

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Meureudu
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas /Semester : XI /Ganjil
Materi Pokok : Fluida Dinamis
Sub. Materi : Debit, Persamaan Kontinuitas, dan Azas Bernoulli
Pertemuan ke : I, II dan III
Alokasi Waktu : 6 JP (3 Pertemuan)

A. Kompetensi Inti (KI)

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya”.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), bertanggung-jawab, responsif, dan proaktif melalui keteladanan, pemberian nasihat, penguatan, pembiasaan, dan pengkondisian secara berkesinambungan serta 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”
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.
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 metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.4 Menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi	3.4.1 Menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi debit aliran fluida. 3.4.2 Mengaitkan konsep-konsep fisika yang terkait dengan debit aliran fluida (seperti: debit aliran fluida (Q); volume (V); waktu (t)). 3.4.3 Mengaitkan konsep-konsep fisika yang terkait dengan persamaan kontinuitas (seperti: luas penampang (A), Kecepatan (v)) dalam kehidupan sehari-hari 3.4.4 Merumuskan hubungan pada persamaan kontinuitas.

	3.4.5 Mengaitkan konsep fisika Azas Bernoulli dengan kehidupan sehari-hari 3.4.6 Merumuskan hubungan tekanan (p), massa jenis (ρ), ketinggian (h), kecepatan (v) dan percepatan gravitasi (g).
4.4 Membuat dan menguji proyek sederhana yang menerapkan prinsip dinamika fluida	4.4.1 Merancang proyek sederhana yang menerapkan azas Bernoulli.

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan pembelajaran menggunakan model Inkuiri Terbimbing yang dipadukan dengan media Phet dan pendekatan saintifik peserta didik mampu menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi serta dapat membuat dan menguji proyek sederhana yang menerapkan prinsip dinamika fluida dengan sikap Kerjasama, tanggung jawab, toleran, santun, jujur, aktif dan disiplin selama proses pembelajaran.

D. Materi Pembelajaran

1. Pembelajaran reguler

a. Fakta:

- ✦ Aliran air pada selang
- ✦ Pesawat dapat terbang

b. Konsep

- ✦ Debit air
- ✦ Gaya angkat pesawat

c. Prinsip

- ✦ Prinsip Kontinuitas
- ✦ Prinsip Bernoulli

d. Prosedur

- ✦ Percobaan Prinsip Kontinuitas
- ✦ Percobaan Prinsip Bernoulli

e. Metakognitif

Peserta didik mampu memahami dan menerapkan materi Fluida Dinamis dalam kehidupan sehari-hari.

2. Materi pembelajaran remedial

- ✦ Melakukan percobaan tentang Azas Kontinuitas dan Bernoulli

3. Materi pembelajaran pengayaan

✦ Merancang alat dengan prinsip Azas Bernoulli

E. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Scientific Learning
2. Model Pembelajaran : Inkuiri Terbimbing
3. Metode : Eksperimen, Diskusi Kelompok, Demonstrasi, Tanya Jawab, Presentasi

F. Media Pembelajaran

1. Media LCD projector,
2. Laptop,
3. Powerpoint
4. LKPD
5. Phet simulation
6. Video

G. Sumber Belajar

1. Marthen Kanginan. (2018). *Fisika untuk SMA/MA kelas XI*. Jakarta: Erlangga. Hal : 327-329.
2. Supiyanto. (2013). *Fisika SMA/MA kelas XI*. Jakarta: Erlangga. Hal :190-193
3. Ari Damari. (2015). *BUPENA Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga. Hal : 143-144
4. <https://phet.colorado.edu/in/>
5. Modul/bahan ajar,
6. Webnya (www.edumedia.com)
7. LKPD

H. Kegiatan Pembelajarans

1. Pertemuan Ke-1 (2 x 45 menit) IPK: 3.4.1 Menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi debit aliran fluida. 3.4.2 Mengaitkan konsep-konsep fisika yang terkait dengan debit aliran fluida (seperti: debit aliran fluida (Q); volume (V); waktu (t)).	
Kegiatan Pendahuluan Guru :	15 menit

<p>1. Pertemuan Ke-1 (2 x 45 menit)</p> <p>IPK: 3.4.1 Menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi debit aliran fluida. 3.4.2 Mengaitkan konsep-konsep fisika yang terkait dengan debit aliran fluida (seperti: debit aliran fluida (Q); volume (V); waktu (t)).</p>		
<p>Orientasi (<i>Menunjukkan sikap disiplin sebelum memulai proses pembelajaran, menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianut (Karakter) serta membiasakan membaca dan memaknai (Literasi)</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran ❖ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin ❖ Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran. <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Memotivasi siswa dengan menayangkan video dan animasi <i>Phet</i> tentang debit aliran fluida <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Mengapa air yang keluar dari kran makin kebawah makin kecil? <p>Menyampaikan Tujuan Pembelajaran</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik mampu memahami tentang debit aliran fluida <p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung ❖ Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran. 		
Kegiatan Inti		
<p>Sintak</p> <p>Model Pembelajaran <i>Inkuiri Terbimbing</i></p>	<p>Kegiatan Pembelajaran</p>	<p>60 menit</p>
<p>1. Tahap Observasi untuk menemukan masalah</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mengamati a. Guru menyajikan kejadian-kejadian atau fenomena terkait debit aliran fluida yang memungkinkan siswa menemukan masalah dengan media <i>Phet</i> 	

1. Pertemuan Ke-1 (2 x 45 menit)

IPK: 3.4.1 Menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi debit aliran fluida.

3.4.2 Mengaitkan konsep-konsep fisika yang terkait dengan debit aliran fluida (seperti: debit aliran fluida (Q); volume (V); waktu (t)).



b. Siswa menanggapi fenomena debit aliran fluida yang disajikan melalui media *Phet*.

2. Tahap Perumusan Masalah

■ Menanya

- a. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya setelah mengamati demonstrasi debit aliran fluida untuk merumuskan masalah
- b. Siswa termotivasi dan bertanya
- c. Guru menjawab pertanyaan siswa, dan menjelaskan materi dasar tentang debit aliran fluida dan mengarahkan ke perumusan masalah
- d. Guru membimbing siswa merumuskan masalah penelitian berdasarkan kejadian dan fenomena yang disajikannya.
- e. Siswa merumuskan masalah penelitian melalui bertanya berdasarkan kejadian dan fenomena yang disajikan

3. Tahap menemukan jawaban prediksi (Hipotesis)

f. Guru membimbing siswa untuk mengajukan hipotesis terhadap masalah yang telah dirumuskannya

4. Tahap percobaan (Mencoba)/ Merencanakan, Melaksanakan pemecahan masalah (melalui eksperimen), dan Melakukan pengamatan dan pengumpulan data

■ Mengeksplorasi/ Eksperimen

- a. Siswa dibagi kedalam beberapa kelompok untuk melakukan eksperimen dengan prosedur pada LKPD yang diberikan
- b. Guru membimbing siswa untuk merencanakan pemecahan masalah, membantu menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan dan menyusun prosedur kerja yang tepat

1. Pertemuan Ke-1 (2 x 45 menit) IPK: 3.4.1 Menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi debit aliran fluida. 3.4.2 Mengaitkan konsep-konsep fisika yang terkait dengan debit aliran fluida (seperti: debit aliran fluida (Q); volume (V); waktu (t)).		
	c. Guru menilai sikap peserta didik dalam eksperimen secara kelompok tentang bagaimana menggunakan alat, kinerja dan membimbing/menilai keterampilan ilmiah, keterampilan berpikir dan bekerja sama dalam kelompok d. Guru membimbing dan memfasilitasi siswa selama eksperimen berlangsung e. Guru membantu kelompok siswa melakukan pengamatan tentang hal-hal yang penting dan membantu mengumpulkan serta mengorganisasi data	
5.Tahap Analisis Data (Mengasosiasi)	f. Guru membantu siswa menganalisis data dari hasil percobaan supaya menemukan suatu konsep g. Siswa secara kelompok mendiskusikan hasil percobaan dan merumuskan kesimpulan h. Guru menilai kemampuan siswa mengolah data dan merumuskan kesimpulan.	
6.Tahapan Penarikan Kesimpulan dan Penemuan	■ Mengkomunikasikan a. Guru membimbing siswa mengambil kesimpulan berdasarkan data dan menemukan sendiri konsep yang ingin ditanamkan b. Guru menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil eksperimen c. Guru memberikan masukan dan penguatan materi terhadap hasil yang didapatkan serta guru menilai kemampuan siswa berkomunikasi lisan.	
Catatan : Selama pembelajaran berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi sikap: (Kerjasama, tanggung jawab, toleran, santun, jujur, aktif dan disiplin)		
Kegiatan Penutup Peserta didik : <ul style="list-style-type: none"> • Membuat rangkuman/simpulan pelajaran.tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan. • Melakukan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan. Guru :		15 menit

<p>1. Pertemuan Ke-1 (2 x 45 menit) IPK: 3.4.1 Menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi debit aliran fluida. 3.4.2 Mengaitkan konsep-konsep fisika yang terkait dengan debit aliran fluida (seperti: debit aliran fluida (Q); volume (V); waktu (t)).</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik • Merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk tugas kelompok/ perseorangan (jika diperlukan). • Mengagendakan pekerjaan rumah uji kompetensi hal ...(buku Fisika SMA XI, Marthen Kanginan) • Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya tentang Persamaan Kontinuitas 	

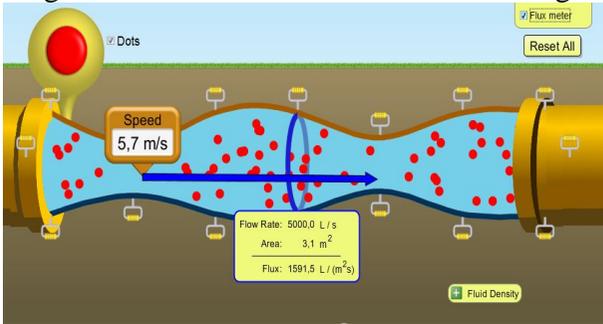
<p>1. Pertemuan Ke-2 (2 x 45 menit) IPK: 3.4.3 Mengaitkan konsep-konsep fisika yang terkait dengan persamaan kontinuitas (seperti: luas penampang (A), Kecepatan (v)) dalam kehidupan sehari-hari 3.4.4 Merumuskan hubungan pada persamaan kontinuitas.</p>	
<p>Kegiatan Pendahuluan Guru : Orientasi (<i>Menunjukkan sikap disiplin sebelum memulai proses pembelajaran, menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianut (Karakter) serta membiasakan membaca dan memaknai (Literasi)</i>). ❖ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran ❖ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin ❖ Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran. Motivasi Memotivasi siswa dengan menayangkan video dan animasi <i>Phet</i> tentang Persamaan Kontinuitas Apersepsi Ketika kita menyiram tanaman dikebun dengan menggunakan selang, apa yang harus kita lakukan agar air dari selang mencapai jarak yang jauh ? Menyampaikan Tujuan Pembelajaran ❖ Peserta didik mampu memahami tentang Persamaan Kontinuitas Pemberian Acuan ❖ Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung</p>	<p>15 menit</p>

1. Pertemuan Ke-2 (2 x 45 menit)

IPK: 3.4.3 Mengaitkan konsep-konsep fisika yang terkait dengan persamaan kontinuitas (seperti: luas penampang (A), Kecepatan (v)) dalam kehidupan sehari-hari
 3.4.4 Merumuskan hubungan pada persamaan kontinuitas.

❖ Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.

Kegiatan Inti

<p>Sintak Model Pembelajaran <i>Inkuiri</i> <i>Terbimbing</i></p>	<p>Kegiatan Pembelajaran</p>
<p>1. Tahap Observasi untuk menemukan masalah</p>	<p>■ Mengamati</p> <p>a. Guru menyajikan kejadian-kejadian atau fenomena terkait prinsip kontinuitas yang memungkinkan siswa menemukan masalah dengan media <i>Phet</i></p>  <p>b. Siswa menanggapi fenomena persamaan kontinuitas yang disajikan melalui media <i>Phet</i></p>
<p>2. Tahap Perumusan Masalah</p>	<p>■ Menanya</p> <p>a. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya setelah mengamati demonstrasi persamaan kontinuitas</p> <p>b. Siswa termotivasi dan bertanya</p> <p>c. Guru menjawab pertanyaan siswa, dan menjelaskan materi dasar tentang persamaan kontinuitas.</p>
<p>3. Tahap menemukan jawaban prediksi (Hipotesis)</p>	<p>d. Guru membimbing siswa merumuskan masalah penelitian berdasarkan kejadian dan fenomena yang disajikannya.</p>

60
menit

1. Pertemuan Ke-2 (2 x 45 menit) IPK: 3.4.3 Mengaitkan konsep-konsep fisika yang terkait dengan persamaan kontinuitas (seperti: luas penampang (A), Kecepatan (v)) dalam kehidupan sehari-hari 3.4.4 Merumuskan hubungan pada persamaan kontinuitas.	
	e. Siswa merumuskan masalah penelitian melalui bertanya berdasarkan kejadian dan fenomena yang disajikan f. Guru membimbing siswa untuk mengajukan hipotesis terhadap masalah yang telah dirumuskannya
4. Tahap percobaan (Mencoba)/ Merencanakan, Melaksanakan pemecahan masalah (melalui eksperimen), dan Melakukan pengamatan dan pengumpulan data	■ Mengeksplorasi/ Eksperimen a. Siswa dibagi kedalam beberapa kelompok untuk melakukan eksperimen dengan prosedur pada LKPD yang diberikan b. Guru membimbing siswa untuk merencanakan pemecahan masalah, membantu menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan dan menyusun prosedur kerja yang tepat c. Guru menilai sikap peserta didik dalam eksperimen secara kelompok tentang bagaimana menggunakan alat, kinerja dan membimbing/menilai keterampilan ilmiah, keterampilan berpikir dan bekerja sama dalam kelompok d. Guru membimbing dan memfasilitasi siswa selama eksperimen berlangsung e. Guru membantu kelompok siswa melakukan pengamatan tentang hal-hal yang penting dan membantu mengumpulkan serta mengorganisasi data .
5. Tahap Analisis Data (Mengasosiasi)	f. Guru membantu siswa menganalisis data supaya menemukan suatu konsep g. Siswa secara kelompok mendiskusikan hasil percobaan dan merumuskan kesimpulan h. Guru menilai kemampuan siswa mengolah data dan merumuskan kesimpulan.
6. Tahapan Penarikan Kesimpulan dan Penemuan	■ Mengkomunikasikan a. Guru membimbing siswa mengambil kesimpulan berdasarkan data dan menemukan sendiri konsep yang ingin ditanamkan b. Guru menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil eksperimen c. Guru memberikan masukan dan penguatan materi terhadap hasil yang didapatkan serta guru menilai kemampuan siswa berkomunikasi lisan
Catatan :	

<p>1. Pertemuan Ke-2 (2 x 45 menit) IPK: 3.4.3 Mengaitkan konsep-konsep fisika yang terkait dengan persamaan kontinuitas (seperti: luas penampang (A), Kecepatan (v)) dalam kehidupan sehari-hari 3.4.4 Merumuskan hubungan pada persamaan kontinuitas.</p>	
<p>Selama pembelajaran berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi sikap: (Kerjasama, tanggung jawab, toleran, santun, jujur, aktif dan disiplin)</p>	
<p>Kegiatan Penutup Peserta didik :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat rangkuman/simpulan pelajaran.tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan. • Melakukan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan. <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik • Merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk tugas kelompok/ perseorangan (jika diperlukan). • Mengagendakan pekerjaan rumah uji kompetensi hal ...(buku Fisika SMA XI, Marthen Kanginan) • Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya tentang Persamaan Bernoulli 	<p>15 menit</p>
<p>1. Pertemuan Ke-3 (2 x 45 menit) IPK: 3.4.5 Mengaitkan konsep fisika Azas Bernoulli dengan kehidupan sehari-hari 3.4.6 Merumuskan hubungan tekanan (p), massa jenis (ρ), ketinggian (h), kecepatan (v) dan percepatan gravitasi (g). 4.4.1 Merancang proyek sederhana yang menerapkan azas Bernoulli.</p>	
<p>Kegiatan Pendahuluan Guru : Orientasi (<i>Menunjukkan sikap disiplin sebelum memulai proses pembelajaran, menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianut (Karakter) serta membiasakan membaca dan memaknai (Literasi)</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran ❖ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin ❖ Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran. 	<p>15 menit</p>

1. Pertemuan Ke-3 (2 x 45 menit)

IPK: 3.4.5 Mengaitkan konsep fisika Azas Bernoulli dengan kehidupan sehari-hari

3.4.6 Merumuskan hubungan tekanan (p), massa jenis (ρ), ketinggian (h), kecepatan (v) dan percepatan gravitasi (g).

4.4.1 Merancang proyek sederhana yang menerapkan azas Bernoulli.

Motivasi

Memotivasi siswa dengan menayangkan video dan animasi *Phet* tentang Persamaan Bernoulli

Apersepsi

Taukah anda kenapa pesawat bisa terbang ?

Menyampaikan Tujuan Pembelajaran

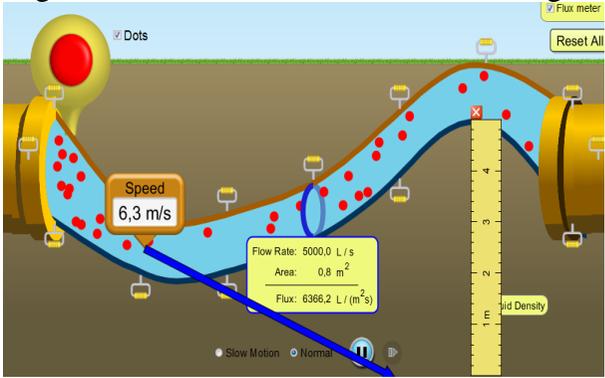
❖ Peserta didik mampu memahami tentang Persamaan Bernoulli

Pemberian Acuan

❖ Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung

❖ Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.

Kegiatan Inti

<p>Sintak Model Pembelajaran <i>Inkuiri</i> <i>Terbimbing</i></p>	<p>Kegiatan Pembelajaran</p>
<p>1. Tahap Observasi untuk menemukan masalah</p>	<p>■ Mengamati</p> <p>a. Guru menyajikan kejadian-kejadian atau fenomena terkait prinsip Azas Bernoulli yang memungkinkan siswa menemukan masalah dengan media <i>Phet</i></p>  <p>b. Siswa menanggapi fenomena prinsip Azas Bernoulli yang disajikan melalui media <i>Phet</i>.</p>

**60
menit**

1. Pertemuan Ke-3 (2 x 45 menit) IPK: 3.4.5 Mengaitkan konsep fisika Azas Bernoulli dengan kehidupan sehari-hari 3.4.6 Merumuskan hubungan tekanan (p), massa jenis (ρ), ketinggian (h), kecepatan (v) dan percepatan gravitasi (g). 4.4.1 Merancang proyek sederhana yang menerapkan azas Bernoulli.	
2. Tahap Perumusan Masalah	■ Menanya a. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya setelah mengamati demonstrasi prinsip Azas Bernoulli untuk merumuskan masalah b. Siswa termotivasi dan bertanya c. Guru menjawab pertanyaan siswa, dan menjelaskan materi dasar tentang prinsip Azas Bernoulli serta mengarahkan untuk perumusan masalah . d. Guru membimbing siswa merumuskan masalah penelitian berdasarkan kejadian dan fenomena yang disajikannya. e. Siswa merumuskan masalah penelitian melalui bertanya berdasarkan kejadian dan fenomena yang disajikan.
3. Tahap menemukan jawaban (Hipotesis)	f. Guru membimbing siswa untuk mengajukan hipotesis terhadap masalah yang telah dirumuskannya
4. Tahap percobaan (Mencoba)/ Merencanakan, Melaksanakan pemecahan masalah (melalui eksperimen), dan Melakukan pengamatan dan pengumpulan data	■ Mengeksplorasi/ Eksperimen a. Siswa dibagi kedalam beberapa kelompok untuk melakukan eksperimen dengan prosedur pada LKPD yang diberikan b. Guru membimbing siswa untuk merencanakan pemecahan masalah, membantu menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan dan menyusun prosedur kerja yang tepat c. Guru menilai sikap peserta didik dalam eksperimen secara kelompok tentang bagaimana menggunakan alat, kinerja dan membimbing/menilai keterampilan ilmiah, keterampilan berpikir dan bekerja sama dalam kelompok. d. Guru membimbing dan memfasilitasi siswa selama eksperimen berlangsung e. Guru membantu kelompok siswa melakukan pengamatan tentang hal-hal yang penting dan membantu mengumpulkan serta mengorganisasi data
5. Tahap Analisis Data (Mengasosiasi)	f. Guru membantu siswa menganalisis data hasil dari percobaan supaya menemukan suatu konsep g. Siswa secara kelompok mendiskusikan hasil percobaan dan merumuskan kesimpulan

1. Pertemuan Ke-3 (2 x 45 menit) IPK: 3.4.5 Mengaitkan konsep fisika Azas Bernoulli dengan kehidupan sehari-hari 3.4.6 Merumuskan hubungan tekanan (p), massa jenis (ρ), ketinggian (h), kecepatan (v) dan percepatan gravitasi (g). 4.4.1 Merancang proyek sederhana yang menerapkan azas Bernoulli.		
	h. Guru menilai kemampuan siswa mengolah data dan merumuskan kesimpulan.	
6. Tahapan Penarikan Kesimpulan dan Penemuan	■ Mengkomunikasikan a. Guru membimbing siswa mengambil kesimpulan berdasarkan data dan menemukan sendiri konsep yang ingin ditanamkan b. Guru menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil eksperimen c. Guru memberikan masukan dan penguatan materi terhadap hasil yang didapatkan serta guru menilai kemampuan siswa berkomunikasi lisan	
Catatan : Selama pembelajaran berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi sikap: (Kerjasama, tanggung jawab, toleran, santun, jujur, aktif dan disiplin)		
Kegiatan Penutup Peserta didik : <ul style="list-style-type: none"> • Membuat rangkuman/simpulan pelajaran.tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan. • Melakukan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan. Guru : <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik • Merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk tugas kelompok/ perseorangan (jika diperlukan). • Mengagendakan pekerjaan rumah uji kompetensi hal ...(buku Fisika SMA XI, Marthen Kanginan) • Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya tentang UH. 		15 menit

I. INSTRUMEN PENILAIAN

1. Teknik Penilaian

a. Penilaian Kompetensi Pengetahuan

- 1) Tes Tertulis
 - a) Pilihan ganda
 - b) Uraian/esai

b. Penilaian Kompetensi Keterampilan

- 1) Proyek,
- 2) Portofolio / unjuk kerja
 - ✦ *Laporan tertulis individu/ kelompok*
- 3) Produk,

2. Instrumen Penilaian

Lampiran

A. LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN SIKAP KERJA KELOMPOK

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

No	Nama Siswa	Observasi				Jml Skor	Nilai
		kerjasama	tanggungjawab	toleran	disiplin		
		(1)	(2)	(3)	(4)		
1.						
2.							
3.							
4.	Dst.						

Keterangan pengisian skor:

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

Nilai: $\frac{\text{Total Skor}}{16} = NA$

B. LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN SIKAP KERJA INDIVIDU

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas : XI
 Materi Pokok : Fluida Dinamik

No.	Nama Siswa	Aspek yang dinilai																Jumlah Skor	Nilai	Predikat
		Kerja sama				Tanggung jawab				Toleransi				Disiplin						
		1				2				3				4						
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
1																				
2																				
3																				
4																				
5	dst																			

$$Nilai = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor total}} \times 100$$

Tabel interval nilai

Predikat	Interval nilai
A (Sangat Baik)	81 – 100
B (Baik)	61 – 80
C (Cukup)	41 – 60
D	21 – 40
E	0 – 20

No	Sikap yang diamati	Skor	Indikator
1	Kerja sama	4	Selalu bekerjasama dalam mengerjakan tugas kelompok bersama teman

		3	Sering bekerjasama dalam mengerjakan tugas kelompok bersama teman
		2	Kadang-kadang bekerjasama dalam mengerjakan tugas kelompok bersama teman
		1	Tidak pernah bekerjasama dalam mengerjakan tugas kelompok bersama teman
2	Tanggung jawab	4	Selalu bertanggungjawab dalam bersikap dan bertindak terhadap guru dan teman
		3	Sering bertanggungjawab dalam bersikap dan bertindak terhadap guru dan teman
		2	Kadang-kadang bertanggungjawab dalam bersikap dan bertindak terhadap guru dan teman
		1	Tidak pernah bertanggungjawab dalam bersikap dan bertindak terhadap guru dan teman
3	Toleransi	4	Selalu menghargai pendapat teman saat diskusi kelompok
		3	Sering menghargai pendapat teman saat diskusi kelompok
		2	Kadang-kadang menghargai pendapat teman saat diskusi kelompok
		1	Tidak pernah menghargai pendapat teman saat diskusi kelompok
4	Disiplin	4	Selalu mengumpulkan tugas tepat waktu
		3	Sering mengumpulkan tugas tepat waktu
		2	Kadang-kadang mengumpulkan tugas tepat waktu
		1	Tidak pernah mengumpulkan tugas tepat waktu

C. LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN KETERAMPILAN

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

No	Nama Siswa	Keterampilan Praktikum				Jml Skor	Nilai
		Pemilihan Alat	Merancang Alat	Prosedur	Hasil Percobaan		
		(1)	(2)	(3)	(4)		
1.						
2.							
3.							
4.	Dst.						

Keterangan pengisian skor:

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

Nilai: $\frac{Total\ Skor}{16} = NA$

Rubrik Penilaian Keterampilan

No	Aspek yang Dinilai	Indikator	Skor
1	Pemilihan alat	1. Alat yang digunakan tepat 2. Alat yang digunakan kurang tepat 3. Alat yang digunakan tidak tepat	Bila indikator 1 yang muncul skor 3

2	Cara merangkai alat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa merangkai alat dan bahan dengan tepat 2. Siswa kurangtepat merangkai alatdan bahan 3. Siswa tidak tepat dalam merangkai alat dan bahan 	Bila indikator 2 yang muncul skor 2 Bila indikator 3 yang muncul skor 1
3	Prosedur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan percobaan dengan langkah berurutan dan sistematis 2. Melakukan percobaan dengan berurutan tapi tidak sistematis atau sebaliknya 3. Melakukan percobaan tapi dengan langkah tidak berurutan dan tidak sistematis. 	
4	Hasil percobaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa memperoleh hasil yang tepat 2. Siswa memperoleh hasil yang kurang tepat 3. Siswa memperoleh hasil tidak tepat 	

D. RUBRIK PENILAIAN LAPORAN/LKPD

Kriteria	4	3	2	1
Keruntutan laporan				
Kualitas dan kuatitas data				
Kelengkapan grafik dan analisis				
Kerapian laporan				

Keterangan:

a) Keruntuhan laporan

4 = Laporan dibuat sangat runtut, mulai dari permasalahan, teori, metode, hasil dan kesimpulan.

3 = Laporan dibuat runtut, namun ada satu komponen yang tidak disertakan.

2 = Laporan kurang runtut, dan ada dua komponen yang tidak disertakan.

1 = Laporan tidak runtut dan lebih dari dua komponen tidak disertakan.

b) Kualitas dan kuatitas data

4 = Memaparkan banyak data yang diobservasi.

- 3 = Jumlah data cukup memadai
- 2 = Ada beberapa data penting yang tidak diobservasi.
- 1 = Hanya sedikit data yang dilaporkan dan tidak memadai.
- c) Kelengkapan grafik dan analisis
 - 4 = Grafik cukup lengkap dan disertai dengan analisis yang memadai.
 - 3 = Grafik cukup lengkap, namun analisis kurang memadai.
 - 2 = Diberikan beberapa grafik, namun ada grafik penting dan analisis yang tidak disertakan.
 - 1 = Tidak ada grafik dan analisis yang memadai.
- d) Kerapian laporan
 - 4 = Laporan sangat rapi dan bersih, serta dijilid dengan bagus.
 - 3 = Laporan cukup rapi dan diberi sampul (cover).
 - 2 = Laporan kurang rapi.
 - 1 = Laporan tidak rapi dan tidak dijilid dengan bagus.

Keterangan:

- 4 = Sangat baik
- 3 = Baik
- 2 = Memadai
- 1 = Perlu perbaikan

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor total}} \times 100$$

Tabel interval nilai

Predikat	Interval nilai
A (Sangat Baik)	81 – 100
B (Baik)	61 – 80
C (Cukup)	41 – 60
D	21 – 40
E	0 – 20

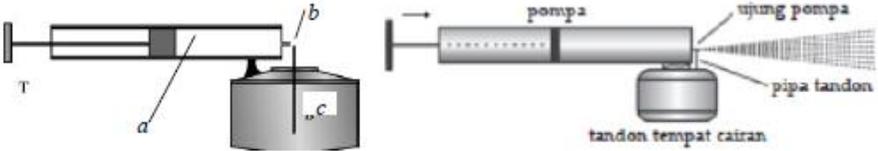
E. RUBRIK PENILAIAN PROYEK MEMBUAT RANCANGAN PESAWAT TERBANG DARI KERTAS

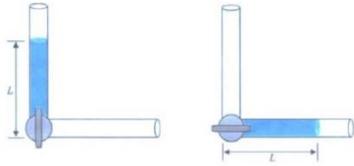
Aspek	Kriteria Skor		
	3	2	1
Persiapan	Jika memuat tujuan, topik, alasan, tempat penelitian, responden, daftar pertanyaan dengan lengkap.	Jika memuat tujuan, topik, alasan, tempat penelitian, responden, daftar pertanyaan kurang lengkap.	Jika memuat tujuan, topik, alasan, tempat penelitian, responden,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

F. Penilaian Pengetahuan

KD	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator soal	Bentuk Soal	Tingkat kesukaran				soal	No soal
				C1	C2	C3	C4		
				3.4 Menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi	3.4.1. Memahami konsep Azas Kontinuitas	1. Peserta didik dapat membuat hubungan kecepatan aliran fluida dengan luas penampang dalam bentuk grafik	Esai		

	3.4.2. Menerapkan konsep azas Kontinuitas dalam perhitungan fisika	2. Peserta didik dapat menghitung besaran-besaran dalam persamaan kontinuitas dalam permasalahan sehari-hari.				√		A M P I R	2
	3.4.3. Menganalisis hubungan aliran kecepatan fluida dengan luas penampang	3. Peserta didik dapat membuat hubungan kecepatan aliran fluida dengan luas penampang dalam bentuk grafik.	Esai				√		1
	3.4.4. Menganalisis prinsip kerja penerapan azas Bernoulli dalam teknologi	4. Peserta didik dapat menganalisis salah satu prinsip kerja peralatan yang memanfaatkan Azas Bernoulli.	Esai				√		3
	3.4.5. Mengaplikasikan konsep azas Bernoulli dalam perhitungan fisika	5. Peserta didik dapat menghitung besaran-besaran yang terdapat dalam azas Bernoulli dengan memanfaatkan konsep kelestarian energi mekanik	Esai			√			4
	3.4.6. Menganalisis prinsip kerja penerapan azas Bernoulli dalam teknologi	6. Peserta didik dapat menganalisis salah satu prinsip kerja peralatan yang memanfaatkan Azas Bernoulli.	Esai				√		5

		$Q_2 = 0,01828 \text{ m}^3/\text{s}$ $v_3 = \frac{0,01828 \text{ m}^3/\text{s}}{\frac{\pi}{4} \times (60 \text{ mm})^2} \times \left \frac{(1000 \text{ mm})^2}{1 \text{ m}^2} \right $ $v_2 = 6,465 \text{ m/s}$	10
3	<p>Sebuah penyemprot nyamuk didesain agar dapat menyemburkan zat cair (obat) dalam suatu wadah (tandon) yakni ketika ada dorongan udara, zat cair dapat terangkat. Dasar teknologi ini menggunakan Prinsip Bernoulli</p>  <p style="text-align: center;">Gambar Penyemprot nyamuk</p> <p>Apakah ada perbedaan tekanan antara titik a dan titik b? Jelaskan dan tunjukkan dengan menggunakan persamaan prinsip Bernoulli.</p>	<p>Terdapat perbedaan tekanan pada titik a dan b. Berdasarkan prinsip Bernoulli “Perubahan tekanan dalam fluida mengalir dipengaruhi oleh perubahan kecepatan alirannya”</p> $P_a + \frac{1}{2} \rho v_a^2 + \rho g h_a = P_b + \frac{1}{2} \rho v_b^2 + \rho g h_b$ <p>Oleh karena $h_a = h_b$</p> $P_a + \frac{1}{2} \rho v_a^2 = P_b + \frac{1}{2} \rho v_b^2$ $P_a - P_b = \frac{1}{2} \rho (v_b^2 - v_a^2)$ $\Delta P = \frac{1}{2} \rho (v_b^2 - v_a^2)$	10 20
4	<p>Sebuah pipa berbentuk L dengan luas penampang sama seluruh bagiannya. Pipa tersebut diletakkan di atas meja dan disudut persikunya dipasang keran. Ketika keran di tutup, fluida dimasukkan ke bagian pipa vertikal sehingga permukaan fluida memiliki ketinggian L. Keran di buka dan fluida mengalir melalui pipa horizontal. Berapakah kecepatan fluida itu ketika seluruh fluida berada pada bagian horizontal?</p>	<p>Pada keadaan awal fluida dianggap satu kesatuan benda besar dengan pusat massa pada ketinggian $\frac{L}{2}$ di atas permukaan meja. Ketika fluida berada pada pipa horizontal, ketinggian titik beratnya = 0 Maka dengan menggunakan kelestarian energi mekanik di dapatkan</p>	10 10

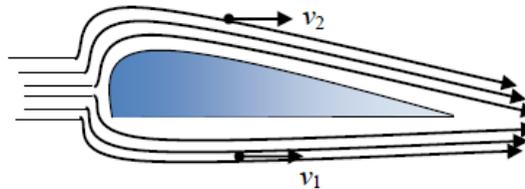


$$mg \frac{L}{2} + \frac{1}{2} m \cdot 0 = mg \cdot 0 + \frac{1}{2} mv^2$$

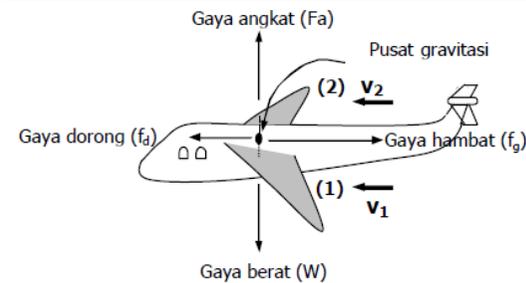
$$v = \sqrt{gL}$$

5

Sayap sebuah pesawat sangat penting untuk menghasilkan gaya angkat ke atas melalui desain pesawat yang tepat yaitu melengkung di bagian atas dan lurus di bagian bawah seperti gambar besar kecil gaya dikontrol melalui kecepatan pesawat (v_1).



Jelaskan apa yang dilakukan pilot agar gaya angkat bertambah saat take-off dan gaya angkat berkurang saat landing? Hubungkan penjelasan anda dengan membahas empat gaya yang bekerja pada sayap pesawat



Pada saat Take off :

- ❖ Laju aliran udara pada sisi atas pesawat (v_2) lebih besar dibanding laju aliran udara pada sisi bawah pesawat (v_1). Sesuai dengan azas Bernoulli, maka tekanan udara pada sisi bawah pesawat (P_1) lebih besar dari tekanan udara pada sisi atas pesawat (P_2)
- ❖ Gaya angkat pesawat (F_a) harus lebih besar dari gaya berat ($W = mg$), $F_a > mg$

10

Pada saat Landing :

- ❖ Pada saat landing pilot harus mengubah bentuk sayap pesawat agar laju aliran udara pada sisi atas pesawat (v_2) lebih besar dibanding laju aliran udara pada sisi bawah pesawat (v_1). Sesuai dengan azas Bernoulli, maka tekanan udara pada sisi bawah pesawat (P_1) lebih kecil dari tekanan udara pada sisi atas pesawat (P_2) maka gaya dorong harus lebih besar dari.
- ❖ Gaya hambat ($f_d > f_g$), dan gaya angkat harus lebih kecil dari gaya berat ($F_a < mg$).

10

10

10

6.	Si Franklin ingin mencuci sepeda motor menggunakan air yang bersumber dari tangki air, memiliki diameter luar pipa 1,5 inci. Apa yang harus dilakukan oleh franklien untuk mendapatkan laju aliran fluida yang lebih besar keluar dari selang ?	Mempersempit ujung aliran pipa dengan cara menekan lubang ujung pipa atau menyambung ujung pipa dengan pipa lainnya yang berdiameter lebih kecil. $Q = Av$ $Q_1 = Q_2$ $A_1v_1 = A_2v_2$	
----	---	---	--

$\text{Pedoman Penskoran} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan}}{(\text{skor maksimum})} \times 100$ $\text{Pedoman Penskoran} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan}}{155} \times 100$
--



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD 1)

Tanggal :

Kelompok : 1.
2.
3.
4.
5.

Perhatikan simulasi phet berikut tentang Debit pada aliran fluida :



Dengan mengamati simulasi Phet diatas, maka rancang eksperimen yang membuktikan bahwa “Debit aliran yang masuk sama dengan yang keluar ?”

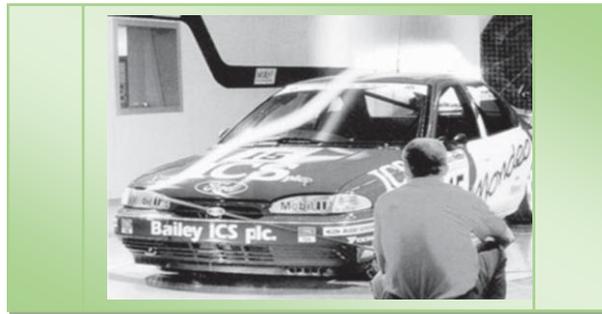
A. Judul :

B. Rumusan Masalah:

C. Tujuan :

D. Dasar Teori :

Untuk mengkaji desain mobil aerodinamis seperti tampak pada Gambar 1.1, mobil diuji dengan asap di dalam lorong angin. Tampak garis aliran laminer yang stasioner. Asap yang bergerak merupakan contoh fluida bergerak. Pokok-pokok bahasan yang berkaitan dengan fluida bergerak, antara lain, persamaan kontinuitas, hukum Bernoulli yang membahas tekanan pada fluida yang bergerak, dan penerapan hukum Bernoulli.



Gambar 1.1 Supaya dapat melaju dengan cepat, mobil harus aerodinamis.

1) Debit Aliran Fluida

Pada fluida yang bergerak memiliki besaran yang dinamakan debit. Apakah kalian pernah mendengar besaran ini? Debit adalah laju aliran air. Besarnya debit menyatakan banyaknya volume air yang mengalir tiap detik.

Perkalian antara luas penampang dan volume fluida ($A \times u$) dinamakan laju aliran atau fluks volume (dimensinya volume/waktu). Banyak orang menyebut ini dengan debit ($Q =$ jumlah fluida yang

mengalir lewat suatu penampang tiap detik). Secara matematis dapat ditulis:

$$Q = \frac{A \cdot v}{t}$$

dengan $V = A \cdot v$ menyatakan volume fluida yang mengalir dalam waktu t .

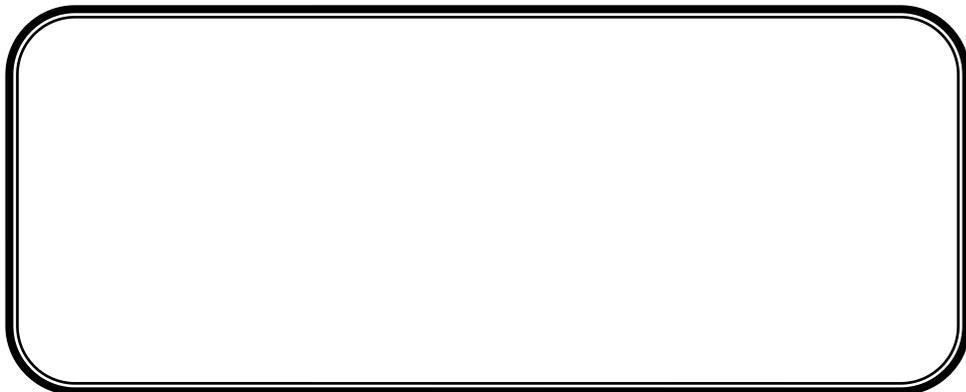
$$Q = \frac{V}{t}$$

Dengan : Q = Debit (m^3/s)

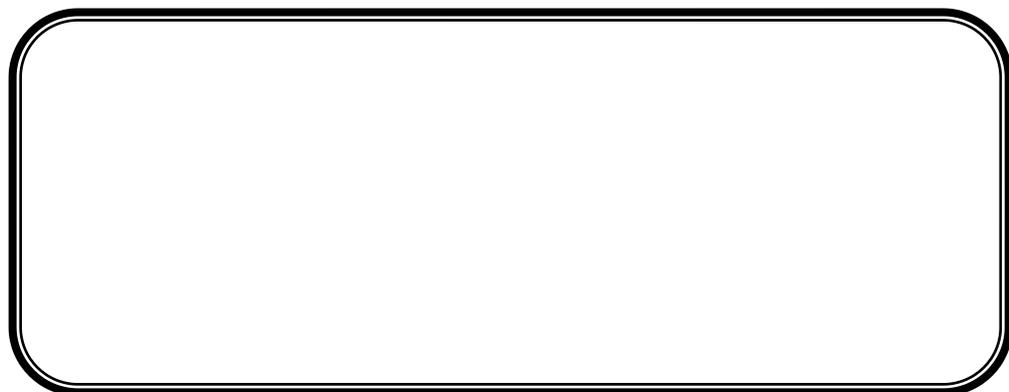
V = Volume air yang mengalir (m^3)

t = Waktu aliran (s)

E. Hipotesis :



F. Alat dan Bahan :



G. Prosedur Kerja :

H. Pengolahan Hasil Penelitian :

1. Bagaimana bentuk tabel yang diperlukan untuk koleksi data dalam praktikum ini sesuai variabel yang telah diidentifikasi

2. Dalam penyelidikan yang akan dilakukan, berdasarkan hasil pengamatan (observasi) pada kegiatan sebelumnya, apa saja yang menjadi variabel bebas dan terikatnya?

Variabel bebas :

Variabel terikat :

Konstanta :

3. Bagaimana hubungan Q (debit) dengan V (volume) dan t (Waktu) ?

A large, empty rounded rectangular box with a double-line border, intended for a student to write their answer to the question above.

4. Bagaimanakah persamaan Debit menjelaskan tentang peristiwa yang terjadi?

A large, empty rounded rectangular box with a double-line border, intended for a student to write their answer to the question above.

Kesimpulan dan Saran :

A large, empty rounded rectangular box with a single-line border, intended for a student to write their conclusion and suggestions.

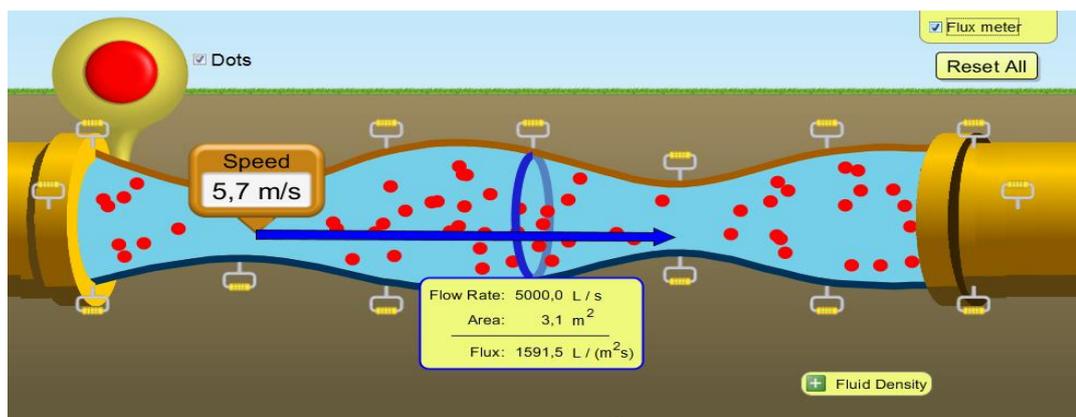


LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD 2)

Tanggal :

Kelompok : 1.
2.
3.
4.
5.

Perhatikan simulasi phet berikut tentang persamaan kontinuitas aliran fluida :



Dengan mengamati simulasi Phet diatas, maka rancang eksperimen yang membuktikan bahwa “Jika luas penampang dalam pipa kita manipulasi, bagaimanakah pengaruhnya terhadap kecepatan fluida? ”

Untuk memecahkan masalah tersebut, lakukan langkah-langkah eksperimen untuk menentukan kebergantungan luas penampang (A) terhadap kecepatan aliran fluida (v).

Tuliskan rencana penelitian anda pada LKPD berikut ini:

I. Judul :

J. Rumusan Masalah

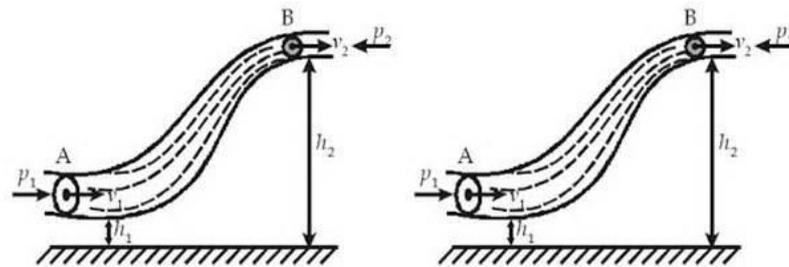
K. Tujuan :

L. Dasar Teori :

❖ **Persamaan Kontinuitas**

Pada saat Anda akan menyemprotkan air dengan menggunakan selang, Anda akan melihat fenomena fisika yang aneh tapi nyata. Ketika lubang selang dipencet, maka air yang keluar akan menempuh lintasan yang cukup jauh. Sebaliknya ketika selang dikembalikan seperti semula maka jarak pancaran air akan berkurang. Fenomena fisika tersebut dapat dijelaskan dengan mempelajari bahasan tentang persamaan kontinuitas berikut. Persamaan kontinuitas menghubungkan kecepatan fluida di suatu tempat dengan tempat lain. Sebelum menurunkan hubungan ini, memahami beberapa istilah dalam aliran fluida. Garis alir (stream line) didefinisikan sebagai lintasan aliran fluida ideal (aliran lunak). Garis singgung di suatu titik pada garis alir menyatakan arah kecepatan fluida. Garis alir tidak ada yang berpotongan satu sama lain. Tabung air merupakan kumpulan dari garis-garis alir. Pada tabung alir,

fluida masuk dan keluar melalui mulut-mulut tabung. Fluida tidak boleh masuk dari sisi tabung karena dapat menyebabkan terjadinya perpotongan garis-garis alir. Perpotongan ini akan menyebabkan aliran tidak lunak lagi.



Gambar 1.2 Debit fluida yang masuk sama dengan yang keluar.

Misal terdapat suatu tabung alir seperti tampak pada Gambar 1.2. Air masuk dari ujung kiri dengan kecepatan v_1 dan keluar di ujung kanan dengan kecepatan v_2 . Jika kecepatan fluida konstan, maka dalam interval waktu Δt fluida telah menempuh jarak $\Delta s_1 = v \times \Delta t$. Jika luas penampang tabung kiri A_1 maka massa pada daerah yang diarsir adalah:

$$\Delta m_1 = \rho_1 A_1 \Delta s_1 = \rho_1 A_1 v_1 \Delta t$$

Demikian juga untuk fluida yang terletak di ujung kanan tabung, massanya pada daerah yang diarsir adalah:

$$\Delta m_2 = \rho_2 A_2 \Delta s_2 = \rho_2 A_2 v_2 \Delta t$$

Karena alirannya lunak (steady) dan massa konstan, maka massa yang masuk penampang A_1 harus sama dengan massa yang masuk penampang A_2 . Oleh karena itu persamaannya menjadi:

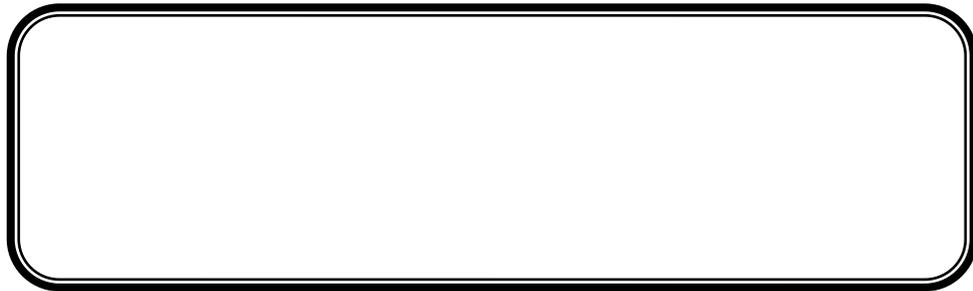
$$\begin{aligned} \Delta m_1 &= \Delta m_2 \\ \rho_1 A_1 v_1 &= \rho_2 A_2 v_2 \\ \rho_1 A_1 v_1 &= \rho_2 A_2 v_2 \end{aligned}$$

Persamaan di atas dikenal dengan nama persamaan kontinuitas. Karena fluida inkompresibel (massa jenisnya tidak berubah), maka persamaan menjadi:

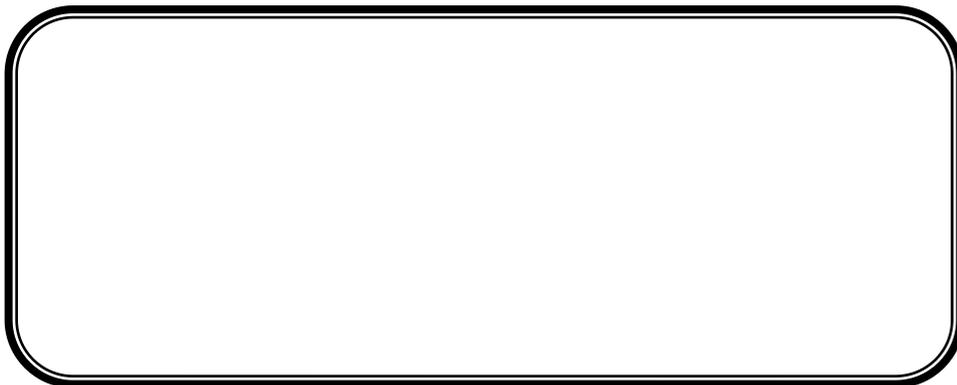
$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

Menurut persamaan kontinuitas, perkalian luas penampang dan kecepatan fluida pada setiap titik sepanjang suatu tabung alir adalah konstan. Persamaan di atas menunjukkan bahwa kecepatan fluida berkurang ketika melewati pipa lebar dan bertambah ketika melewati pipa sempit. Itulah sebabnya ketika orang berperahu disebuah sungai akan merasakan arus bertambah deras ketika sungai menyempit.

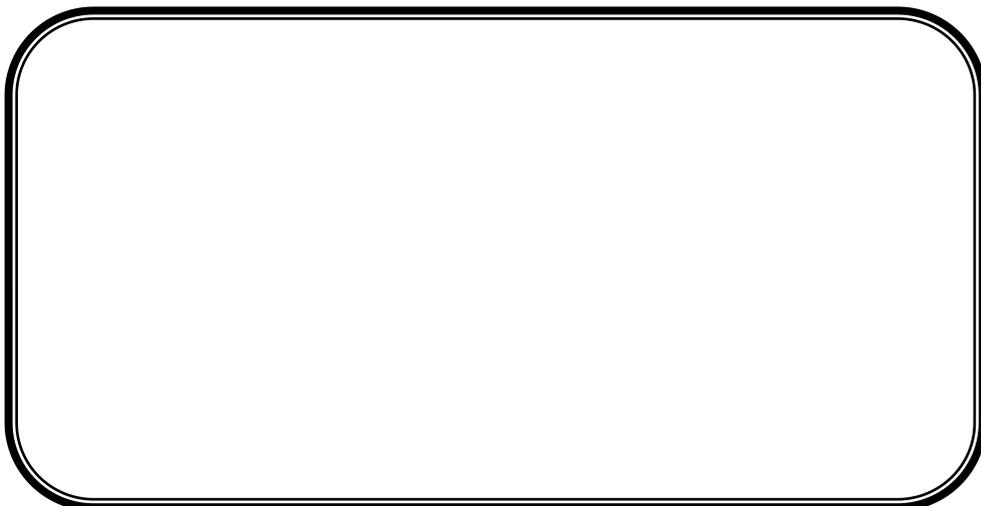
M. Hipotesis :



N. Alat dan Bahan :

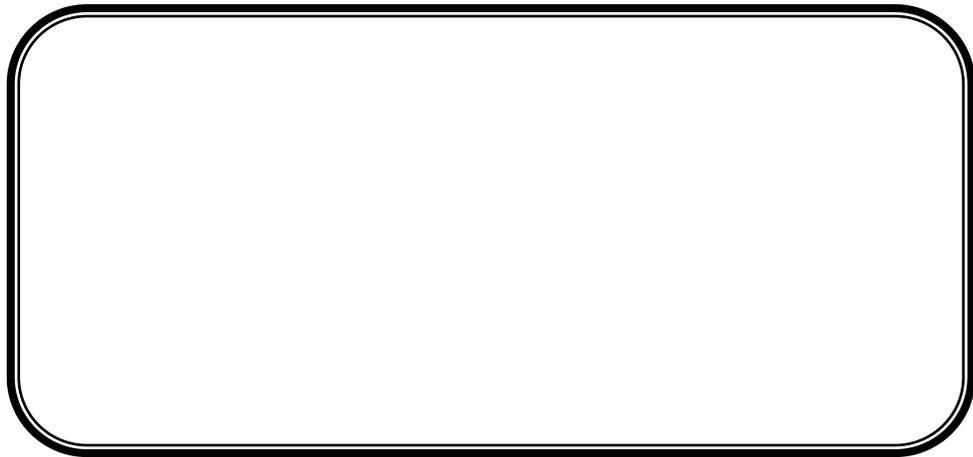


O. Prosedur Kerja :



P. Pengolahan Hasil Penelitian :

5. Bagaimana bentuk tabel yang diperlukan untuk koleksi data dalam praktikum ini sesuai variabel yang telah diidentifikasi



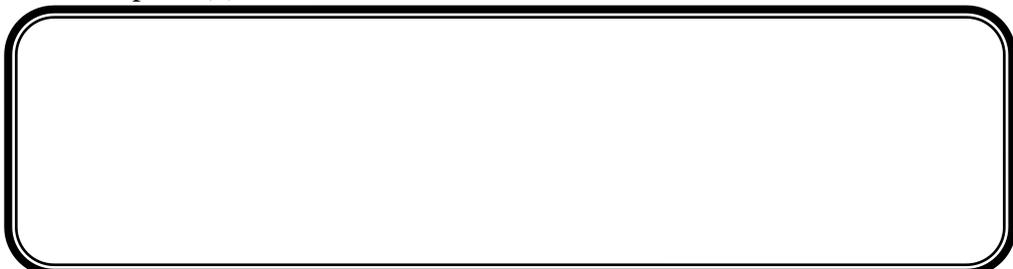
6. Dalam penyelidikan yang akan dilakukan, berdasarkan hasil pengamatan (observasi) pada kegiatan sebelumnya, apa saja yang menjadi variabel bebas dan terikatnya ?

Variabel bebas :

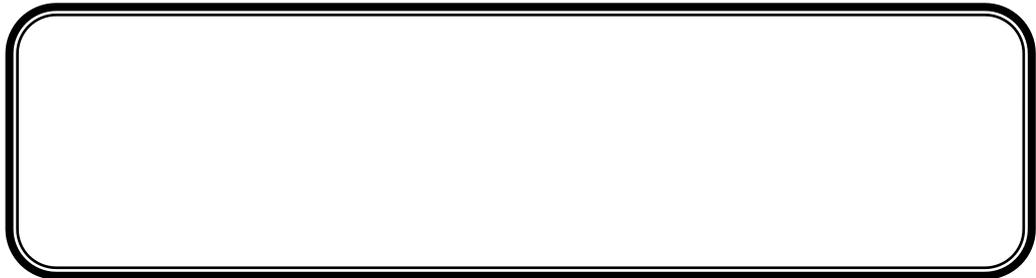
Variabel terikat :

Konstanta :

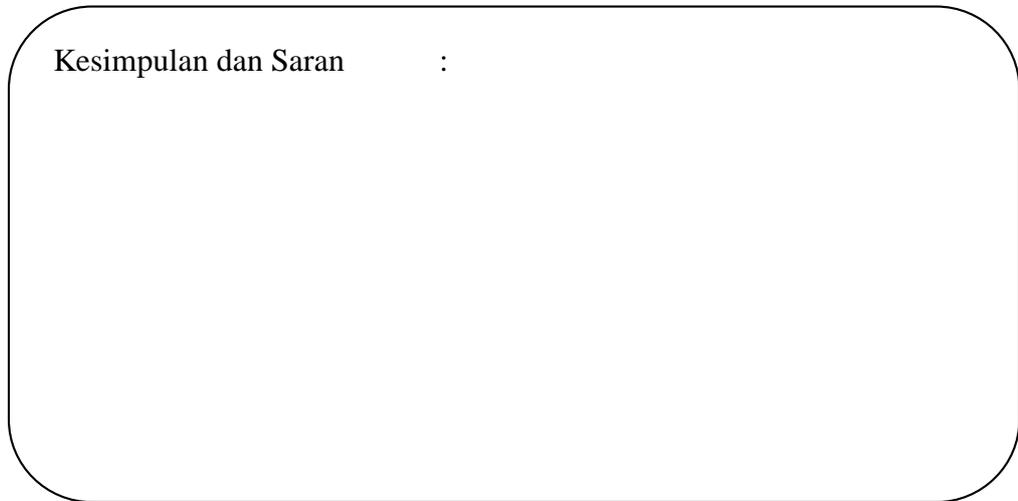
7. Bagaimana hubungan debit (Q) dengan luas penampang Area (A), kecepatan aliran speed (v)?



8. Bagaimanakah persamaan kontinuitas menjelaskan tentang peristiwa yang terjadi?



Kesimpulan dan Saran :



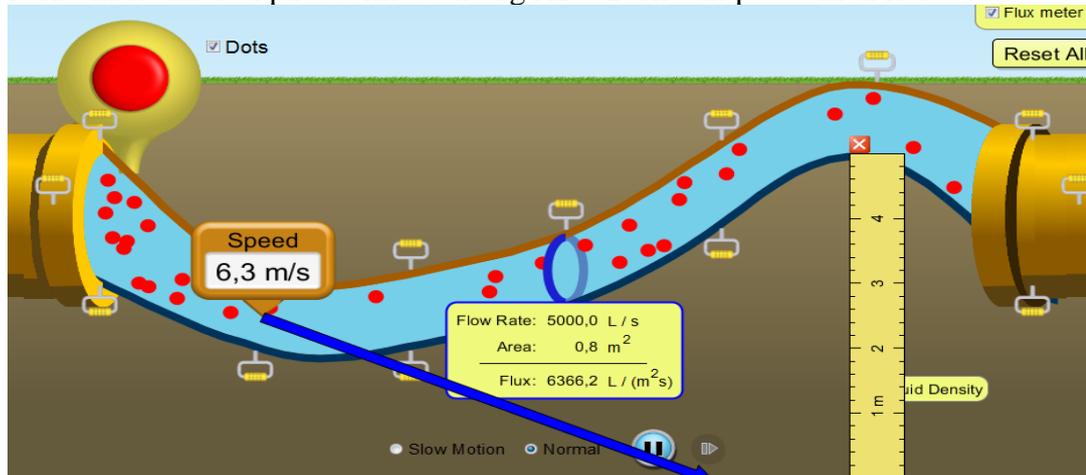


LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD 3)

Tanggal :

Kelompok : 1.
2.
3.
4.
5.

Perhatikan simulasi phet berikut tentang Azas Bernoulli pada aliran fluida :



Dengan mengamati simulasi Phet diatas, maka rancang eksperimen yang membuktikan bahwa “Jika ketinggian dan kecepatan fluida dalam pipa kita manipulasi, bagaimanakah pengaruhnya terhadap tekanan ?”

Untuk memecahkan masalah tersebut, lakukan langkah-langkah eksperimen untuk menentukan hubungan tekanan (P), dengan kecepatan (v), volume (V), percepatan gravitasi (g) dan ketinggian (h). Tuliskan rencana penelitian anda pada LKPD berikut ini:

Q. Judul :

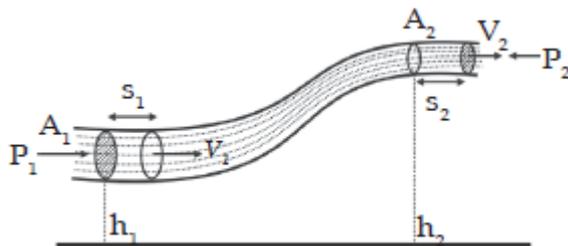
R. Rumusan Masalah:

S. Tujuan :

T. Dasar Teori :

❖ **Hukum Bernoulli**

Saat Anda berdiri di tengah angin yang cukup besar. Udara yang bergerak mengerjakan gaya tekan pada tubuh Anda. Peristiwa ini menunjukkan bahwa fluida yang bergerak dapat menimbulkan tekanan. Perhatikan Gambar dibawah ini:



Gambar Skema Hukum Bernoulli

Suatu fluida yang massa jenisnya ρ dialirkan ke dalam pipa dengan penampang yang berbeda. Tekanan P_1 pada penampang A_1 disebabkan oleh gaya F_1 dan tekanan P_2 disebabkan oleh gaya F_2 . Gaya F_1 melakukan usaha sebesar $w_1 = F_1 S_1$ dan F_2

melakukan usaha sebesar $w_2 = -F_2 S_2$. Tanda negatif menyatakan bahwa gaya yang bekerja ke arah kiri, sedangkan perpindahan ke arah kanan. Secara matematis dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} w_{\text{total}} &= w_1 + w_2 = F_1 s_1 + (-F_2 s_2) \\ &= P_1 A_1 s_1 - P_2 A_1 s_2 \\ &= P_1 V_1 - P_2 V_2 \end{aligned}$$

$$w_{\text{total}} = (P_1 - P_2) \frac{m}{\rho}$$

Besar usaha total tersebut sesuai dengan perubahan energi mekanik ($E_p + E_k$) yang terjadi saat fluida berpindah dari bagian penampang A_1 ke A_2 .

$$\begin{aligned} w_{\text{total}} &= E_m = \Delta E_p + \Delta E_k \\ &= \left(\frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 \right) + (m g h_2 - m g h_1) \\ w_{\text{total}} &= m \left(\frac{1}{2} (v_2^2 - v_1^2) + g (h_2 - h_1) \right) \end{aligned}$$

Apabila persamaan (1) dan (2) digabungkan, maka diperoleh persamaan sebagai berikut.

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

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

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

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

Keterangan :

P_1, P_2 = tekanan di titik 1 dan 2 (N/m^2)

v_1, v_2 = kecepatan aliran di titik 1 dan 2 (m/s)

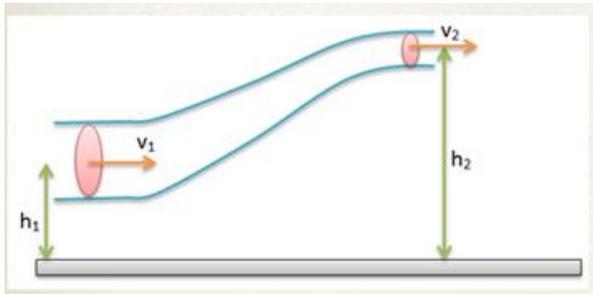
h_1, h_2 = ketinggian di titik 1 dan 2 (m)

ρ = massa jenis fluida (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

Persamaan di atas dikenal sebagai persamaan Bernoulli. Besaran $\rho g h$ adalah energi potensial fluida per satuan volume ($\frac{E_p}{V}$). Nilai ($\frac{1}{2} \rho v^2$), adalah energi kinetik fluida per satuan volume ($\frac{E_k}{V}$). sebab $\frac{m}{V} = \rho$. Hukum kekekalan energi Mekanik juga

berlaku pada fluida bergerak. Menurut penelitian Bernoulli, suatu fluida yang bergerak mengubah energinya menjadi tekanan. Asas Bernoulli menyatakan “ pada pipa mendasar (horizontal), tekanan fluida paling besar adalah pada bagian yang kelajuan alirannya paling kecil dan tekanna paling kecil adalah pada bagian yang kelajuan alirannya paling besar”



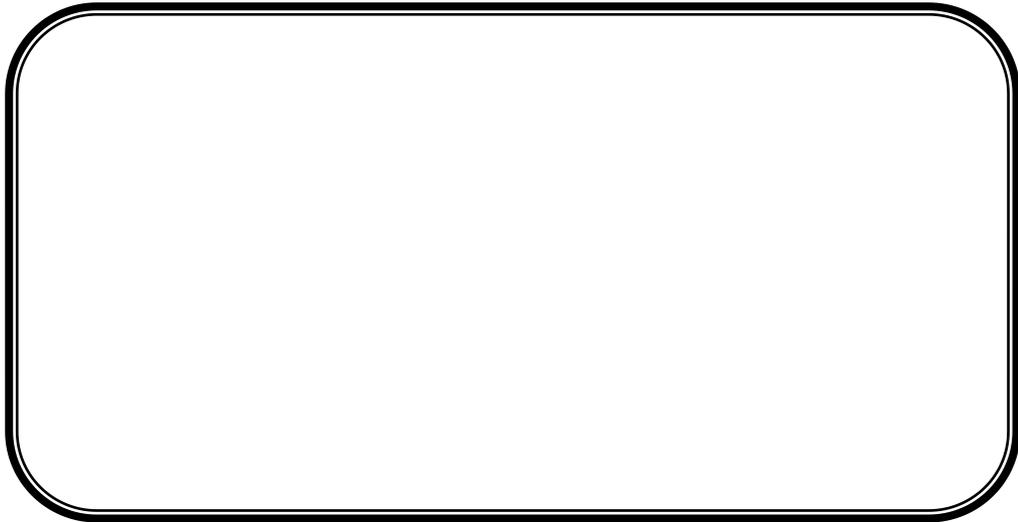
Dua kasus khusus persamaan Bernoulli:

- Untuk fluida tak bergerak, kecepatan ($v_1 = v_2 = 0$), sehingga persamaan Bernoulli menjadi : $P_1 - P_2 = \rho g (h_2 - h_1)$.
- Untuk fluida yang mengalir dalam pipa horizontal ($h_1 = h_2$), sehingga persamaan Bernoulli menjadi : $P_1 - P_2 = \frac{1}{2} \rho (V_2^2 - V_1^2)$

U. Hipotesis :

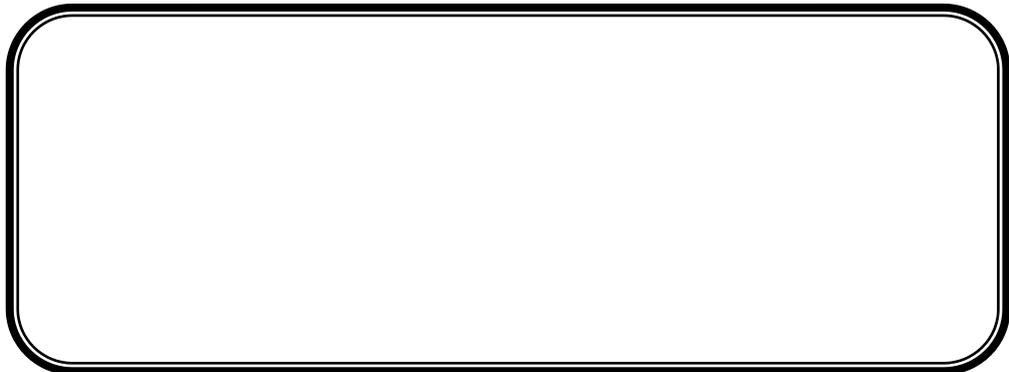
V. Alat dan Bahan :

W. Prosedur Kerja :



X. Pengolahan Hasil Penelitian :

9. Bagaimana bentuk tabel yang diperlukan untuk koleksi data dalam praktikum ini sesuai variabel yang telah diidentifikasi

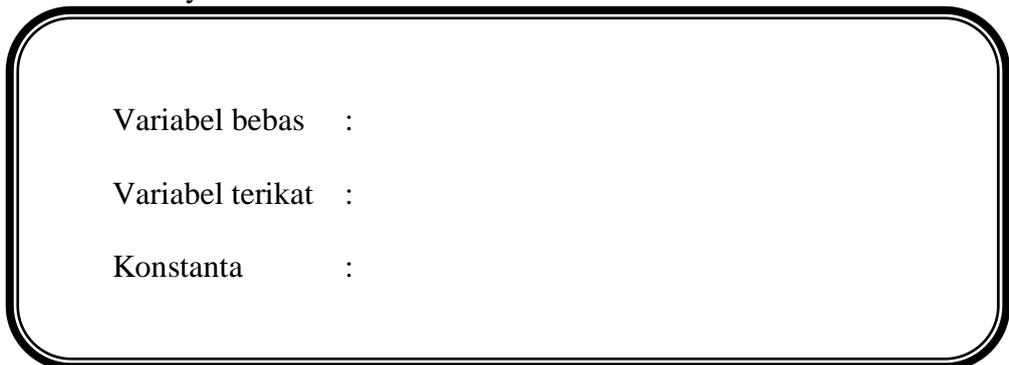


10. Dalam penyelidikan yang akan dilakukan, berdasarkan hasil pengamatan (observasi) pada kegiatan sebelumnya, apa saja yang menjadi variabel bebas dan terikatnya?

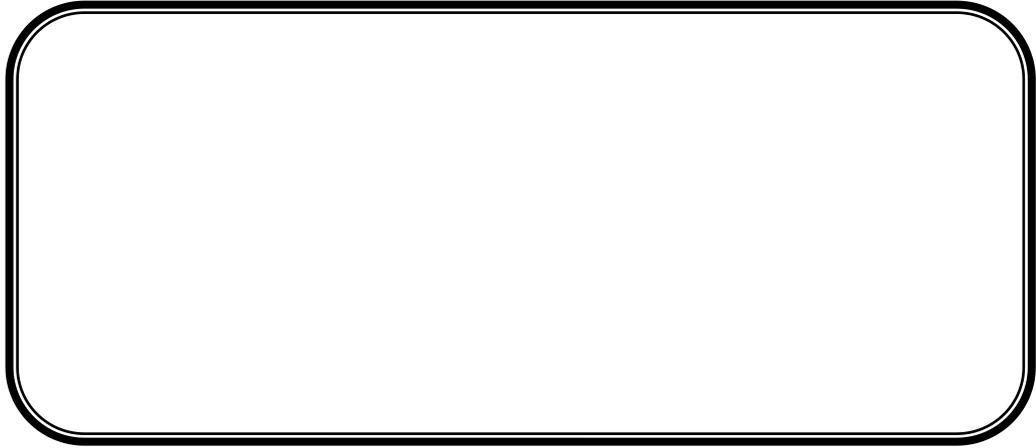
Variabel bebas :

Variabel terikat :

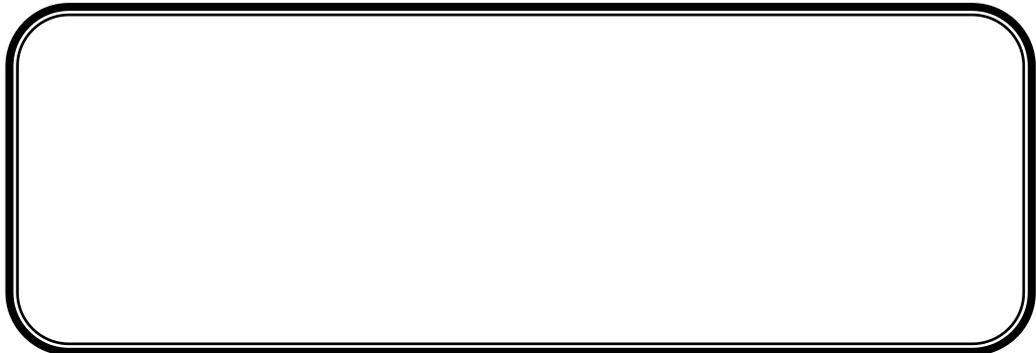
Konstanta :



11. Bagaimana hubungan tekanan (P), dengan kecepatan (v), volume (V), percepatan gravitasi (g) dan ketinggian (h) ?



12. Bagaimanakah persamaan Asas Bernoulli menjelaskan tentang peristiwa yang terjadi?



Kesimpulan dan Saran :

