara didepan sayap lebih kecil dari pada dibelakang sayap</li> <li>4. Tekanan udara diatas sayap lebih kecil dari pada dibawah sayap</li> </ol> Pernyataan yang benar adalah... <ol style="list-style-type: none"> <li>A. 1 dan 2</li> <li>B. 1 dan 3</li> <li>C. 2 dan 4</li> <li>D. 2 dan 3</li> <li>E. 3 dan 4</li> </ol>	C


No.	Indikator Soal	Dimensi Kognitif	Butir Soal	Jawaban
21.	Menjelaskan penerapan prinsip bernouli pada venturimeter	C2	<p data-bbox="528 258 1283 314">Pada tabung venturimeter yang memiliki perbedaan luas akan mengakibatkan perbedaan ketinggian seperti pada gambar.</p>  <p data-bbox="528 479 1102 507">Pernyataan yang benar terkait gambar diatas adalah...</p> <ul data-bbox="576 512 1283 796" style="list-style-type: none"> <li>A. Kelajuan fluida paling besar dimiliki ketika di pipa bagian ke 2</li> <li>B. Tekanan fluida paling besar dimiliki ketika di pipa bagian ke 2</li> <li>C. Pipa bagian 1 lebih tinggi dari pada pipa 2 karena memiliki tekanan yang lebih kecil</li> <li>D. Kedua pipa memiliki tekanan yang sama besar</li> <li>E. Tekanan tidak mempengaruhi perbedaan ketinggian pada kedua pipa</li> </ul>	A
22.	Menentukan nilai kecepatan aliran fluida pada	C3	Perhatikan gambar berikut!	B

No.	Indikator Soal	Dimensi Kognitif	Butir Soal	Jawaban
	pipa venturimeter tanpa manometer		 <p data-bbox="528 421 1283 538">Pada sebuah venturimeter mengalir air dengan masa jenis <math>1000 \text{ kg/m}^3</math>, jika luas penampang <math>A_1</math> dan <math>A_2</math> masing – masing pipa adalah <math>4 \text{ m}^2</math> dan <math>2 \text{ m}^2</math>. Kecepatan aliran yang mengalir pada pipa venturimeter (<math>v_1</math>) ketika perbedaan ketinggian antar tabung adalah <math>20 \text{ cm}</math> adalah...</p> <p data-bbox="576 544 724 689">A. <math>0,15 \text{ m/s}</math>  B. <math>1,15 \text{ m/s}</math>  C. <math>2,15 \text{ m/s}</math>  D. <math>3,15 \text{ m/s}</math>  E. <math>4,15 \text{ m/s}</math></p>	
23.	Menentukan nilai kecepatan aliran fluida pada pipa venturimeter tanpa	C3	<p data-bbox="528 701 826 723">Perhatikan gambar berikut!</p>  <p data-bbox="528 902 1283 958">Pada sebuah venturimeter mengalir air dengan masa jenis <math>1000 \text{ kg/m}^3</math>, perbedaan tekanan antar kedua pipa adalah <math>500 \text{ Pa}</math> dengan</p>	D

No.	Indikator Soal	Dimensi Kognitif	Butir Soal	Jawaban
	manometer		<p>luas penampang pipa 1 dan 2 masing masing adalah <math>3 \text{ m}^2</math> dan <math>1 \text{ m}^2</math>. Kecepatan aliran yang mengalir pada pipa venturimeter (<math>v_1</math>) adalah....</p> <p>A. 12,5 m/s            B. 3,42 m/s            C. 1,25 m/s            D. 0,35 m/s            E. 0,125 m/s</p>	
24.	Menentukan nilai kecepatan aliran fluida pada pipa venturimeter tanpa manometer	C3	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Pada sebuah venturimeter mengalir air dengan masa jenis <math>1000 \text{ kg/m}^3</math>, perbedaan ketinggian antar kedua pipa adalah 10 cm dengan luas penampang pipa 1 dan 2 masing masing adalah <math>8 \text{ m}^2</math> dan <math>4 \text{ m}^2</math>. Kecepatan aliran yang mengalir pada pipa venturimeter (<math>v_2</math>) adalah....</p> <p>A. 0,23 m/s            B. 0,46 m/s            C. 0,81 m/s            D. 1,63 m/s</p>	D



No.	Indikator Soal	Dimensi Kognitif	Butir Soal	Jawaban
25.	Menganalisis penerapan prinsip bernouli pada suatu permasalahan	C4	<p data-bbox="576 258 719 281">E. 3,68 m/s</p> <p data-bbox="528 288 1283 437">Ketika akan berbelok ke arah kiri, kanan, naik atau turun, pada bagian belakang sayap dan ekor terdapat bagian yang dikondisikan dapat diubah, sehingga dapat mengubah laju aliran udara diatas dan di bawah sayap pesawat, serta kekiri/kanan aliran udara ekor pesawat.</p>  <p data-bbox="528 636 1283 692">Pada saat kondisi pesawat naik dengan sedikit berbelok ke arah kanan, kondisi belakang sayap dan ekor adalah...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="576 697 1283 753">A. Bagian belakang sayap datar, bagian ekor lebih berbelok kekiri</li> <li data-bbox="576 759 1283 815">B. Bagian belakang sayap turun, bagian ekor lebih berbelok kekanan</li> <li data-bbox="576 820 1283 876">C. Bagian belakang sayap naik, bagian ekor lebih berbelok kekanan</li> <li data-bbox="576 882 1283 938">D. Bagian belakang sayap turun, bagian ekor lebih berbelok kekiri</li> </ul>	D

No.	Indikator Soal	Dimensi Kognitif	Butir Soal	Jawaban
			E. Bagian belakang syap naik, bagian ekor lebih berbelok ke kiri	
26.	Memilih desain yang paling sesuai dengan memperhatikan prinsip kontinuitas fluida	C4	<p>Pak Ali ingin membuat dua buah kolam ikan, untuk kolam dengan aliran air yang deras dan kolam yang aliran airnya tenang. Dua buah kolam tersebut sama-sama aliran airnya bersumber dari sebuah sungai yang sama.</p> <p>Desain kolam manakah yang paling sesuai untuk mewujudkan keinginan Pak Ali....</p> 	C
27.	Menganalisis suatu permasalahan dalam fenomena prinsip	C4	<p>Orang tua yang tinggal dekat rel kereta api seringkali melarang anaknya untuk berdiri terlalu dekat dengan sisi luar rel karena mereka dapat tehisap kebawah kereta api yang melintas dengan cepat. Berikut ini adalah beberapa pernyataan dengan alasan yang benar mengacu pada permasalahan diatas adalah....</p> <p>A. Benar, karena kereta dengan kelajuan lebih tinggi</p>	B

No.	Indikator Soal	Dimensi Kognitif	Butir Soal	Jawaban
	bernouli		<p>dibandingkan dengan udara disekitarnya membuat tekanan udara kereta api lebih tinggi dibandingkan tekanan udara disekitar kereta api sehingga dapat terhisap.s</p> <p>B. Benar, karena kereta api berkelajuan lebih tinggi dibandingkan kelajuan udara disekitarnya sehingga terdapat perbedaan tekanan membuat udara sekitar mengalir dari sekitar kereta api menuju ke bawah kereta api sehingga menghisap</p> <p>C. Salah, karena kelajuan kereta api memang lebih besar dibandingkan dengan kelajuan udara sekitar tapi tidak akan menyebabkan tubuh terhisap ke bawah</p> <p>D. Salah, karena kereta api berkelajuan lebih tinggi dibandingkan kelajuan udara disekitarnya sehingga terdapat perbedaan tekanan membuat udara sekitar mengalir dari kereta api menuju ke sekitar kereta api sehingga mendorong tubuh menjauh</p> <p>E. Penjelasan tidak berdasar karena kurangnya data yang mendukung penjelasan diatas</p>	

### B.9. Naskah Tes Penguasaan Konsep Siswa

- 1) Fluida ideal adalah fluida yang tidak kental (*non viskos*), tidak termampatkan (*incompressible*), alirannya tunak (*steady*), serta tidak berputar (*irrotational*).

Berikut adalah beberapa pernyataan terkait fluida ideal.

1. Masa jenis fluida bergantung pada tekanan
2. Aliran fluida tidak mengalami perubahan momentum sudut terhadap suatu titik tertentu
3. Aliran fluida untuk setiap titik memiliki kecepatan yang berubah-ubah
4. Gesekan internal yang dialami fluida dapat diabaikan

Pernyataan yang benar adalah....

- A. 1 dan 2
- B. 1 dan 3
- C. 2 dan 3
- D. 2 dan 4
- E. 3 dan 4

- 2) Fluida ideal dinamik memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

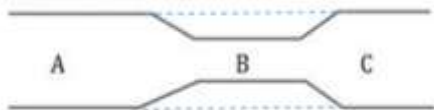
- a. Alirannya tunak
- b. Tidak termampatkan
- c. Alirannya tidak kental
- d. Alirannya laminar

Manakah dibawah ini yang benar



menggambarkan fenomena ideal fluida dinamik....

- 3) Fluida dengan volume tertentu mengalir melalui suatu penampang yang berbeda-beda tiap satu satuan waktu seperti pada gambar.



Berikut ini adalah beberapa pernyataan terkait gambar diatas:

- ① Debit fluida di A dan C memiliki nilai yang sama karena luas penampangnya sama
- ② Debit fluida di A, B, C konstan
- ③ Debit fluida dipengaruhi oleh kecepatan fluidanya
- ④ Kecepatan aliran fluida di B paling besar

Pernyataan yang benar adalah...

- A. (1) dan (2)
- B. (1) dan (4)
- C. (2) dan (4)
- D. (2) dan (3)
- E. (3) dan (4)

- 4) Suatu fluida melalui sebuah pipa yang luas penampangnya berbagai ukuran seperti pada gambar.



Tekanan fluida paling besar berada pada bagian....

- A. I
- B. II
- C. III
- D. IV
- E. V

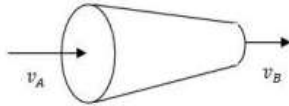
- 5) Berikut ini adalah beberapa pernyataan terkait prinsip kontinuitas...

- 1) Prinsip kontinuitas hanya berlaku pada fluida ideal
- 2) Luas penampang berbanding terbalik dengan kecepatan aliran fluida
- 3) Debit aliran fluida bergantung pada kecepatan fluida tersebut
- 4) Luas penampang berbanding lurus dengan kecepatan aliran fluida

Pernyataan yang benar adalah....

- A. 1 dan 2
- B. 1 dan 4
- C. 2 dan 3
- D. 2 dan 4
- E. 3 dan 4

6) Air mengalir melalui pipa seperti pada gambar.



Jika jari jari penampang A adalah 3 kali jari jari B, maka  $\frac{v_A}{v_B}$  adalah....

- A. 1/3
- B. 1/6
- C. 1/9
- D. 3
- E. 9

7) Perhatikan gambar berikut!

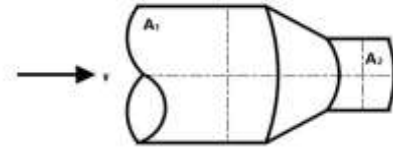


Jika air mengalir pada suatu pipa yang diameternya berbeda dimana  $d_2 = 2 d_1$  dengan

kecepatan aliran air yang mengalir pada pipa besar adalah 20 m/s. Maka besar kecepatan air yang mengalir pada pipa kecil adalah...

- A. 20 m/s
- B. 40 m/s
- C. 60 m/s
- D. 80 m/s
- E. 120 m/s

8) Suatu zat cair mengalir melalui pipa seperti pada gambar.

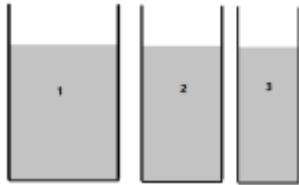


Jika laju zat cair pada  $v_1$  dan  $v_2$  adalah 2 m/s dan 4 m/s sedangkan luas penampang  $A_1 = 8 \text{ cm}^2$ , maka luas penampang  $A_2$  adalah ....

- A.  $2 \text{ cm}^2$
- B.  $4 \text{ cm}^2$
- C.  $6 \text{ cm}^2$
- D.  $10 \text{ cm}^2$
- E.  $12 \text{ cm}^2$

9) Perhatikan gambar berikut!

Tiga buah tabung diisi oleh 3 buah selang yang identik dengan sumber air yang sama sehingga tabung tersebut terisi oleh air seperti pada gambar



Pernyataan yang SALAH berdasarkan gambar diatas adalah...

- A. Tabung 3 akan memerlukan waktu yang paling sedikit untuk mengisinya
  - B. Waktu yang dibutuhkan untuk mengisi setiap tabung dengan air adalah sama
  - C. Debit air konstan
  - D. Volume air berbanding lurus dengan selang waktunya
  - E. Tabung 1 memiliki volume air paling besar
- 10) Pak Imran akan mengisi dua buah kolam renang yang ukurannya sama dengan air menggunakan selang kebun seperti pada gambar!



Ketika mengisi kolam renang kedua, Pak Imran mencoba memampatkan mulut selang kebunnya.

Berdasarkan kondisi tersebut, pernyataan yang benar adalah....

- A. Kolam renang kedua akan lebih cepat terisi
  - B. Kecepatan aliran pada saat mengisi kolam renang pertama maupun kedua sama besar
  - C. Luas penampang mulut selang mempengaruhi waktu yang dibutuhkan untuk mengisi kolam renang
  - D. Debit fluida pada saat mengisi kolam renang pertama lebih besar dari pada saat mengisi kolam renang kedua
  - E. Debit fluida pada saat mengisi kolam renang pertama dan kedua adalah sama
- 11) Ali ingin menyiram bunga yang jaraknya 2 m dari selang yang dipegang seperti pada gambar.



Jika debit air yang keluar dari selang adalah  $4 \text{ m}^3/\text{s}$  dengan selang waktu air mencapai tanah  $0,4 \text{ s}$ , maka luas penampangnya adalah....

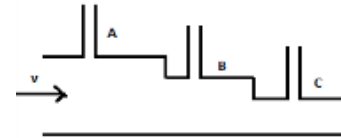
- A.  $4 \text{ m}^2$
- B.  $2 \text{ m}^2$
- C.  $0,8 \text{ m}^2$
- D.  $0,4 \text{ m}^2$
- E.  $0,2 \text{ m}^2$

12) Pak Imran mengisi sebuah torn air yang memiliki volume  $0,3 \text{ m}^3$ . Untuk mengisinya hingga penuh ternyata akan menghabiskan waktu  $\frac{3}{4}$  jam dengan kecepatan aliran air yang keluar  $20 \text{ m/s}$ . Berikut ini adalah beberapa pernyataan yang benar mengacu pada permasalahan diatas .

- A. Agar torn air lebih cepat terisi, luas penampang selang harus 2 kali lebih besar dari luas penampang semula

- B. Agar torn air lebih cepat terisi, kecepatan aliran air yang keluar dari selang harus 2 kali lebih besar dari kecepatan aliran semula
- C. Agar torn air lebih cepat terisi, luas penampang selang harus 2 kali lebih kecil dari luas penampang semula
- D. Agar torn air lebih cepat terisi, kecepatan aliran air yang keluar dari selang harus 2 kali lebih kecil dari kecepatan aliran semula
- E. Luas penampang selang tidak menyebabkan torn terisi lebih cepat

13) Air mengalir dari A ke C dalam sebuah yang berbetuk seperti pada gambar.



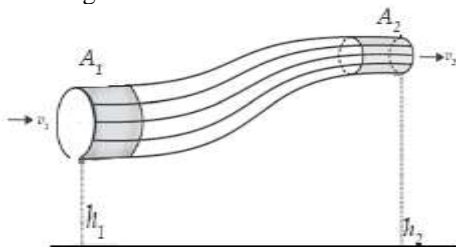
Tinggi permukaan air pada masing masing pipa adalah...

- A.  $h_A = h_B = h_C$
- B.  $h_A > h_B = h_C$
- C.  $h_A > h_B > h_C$
- D.  $h_A = h_B < h_C$



E.  $h_A < h_B < h_C$

14) Perhatikan gambar berikut!



Sebuah pipa yang dipasang seperti pada gambar memiliki kecepatan  $v_1$  untuk pipa berpenampang besar dan  $v_2$  untuk pipa berpenampang kecil. Dengan beberapa pernyataan sebagai berikut.

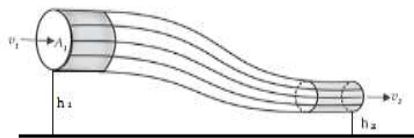
- ①  $v_2 > v_1$
- ②  $E_{p2} > E_{p1}$
- ③  $E_{k2} < E_{k1}$
- ④  $P_2 > P_1$

Pernyataan yang benar ditunjukkan oleh nomor....

- A. 1 dan 2
- B. 1 dan 3
- C. 1 dan 4
- D. 2 dan 3

E. 2 dan 4

15) Perhatikan gambar berikut!



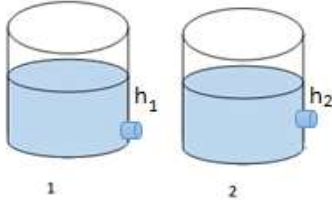
Jika ketinggian pipa besar dan kecil berturut turut adalah 2 m dan 0,5 m, dengan kecepatan aliran air pada pipa besar adalah 8 m/s dengan tekanan  $9,1 \times 10^5$  Pa, sedangkan tekanan pada pipa kecil adalah  $2 \times 10^5$  Pa. Kecepatan aliran air pada pipa kecil adalah.... (masa jenis air =  $1000 \text{ kg/m}^3$ )

- A. 6 m/s
- B. 7 m/s
- C. 15 m/s
- D. 27 m/s
- E. 38 m/s

16) Dua buah pipa horizontal yang berbeda ukuran disimpan pada ketinggian yang sama. Jika perbedaan tekanan antara keduanya adalah  $6,1 \times 10^5$  Pa. dan kecepatan aliran pada pipa pertama adalah 20 m/s, maka kecepatan pada pipa 2 adalah...

- A. 7,25 m/s
- B. 14,25 m/s
- C. 28,25 m/s
- D. 32,25 m/s
- E. 40,25 m/s

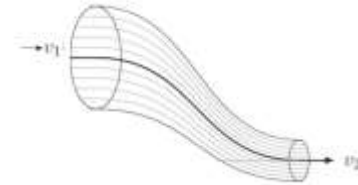
17) Perhatikan gambar berikut.



Dua buah tabung identik memiliki lubang pipa yang sama dengan ketinggian yang berbeda, jika ketinggian lubang pipa  $h_1 = 2 h_2$ . Kecepatan aliran pada tabung 1 adalah 20 m/s. Maka kecepatan aliran pada tabung kedua adalah...

- A.  $2\sqrt{2}$  m/s
- B.  $4\sqrt{2}$  m/s
- C.  $6\sqrt{2}$  m/s
- D.  $8\sqrt{2}$  m/s
- E.  $10\sqrt{2}$  m/s

18) Jika pada suatu pipa memiliki  $E_{k2} = 4 E_{k1}$  dengan bentuk pipa seperti pada gambar.

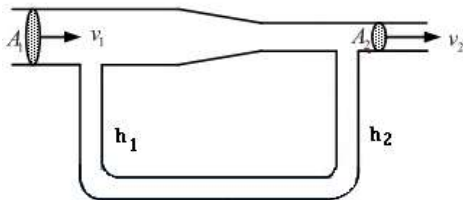


Jika perbedaan tekanan antara keduanya adalah  $5 \times 10^5$  Pa dengan pipa 1 dan 2 berturut turut berada pada ketinggian 2 m dan 0,8 m, maka kecepatan aliran air pada pipa 1 adalah....

- A. 32,2 m/s
- B. 22,6 m/s
- C. 20,4 m/s
- D. 18,6 m/s
- E. 9,2 m/s

19) Perhatikan gambar berikut!

Air mengalir melalui sebuah pipa pada bagian atas seperti pada gambar, sedangkan pipa bagian bawah diisi oleh minyak.



Kondisi yang menggambarkan ketinggian minyak adalah ....

- A.  $h_1 > h_2$
- B.  $h_1 < h_2$
- C.  $h_1 = h_2$
- D.  $h_1 = 0$
- E.  $h_2 = 0$

20) Sebuah pesawat terbang dapat mengudara karena adanya gaya angkat pada sayap pesawat terbang, gaya angkat pesawat ini disebabkan oleh adanya aliran udara melalui sayapnya.

Berikut ini adalah beberapa alasan terkait timbulnya gaya angkat pesawat terbang

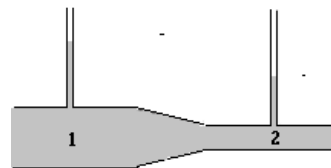
- ① Tekanan udara diatas sayap lebih besar dari pada dibawah sayap

- ② Kecepatan udara diatas sayap lebih besar dari pada dibawah sayap
- ③ Kecepatan udara didepan sayap lebih kecil dari pada dibelakang sayap
- ④ Tekanan udara diatas sayap lebih kecil dari pada dibawah sayap

Pernyataan yang benar adalah...

- A. 1 dan 2
- B. 1 dan 3
- C. 2 dan 4
- D. 2 dan 3
- E. 3 dan 4

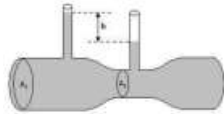
21) Pada tabung venturimeter yang memiliki perbedaan luas akan mengakibatkan perbedaan ketinggian seperti pada gambar.



Pernyataan yang benar terkait gambar diatas adalah...

- A. Kelajuan fluida paling besar dimiliki ketika di pipa bagian ke 2
- B. Tekanan fluida paling besar dimiliki ketika di pipa bagian ke 2
- C. Pipa bagian 1 lebih tinggi dari pada pipa 2 karena memiliki tekanan yang lebih kecil
- D. Kedua pipa memiliki tekanan yang sama besar
- E. Tekanan tidak mempengaruhi perbedaan ketinggian pada kedua pipa

22) Perhatikan gambar berikut!

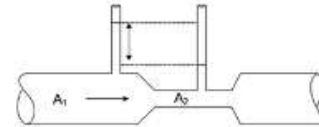


Pada sebuah venturimeter mengalir air dengan masa jenis  $1000 \text{ kg/m}^3$ , jika luas penampang  $A_1$  dan  $A_2$  masing – masing pipa adalah  $4 \text{ m}^2$  dan  $2 \text{ m}^2$ . Kecepatan aliran yang mengalir pada pipa venturimeter ( $v_1$ ) ketika perbedaan ketinggian antar tabung adalah  $20 \text{ cm}$  adalah...

- A.  $0,15 \text{ m/s}$
- B.  $1,15 \text{ m/s}$

- C.  $2,15 \text{ m/s}$
- D.  $3,15 \text{ m/s}$
- E.  $4,15 \text{ m/s}$

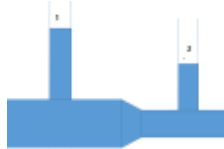
23) Perhatikan gambar berikut!



Pada sebuah venturimeter mengalir air dengan masa jenis  $1000 \text{ kg/m}^3$ , perbedaan tekanan antar kedua pipa adalah  $500 \text{ Pa}$  dengan luas penampang pipa 1 dan 2 masing masing adalah  $3 \text{ m}^2$  dan  $1 \text{ m}^2$ . Kecepatan aliran yang mengalir pada pipa venturimeter ( $v_1$ ) adalah....

- A.  $12,5 \text{ m/s}$
- B.  $3,42 \text{ m/s}$
- C.  $1,25 \text{ m/s}$
- D.  $0,35 \text{ m/s}$
- E.  $0,125 \text{ m/s}$

24) Perhatikan gambar berikut!



Pada sebuah venturimeter mengalir air dengan masa jenis  $1000 \text{ kg/m}^3$ , perbedaan ketinggian antar kedua pipa adalah 10 cm dengan luas penampang pipa 1 dan 2 masing masing adalah  $8 \text{ m}^2$  dan  $4 \text{ m}^2$ . Kecepatan aliran yang mengalir pada pipa venturimeter ( $v_2$ ) adalah....

- A. 0,23 m/s
  - B. 0,46 m/s
  - C. 0,81 m/s
  - D. 1,63 m/s
  - E. 3,68 m/s
- 25) Ketika akan berbelok ke arah kiri, kanan, naik atau turun, pada bagian belakang sayap dan ekor terdapat bagian yang dikondisikan dapat diubah, sehingga dapat mengubah laju aliran udara diatas dan di bawah sayap pesawat, serta kekiri/kanan aliran udara ekor pesawat.



Pada saat kondisi pesawat naik dengan sedikit berbelok ke arah kanan, kondisi belakang sayap dan ekor adalah...

- A. Bagian belakang sayap datar, bagian ekor lebih berbelok kekiri
  - B. Bagian belakang sayap turun, bagian ekor lebih berbelok kekanan
  - C. Bagian belakang sayap naik, bagian ekor lebih berbelok kekanan
  - D. Bagian belakang sayap turun, bagian ekor lebih berbelok kekiri
  - E. Bagian belakang sayap naik, bagian ekor lebih berbelok ke kiri
- 26) Pak Ali ingin membuat dua buah kolam ikan, untuk kolam dengan aliran air yang deras dan kolam yang aliran airnya tenang. Dua buah kolam

tersebut sama-sama aliran airnya bersumber dari sebuah sungai yang sama.

Desain kolam manakah yang paling sesuai untuk mewujudkan keinginan Pak Ali....



- 27) Orang tua yang tinggal dekat rel kereta api seringkali melarang anak-anaknya untuk berdiri terlalu dekat dengan sisi luar rel karena mereka dapat terhisap kebawah kereta api yang melintas dengan cepat. Berikut ini adalah beberapa

pernyataan dengan alasan yang benar mengacu pada permasalahan diatas adalah....

- A. Benar, karena kereta dengan kelajuan lebih tinggi dibandingkan dengan udara disekitarnya membuat tekanan udara kereta api lebih tinggi dibandingkan tekanan udara disekitar kereta api sehingga dapat terhisap.
- B. Benar, karena kereta api berkelajuan lebih tinggi dibandingkan kelajuan udara disekitarnya sehingga terdapat perbedaan tekanan membuat udara sekitar mengalir dari sekitar kereta api menuju ke bawah kereta api sehingga menghisap
- C. Salah, karena kelajuan kereta api memang lebih besar dibandingkan dengan kelajuan udara sekitar tapi tidak akan menyebabkan tubuh terhisap ke bawah
- D. Salah, karena kereta api berkelajuan lebih tinggi dibandingkan kelajuan udara disekitarnya sehingga terdapat perbedaan tekanan membuat udara sekitar mengalir dari kereta api menuju ke sekitar kereta api sehingga mendorong tubuh menjauh
- E. Penjelasan tidak berdasar karena kurangnya data yang mendukung penjelasan diatas

## B.10. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran 1

### LEMBAR KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN KE-1

Pertemuan ke : 1

Hari, Tanggal : Senin, 22 Oktober 2018

Materi : Prinsip Kontinuitas

Berilah tanda *checklist* (√) pada kolom “Ya” jika kegiatan terlaksana atau pada kolom “Tidak” jika kegiatan tidak terlaksana.

Tahap Pendekatan Sainifik	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu	Keterlaksanaan			
	Guru	Siswa		Kegiatan Guru		Kegiatan Siswa	
				Ya	Tidak	Ya	Tidak
Mengamati	Meminta siswa mengamati gambar/video aliran air sungai yang deras dan tenang untuk memahami konsep aliran tunak dan tidak tunak	Mengamati gambar/video aliran air sungai yang deras dan tenang untuk memahami konsep aliran tunak dan tidak tunak	5 menit				
	Meminta siswa mengamati gambar/video aliran air	Mengamati gambar/video aliran air sungai yang deras					

Tahap Pendekatan Saintifik	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu	Keterlaksanaan			
	Guru	Siswa		Kegiatan Guru		Kegiatan Siswa	
				Ya	Tidak	Ya	Tidak
	pada wastafel untuk memahami konsep turbulen dan laminar	dan tenang untuk memahami konsep turbulen dan laminar					
Meminta siswa mengamati gambar/video air pada suntikan dan gas pada sebuah botol untuk memahami konsep kompresibel dan non kompresibel	Mengamati gambar/video air pada suntikan dan gas pada sebuah botol untuk memahami konsep kompresibel dan non kompresibel						
Meminta siswa mengamati gambar/video aliran air dan aliran madu untuk memahami konsep viskos dan non viskos	Mengamati gambar/video aliran air dan aliran madu untuk memahami konsep viskos dan non viskos						
Meminta siswa mengamati	Mengamati demonstrasi dua buah	<b>5 menit</b>					



Tahap Pendekatan Saintifik	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu	Keterlaksanaan			
	Guru	Siswa		Kegiatan Guru		Kegiatan Siswa	
				Ya	Tidak	Ya	Tidak
	demonstrasi dua buah tabung identik yang masing-masing diisi oleh aliran air yang berbeda	tabung identik yang masing-masing diisi oleh aliran air yang berbeda yang ditampilkan oleh guru					
Meminta siswa mengamati besaran fisika apa saja yang dapat diamati pada demonstrasi yang ditampilkan	Mengamati besaran fisika apa saja yang dapat diamati pada demonstrasi yang ditampilkan kemudian menuliskan di LKS						
Meminta siswa untuk berdiskusi merumuskan persamaan matematis yang menyatakan hubungan antar besaran dapat diamati pada	Berdiskusi merumuskan persamaan matematis yang menyatakan hubungan antar besaran dapat diamati pada demonstrasi yang ditampilkan						

Tahap Pendekatan Saintifik	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu	Keterlaksanaan			
	Guru	Siswa		Kegiatan Guru		Kegiatan Siswa	
				Ya	Tidak	Ya	Tidak
	demonstrasi yang ditampilkan						
	Memberi kesempatan kepada siswa untuk menjawab pertanyaan nomor 1-3 pada LKS terkait keterampilan mengamati	Menjawab pertanyaan nomor 1-3 pada LKS terkait keterampilan mengamati					
	Meminta siswa mengamati demonstrasi sebuah tabung dengan lubang didasarnya yang mengalirkan air kedalam sebuah tabung lain dibawahnya	Mengamati demonstrasi sebuah tabung dengan lubang didasarnya yang mengalirkan air kedalam sebuah tabung lain dibawahnya yang ditampilkan oleh guru kemudian menuliskan hasil pengamatan di LKS	10 menit				

Tahap Pendekatan Saintifik	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu	Keterlaksanaan			
	Guru	Siswa		Kegiatan Guru		Kegiatan Siswa	
				Ya	Tidak	Ya	Tidak
	Meminta siswa mengamati besaran fisika apa saja yang dapat diamati pada demonstrasi yang ditampilkan	Mengamati besaran fisika apa saja yang dapat diamati pada demonstrasi yang ditampilkan kemudian menuliskan di LKS					
	Meminta siswa untuk berdiskusi merumuskan persamaan matematis yang menyatakan hubungan antar besaran yang dapat diamati pada demonstrasi yang ditampilkan	Berdiskusi merumuskan persamaan matematis yang menyatakan hubungan antar besaran yang dapat diamati pada demonstrasi yang ditampilkan					
	Memberi kesempatan kepada siswa untuk menjawab	Menjawab pertanyaan nomor 4-9 pada LKS terkait keterampilan					

Tahap Pendekatan Saintifik	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu	Keterlaksanaan			
	Guru	Siswa		Kegiatan Guru		Kegiatan Siswa	
				Ya	Tidak	Ya	Tidak
	pertanyaan nomor 4-9 pada LKS terkait keterampilan mengamati	mengamati					
Menanya	Memberikan pertanyaan kepada siswa apa yang terjadi apabila luas penampang tabung pertama dan kedua berbeda	Menjawab pertanyaan yang diberikan guru terkait memprediksi apa yang akan terjadi kemudian menuliskan di LKS	7 menit				
	Meminta salah seorang siswa menjelaskan prediksi yang disampaikan terkait apa yang terjadi apabila luas penampang tabung pertama dan kedua berbeda	Salah seorang siswa menjelaskan prediksi mereka terkait apa yang terjadi apabila luas penampang tabung pertama dan kedua berbeda					
	Memberi	Menjawab					

Tahap Pendekatan Saintifik	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu	Keterlaksanaan			
	Guru	Siswa		Kegiatan Guru		Kegiatan Siswa	
				Ya	Tidak	Ya	Tidak
	kesempatan kepada siswa untuk menjawab pertanyaan nomor 10-11 pada LKS terkait keterampilan memprediksi	pertanyaan nomor 10-11 pada LKS terkait keterampilan memprediksi					
	Memberikan pertanyaan kepada siswa tentang variabel apa saja yang dapat diamati berdasarkan demonstrasi yang dilakukan	Menjawab pertanyaan yang diberikan guru terkait mengidentifikasi variabel apa saja yang dapat diamati berdasarkan demonstrasi yang dilakukan kemudian menuliskan di LKS untuk menjawab pertanyaan no 12 terkait kemampuan mengidentifikasi variabel	5 menit				

Tahap Pendekatan Saintifik	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu	Keterlaksanaan			
	Guru	Siswa		Kegiatan Guru		Kegiatan Siswa	
				Ya	Tidak	Ya	Tidak
	Memberikan pertanyaan kepada siswa bagaimanakah hubungan antar variabel	Menjawab pertanyaan yang diberikan guru terkait memprediksi membuat hipotesis percobaan kemudian menuliskan di LKS untuk menjawab pertanyaan no 13 terkait kemampuan membuat hipotesis	5 menit				
	Meminta salah seorang siswa menjelaskan hipotesis yang telah dibuat terkait bagaimana luas hubungan penampang dan kecepatannya	Salah seorang siswa menjelaskan menjelaskan hipotesis yang telah dibuat terkait bagaimana hubungan luas penampang dan kecepatannya					
	Memberikan pertanyaan kepada	Menjawab pertanyaan yang	5 menit				

Tahap Pendekatan Saintifik	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu	Keterlaksanaan			
	Guru	Siswa		Kegiatan Guru		Kegiatan Siswa	
				Ya	Tidak	Ya	Tidak
	siswa bagaimana cara melakukan pengukuran pada variabel-variabel yang ingin diketahui untuk membuktikan hipotesis	diberikan guru terkait bagaimana cara melakukan pengukuran pada variabel-variabel yang ingin diketahui untuk membuktikan hipotesis kemudian menuliskan di LKS untuk menjawab pertanyaan no 14 terkait kemampuan mengoperasionalkan variabel					
	Memberikan pertanyaan kepada siswa bagaimana prosedur percobaan yang harus dilakukan untuk membuktikan hipotesis	Merancang prosedur percobaan yang harus dilakukan untuk membuktikan hipotesis kemudian menuliskan di LKS	<b>10 menit</b>				

Tahap Pendekatan Saintifik	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu	Keterlaksanaan			
	Guru	Siswa		Kegiatan Guru		Kegiatan Siswa	
				Ya	Tidak	Ya	Tidak
		Memberikan pertanyaan kepada siswa alat-bahan apa saja yang akan digunakan dalam percobaan		menentukan alat-bahan apa saja yang akan digunakan dalam percobaan kemudian menuliskan di LKS			
	Memberi kesempatan kepada siswa untuk menjawab pertanyaan nomor 15-16 pada LKS terkait keterampilan merancang percobaan	Menjawab pertanyaan nomor 15-16 pada LKS terkait keterampilan merancang percobaan					
Mengumpulkan Informasi	Memberi kesempatan kepada siswa melakukan eksplorasi dengan melakukan pengukuran bersama teman	Melakukan eksplorasi dengan melakukan pengukuran bersama teman sekelompok untuk membuktikan hipotesis yang telah dirumuskan dan	<b>15 menit</b>				



Tahap Pendekatan Saintifik	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu	Keterlaksanaan			
	Guru	Siswa		Kegiatan Guru		Kegiatan Siswa	
				Ya	Tidak	Ya	Tidak
	sekelompok untuk membuktikan hipotesis yang telah dirumuskan.	menuliskannya di LKS pada nomor 17 terkait keterampilan melakukan pengukuran					
Mengasosiasi	Memberi kesempatan kepada siswa untuk mengolah informasi yang telah ditemukan pada kegiatan sebelumnya baik dengan menabulasikan, menghitung, dan kegiatan lainnya secara berkelompok sehingga data yang terkumpul dapat diolah.	Mengolah informasi yang telah ditemukan pada kegiatan sebelumnya baik dengan menabulasikan, menghitung, dan kegiatan lainnya secara berkelompok sehingga data yang terkumpul dapat diolah.					
	Meminta siswa	Menyimpulkan hasil					

Tahap Pendekatan Saintifik	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu	Keterlaksanaan			
	Guru	Siswa		Kegiatan Guru		Kegiatan Siswa	
				Ya	Tidak	Ya	Tidak
		menyimpulkan hasil percobaan.		percobaan bersama teman sekelompok.			
	Memberi kesempatan kepada peserta didik untuk menjawab pertanyaan nomor 18- 22 pada LKS.	Menjawab pertanyaan nomor 18-22 pada LKS terkait keterampilan mengolah dan menganalisis data					
Mengkomunikasikan	Meminta siswa untuk mengkomunikasikan hasil pembelajaran yang telah dilakukan	Mengkomunikasikan hasil pembelajaran yang telah dilakukan dengan menuliskannya di LKS nomor 23 terkait kemampuan mengkomunikasikan	7 menit				
	Meminta salah seorang siswa mengkomunikasikan hasil pembelajaran yang telah dilakukan	Salah seorang siswa mengkomunikasikan hasil pembelajaran yang telah dilakukan					

Catatan:

.....  
.....

Bandung, .....2018

Observer,

.....

NIM.

## B.11. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran 2

### LEMBAR KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN KE-2

Pertemuan ke : 2

Hari, Tanggal : Senin, 29 Oktober 2018

Materi : Prinsip Bernoulli

Berilah tanda *checklist* (√) pada kolom “Ya” jika kegiatan terlaksana atau pada kolom “Tidak” jika kegiatan tidak terlaksana.

Tahap Pendekatan Saintifik	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu	Keterlaksanaan			
	Guru	Siswa		Kegiatan Guru		Kegiatan Siswa	
				Ya	Tidak	Ya	Tidak
Mengamati	Meminta siswa mengamati demonstrasi virtual Phet untuk memahami konsep prinsip bernoulli	Mengamati demonstrasi virtual Phet untuk memahami konsep prinsip bernoulli	7 menit				
	Meminta siswa mengamati besaran fisika apa saja yang dapat diamati pada demonstrasi yang	Mengamati besaran fisika apa saja yang dapat diamati pada demonstrasi yang ditampilkan kemudian					

Tahap Pendekatan Saintifik	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu	Keterlaksanaan			
	Guru	Siswa		Kegiatan Guru		Kegiatan Siswa	
				Ya	Tidak	Ya	Tidak
	ditampilkan	menuliskan di LKS					
Meminta siswa untuk berdiskusi merumuskan persamaan matematis yang menyatakan hubungan antar besaran dapat diamati pada demonstrasi yang ditampilkan	Berdiskusi merumuskan persamaan matematis yang menyatakan hubungan antar besaran dapat diamati pada demonstrasi yang ditampilkan						
Memberi kesempatan kepada siswa untuk menjawab pertanyaan nomor 1-3 pada LKS terkait keterampilan mengamati	Menjawab pertanyaan nomor 1-3 pada LKS terkait keterampilan mengamati						
Meminta siswa mengamati demonstrasi sebuah tabung dengan lubang didasarnya	Mengamati demonstrasi sebuah tabung dengan lubang didasarnya yang memancarkan air ditampilkan oleh guru	<b>5 menit</b>					

Tahap Pendekatan Saintifik	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu	Keterlaksanaan			
	Guru	Siswa		Kegiatan Guru		Kegiatan Siswa	
				Ya	Tidak	Ya	Tidak
		kemudian menuliskan hasil pengamatan di LKS					
	Meminta siswa mengamati besaran fisika apa saja yang dapat diamati pada demonstrasi yang ditampilkan	Mengamati besaran fisika apa saja yang dapat diamati pada demonstrasi yang ditampilkan kemudian menuliskan di LKS					
	Meminta siswa untuk berdiskusi merumuskan persamaan matematis yang menyatakan hubungan antar besaran yang dapat diamati pada demonstrasi yang ditampilkan	Berdiskusi merumuskan persamaan matematis yang menyatakan hubungan antar besaran yang dapat diamati pada demonstrasi yang ditampilkan					
	Memberi kesempatan kepada siswa untuk menjawab pertanyaan	Menjawab pertanyaan nomor 4-6 pada LKS terkait keterampilan					

Tahap Pendekatan Saintifik	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu	Keterlaksanaan			
	Guru	Siswa		Kegiatan Guru		Kegiatan Siswa	
				Ya	Tidak	Ya	Tidak
	nomor 4-9 pada LKS terkait keterampilan mengamati	mengamati					
Menanya	Memberikan pertanyaan kepada siswa apa yang terjadi apabila kedalaman lubangnya berbeda	Menjawab pertanyaan yang diberikan guru terkait memprediksi apa yang akan terjadi kemudian menuliskan di LKS	5 menit				
	Meminta salah seorang siswa menjelaskan prediksi yang disampaikan terkait apa yang terjadi apabila kedalaman lubangnya berbeda	Salah seorang siswa menjelaskan prediksi mereka terkait apa yang terjadi apabila kedalaman lubangnya berbeda					
	Memberi kesempatan kepada siswa untuk menjawab pertanyaan nomor 7-9 pada LKS	Menjawab pertanyaan nomor 7-9 pada LKS terkait keterampilan memprediksi					

Tahap Pendekatan Saintifik	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu	Keterlaksanaan			
	Guru	Siswa		Kegiatan Guru		Kegiatan Siswa	
				Ya	Tidak	Ya	Tidak
	terkait keterampilan memprediksi						
	Memberikan pertanyaan kepada siswa tentang variabel apa saja yang dapat diamati berdasarkan demonstrasi yang dilakukan	Mengidentifikasi variabel apa saja yang dapat diamati berdasarkan demonstrasi yang dilakukan kemudian menuliskan di LKS untuk menjawab pertanyaan no 10 terkait kemampuan mengidentifikasi variabel	5 menit				
	Memberikan pertanyaan kepada siswa bagaimanakah hubungan antar variabel	Menjawab pertanyaan yang diberikan guru terkait memprediksi membuat hipotesis percobaan kemudian menuliskan di LKS untuk menjawab pertanyaan no 11	5 menit				



Tahap Pendekatan Saintifik	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu	Keterlaksanaan			
	Guru	Siswa		Kegiatan Guru		Kegiatan Siswa	
				Ya	Tidak	Ya	Tidak
		terkait kemampuan membuat hipotesis					
Meminta salah seorang siswa menjelaskan hipotesis yang telah dibuat terkait bagaimana hubungan luas penampang dan kecepatannya	Salah seorang siswa menjelaskan hipotesis yang telah dibuat terkait bagaimana hubungan luas penampang dan kecepatannya						
Memberikan pertanyaan kepada siswa bagaimana cara melakukan pengukuran pada variabel-variabel yang ingin diketahui untuk membuktikan hipotesis	Menjawab pertanyaan yang diberikan guru terkait bagaimana cara melakukan pengukuran pada variabel-variabel yang ingin diketahui untuk membuktikan hipotesis kemudian menuliskan di LKS untuk menjawab pertanyaan no 12	<b>5 menit</b>					

Tahap Pendekatan Saintifik	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu	Keterlaksanaan			
	Guru	Siswa		Kegiatan Guru		Kegiatan Siswa	
				Ya	Tidak	Ya	Tidak
		terkait kemampuan mengoperasionalkan variabel					
	Memberikan pertanyaan kepada siswa bagaimana prosedur percobaan yang harus dilakukan untuk membuktikan hipotesis	Merancang prosedur percobaan yang harus dilakukan untuk membuktikan hipotesis kemudian menuliskan di LKS	7 menit				
	Memberikan pertanyaan kepada siswa alat-bahan apa saja yang akan digunakan dalam percobaan	menentukan alat-bahan apa saja yang akan digunakan dalam percobaan kemudian menuliskan di LKS					
	Memberi kesempatan kepada siswa untuk menjawab pertanyaan nomor 13-14 pada LKS terkait	Menjawab pertanyaan nomor 13-14 pada LKS terkait keterampilan merancang percobaan					

Tahap Pendekatan Saintifik	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu	Keterlaksanaan			
	Guru	Siswa		Kegiatan Guru		Kegiatan Siswa	
				Ya	Tidak	Ya	Tidak
	keterampilan merancang percobaan						
Mengumpulkan Informasi	Memberi kesempatan kepada siswa melakukan eksplorasi dengan melakukan pengukuran bersama teman sekelompok untuk membuktikan hipotesis yang telah dirumuskan.	Melakukan eksplorasi dengan melakukan pengukuran bersama teman sekelompok untuk membuktikan hipotesis yang telah dirumuskan dan menuliskannya di LKS pada nomor 15 terkait keterampilan melakukan pengukuran	<b>20 menit</b>				
Mengasosiasi	Memberi kesempatan kepada siswa untuk mengolah informasi yang telah ditemukan pada kegiatan sebelumnya baik dengan menabulasikan,	Mengolah informasi yang telah ditemukan pada kegiatan sebelumnya baik dengan menabulasikan, menghitung, dan kegiatan lainnya secara berkelompok sehingga	<b>10 menit</b>				

Tahap Pendekatan Saintifik	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu	Keterlaksanaan			
	Guru	Siswa		Kegiatan Guru		Kegiatan Siswa	
				Ya	Tidak	Ya	Tidak
	menghitung, dan kegiatan lainnya secara berkelompok sehingga data yang terkumpul dapat diolah.	data yang terkumpul dapat diolah.					
	Meminta siswa menyimpulkan hasil percobaan.	Menyimpulkan hasil percobaan bersama teman sekelompok.					
	Memberi kesempatan kepada peserta didik untuk menjawab pertanyaan nomor 16-19 pada LKS.	Menjawab pertanyaan nomor 16-19 pada LKS terkait keterampilan mengolah dan menganalisis data					
Mengkomunikasikan	Meminta siswa untuk mengkomunikasikan hasil pembelajaran yang telah dilakukan	Mengkomunikasikan hasil pembelajaran yang telah dilakukan dengan menuliskannya di LKS nomor 20 terkait kemampuan	<b>7 menit</b>				

Tahap Pendekatan Saintifik	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu	Keterlaksanaan			
	Guru	Siswa		Kegiatan Guru		Kegiatan Siswa	
				Ya	Tidak	Ya	Tidak
		mengkomunikasikan					
	Meminta salah seorang siswa mengkomunikasikan hasil pembelajaran yang telah dilakukan	Salah seorang siswa mengkomunikasikan hasil pembelajaran yang telah dilakukan					

Catatan:

.....  
.....

Bandung, .....2018

Observer

.....

NIM.

## B.12. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran 3

### LEMBAR KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN KE-3

Pertemuan ke : 3

Hari, Tanggal : Senin, 30 Oktober 2018

Materi : Penerapan Prinsip Berboulii

Berilah tanda *checklist* (√) pada kolom “Ya” jika kegiatan terlaksana atau pada kolom “Tidak” jika kegiatan tidak terlaksana.

Tahap Pendekatan Sainifik	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu	Keterlaksanaan			
	Guru	Siswa		Kegiatan Guru		Kegiatan Siswa	
				Ya	Tidak	Ya	Tidak
Mengamati	Meminta siswa mengamati alat demonstrasi yang ditampilkan guru	Mengamati alat demonstrasi yang ditampilkan guru didepan kelas	15 menit				
	Meminta siswa mengamati besaran fisika apa saja yang dapat diamati pada demonstrasi yang ditampilkan	Mengamati besaran fisika apa saja yang dapat diamati pada demonstrasi yang ditampilkan kemudian menuliskan di LKS					
	Meminta siswa	Berdiskusi					

Tahap Pendekatan Saintifik	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu	Keterlaksanaan			
	Guru	Siswa		Kegiatan Guru		Kegiatan Siswa	
				Ya	Tidak	Ya	Tidak
	untuk berdiskusi merumuskan persamaan matematis yang menyatakan hubungan antar besaran dapat diamati pada demonstrasi yang ditampilkan	merumuskan persamaan matematis yang menyatakan hubungan antar besaran dapat diamati pada demonstrasi yang ditampilkan					
	Memberi kesempatan kepada siswa untuk menjawab pertanyaan nomor 1-3 pada LKS terkait keterampilan mengamati	Menjawab pertanyaan nomor 1-3 pada LKS terkait keterampilan mengamati					
Menanya	Memberikan pertanyaan kepada siswa apa yang	Menjawab pertanyaan yang diberikan guru terkait memprediksi	<b>7 menit</b>				



Tahap Pendekatan Saintifik	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu	Keterlaksanaan			
	Guru	Siswa		Kegiatan Guru		Kegiatan Siswa	
				Ya	Tidak	Ya	Tidak
	terjadi apabila katup pada papa 2 dibuka	apa yang akan terjadi kemudian menuliskan di LKS					
	Meminta salah seorang siswa menjelaskan prediksi yang disampaikan terkait apa yang terjadi apabila kedalaman lubangnya berbeda	Salah seorang siswa menjelaskan prediksi mereka terkait apa yang terjadi apabila kedalaman lubangnya berbeda					
	Memberi kesempatan kepada siswa untuk menjawab pertanyaan nomor 4-6 pada LKS terkait keterampilan memprediksi	Menjawab pertanyaan nomor 4-6 pada LKS terkait keterampilan memprediksi					
	Memberikan pertanyaan kepada	Mengidentifikasi variabel apa saja yang	<b>5 menit</b>				

Tahap Pendekatan Saintifik	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu	Keterlaksanaan			
	Guru	Siswa		Kegiatan Guru		Kegiatan Siswa	
				Ya	Tidak	Ya	Tidak
	siswa tentang variabel apa saja yang dapat diamati berdasarkan demonstrasi yang dilakukan	dapat diamati berdasarkan demonstrasi yang dilakukan kemudian menuliskan di LKS untuk menjawab pertanyaan no 7 terkait kemampuan mengidentifikasi variabel					
	Memberikan pertanyaan kepada siswa bagaimanakah hubungan antar variabel dalam demonstrasi yang ditampilkan	Menjawab pertanyaan yang diberikan guru terkait memprediksi membuat hipotesis percobaan kemudian menuliskan di LKS untuk menjawab pertanyaan no 8 terkait kemampuan membuat hipotesis	7 menit				
	Meminta salah	Salah seorang siswa					

Tahap Pendekatan Saintifik	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu	Keterlaksanaan			
	Guru	Siswa		Kegiatan Guru		Kegiatan Siswa	
				Ya	Tidak	Ya	Tidak
	seorang siswa menjelaskan hipotesis yang telah dibuat terkait bagaimana hubungan luas penampang dan kecepataannya	menjelaskan menjelaskan hipotesis yang telah dibuat terkait bagaimana hubungan luas penampang dan kecepataannya					
	Memberikan pertanyaan kepada siswa bagaimana cara melakukan pengukuran pada variabel-variabel yang ingin diketahui untuk membuktikan hipotesis	Menjawab pertanyaan yang diberikan guru terkait bagaimana cara melakukan pengukuran pada variabel-variabel yang ingin diketahui untuk membuktikan hipotesis kemudian menuliskan di LKS untuk menjawab pertanyaan no 9 terkait kemampuan mengoperasionalkan	7 menit				

Tahap Pendekatan Saintifik	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu	Keterlaksanaan			
	Guru	Siswa		Kegiatan Guru		Kegiatan Siswa	
				Ya	Tidak	Ya	Tidak
		variabel					
Memberikan pertanyaan kepada siswa bagaimana prosedur percobaan yang harus dilakukan untuk membuktikan hipotesis	Merancang prosedur percobaan yang harus dilakukan untuk membuktikan hipotesis kemudian menuliskan di LKS	7 menit					
Memberikan pertanyaan kepada siswa alat-bahan apa saja yang akan digunakan dalam percobaan	menentukan alat-bahan apa saja yang akan digunakan dalam percobaan kemudian menuliskan di LKS						
Memberi kesempatan kepada siswa untuk menjawab pertanyaan nomor 10-11 pada LKS	Menjawab pertanyaan nomor 10-11 pada LKS terkait keterampilan merancang percobaan						

Tahap Pendekatan Saintifik	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu	Keterlaksanaan			
	Guru	Siswa		Kegiatan Guru		Kegiatan Siswa	
				Ya	Tidak	Ya	Tidak
		terkait keterampilan merancang percobaan					
Mengumpulkan Informasi	Memberi kesempatan kepada siswa melakukan eksplorasi dengan melakukan pengukuran bersama teman sekelompok untuk membuktikan hipotesis yang telah dirumuskan.	Melakukan eksplorasi dengan melakukan pengukuran bersama teman sekelompok untuk membuktikan hipotesis yang telah dirumuskan dan menuliskannya di LKS pada nomor 12 terkait keterampilan melakukan pengukuran	<b>15 menit</b>				

Tahap Pendekatan Saintifik	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu	Keterlaksanaan			
	Guru	Siswa		Kegiatan Guru		Kegiatan Siswa	
				Ya	Tidak	Ya	Tidak
Mengasosiasi	Memberi kesempatan kepada siswa untuk mengolah informasi yang telah ditemukan pada kegiatan sebelumnya baik dengan menabulasikan, menghitung, dan kegiatan lainnya secara berkelompok sehingga data yang terkumpul dapat diolah.	Mengolah informasi yang telah ditemukan pada kegiatan sebelumnya baik dengan menabulasikan, menghitung, dan kegiatan lainnya secara berkelompok sehingga data yang terkumpul dapat diolah.	20 menit				
	Meminta siswa menyimpulkan hasil percobaan.	Menyimpulkan hasil percobaan bersama teman sekelompok.					

Tahap Pendekatan Saintifik	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu	Keterlaksanaan			
	Guru	Siswa		Kegiatan Guru		Kegiatan Siswa	
				Ya	Tidak	Ya	Tidak
	Memberi kesempatan kepada peserta didik untuk menjawab pertanyaan nomor 13 16 pada LKS.	Menjawab pertanyaan nomor 13-16 pada LKS terkait keterampilan mengolah dan menganalisis data					
Mengkomunikasikan	Meminta siswa untuk mengkomunikasikan hasil pembelajaran yang telah dilakukan	Mengkomunikasikan hasil pembelajaran yang telah dilakukan dengan menuliskannya di LKS nomor 17 terkait kemampuan mengkomunikasikan	7 menit				
	Meminta salah seorang siswa mengkomunikasikan hasil pembelajaran yang telah dilakukan	Salah seorang siswa mengkomunikasikan hasil pembelajaran yang telah dilakukan					

Catatan:

.....  
.....

Bandung, .....2018

Observer

.....

NIM.



## **LAMPIRAN C**

- C.1 Hasil Studi Pendahuluan**
- C.2 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen Tes Penguasaan Konsep**
- C.2 Rekapitulasi Hasil Validasi Instrumen**
- C.3 Rekapitulasi Hasil Uji Normalitas**
- C.4 Rekapitulasi Hasil Analisis Tes Penguasaan Konsep Siswa Secara Keseluruhan**
- C.5 Hasil Pengolahan Data Penguasaan Konsep Siswa untuk Setiap Aspek Kognitif**
- C.6 Rekapitulasi LKS Pertemuan 1**
- C.7 Rekapitulasi LKS Pertemuan 2**
- C.8 Rekapitulasi LKS Pertemuan 3**
- C.9 Rekapitulasi Keterlaksanaan Pembelajaran**



## C.1 Studi Pendahuluan

### Rekap Nilai Siswa pada Materi Fluida Dinamis (SMAN di Bandung)

No.	Nama Siswa	Nilai
1.	SAS	68,97
2.	RIZ	65,52
3.	RSM	62,07
4.	NAZ	58,62
5.	TAS	55,17
6.	YK	51,72
7.	MZ	51,72
8.	AFI	51,72
9.	ASZ	51,72
10.	NM	51,72
11.	NA	51,72
12.	BDP	48,28
13.	SAH	44,83
14.	SNA	44,83
15.	SSN	34,48
16.	ANS	34,48
17.	MRP	31,03
18.	MDF	31,03
19.	DZZ	24,14
20.	MFR	24,14
21.	CF	24,14
22.	IWS	24,14
23.	AAN	24,14
24.	CDS	20,69
25.	APO	20,69
26.	ANM	17,24
27.	MDA	17,24
28.	FAK	17,24
jumlah		1103,45
rata-rata		39,41

### Rekap Wawancara dengan Siswa

Nama Siswa : SNA (SMAN di Bandung)

No.	Pertanyaan	Jawaban
1	Seperti apakah biasanya Ibu/Bapak menyampaikan materi fisika disekolah?	Biasanya hanya menjelaskan tentang kosep kemudian latihan soal
2	Seberapa sering Ibu/Bapak guru fisika melakukan ekperimen di dalam kegiatan pembelajaran.	Jarang sekali
3	Manakah yang lebih membuat mu tertarik dalam kegiatan pembelajaran, ada atau tidak melakukan ekperimen?	Yang ada ekperimennya karena jadi tidak bosan
4	Apakah dalam kegiatan ekperimen guru memberikan Lembar Kerja Siswa (LKS) yang berisi pertanyaan melatih keterampilan proses sains seperti memprediksi, mengidentifikasi variabel, merancang percobaan?	Tidak ada
5	Apakah prosedur percobaan dibuat sendiri atau dari guru?	Prosedur percobaan melihat di LKS

## C.2 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen Tes Penguasaan Konsep

No	Nama	Nomor Soal																												Jmlh		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		29	
1	SAS	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	20	
2	RIZ	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	19		
3	RSM	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	18		
4	NAZ	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	17		
5	TAS	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	16		
6	YK	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	15		
7	MZ	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	15		
8	AFI	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	15		
9	ASZ	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	15		
10	NM	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	15	
11	NA	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	15	
12	BDP	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	14	
13	SAH	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	13	
14	SNA	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	13	
15	SSN	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	10	
16	ANS	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	10	
17	MRP	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	9	
18	MDF	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	9	
19	DZZ	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
20	MFR	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	7	
21	CF	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	7	
22	IWS	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	7	
23	AAN	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	7	
24	CDS	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
25	APM	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
26	ANM	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	5
27	MDA	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	5
28	FAK	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	5	
jumlah		15	6	13	0	15	5	3	20	25	23	12	12	6	5	17	13	16	6	9	4	7	3	16	7	18	6	15	14	9	320	
taraf kesukaran		0,54	0,21	0,46	0,00	0,54	0,18	0,11	0,71	0,89	0,82	0,43	0,43	0,21	0,18	0,61	0,46	0,57	0,21	0,32	0,14	0,25	0,11	0,57	0,25	0,64	0,21	0,54	0,50	0,32		
kategori		S	SK	S	SK	S	SK	SK	M	M	M	S	S	SK	SK	S	S	SK	S	SK	SK	SK	SK	SK	SK	S	S	S	S	S	S	
BA		10	6	9	0	11	5	3	13	14	13	10	9	6	2	11	8	10	5	6	4	5	3	11	5	11	5	10	9	6		
BW		5	0	4	0	4	0	0	7	11	10	2	3	0	3	6	5	6	1	3	0	2	0	5	2	7	1	5	5	3		
PA		0,71	0,43	0,64	0,00	0,79	0,36	0,21	0,93	1,00	0,93	0,71	0,64	0,43	0,14	0,79	0,57	0,71	0,36	0,43	0,29	0,36	0,21	0,79	0,36	0,71	0,36	0,71	0,64	0,43		
PB		0,56	0,00	0,29	0,00	0,29	0,00	0,00	0,50	0,79	0,71	0,14	0,21	0,00	0,21	0,43	0,36	0,43	0,07	0,21	0,00	0,14	0,00	0,36	0,14	0,50	0,07	0,36	0,36	0,21		
daya pembeda		0,36	0,43	0,36	0,00	0,50	0,36	0,21	0,43	0,21	0,21	0,57	0,43	0,43	-0,07	0,36	0,21	0,29	0,29	0,21	0,29	0,21	0,21	0,43	0,21	0,29	0,29	0,36	0,29	0,21		
kategori		C	B	C	J	B	C	C	B	C	C	B	B	B	B	J	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C		
validitas		0,42	0,61	0,48	0,00	0,46	0,44	0,54	0,64	0,38	0,22	0,64	0,58	0,44	0,02	0,58	0,18	0,43	0,45	0,37	0,38	0,55	0,37	0,38	0,37	0,73	0,28	0,31	0,45	0,25		
kategori		V	V	V	TV	V	V	V	V	V	TV	V	V	V	V	TV	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	TV		
reliabilitas		0,75																														

**C.3 Rekapitulasi Hasil Validasi Instrumen****TES PENGUASAAN KONSEP**

**Peneliti** : Sifa Parwati  
**Jenjang Sekolah** : SMA  
**Mata Pelajaran** : Fisika  
**Kelas/Semester** : XI/ Ganjil  
**Materi Pokok** : Fluida Dinamis

**Petunjuk :**

1. Berikan penilaian dan saran dengan cara memberikan tanda ceklis (  $\checkmark$  ) pada kolom yang tersedia sesuai dengan kondisi instrumen tes sesuai dengan kriteria penilaian  
Ya : Valid dengan revisi/ valid tanpa revisi  
Tidak : Tidak valid
2. Jika validator merasa perlu memberikan catatan khusus demi perbaikan instrumen, mohon tuliskan dalam kolom catatan khusus atau langsung pada naskah soal

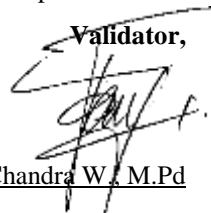
No	Penilaian		Catatan khusus
	Ya	Tidak	
1.	✓		Tambahkan definisi fluida ideal
2.	✓		
3.	✓		Tambahkan konsep debit
4.	✓		
5.	✓		
6.	✓		
7.	✓		Perbaiki Indikator soal
8.		✓	C2
9.		✓	C2
10.		✓	C5
11.		✓	C5
12.	✓		
13.	✓		
14.	✓		
15.	✓		
16.	✓		
17.		✓	C2
18.		✓	C2
19.		✓	C2
20.		✓	C2
21.	✓		Tambahkan posisi h
22.	✓		Tambahkan konsep
23.	✓		
24.		✓	C2
25.		✓	C2
26.		✓	C2
27.		✓	C2
28.	✓		
29.	✓		
30.	✓		
31.		✓	

Saran-saran khusus/ pendapat validator :

.....  
.....  
.....

Bandung, September 2018

**Validator,**



Agus Fany Chandra W. M.Pd

NIP. 198108122005011003



**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN****TES PENGUASAAN KONSEP**

**Peneliti** : **Sifa Parwati**  
**Jenjang Sekolah** : **SMA**  
**Mata Pelajaran** : **Fisika**  
**Kelas/Semester** : **XI/ Ganjil**  
**Materi Pokok** : **Fluida Dinamis**  
**Petunjuk :**

1. Berikan penilaian dan saran dengan cara memberikan tanda ceklis (  $\checkmark$  ) pada kolom yang tersedia sesuai dengan kondisi intrumen tes sesuai dengan kriteria penilaian  
Ya : Valid dengan revisi/ valid tanpa revisi  
Tidak : Tidak valid
2. Jika validator merasa perlu memberikan catatan khusus demi perbaikan intrumen, mohon tuliskan dalam kolom catatan khusus atau langsung pada naskah soal

No Soal	Penilaian		Catatan khusus
	Ya	Tidak	
1.	✓		Pernyataan momentum diperbaiki
2.	✓		Option harus setara
3.	✓		Gambar ditambahkan keterangan
4.	✓		Option B diperbaiki
5.	✓		
6.	✓		
7.	✓		
8.	✓		
9.	✓		
10.	✓		Perbaiki pernyataan
11.	✓		
12.	✓		
13.	✓		
14.	✓		
15.	✓		
16.	✓		Perbaiki gambar
17.	✓		Perbaiki gambar
18.	✓		
19.	✓		
20.	✓		
21.	✓		
22.	✓		
23.	✓		Perbaiki gambar
24.	✓		
25.	✓		
26.	✓		
27.	✓		
28.	✓		
29.	✓		
30.	✓		
31.		✓	Soalnya rentan

Saran-saran khusus/ pendapat validator :

.....  
.....  
.....

Bandung, September 2018

**Validator,**



Duden Saepuzaman, M'pd., M.Si.

NIP. 198510232012121001

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN**  
**TES PENGUASAAN KONSEP**

**Peneliti** : Sifa Parwati  
**Jenjang Sekolah** : SMA  
**Mata Pelajaran** : Fisika  
**Kelas/Semester** : XI/ Ganjil  
**Materi Pokok** : Fluida Dinamis

**Petunjuk :**

1. Berikan penilaian dan saran dengan cara memberikan tanda ceklis (  $\checkmark$  ) pada kolom yang tersedia sesuai dengan kondisi instrumen tes sesuai dengan kriteria penilaian  
Ya : Valid dengan revisi/ valid tanpa revisi  
Tidak : Tidak valid
2. Jika validator merasa perlu memberikan catatan khusus demi perbaikan instrumen, mohon tuliskan dalam kolom catatan khusus atau langsung pada naskah soal

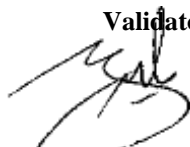
No Soal	Penilaian		Catatan khusus
	Ya	Tidak	
1.	✓		
2.	✓		
3.	✓		
4.		✓	Tinjau kembali soal
5.	✓		
6.	✓		
7.	✓		
8.	✓		
9.	✓		
10.	✓		
11.	✓		
12.	✓		
13.	✓		
14.	✓		
15.	✓		
16.	✓		
17.	✓		
18.	✓		
19.	✓		
20.	✓		
21.	✓		
22.	✓		
23.	✓		
24.	✓		
25.	✓		
26.	✓		
27.	✓		
28.	✓		
29.	✓		
30.	✓		
31.	✓		

Saran-saran khusus/ pendapat validator

.....  
..... Tinjau kembali jumlah soal dengan alokasi waktu yang .....  
..... tersedia .....  
.....

Bandung, September 2018

**Validator,**



Yuli Yulianti, S.Pd.

NIP. 198007192008012008

**Rekapitulasi Analisis Hasil Validasi Instrumen Tes Penguasaan Konsep**

No	Penilaian			N <sub>e</sub>	N	CVR	Kriteria	Keputusan
	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>					
1.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat sesuai	digunakan
2.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat sesuai	digunakan
3.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat sesuai	digunakan
4.	1	1	0	2	3	0,33	tidak sesuai	diperbaiki
5.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat sesuai	digunakan
6.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat sesuai	digunakan
7.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat sesuai	digunakan
8.	0	1	1	2	3	0,33	tidak sesuai	diperbaiki
9.	0	1	1	2	3	0,33	tidak sesuai	diperbaiki
10.	0	1	1	2	3	0,33	tidak sesuai	diperbaiki
11.	0	1	1	2	3	0,33	tidak sesuai	diperbaiki
12.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat sesuai	digunakan
13.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat sesuai	digunakan
14.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat sesuai	digunakan
15.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat sesuai	digunakan
16.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat sesuai	digunakan
17.	0	1	1	2	3	0,33	tidak sesuai	diperbaiki
18.	0	1	1	2	3	0,33	tidak sesuai	diperbaiki
19.	0	1	1	2	3	0,33	tidak sesuai	diperbaiki
20.	0	1	1	2	3	0,33	tidak sesuai	diperbaiki
21.	1	1	1	3	3	0,99	tidak sesuai	diperbaiki

No	Penilaian			N <sub>e</sub>	N	CVR	Kriteria	Keputusan
	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>					
22.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat sesuai	digunakan
23.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat sesuai	digunakan
24.	0	1	1	2	3	0,33	tidak sesuai	diperbaiki
25.	0	1	1	2	3	0,33	tidak sesuai	diperbaiki
26.	0	1	1	2	3	0,33	tidak sesuai	diperbaiki
27.	0	1	1	2	3	0,33	tidak sesuai	diperbaiki
28.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat sesuai	digunakan
29.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat sesuai	tidak digunakan
30.	1	1	1	3	3	0,99	Sangat sesuai	digunakan
31.	0	0	1	1	3	-0,33		tidak digunakan
CVI						0,67	Sesuai	



**LEMBAR PENILAIAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS)**  
**PERTEMUAN PERTAMA**

Petunjuk:

Lembar jawaban ini digunakan sebagai *judgement* LKS untuk mengidentifikasi perkembangan keterampilan proses sains siswa pada materi fluida dinamis. Berikan tanda ceklist ( $\checkmark$ ) pada aspek penilaian yang relevan dengan soal dan tanda silang ( $\times$ ) pada aspek penilaian yang tidak relevan dengan soal.

Berikan tanda ceklist ( $\checkmark$ ) pada kolom kriteria, dengan petunjuk sebagai berikut:

Kriteria **relevan** : - (1), (2), dan (3) relevan

- (1) dan (3) relevan

- (1) dan (2) relevan

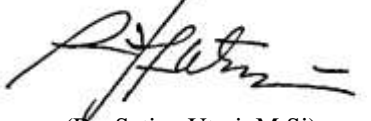
- (2) dan (3) relevan

No	Aspek Penilaian			Kriteria		Saran Perbaikan
	(1) Pertanyaan yang diberikan melatih KPS siswa	(2) Pertanyaan terkait materi prinsip kontinuitas	(3) Jawaban sesuai dengan pertanyaan yang diberikan	Relevan	Tidak Relevan	
1.	✓	✓	✓	✓		
2.	✓	✓	✓	✓		
3.	-	✓	✓	✓		Siswa tidak menemukan suatu persamaan
4.	✓	✓	✓	✓		
5.	✓	✓	✓	✓		
6.	✓	✓	✓	✓		
7.	✓	✓	✓	✓		
8.	✓	✓	✓	✓		
9.	-	✓	✓	✓		siswa tidak menemukan suatu persamaan
10.	✓	✓	✓	✓		
11.	✓	✓	✓	✓		
12.	✓	✓	✓	✓		
13.	✓	✓	✓	✓		
14.	✓	✓	✓	✓		
15.	✓	✓	✓	✓		

No	Aspek Penilaian			Kriteria		Saran Perbaikan
	(1) Pertanyaan yang diberikan melatih KPS siswa	(2) Pertanyaan terkait materi prinsip kontinuitas	(3) Jawaban sesuai dengan pertanyaan yang diberikan	Relevan	Tidak Relevan	
16.	✓	✓	✓	✓		alat dan bahan ditabelkan
17.	✓	✓	✓	✓		
18.	✓	✓	✓	✓		
19.	✓	✓	✓	✓		
20.	✓	✓	✓	✓		
21.	✓	✓	✓	✓		
22.	✓	✓	✓	✓		
23.	-	✓	✓	✓		Menyampaikan ke bentuk representasi lain

Bandung, Oktober 2018

Penilai Instrumen



(Dr. Setiya Utari, M.Si)

NIP. 196707251992032002

No	Aspek Penilaian			Kriteria		Saran Perbaikan
	(1) Pertanyaan yang diberikan melatih KPS siswa	(2) Pertanyaan terkait materi prinsip kontinuitas	(3) Jawaban sesuai dengan pertanyaan yang diberikan	Relevan	Tidak Relevan	
1.	✓	✓	✓	✓		
2.	✓	✓	✓	✓		
3.	✓	✓	✓	✓		
4.	✓	✓	✓	✓		
5.	✓	✓	✓	✓		
6.	✓	✓	✓	✓		kesalahan pengetikan
7.	✓	✓	✓	✓		
8.	✓	✓	✓	✓		
9.	✓	✓	✓	✓		
10.	✓	✓	✓	✓		
11.	✓	✓	✓	✓		
12.	✓	✓	✓	✓		variabel bebas terikat kontrolnya disebutkan
13.	✓	✓	✓	✓		
14.	✓	✓	✓	✓		perbaiki penulisan aspek kpsnya
15.	✓	✓	✓	✓		
16.	✓	✓	✓	✓		

No	Aspek Penilaian			Kriteria		Saran Perbaikan
	(1) Pertanyaan yang diberikan melatih KPS siswa	(2) Pertanyaan terkait materi prinsip kontinuitas	(3) Jawaban sesuai dengan pertanyaan yang diberikan	Relevan	Tidak Relevan	
17.	✓	✓	✓	✓		
18.	✓	✓	✓	✓		
19.	✓	✓	✓	✓		
20.	✓	✓	✓	✓		
21.	✓	✓	✓	✓		
22.	✓	✓	✓	✓		
23.	✓	✓	✓	✓		

Bandung, Oktober 2018

Penilai Instrumen



(Saeful Karim, M.Si)

NIP. 196703071991031004

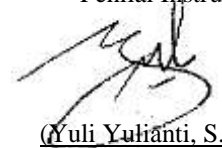
No	Aspek Penilaian	Kriteria	Saran Perbaikan
----	-----------------	----------	-----------------

	<b>(1) Pertanyaan yang diberikan melatih KPS siswa</b>	<b>(2) Pertanyaan terkait materi prinsip kontinuitas</b>	<b>(3) Jawaban sesuai dengan pertanyaan yang diberikan</b>	<b>Relevan</b>	<b>Tidak Relevan</b>	
1.	✓	✓	✓	✓		
2.	✓	✓	✓	✓		
3.	✓	✓	✓	✓		
4.	✓	✓	✓	✓		
5.	✓	✓	✓	✓		
6.	✓	✓	✓	✓		
7.	✓	✓	✓	✓		
8.	✓	✓	✓	✓		
9.	✓	✓	✓	✓		
10.	✓	✓	✓	✓		
11.	✓	✓	✓	✓		
12.	✓	✓	✓	✓		
13.	✓	✓	✓	✓		
14.	✓	✓	✓	✓		
15.	✓	✓	✓	✓		
16.	✓	✓	✓	✓		
17.	✓	✓	✓	✓		

No	Aspek Penilaian			Kriteria		Saran Perbaikan
	(1) Pertanyaan yang diberikan melatih KPS siswa	(2) Pertanyaan terkait materi prinsip kontinuitas	(3) Jawaban sesuai dengan pertanyaan yang diberikan	Relevan	Tidak Relevan	
18.	✓	✓	✓	✓		
19.	✓	✓	✓	✓		
20.	✓	✓	✓	✓		
21.	✓	✓	✓	✓		
22.	✓	✓	✓	✓		
23.	✓	✓	✓	✓		

Bandung, Oktober 2018

Penilai Instrumen



(Yuli Yulianti, S.Pd.)

NIP. 198007192008012008

**LEMBAR PENILAIAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS)**  
**PERTEMUAN KEDUA**

Petunjuk:

Lembar jawaban ini digunakan sebagai *judgement* LKS untuk mengidentifikasi perkembangan keterampilan proses sains siswa pada materi fluida dinamis. Berikan tanda ceklist ( $\checkmark$ ) pada aspek penilaian yang relevan dengan soal dan tanda silang ( $\times$ ) pada aspek penilaian yang tidak relevan dengan soal.

Berikan tanda ceklist ( $\checkmark$ ) pada kolom kriteria, dengan petunjuk sebagai berikut:

Kriteria **relevan** : - (1), (2), dan (3) relevan

- (1) dan (3) relevan
- (1) dan (2) relevan
- (2) dan (3) relevan



No	Aspek Penilaian			Kriteria		Saran Perbaikan
	(1) Pertanyaan yang diberikan melatih KPS siswa	(2) Pertanyaan terkait materi prinsip bernoulli	(3) Jawaban sesuai dengan pertanyaan yang diberikan	Relevan	Tidak Relevan	
1.	✓	✓	✓	✓		
2.	✓	✓	✓	✓		
3.	-	✓	✓	✓		siswa tidak menemukan suatu persamaan
4.	✓	✓	✓	✓		
5.	✓	✓	✓	✓		
6.	-	✓	✓	✓		siswa tidak menemukan suatu persamaan
7.	✓	✓	✓	✓		
8.	✓	✓	✓	✓		
9.	✓	✓	✓	✓		
10.	✓	✓	✓	✓		
11.	✓	✓	✓	✓		
12.	✓	✓	✓	✓		
13.	✓	✓	✓	✓		
14.	✓	✓	✓	✓		alat dan bahan disertai jumlah ditabelkan

No	Aspek Penilaian			Kriteria		Saran Perbaikan
	(1) Pertanyaan yang diberikan melatih KPS siswa	(2) Pertanyaan terkait materi prinsip bernoulli	(3) Jawaban sesuai dengan pertanyaan yang diberikan	Relevan	Tidak Relevan	
15.	✓	✓	✓	✓		
16.	✓	✓	✓	✓		
17.	✓	✓	✓	✓		
18.	✓	✓	✓	✓		
19.	✓	✓	✓	✓		
20	-	✓	✓	✓		menyampaikan ke bentuk representasi lain

Bandung, Oktober 2018

Penilai Instrumen



(Dr. Setiya Utari, M.Si)

NIP. 196707251992032002

No	Aspek Penilaian			Kriteria		Saran Perbaikan
	(1) Pertanyaan yang diberikan melatih KPS siswa	(2) Pertanyaan terkait materi prinsip bernoulli	(3) Jawaban sesuai dengan pertanyaan yang diberikan	Relevan	Tidak Relevan	
1.	✓	✓	✓	✓		
2.	✓	✓	✓	✓		
3.	✓	✓	✓	✓		
4.	✓	✓	✓	✓		
5.	✓	✓	✓	✓		
6.	✓	✓	✓	✓		
7.	✓	✓	✓	✓		
8.	✓	✓	✓	✓		
9.	✓	✓	✓	✓		
10.	✓	✓	✓	✓		tambahkan variabel bebas terikat dan kontrol
11.	✓	✓	✓	✓		
12.	✓	✓	✓	✓		
13.	✓	✓	✓	✓		
14.	✓	✓	✓	✓		
15.	✓	✓	✓	✓		
16.	✓	✓	✓	✓		

No	Aspek Penilaian			Kriteria		Saran Perbaikan
	(1) Pertanyaan yang diberikan melatih KPS siswa	(2) Pertanyaan terkait materi prinsip bernoulli	(3) Jawaban sesuai dengan pertanyaan yang diberikan	Relevan	Tidak Relevan	
17.	✓	✓	✓	✓		
18.	✓	✓	✓	✓		
19.	✓	✓	✓	✓		
20	✓	✓	✓	✓		

Bandung, Oktober 2018

Penilai Instrumen



(Saeful Karim, M.Si)

NIP. 196703071991031004

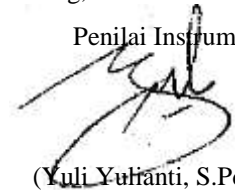
No	Aspek Penilaian	Kriteria	Saran Perbaikan
----	-----------------	----------	-----------------

	<b>(1) Pertanyaan yang diberikan melatih KPS siswa</b>	<b>(2) Pertanyaan terkait materi prinsip bernoulli</b>	<b>(3) Jawaban sesuai dengan pertanyaan yang diberikan</b>	<b>Relevan</b>	<b>Tidak Relevan</b>	
1.	✓	✓	✓	✓		
2.	✓	✓	✓	✓		
3.	✓	✓	✓	✓		
4.	✓	✓	✓	✓		
5.	✓	✓	✓	✓		
6.	✓	✓	✓	✓		
7.	✓	✓	✓	✓		
8.	✓	✓	✓	✓		
9.	✓	✓	✓	✓		
10.	✓	✓	✓	✓		
11.	✓	✓	✓	✓		
12.	✓	✓	✓	✓		
13.	✓	✓	✓	✓		
14.	✓	✓	✓	✓		
15.	✓	✓	✓	✓		
16.	✓	✓	✓	✓		
17.	✓	✓	✓	✓		
18.	✓	✓	✓	✓		

No	Aspek Penilaian			Kriteria		Saran Perbaikan
	(1) Pertanyaan yang diberikan melatih KPS siswa	(2) Pertanyaan terkait materi prinsip bernoulli	(3) Jawaban sesuai dengan pertanyaan yang diberikan	Relevan	Tidak Relevan	
19.	✓	✓	✓	✓		
20	✓	✓	✓	✓		

Bandung, Oktober 2018

Penilai Instrumen



(Yuli Yulianti, S.Pd.)

NIP. 198007192008012008

**LEMBAR PENILAIAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS)  
PERTEMUAN KETIGA**

Petunjuk:

Lembar jawaban ini digunakan sebagai *judgement* LKS untuk mengidentifikasi perkembangan keterampilan proses sains siswa pada materi fluida dinamis. Berikan tanda ceklist ( $\checkmark$ ) pada aspek penilaian yang relevan dengan soal dan tanda silang ( $\times$ ) pada aspek penilaian yang tidak relevan dengan soal.

Berikan tanda ceklist ( $\checkmark$ ) pada kolom kriteria, dengan petunjuk sebagai berikut:

Kriteria **relevan** : - (1), (2), dan (3) relevan

- (1) dan (3) relevan

- (1) dan (2) relevan

- (2) dan (3) relevan

No	Aspek Penilaian			Kriteria		Saran Perbaikan
	(1) Pertanyaan yang diberikan melatih KPS siswa	(2) Pertanyaan terkait materi penerapan prinsip bernoulli	(3) Jawaban sesuai dengan pertanyaan yang diberikan	Relevan	Tidak Relevan	

No	Aspek Penilaian			Kriteria		Saran Perbaikan
	(1) Pertanyaan yang diberikan melatih KPS siswa	(2) Pertanyaan terkait materi penerapan prinsip bernoulli	(3) Jawaban sesuai dengan pertanyaan yang diberikan	Relevan	Tidak Relevan	
1.	✓	✓	✓	✓		
2.	✓	✓	✓	✓		
3.	✓	✓	✓	✓		
4.	-	✓	✓	✓		siswa tidak menemukan suatu persamaan
5.	✓	✓	✓	✓		
6.	✓	✓	✓	✓		
7.	✓	✓	✓	✓		
8.	✓	✓	✓	✓		
9.	✓	✓	✓	✓		
10.	✓	✓	✓	✓		
11.	✓	✓	✓	✓		alat dan bahan ditabelkan
12.	✓	✓	✓	✓		
13.	✓	✓	✓	✓		
14.	✓	✓	✓	✓		
15.	✓	✓	✓	✓		



No	Aspek Penilaian			Kriteria		Saran Perbaikan
	(1) Pertanyaan yang diberikan melatih KPS siswa	(2) Pertanyaan terkait materi penerapan prinsip bernoulli	(3) Jawaban sesuai dengan pertanyaan yang diberikan	Relevan	Tidak Relevan	
16.	✓	✓	✓	✓		
17.	✓	✓	✓	✓		menyampaikan dalam bentuk representasi lain

Bandung, Oktober 2018

Penilai Instrumen



(Dr. Setiya Utari, M.Si)

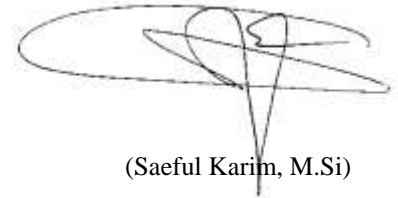
NIP. 196707251992032002

No	Aspek Penilaian			Kriteria		Saran Perbaikan
	(1) Pertanyaan yang diberikan melatih KPS siswa	(2) Pertanyaan terkait materi penerapan prinsip bernoulli	(3) Jawaban sesuai dengan pertanyaan yang diberikan	Relevan	Tidak Relevan	
1.	✓	✓	✓	✓		
2.	✓	✓	✓	✓		
3.	✓	✓	✓	✓		
4.	✓	✓	✓	✓		
5.	✓	✓	✓	✓		
6.	✓	✓	✓	✓		
7.	✓	✓	✓	✓		sebutkan variabel bebas terikat dan kontrolnya
8.	✓	✓	✓	✓		
9.	✓	✓	✓	✓		
10.	✓	✓	✓	✓		
11.	✓	✓	✓	✓		
12.	✓	✓	✓	✓		
13.	✓	✓	✓	✓		
14.	✓	✓	✓	✓		

No	Aspek Penilaian			Kriteria		Saran Perbaikan
	(1) Pertanyaan yang diberikan melatih KPS siswa	(2) Pertanyaan terkait materi penerapan prinsip bernoulli	(3) Jawaban sesuai dengan pertanyaan yang diberikan	Relevan	Tidak Relevan	
15.	✓	✓	✓	✓		
16.	✓	✓	✓	✓		
17.	✓	✓	✓	✓		

Bandung, Oktober 2018

Penilai Instrumen



(Saeful Karim, M.Si)

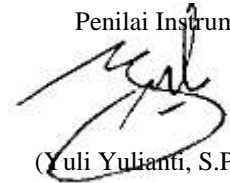
NIP. 196703071991031004

No	Aspek Penilaian			Kriteria		Saran Perbaikan
	(1) Pertanyaan yang diberikan melatih KPS siswa	(2) Pertanyaan terkait materi penerapan prinsip bernoulli	(3) Jawaban sesuai dengan pertanyaan yang diberikan	Relevan	Tidak Relevan	
1.	✓	✓	✓	✓		
2.	✓	✓	✓	✓		
3.	✓	✓	✓	✓		
4.	✓	✓	✓	✓		
5.	✓	✓	✓	✓		
6.	✓	✓	✓	✓		
7.	✓	✓	✓	✓		
8.	✓	✓	✓	✓		
9.	✓	✓	✓	✓		
10.	✓	✓	✓	✓		
11.	✓	✓	✓	✓		
12.	✓	✓	✓	✓		
13.	✓	✓	✓	✓		
14.	✓	✓	✓	✓		
15.	✓	✓	✓	✓		
16.	✓	✓	✓	✓		

No	Aspek Penilaian			Kriteria		Saran Perbaikan
	(1) Pertanyaan yang diberikan melatih KPS siswa	(2) Pertanyaan terkait materi penerapan prinsip bernoulli	(3) Jawaban sesuai dengan pertanyaan yang diberikan	Relevan	Tidak Relevan	
17.	✓	✓	✓	✓		

Bandung, Oktober 2018

Penilai Instrumen



(Yuli Yulianti, S.Pd.)

NIP. 198007192008012008

## Rekapitulasi Analisis Hasil Validasi Instrumen Lembar Kerja Siswa

### Pertemuan Pertama

No.	Penilaian			N <sub>e</sub>	N	CVR	Kriteria	Keputusan
	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>					
1	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
2	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
3	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
4	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
5	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
6	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
7	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
8	1	1	1	3	3	0,9	sangat sesuai	digunakan
9	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
10	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
11	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
12	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
13	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
14	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
15	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
16	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
17	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
18	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
19	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan

No.	Penilaian			N <sub>e</sub>	N	CVR	Kriteria	Keputusan
	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>					
20	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
21	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
22	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
23	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
CVI						0,99	sangat sesuai	

### Pertemuan Kedua

No.	Penilaian			N <sub>e</sub>	N	CVR	Kriteria	Keputusan
	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>					
1	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
2	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
3	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
4	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
5	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
6	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
7	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
8	1	1	1	3	3	0,9	sangat sesuai	digunakan
9	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
10	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
11	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
12	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
13	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
14	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
15	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
16	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
17	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
18	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
19	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
20	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan



No.	Penilaian			N <sub>e</sub>	N	CVR	Kriteria	Keputusan
	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>					
CVI						0,99	sangat sesuai	

### Pertemuan Ketiga

No.	Penilaian			N <sub>e</sub>	N	CVR	Kriteria	Keputusan
	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>					
1	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
2	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
3	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
4	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
5	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
6	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
7	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
8	1	1	1	3	3	0,9	sangat sesuai	digunakan
9	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
10	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
11	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
12	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
13	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
14	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
15	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
16	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
17	1	1	1	3	3	0,99	sangat sesuai	digunakan
CVI						0,99	sangat sesuai	

### C.3. Hasil Pengolahan Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov

- *Pretest*

No	$X_i$	$F_o$	$F_{kum}$	$Z_i$	$L_z$	$F_p$	$ L_z - F_p $
1	7	1	1	-2	0,06	0,03	0,03
2	11	2	3	-1	0,12	0,10	0,02
3	15	7	10	-1	0,22	0,33	0,11
4	19	3	13	0	0,36	0,43	0,08
5	22	8	21	0	0,47	0,70	0,23
6	26	3	24	0	0,63	0,80	0,17
7	33	2	26	1	0,85	0,87	0,02
8	37	1	27	1	0,92	0,90	0,02
9	41	1	28	2	0,97	0,93	0,03
10	44	1	29	2	0,98	0,97	0,02
11	48	1	30	3	0,99	1,00	0,01
$\Sigma$		30					
$\bar{X}$							23
s							10
$\alpha$							0,05
$D_{tabel}$							0,25
$D_{hitung}$							0,23

Karena  $D_{hitung} (0,23) < D_{tabel} (0,25)$ , maka data terdistribusi normal

- *Posttest*

No	$X_i$	$F_o$	$F_{kum}$	$Z_i$	$L_z$	$F_p$	$ L_z - F_p $
1	44	1	1	-2	0,04	0,03	0,00
2	48	3	4	-1	0,09	0,13	0,04
3	52	4	8	-1	0,19	0,27	0,08
4	56	5	13	0	0,33	0,43	0,11
5	59	3	16	0	0,46	0,53	0,08
6	63	5	21	0	0,63	0,70	0,07
7	67	4	25	1	0,78	0,83	0,05
8	70	3	28	1	0,87	0,93	0,06
9	78	1	29	2	0,98	0,97	0,01
10	81	1	30	2	0,99	1,00	0,01
$\Sigma$		30					
$\bar{X}$							60
s							9
$\alpha$							0,05
$D_{tabel}$							0,25
$D_{hitung}$							0,11

Karena  $D_{hitung} (0,11) < D_{tabel} (0,25)$ , maka data terdistribusi normal

#### C.4. Rekapitulasi Hasil Analisis Tes Penguasaan Konsep Siswa Secara Keseluruhan

No.	Nama	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Perbedaan <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>
1	AAR	22,22	44,44	22,22
2	AHP	25,93	62,96	37,04
3	ANF	44,44	81,48	37,04
4	ARM	22,22	48,15	25,93
5	ASC	37,04	55,56	18,52
6	ASR	22,22	48,15	25,93
7	AYN	25,93	70,37	44,44
8	BDP	33,33	55,56	22,22
9	CGH	25,93	77,78	51,85
10	DHS	14,81	51,85	37,04
11	DNF	14,81	70,37	55,56
12	DNH	22,22	59,26	37,04
13	ISH	14,81	48,15	33,33
14	JGM	22,22	66,67	44,44
15	MAM	14,81	55,56	40,74
16	MFR	11,11	55,56	44,44
17	MHD	7,41	62,96	55,56
18	MRL	33,33	62,96	29,63
19	NSB	18,52	70,37	51,85
20	RAB	18,52	66,67	48,15
21	RAF	40,74	66,67	25,93
22	RHN	11,11	62,96	51,85
23	SAL	22,22	66,67	44,44
24	SAZ	22,22	51,85	29,63
25	SHR	18,52	51,85	33,33
26	SPZ	14,81	55,56	40,74
27	STN	48,15	59,26	11,11
28	WFG	22,22	51,85	29,63
29	YAA	14,81	59,26	44,44
30	YAL	14,81	62,96	48,15
Rata-rata Perbedaan Pasangan Data				37,41
Simpangan Baku				11,60
$t_{hitung}$				17,66
$t_{tabel} (0,05)$				1,699

### C.5. Penguasaan Konsep Siswa untuk Setiap Aspek Kognitif

No	Nama Siswa	Aspek Penguasaan Konsep					
		C2		C3		C4	
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	AAR	20	70	10	30	43	29
2	AHP	20	70	10	50	57	71
3	ANF	50	90	20	60	71	100
4	ARM	30	60	10	30	29	57
5	ASC	50	70	30	40	29	57
6	ASR	20	70	10	40	43	29
7	AYN	10	70	30	60	29	71
8	AYN	20	80	30	50	29	86
9	BDP	40	80	30	40	29	43
10	CGH	20	90	10	60	57	86
11	DHS	10	40	10	50	29	71
12	DNF	10	60	20	70	14	86
13	DNH	10	70	30	40	29	71
14	ISH	10	70	20	30	14	43

No	Nama Siswa	Aspek Penguasaan Konsep					
		C2		C3		C4	
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
15	MAM	0	70	20	30	29	71
16	MFR	10	60	20	50	0	57
17	MHD	0	70	10	60	14	57
18	MRL	40	90	30	30	29	71
19	NSB	0	70	30	50	29	100
20	RAB	20	100	20	30	14	71
21	RAF	50	100	20	30	57	71
22	RHN	0	70	10	50	29	71
23	SAL	20	70	10	60	43	71
24	SAZ	30	90	20	30	14	29
25	SHR	20	60	10	40	29	57
26	SPZ	30	80	10	30	0	57
27	STN	60	80	20	40	71	57
28	WFG	10	80	20	40	43	29
29	YAA	10	80	20	50	14	43

No	Nama Siswa	Aspek Penguasaan Konsep					
		C2		C3		C4	
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
30	YAL	10	80	0	40	43	71
Rata-Rata		21,00	74,67	18,00	43,67	31,90	62,86
Simpangan Baku (s)		16,47	12,79	8,47	11,89	18,26	19,71
Taraf kepercayaan ( $\alpha$ )		0,05					
$t_{hitung}$		18,79		9,51		10,90	
$t_{tabel}$		1,699					



### C.6. Rekapitulasi Lembar Kerja Siswa Pertemuan 1

No	Nama Siswa	Aspek KPS										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	DNF	50	75	0	0	75	50	25	50	0	25	25
2	WFG	50	75	50	0	75	50	50	75	25	25	25
3	AAR	75	75	75	25	75	50	50	50	75	50	25
4	YAA	75	75	50	0	75	25	50	50	75	50	25
5	ASC	75	75	75	25	75	25	50	50	75	50	25
6	STN	75	75	75	25	75	25	50	50	75	50	25
7	BDP	75	50	0	0	75	50	75	50	0	25	25
8	MHD	75	50	50	25	75	25	50	50	75	50	25
9	CGH	50	75	50	75	75	25	25	25	75	50	50
10	ISH	50	75	25	75	75	50	75	50	0	25	25
11	NSB	75	75	25	75	75	50	75	50	0	25	25
12	MAM	50	75	50	75	75	25	25	25	75	50	50
13	DHS	50	75	0	0	75	50	0	50	0	25	25
14	SAL	50	75	0	0	25	50	0	50	0	25	25
15	ASR	50	75	50	0	75	50	50	75	25	50	25

No	Nama Siswa	Aspek KPS										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
16	YAL	75	75	50	0	75	50	50	75	25	50	50
17	SFZ	75	75	75	25	75	50	50	50	75	50	25
18	MRL	50	75	25	25	75	25	25	50	0	25	25
19	RAB	50	75	50	75	75	25	50	50	0	25	25
20	MFR	50	75	50	75	75	25	25	25	75	50	50
21	AYN	75	75	25	75	75	50	75	50	0	25	25
22	JGM	75	75	0	75	75	50	75	50	0	25	25
23	RAF	75	50	0	0	75	50	75	50	0	25	25
24	SAZ	75	75	0	75	75	50	75	50	0	25	25
25	AHL	75	50	75	75	75	50	25	75	75	50	50
26	ANF	50	75	75	75	50	50	25	25	75	50	50
27	DNH	75	50	50	100	75	50	25	50	75	50	50
28	SHR	100	50	75	100	50	50	25	50	75	50	50
29	ARM	75	50	75	25	75	25	50	50	75	25	50
30	RHN	50	75	0	100	75	50	25	50	0	50	25
Jumlah		1950	2075	1200	1300	2150	1250	1325	1500	1125	1150	975

No	Nama Siswa	Aspek KPS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rata-rata		67	40	43	73	42	44	50	38	38	33
Kriteria		cukup (fair)	sangat jelek (very poor)	sangat jelek (very poor)	baik (good)	sangat jelek (very poor)	sangat jelek (very poor)	sangat jelek (very poor)	sangat jelek (very poor)	sangat jelek (very poor)	sangat jelek (very poor)
skor tiap pertemuan		47									
kriteria		sangat jelek (very poor)									

- |   |   |                           |    |   |                        |
|---|---|---------------------------|----|---|------------------------|
| 1 | : | Mengamati                 | 6  | : | Merancang Percobaan    |
| 2 | : | Mengidentifikasi Variabel | 7  | : | Melakukan Pengukuran   |
| 3 | : | Memprediksi               | 8  | : | Mengolah Data          |
| 4 | : | Membuat Hipotesis         | 9  | : | Menganalisis Percobaan |
| 5 | : | Mengoperasikan Variabel   | 10 | : | Mengkomunikasikan      |

### C.7. Rekapitulasi Lembar Kerja Siswa Pertemuan 2

No.	Nama Siswa	Aspek KPS										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	DNF	100	75	75	75	100	75	50	75	75	75	50
2	WFG	75	75	75	100	75	0	50	75	75	50	25
3	AAR	100	75	75	75	75	75	50	50	75	0	50
4	YAA	75	75	75	75	50	75	75	25	75	50	50
5	ASC	100	75	100	100	75	50	50	75	75	75	50
6	STN	100	75	75	100	75	50	75	75	75	75	50
7	BDP	100	75	50	50	75	50	50	75	75	50	25
8	MHD	100	75	100	100	75	50	25	75	75	75	50
9	CGH	75	75	75	75	50	75	50	25	75	25	25
10	ISH	100	75	50	100	75	50	50	75	75	50	0
11	NSB	100	75	50	100	100	50	50	75	75	50	0
12	MAM	25	25	75	75	50	75	25	25	75	75	50
13	DHS	100	75	50	50	100	0	50	75	75	75	50
14	SAL	100	75	75	50	100	75	50	75	75	75	50
15	ASR	75	75	100	100	75	75	50	75	75	50	25
16	YAL	100	75	100	100	50	75	50	100	100	75	50
17	SFZ	100	75	100	100	50	50	50	75	75	50	50

No.	Nama Siswa	Aspek KPS										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
18	MRL	75	75	50	75	50	75	75	25	75	50	25
19	RAB	100	75	75	75	25	75	50	25	75	50	25
20	MFR	75	75	75	75	50	75	75	25	75	0	50
21	AYN	100	75	50	100	75	50	50	75	75	50	0
22	JGM	75	25	50	50	75	50	50	75	75	25	25
23	RAF	50	0	100	50	75	50	50	75	75	50	0
24	SAZ	75	50	50	50	75	50	50	75	75	50	25
25	AHL	100	75	100	100	75	50	50	100	75	50	50
26	ANF	100	75	75	100	75	100	75	25	75	25	50
27	DNH	75	75	100	100	75	75	50	100	100	50	50
28	SHR	100	75	100	100	100	75	75	100	75	75	50
29	ARM	100	75	100	100	75	50	50	75	75	75	50
30	RHN	100	75	75	75	100	75	50	75	75	75	50
Jumlah		2650	2050	2300	2475	2175	1800	1600	1975	2300	1600	1100
Rata-rata		78		77	83	73	60	53	66	77	53	37

No.	Nama Siswa	Aspek KPS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Kriteria	baik (good)	baik (good)	sangat baik (excellent)	baik (good)	jelek (poor)	jelek (poor)	cukup (fair)	baik (good)	jelek (poor)	sangat jelek (very poor)
	skor tiap pertemuan	66									
	kriteria	cukup (fair)									

- |                               |                            |
|-------------------------------|----------------------------|
| 1 : Mengamati                 | 6 : Merancang Percobaan    |
| 2 : Mengidentifikasi Variabel | 7 : Melakukan Pengukuran   |
| 3 : Memprediksi               | 8 : Mengolah Data          |
| 4 : Membuat Hipotesis         | 9 : Menganalisis Percobaan |
| 5 : Mengoperasikan Variabel   | 10 : Mengkomunikasikan     |

### C.8. Rekapitulasi Lembar Kerja Siswa Pertemuan 3

No	Nama Siswa	Aspek KPS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	DNF	100	75	75	75	100	75	0	75	50	100
2	WFG	75	100	100	75	75	100	100	75	75	100
3	AAR	100	100	75	100	100	100	100	75	75	75
4	YAA	100	100	75	75	75	100	75	100	50	75
5	ASC	100	100	75	50	50	100	100	75	75	100
6	STN	100	75	75	75	50	100	100	75	75	100
7	BDP	100	75	100	100	75	100	100	75	100	100
8	MHD	100	75	75	75	50	100	100	75	50	75
9	CGH	75	100	75	100	100	75	100	75	75	75
10	ISH	100	75	75	100	75	100	100	75	75	100
11	NSB	100	75	75	100	75	100	100	75	75	100
12	MAM	75	75	75	100	75	75	100	75	75	50
13	DHS	100	75	75	75	100	75	0	75	50	100
14	SAL	100	100	100	75	100	75	0	75	50	100
15	ASR	100	100	100	100	75	100	100	75	75	75

No	Nama Siswa	Aspek KPS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	YAL	100	75	75	100	75	100	100	75	75	75
17	SFZ	100	75	75	75	50	100	100	75	75	100
18	MRL	75	75	75	75	75	100	75	75	50	100
19	RAB	75	75	75	75	75	100	75	75	50	75
20	MFR	75	50	75	75	75	100	75	75	50	75
21	AYN	100	75	100	100	75	100	100	75	100	100
22	JGM	75	75	75	75	75	100	100	75	100	75
23	RAF	100	75	75	100	75	100	100	75	75	75
24	SAZ	75	75	100	100	75	100	100	75	100	75
25	AHL	100	75	75	75	50	100	100	75	75	100
26	ANF	75	75	100	100	75	100	100	75	75	75
27	DNH	100	100	75	100	75	100	100	75	100	75
28	SHR	100	100	75	50	50	100	100	75	75	100
29	ARM	100	100	75	50	50	100	100	75	75	100
30	RHN	100	75	75	75	100	75	0	75	50	100
Jumlah		2625	2775	2475	2425	2500	2225	2850	2500	2275	2150



No	Nama Siswa	Aspek KPS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rata-rata		88	93	83	81	83	74	95	83	76	72
Kriteria		(angat baik (excellent)	Sangat baik (excellent)	Sangat baik (excellent)	Sangat baik (excellent)	Sangat baik (excellent)	baik (good)	Sangat baik (excellent)	Sangat baik (excellent)	baik (good)	baik (good)
skor tiap pertemuan		83									
kriteria		Sangat baik (excellent)									

- |   |   |                             |    |   |                        |
|---|---|-----------------------------|----|---|------------------------|
| 1 | : | Mengamati                   | 6  | : | Merancang Percobaan    |
| 2 | : | Mengidentifikasi Variabel   | 7  | : | Melakukan Pengukuran   |
| 3 | : | Memprediksi                 | 8  | : | Mengolah Data          |
| 4 | : | Membuat Hipotesis           | 9  | : | Menganalisis Percobaan |
| 5 | : | Mengoperasionalkan Variabel | 10 | : | Mengkomunikasikan      |

### C.9. Rekapitulasi Keterlaksanaan Pembelajaran

No.	Tahap Pendekatan Saintifik	Presentase Tingkat keterlaksanaan (%) Pertemuan Ke-						Rata-Rata	
		1		2		3			
		KG	KS	KG	KS	KG	KS	KG	KS
1	Mengamati	100	100	87,5	87,5	100	100	95,83	95,83
2	Menanya	90	90	100	100	100	100	96,67	96,67
3	Mengumpulkan Informasi	100	100	100	100	100	100	100	100
4	Mengasosiasi	100	100	100	100	100	100	100	100
5	Mengkomunikasikan	50	50	50	50	50	50	50	50
Rata-rata		88	88	87,5	87,5	90	90		

KG : Kegiatan Guru

KS : Kegiatan Siswa

## D.1. Surat Keputusan Pembimbing



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI**  
**UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**  
**FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
 Jalan Di. Negeri No. 100 Bandung 40134 Telp: 022-2501100, 2501100 Ext. 4032  
 Website: [www.upi.edu](http://www.upi.edu)

---

**KEPUTUSAN**  
**DEKAN FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**  
 Nomor : 779/SK/001.01/2018/2018

**TENTANG**  
**PENUNJUKAN DOSEN PEMBIMBING KURSUS KEMUNGKINAN (K)**  
**DEPARTEMEN PENDIDIKAN FISIKA**  
**DEGAN RAHMAT TURAN YANG BAHWA ADA**  
**DEKAN FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM UPI**

**Menyatakan :**

1. Timor Goro Deprenora Pendidikan Sains Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UPI nomor 000000001/2018, tanggal 1 Oktober 2018, tentang penunjukan dosen pembimbing skripsi
2. Rully Anas (nomor induk mahasiswa 000000001/2018) sebagai dosen pembimbing skripsi
3. Rully Anas (nomor induk mahasiswa 000000001/2018) sebagai dosen pembimbing skripsi
4. Subhanza Angas (nomor induk mahasiswa 000000001/2018) sebagai dosen pembimbing skripsi

**Menyatakan :**

1. Gedung Undang Nomor 02 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi (Lampiran Negara RI Tahun 2012 Nomor 134, Tambahan Lembaran Negara RI Nomor 5134),
2. Peraturan Menteri Nomor 04 Tahun 2012 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi,
3. Peraturan Menteri Nomor 04/07/2016/2017 tentang Peraturan Penyelenggaraan Pendidikan Universitas Pendidikan Indonesia Tahun 2017,
4. Keputusan Rektor UPI Nomor 000000001/2018 tanggal 23 Januari 2018 tentang Penyelenggaraan Sistem & Lembaga Pendidikan Matematika, Managemen 2018-2020.

**MEMUTUSKAN**

**Menetapkan :** KEPUTUSAN DEKAN TENTANG PENUNJUKAN DOSEN PEMBIMBING KURSUS KEMUNGKINAN (K) DEPARTEMEN PENDIDIKAN FISIKA TAHUN 2018

**Tamam :** Menutupi pada Diem Pendidikan sebagaimana tertera pada lampiran 4 dan 5 pada keputusan surat keputusan ini untuk dilaksanakan selanjutnya dengan ditanda-tangani oleh mahasiswa yang bersangkutan sesuai pada lampiran 3 keputusan surat keputusan ini.

**Ketua :** Saya bertanggung jawab penuh atas keputusan, keputusan ini berlaku apabila tidak bertentangan dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku di Universitas Pendidikan Indonesia.

Dijakarta di : Bandung  
 Pada Tanggal : 12 Oktober 2018



**Dr. H. H. A. W. M. S. S.**  
 NIP. 196303171982001003

**Ditandatangani :**  
 1. Ketua Departemen/Program Studi (nomor 779/SK/001.01/2018/2018)




No	Nama Mahasiswa	NIM	Judul Skripsi	Nama Dosen		Program Studi
				Pembimbing Utama	Pembimbing Pendamping	
27	Muhammad Fauzi	1400713	Penerapan Conceptual Change Model Berbantuan PIRCEES *I Untuk Mengubah Konsep Siswa SMA Pada Materi Usaha dan Energi	Dr. Ajimat Samsudin, M.Pd.	Muh. Eka Nugraha, M.Pd., M.Si	Fisika
28	Regina Dewi	150428	Desain Didaktis Untuk Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Usaha dan Energi Berdasarkan Hambatan Belajar Siswa Kelas X	Muh. Gita Nugraha, M.Pd., M.Si	Dr. Winny (Fawati), M.Si.	Fisika
29	Wicky Nurrahman	1103081	Pengaruh Pembelajaran Berbasis STEM Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMP	Ern. Iyan Suyanti, M.Si	Irena Rahma Salsama, Ph.D.	Fisika
30	Nama Fauziah	1500439	Penerapan Pembelajaran Fisika Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP	Irena Rahma Salsama, Ph.D.	Ern. Agni Sulisti, M.Si.	Fisika
31	Sandi Kusma	1107545	Pengaruh Buku Elektronik SMA Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Termodinamika	Ra Marika Sari, M.Pd.	Ern. Saiful Karim, M.Si	Fisika
32	Shafyan Sholahudin	2301817	Penerapan konsep (uang text (CCT) berbantuan komputer untuk meningkatkan motivasi siswa SMA pada Materi / Fisika / lab	Ern. Hani Rumezah, M.Si.	Iyan Suyanti, M.Si	Fisika
33	Shafiq Lathari	140124	Pengaruh Keterpaduan Pendekatan Pembelajaran Berkelanjutan dalam Pembelajaran Fisika terhadap Penguasaan Berkelanjutan pada Materi Suhu dan Kalor	Ern. Sutrisno, M.Pd.	Dr. Helwan Elendi, M.Pd	Fisika
34	Siti Faruqi	1100849	Penerapan Pendekatan Saintifik Untuk Mengembangkan Perkembangan Keterampilan Proses Sains dan Peningkatan Penguasaan Konsep Sains Pada Materi Fisika Dasar	Utang Purwati, M.Si.	Muhamad Gita Nugraha, M.Pd	Fisika
35	Shi Muliyati	1507120	Pengembangan Karakteristik Tes Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa SMA Pada Materi Fisika Dengan Berasaskan Analisis Soal Regimen Baku	Dr. Helwan Elendi, M.Pd.	Dr. Saiful Karim Kusma, M.Si.	Fisika

NO	NIM	NAMA	JUDUL SKRIPSI	PEMBIMBING
19	1400908	Tiara Syfitri	Sistem Proteksi Pelumasan pada Gearbox Fan Cooling Tower di Unit PT. Indonesia Power UPJP Kamojang	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Drs. Wasiluddin, M.T.</li> <li>2. Wawan Kurniawan</li> </ol>
20	1406199	Ulfa Precilia	Karakterisasi Keramik CSZ (CaO Stabilized Zirkon) yang Disintesis Menggunakan Metode Kopersipitasi dalam Aplikasinya sebagai Elektrolit Padat	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dr. Dani Gustaman Syarif, M.Eng.</li> <li>2. Dr. Endi Subendi, M.Si.</li> </ol>



## D.2. Surat Izin Penelitian



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI**  
**UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**  
**FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
 Jalan Dr. Setiabudi Nomor 229 Bandung 40134 Telepon/Fax. (022) 2001100, 2013183 Ext. 4632  
 Website : fpmipa.upi.edu

---

Nomor : 586/UIN40.A4.D1/KM/2018 08 Oktober 2018  
 Perihal : Permohonan Uji Instrumen

**Yth. Kepala SMAN 3 Cimahi**  
**Di**  
**Tempat**

Dengan ini kami sampaikan bahwa mahasiswa Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia di bawah ini,

<b>Nama</b>	<b>: Sifa Parwati</b>
<b>NIM</b>	<b>: 1400843</b>
<b>Tingkat/Jenjang</b>	<b>: IV/S1</b>
<b>Program Studi</b>	<b>: Pendidikan Fisika</b>

bermaksud akan melakukan Uji Instrumen di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penyusunan Skripsi, dengan judul **"Penerapan Pendekatan Saintifik untuk Mengidentifikasi Perkembangan Keterampilan Proses Sains dan Peningkatan Penguasaan Konsep Siswa pada Materi Fluida Dinamis"**. Sehubungan dengan hal tersebut, kami mohon kiranya Bapak/Ibu dapat memberikan izin kepada mahasiswa bersangkutan untuk melakukan kegiatannya.

Atas perhatian dan kerjasamanya Bapak/Ibu, kami ucapkan terima kasih.



**Prof. Dr. H. Ari Widodo, MEd.**  
**NIP. 1967052719920310014**



EMIPAT LAKD-09 Rev. 00

### D.3. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian



PEMERINTAH DAERAH PROVINSI JAWA BARAT  
 DINAS PENDIDIKAN  
 CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH VII  
**SMA NEGERI 3 CIMAH**  
 Jl. Pasirpan No. 161 Telp. 6652807 Kota Cimahi  
 website <http://www.sman3cimahi.sch.id> e-mail: [dinas\\_education@kemdikab.go.id](mailto:dinas_education@kemdikab.go.id)

---

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 423.4/805 / SMAN 3 CIMH-CADISDIKWIL. VII

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 3 Cimahi, menerangkan :

Nama Lengkap	: Sifa Parwati
NIM	: 1400843
Jurusan/Program Studi	: S-1 / Pendidikan Fisika
Universitas	: Universitas Pendidikan Indonesia

Bahwa mahasiswa tersebut telah melaksanakan Observasi dan pengambilan data di SMA Negeri 3 Cimahi pada tanggal 22 Oktober s.d 12 November 2018 dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul :

**"Penerapan Pendekatan Saintifik untuk Mengidentifikasi Perkembangan Keterampilan Proses Sains dan Peningkatan Penguasaan Konsep Siswa Pada Materi Fluida Dinamis"**

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenar-benarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Cimahi, 12 November 2018  
Kepala SMA Negeri 3 Cimahi,



**DR. H. NELLY KRISDIYANA, MM**  
 Kepala SMA Negeri 3 Cimahi  
 NIP. 19591212 198302 2 003



## D.4. Kesiapan Menjadi Penilai Instrumen Skripsi



DEPARTEMEN PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGELOLAAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
Jl. Setiabudi No. 229 Bandung 40134 Telp/Fax : (022) 7904348, e-mail: fiika@upi.edu

## Kesiapan Menjadi Penilai Instrumen Skripsi

Nama : Safmi Korim  
NIP : 196703071991031004

Menyatakan bersedia/ tidak bersedia \*) menjadi Penilai Instrumen Penilaian Skripsi Mahasiswa :

Nama : Sya Faradi  
NIM : 140083  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Judul Skripsi : Penerapan Pendekatan Saintifik untuk Mengidentifikasi Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep Sains Pada Materi Fluida Dinamis  
Jumlah Instrumen : 3 set instrumen

Bandung, 5 Oktober 2018

  
NIP. 196703071991031004

Catatan :

1. \*) Coret salah satu yang sesuai
2. Formasi kesiapan yang telah diisi diserahkan fotocopyannya ke tim skripsi





DEPARTEMEN PENDIDIKAN FISIKA  
 FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAIAN ALAM  
 UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
 Jl. Setiabudi No. 229 Bandung 40154 Telp/Fax : (022) 2094548, e-mail: fika@upi.edu


**Kesediaan Menjadi Penilai Instrumen Skripsi**

Nama : Dr. Setiya Utari, M.Si  
 NIP : 196707251992032002

Menyatakan bersedia/ Tidak bersedia \*) menjadi Penilai Instrumen Penelitian  
 Skripsi Mahasiswa :

Nama : Sifa Nurwati  
 NIM : 1402847  
 Program Studi : Pendidikan Fisika  
 Judul Skripsi : Penerapan Pendekatan Saintifik dalam Mengidentifikasi  
 Perkembangan Kemampuan Pemahaman Siswa dan Penerapan  
 Konsep Suhu pada Materi Fluida Dinamis  
 Jumlah Instrumen : 3 set instrumen

Bandung, September 2018

  
Setiya Utari  
 NIP. 196707251992032002

Catatan :

- \*) Coret salah satu yang sesuai
- Format kesediaan yang telah diisi diserahkan fotocopynya ke tim skripsi



DEPARTEMEN PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
Jl. Setiabudi No. 229 Bandung 40154 Tlp/Fax : (022) 2001548, e-mail: fisika@upi.edu

**Kesediaan Menjadi Penilai Instrumen Skripsi**

Nama : Yuli Yulianti, S.Pd  
NIP : 19800719 200801 2 008

Menyatakan (bersedia) Tidak bersedia \*) menjadi Penilai Instrumen Penelitian Skripsi Mahasiswa :

Nama : Sya Farwadi  
NIM : 1400843  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Judul Skripsi : Pencapaian Pendekatan Saintifik untuk Mengidentifikasi Perkembangan Keterampilan Proses Sains dan Peningkatan Penguasaan Konsep Siswa pada Materi Fluida Dinamis  
Jumlah Instrumen : 4 set instrumen

Bandung, September 2018

  
Yuli Yulianti, S.Pd  
NIP. 19800719 200801 2 008

Catatan :

1. \*) Coret salah satu yang sesuai
2. Format kesediaan yang telah diisi diserahkan fotocopyannya ke tim skripsi



DEPARTEMEN PENDIDIKAN FISIKA  
 FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
 UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
 Jl. Setiabudi No. 229 Bandung 40154 Tlp/Fax : (022) 2004548, e-mail: fisika@upi.edu


**Kesediaan Menjadi Penilai Instrumen Skripsi**

Nama : Agus Fery Gandra M Pd  
 NIP : 198108122005011003

Menyatakan bersedia  Tidak bersedia  \* menjadi Penilai Instrumen Penelitian Skripsi Mahasiswa;

Nama : Sisa Ratuwati  
 NIM : 400843  
 Program Studi : Pendidikan Fisika  
 Judul Skripsi : Strategi Pendekatan Sankhye untuk Mengidentifikasi Perkembangan Keterampilan Proses Sains dan Peningkatan Penguasaan Konsep Inisial pada Materi Fluida Dinamis  
 Jumlah Instrumen : 1 set instrumen

Bandung, September 2018.

  
Agus Fery Gandra M Pd  
 NIP. 198108122005011003

Catatan :

1. \*) Coret salah satu yang sesuai
2. Format kesediaan yang telah diisi diserahkan fotocopyannya ke tim skripsi



**DEPARTEMEN PENDIDIKAN FISIKA**  
**FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**  
 Jl. Setiabudi No. 229 Bandung 40154 Tlp/Fax : (022) 2004548, e-mail: fisika@upi.edu

**Kesediaan Menjadi Penilai Instrumen Skripsi**

Nama : Deden Saeguzaman, M. Ed., M. Si  
 NIP : 198510232012121001

Mengatakan  Bersedia /  Tidak bersedia \*) menjadi Penilai Instrumen Penelitian Skripsi Mahasiswa :

Nama : Sya Fauzati  
 NIM : 060943  
 Program Studi : Pendidikan Fisika  
 Judul Skripsi : Penerapan Pendekatan Sains untuk Mengidentifikasi Berkenangan Keterampilan Proses Sains dan Peningkatan Penguasaan Konsep Sains pada Materi Fluida Dinamis  
 Jumlah Instrumen : 1 set instrumen

Bandung, September 2018

Deden Saeguzaman, M. Ed., M. Si  
 NIP. 198510232012121001

Catatan :

1. \*) Coret salah satu yang sesuai
2. Format kesediaan yang telah diisi diserahkan fotocopynya ke tim skripsi

#### D.4. Dokumentasi

##### Pertemuan 1



##### Pertemuan 2



##### Pertemuan 3





## RIWAYAT HIDUP PENULIS

### 1. Identitas

Nama Lengkap : Sifa Parwati  
 Tempat dan Tanggal lahir : Cianjur, 08 Februari 1996  
 Nama Ayah : Parman  
 Nama Ibu : Eja Jakiah  
 Agama : Islam  
 Alamat : Desa Munjul Kec. Cilaku Kab. Cianjur  
 No. Telpn. : 083820749559  
 E-mail : [sifaparwati@student.upi.edu](mailto:sifaparwati@student.upi.edu)

### 2. Riwayat Pendidikan

	<b>Tahun Masuk</b>	<b>Tahun Keluar</b>
SD Negeri Cibantala 2	2002	2008
SMP Negeri 1 Cilaku	2008	2011
SMA Negeri 2 Cianjur	2011	2014
Pendidikan Fisika UPI	2014	2018