



RENCANA PEMBELAJARAN



KURIKULUM 2013

Nama Pembuat Rencana Pembelajaran	: SINTA NURRISA KARONSIH
Nama Sekolah/Instansi Pembuat Rencana Pembelajaran	: SMKN 2 TRENGGALEK
Surel Pembuat Rencana Pembelajaran	: SintaNurrisa18@gmail.com
Rencana Pembelajaran untuk Jenjang/Kelas	: SMK / KELAS X
Topik/Tema Pembelajaran.	: FLUIDA DINAMIS / AZAZ BERNOULLI

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran:	Fisika	
Kelas / Semester:	X TP / Ganjil	
Alokasi Waktu:	3 JP (@JP = 45 menit)	
Kompetensi Inti:	KI 3	KI 4
	Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup pada Simulasi dan Komunikasi Digital, dan Dasar Bidang Teknologi dan Rekayasa tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.	Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan lingkup Simulasi dan Komunikasi Digital, dan Dasar Bidang Teknologi dan Rekayasa. Menampilkan kinerja di bawah bimbingan dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung. Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan, gerak mahir, menjadikan gerak alami dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.
Kompetensi Dasar:	KD 3	KD 4
	3.8 Menerapkan hukum-hukum yang berkaitan dengan fluida statis dan dinamis	4.8 Melakukan percobaan sederhana yang berkaitan dengan hukum-hukum fluida statis dan dinamis
Indikator Pencapaian Kompetensi:	IPK 3	IPK 4
	3.8.1 Menjelaskan konsep Azas dan Persamaan Bernoulli 3.8.2 Menerapkan Azas dan Persamaan Bernoulli pada sayap pesawat terbang	4.8.1 Mendemonstrasikan percobaan sederhana berkaitan dengan Azas Bernoulli
Tujuan Pembelajaran:	4.8.1.1 Disajikan 2 kertas yang ditiup, peserta didik mampu mendemonstrasikan percobaan sederhana berkaitan dengan berdasarkan azas Bernoulli dengan percaya diri 3.8.1.1 Disajikan gambar pipa yang memiliki ketinggian dan luas penampang yang berbeda, peserta didik mampu menjelaskan konsep Azas dan Persamaan Bernoulli dengan benar 3.8.2.1 Disajikan gambar sayap pesawat, peserta didik mampu menganalisis hubungan tekanan dan kecepatan angin pada sisi atas dan bawah sayap pesawat dengan menggunakan Azas Bernoulli dengan benar	

	3.8.2.2 Disajikan kecepatan aliran angin dan tekanan udara disekitar sayap pesawat, peserta didik mampu menentukan gaya angkat pesawat dengan menggunakan persamaan Bernoulli dengan benar					
Materi Pembelajaran:	<ul style="list-style-type: none"> • Faktual : Pesawat yang dapat naik ke atas dengan mengatur perbedaan kecepatan aliran udara pada sayap. • Konsep : Azas Bernoulli. • Prosedural : Menghitung kecepatan fluida dengan Persamaan Bernoulli; Menghitung gaya angkat pesawat. • Metakognitif : Pemanfaatan Hukum Bernoulli pada sayap pesawat. 					
Model Pembelajaran: Pendekatan : Saintifik <i>(Contextual Learning)</i> Metode Pembelajaran: Demonstrasi sederhana, tanya jawab, diskusi	Skenario Pembelajaran: Kegiatan Pendahuluan: Orientasi <ul style="list-style-type: none"> ➢ Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran ➢ Guru memeriksa kehadiran peserta didik ➢ Guru menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran. Motivasi <ul style="list-style-type: none"> ➢ Guru memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari Azas Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari. (pesawat mainan dari kertas) ➢ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung Aperpepsi <ul style="list-style-type: none"> ➢ Guru mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya ➢ Guru mengingatkan kembali materi prasyarat dengan tanya-jawab lisan ➢ Guru memberikan <i>pre test</i> kepada peserta didik mengenai analisis Azas Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari (hasil <i>pre test</i> dikumpulkan ke guru) Kegiatan Inti:					
Alat, Bahan dan Media: Media : <ul style="list-style-type: none"> • Lembar Kerja Peserta Didik • Lembar Penilaian • Video • LCD Proyektor 	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="495 1023 707 1114">Sintak Model Pembelajaran</th> <th data-bbox="707 1023 1980 1114">Kegiatan Pembelajaran</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="495 1114 707 1394"> <i>Stimulation</i> (stimulasi/ pemberian rangsangan) </td> <td data-bbox="707 1114 1980 1394"> Mengamati Peserta didik diberi stimulasi untuk memusatkan perhatian pada topik materi Azas Bernoulli dengan cara : <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengamati demonstrasi yang dilakukan guru bersama salah satu peserta didik dengan menggunakan 2 kertas yang di dekatkan kemudian di tiup • Peserta didik dipersilahkan memberikan pendapat tentang demonstrasi yang telah dilakukan • Guru menampilkan video tentang gaya angkat sayap pesawat terbang, sedangkan peserta didik memperhatikan video yang ditayangkan </td> </tr> </tbody> </table>	Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	<i>Stimulation</i> (stimulasi/ pemberian rangsangan)	Mengamati Peserta didik diberi stimulasi untuk memusatkan perhatian pada topik materi Azas Bernoulli dengan cara : <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengamati demonstrasi yang dilakukan guru bersama salah satu peserta didik dengan menggunakan 2 kertas yang di dekatkan kemudian di tiup • Peserta didik dipersilahkan memberikan pendapat tentang demonstrasi yang telah dilakukan • Guru menampilkan video tentang gaya angkat sayap pesawat terbang, sedangkan peserta didik memperhatikan video yang ditayangkan 	
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran					
<i>Stimulation</i> (stimulasi/ pemberian rangsangan)	Mengamati Peserta didik diberi stimulasi untuk memusatkan perhatian pada topik materi Azas Bernoulli dengan cara : <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengamati demonstrasi yang dilakukan guru bersama salah satu peserta didik dengan menggunakan 2 kertas yang di dekatkan kemudian di tiup • Peserta didik dipersilahkan memberikan pendapat tentang demonstrasi yang telah dilakukan • Guru menampilkan video tentang gaya angkat sayap pesawat terbang, sedangkan peserta didik memperhatikan video yang ditayangkan 					

<p>Alat/Bahan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penggaris, spidol, papan tulis • Laptop • Pesawat kertas • 2 Lembar Kertas <p>Sumber Belajar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buku Fisika Siswa SMK Kelas X k13 • Buku referensi lain yang relevan, • Lingkungan setempat 	<p><i>Problem statemen</i> (pertanyaan/identifikasi masalah)</p>	<p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk menyusun pertanyaan yang berkaitan dengan demonstrasi yang telah dilakukan dan video yang ditayangkan • Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memberikan pendapat mengenai pertanyaan yang disampaikan temannya
	<p><i>Data collection</i> (pengumpulan data)</p>	<p>Mengumpulkan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengumpulkan informasi mengenai demonstrasi yang telah dilakukan dan video yang ditayangkan serta pertanyaan yang telah dihimpun bersama guru. • Peserta didik mengumpulkan informasi mengenai Azas Bernoulli melalui bahan ajar yang dimiliki.
	<p><i>Data processing</i> (pengolahan data)</p>	<p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menjelaskan mengenai Azas Bernoulli dan Persamaan Bernoulli • Peserta didik memperhatikan penjelasan dari guru • Guru memberikan kesempatan pada peserta didik melakukan tanya jawab mengenai Azas Bernoulli • Guru memberikan <i>post test</i> kepada peserta didik mengenai analisis Azas Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari (hasil <i>post test</i> dikumpulkan ke guru)
	<p><i>Verification</i> (pembuktian)</p>	<p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menyampaikan analisis Azas Bernoulli (2 kertas yang ditiup dan gaya angkat sayap pesawat) • Peserta didik lain memberikan pendapat atas penyampaian temannya.
	<p><i>Generalization</i> (menarik kesimpulan)</p>	<p>Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan pembelajaran hari ini mengenai penerapan azas dan persamaan Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari terutama pada teknologi gaya angkat sayap pesawat terbang</p>
<p>Kegiatan Penutup:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru memberikan kuis kepada peserta didik mengenai Azas Bernoulli dan Persamaan Bernoulli menggunakan aplikasi quizizz ➤ Peserta didik mendapatkan hasil dari kuis yang telah dikerjakan ➤ Guru melakukan refleksi pembelajaran yang telah dilakukan pada pertemuan hari ini ➤ Guru menjelaskan rencana pertemuan berikutnya ➤ Guru memberi salam. 		

Penilaian:

1. Jenis/Teknik Penilaian
 - a. Pengetahuan: Tes tertulis (Quis dan Ulangan Harian)
 - b. Keterampilan: Lembar observasi
 - c. Sikap: Lembar observasi
2. Instrumen Penilaian
 - a. Pengetahuan
 - Instrumen tes tertulis (Quis dan Ulangan Harian)
 - *Pre test* dan *post test*
 - b. Keterampilan
 - Instrumen penilaian praktik
 - Instrumen penilaian kegiatan diskusi
 - Instrumen penilaian kinerja presentasi
 - c. Sikap
 - Instrumen penilaian sikap oleh guru

**Mengetahui,
Kepala SMK Negeri 2 Trenggalek**

**Drs. SUMITRA, MM
NIP. 19641105 199412 1 003**

**Trenggalek, 6 Januari 2022
Guru Mata Pelajaran**

**SINTA NURRISA KARONSIH, S.Pd
NIP. –**

PENILAIAN PENGETAHUAN**KISI-KISI PENULISAN SOAL**

Jenjang Pendidikan : SMK
Mata Pelajaran : Fisika
Kurikulum : 2013
Jumlah Soal : 4 (Pilihan ganda)

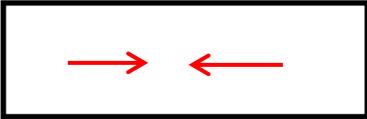
No.	Kompetensi Dasar	Kelas	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	No. Soal	Bentuk Soal
1	3.8 Menerapkan hukum-hukum yang berkaitan dengan fluida statis dan dinamis	X	AZAS BERNOULLI	Dilakukan demonstrasi sederhana 2 kertas yang ditiup, peserta didik mampu menganalisis keadaan kedua kertas setelah ditiup berdasarkan Azas Bernoulli	C4	1	Pilihan Ganda
2		X	AZAS BERNOULLI	Disajikan gambar pipa yang memiliki ketinggian dan luas penampang yang berbeda peserta didik mampu menentukan kecepatan aliran air pada salah satu penampang dengan persamaan Bernoulli	C3	2	Pilihan Ganda
3		X	AZAS BERNOULLI	Disajikan gambar sayap pesawat, peserta didik mampu menganalisis hubungan tekanan dan kecepatan angin pada sisi atas dan bawah sayap pesawat dengan menggunakan Azas Bernoulli	C4	3	Pilihan Ganda
4		X	AZAS BERNOULLI	Disajikan kecepatan aliran angin dan tekanan udara disekitar sayap pesawat, peserta didik mampu menentukan gaya angkat pesawat dengan menggunakan persamaan Bernoulli	C3	4	Pilihan Ganda

SOAL

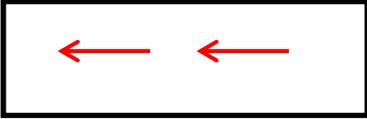
1. Perhatikan gambar berikut!

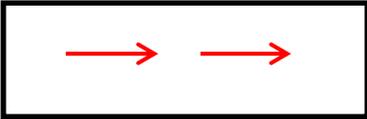


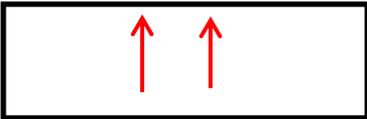
Dua kertas diletakkan di depan mulut seperti gambar, kemudian orang tersebut memberikan tiupan tepat di antara kedua kertas. Arah gerakan kedua kertas ditunjukkan oleh....

a.  (kunci jawaban)

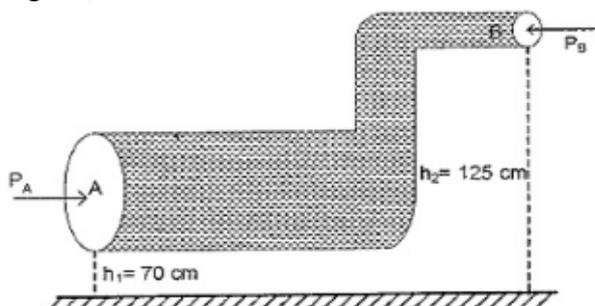
b. 

c. 

d. 

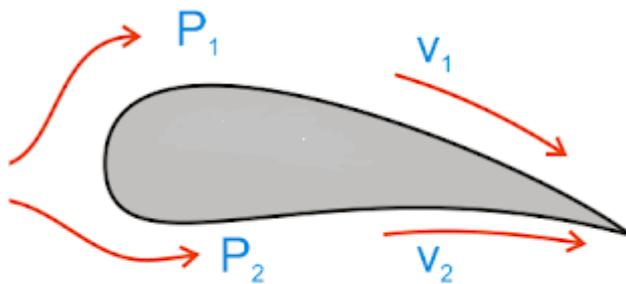
e. 

2. Gambar berikut menunjukkan air mengalir melalui pipa dengan luas penampang berbeda. Kecepatan air mengalir melalui pipa A = 6 m/s. Jika tekanan pada penampang A = tekanan pada penampang B dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, kecepatan air yang melalui pipa B adalah ($\rho_{\text{air}} = 1.000 \text{ kg/m}^3$)



- a. 2,4 m/s
- b. 3,6 m/s
- c. 5,0 m/s
- d. 6,0 m/s
- e. 8,2 m/s

3. Gambar berikut menunjukkan penampang melintang sebuah sayap pesawat. Hal yang menyebabkan sayap pesawat terangkat ke atas adalah



- a. $P_1 = P_2$ dan $v_1 = v_2$
 - b. $P_1 > P_2$ dan $v_1 > v_2$
 - c. $P_1 > P_2$ dan $v_1 < v_2$
 - d. $P_1 < P_2$ dan $v_1 < v_2$
 - e. $P_1 < P_2$ dan $v_1 > v_2$
4. Sebuah pesawat dengan total luasan sayap sebesar 40 m^2 bergerak sehingga menghasilkan perbedaan kecepatan aliran udara pada bagian atas dan bagian bawah sayap. Kecepatan aliran udara pada bagian atas sebesar 250 m/s , sedangkan pada bagian bawah sebesar 200 m/s . Jika diketahui massa jenis udara $1,3 \text{ kg/m}^3$, maka besar gaya angkat pesawat yang dihasilkan sayap adalah
- a. 558000 N
 - b. 585000 N
 - c. 588000 N
 - d. 560000 N
 - e. 650000 N

Keterangan Aspek :

1. Mengamati demonstrasi dan penayangan video
2. Menyampaikan pendapat
3. Menyampaikan pertanyaan
4. Menjawab pertanyaan
5. Memberikan kesempatan teman menyampaikan pendapat
6. Memperhatikan penjelasan guru
7. Kontribusi aktif dalam pembelajaran

Ketentuan:

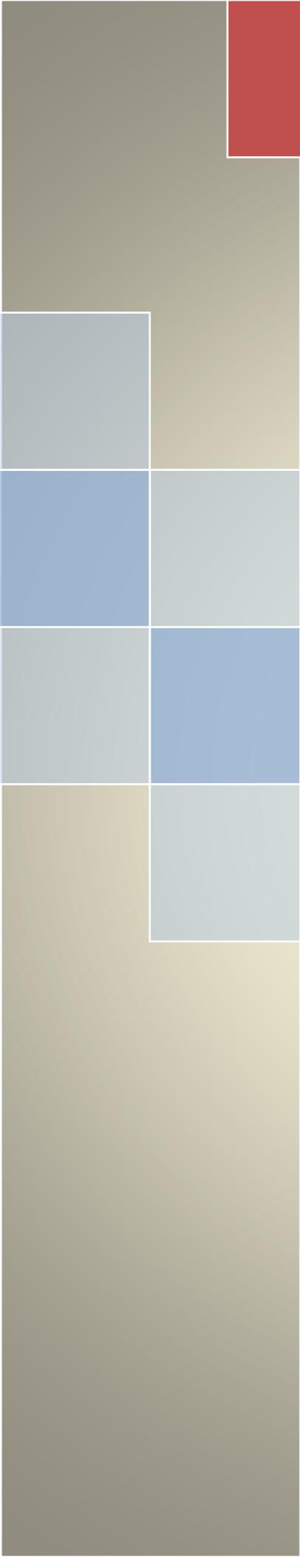
1 = kurang

2 = cukup

3 = baik

4 = sangat baik

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100$$



FLUIDA DINAMIS

AZAS BERNOULLI

DIKNAS PROV JATIM



- AZAS BERNOULLI -

NAMA :

KELAS :

NOMOR ABSEN :

A. TUJUAN

Menganalisis hubungan antara tekanan dan kecepatan sesuai dengan Azas Bernoulli.

B. PERTANYAAN

Jawablah pertanyaan berikut dengan alokasi waktu 5 menit!

1. Perhatikan gambar berikut!



Dua kertas diletakkan di depan mulut seperti gambar, kemudian orang tersebut memberikan tiupan tepat di antara kedua kertas. Berikan penjelasan apakah yang akan terjadi pada kertas! Ke arah manakah kedua kertas akan bergerak?

.....

.....

.....

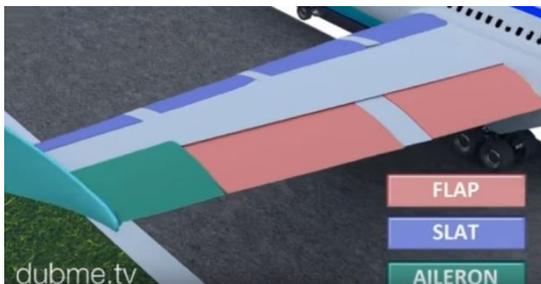
.....

.....

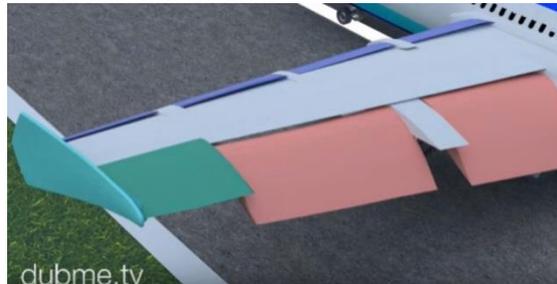
.....

.....

2. Perhatikan gambar sayap pesawat berikut!



Sebelum pesawat take off



Ketika pesawat take off

Ketika pesawat take off, bagian sayap pesawat (warna merah) bergerak turun seperti gambar di sebelah kanan. Jelaskan prinsip kerja dari sayap pesawat ketika take off!

.....

.....

.....

.....

- AZAS BERNOULLI -

NAMA :

KELAS :

NOMOR ABSEN :

A. TUJUAN

Menganalisis hubungan antara tekanan dan kecepatan sesuai dengan Azas Bernoulli.

B. PERTANYAAN

Jawablah pertanyaan berikut dengan alokasi waktu 5 menit!

1. Perhatikan gambar berikut!



Dua kertas diletakkan di depan mulut seperti gambar, kemudian orang tersebut memberikan tiupan tepat di antara kedua kertas. Berikan penjelasan apakah yang akan terjadi pada kertas! Ke arah manakah kedua kertas akan bergerak?

.....

.....

.....

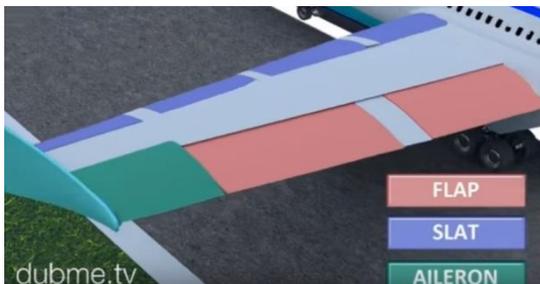
.....

.....

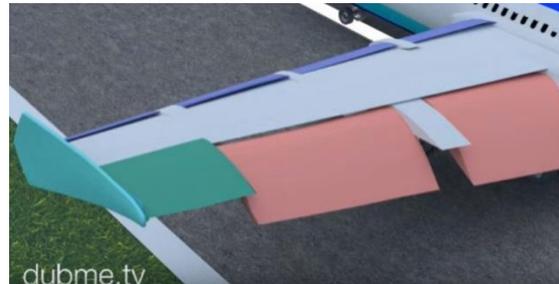
.....

.....

2. Perhatikan gambar sayap pesawat berikut!



Sebelum pesawat take off



Ketika pesawat take off

Ketika pesawat take off, bagian sayap pesawat (warna merah) bergerak turun seperti gambar di sebelah kanan. Jelaskan prinsip kerja dari sayap pesawat ketika take off!

.....

.....

.....

.....

- AZAS BERNOULLI -

A. TUJUAN

Menganalisis hubungan antara tekanan dan kecepatan sesuai dengan Azas Bernoulli.

B. PERTANYAAN

Jawablah pertanyaan berikut dengan alokasi waktu 5 menit!

- Perhatikan gambar berikut!



Dua kertas diletakkan di depan mulut seperti gambar, kemudian orang tersebut memberikan tiupan tepat di antara kedua kertas. Berikan penjelasan apakah yang akan terjadi pada kertas! Ke arah manakah kedua kertas akan bergerak?

Jawab:

Ketika orang tersebut memberikan tiupan tepat di antara kedua kertas, maka kedua kertas akan bergerak saling mendekati seperti gambar di bawah. Bagian yang saling mendekati adalah yang jauh dari mulut.

Gambar kertas sebelum dan ketika ditiup

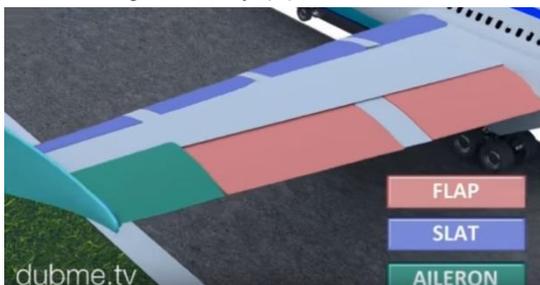
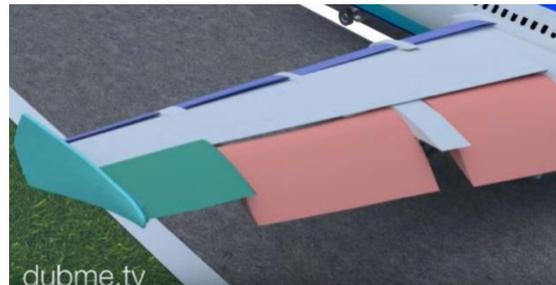


Sebelum kertas ditiup



Ketika kertas ditiup

- Perhatikan gambar sayap pesawat berikut!

Sebelum pesawat *take off*Ketika pesawat *take off*

Ketika pesawat *take off*, bagian sayap pesawat (warna merah) bergerak turun seperti gambar di sebelah kanan. Jelaskan prinsip kerja dari sayap pesawat ketika *take off*!

Jawab:

Sayap pesawat bergerak turun seperti gambar ketika pesawat *take off* dimaksudkan agar bentuk bagian atas melengkung lebih curam daripada bagian bawahnya. Ketika bagian atas lebih curam, maka aliran udara di bagian atas lebih cepat daripada di bagian bawah sayap. Kecepatan ini berbanding terbalik dengan tekanan. Oleh karena itu, tekanan bagian bawah pesawat lebih besar daripada bagian atas pesawat. Akibatnya pesawat bisa terangkat ke atas.

FLUIDA DINAMIS

AZAS BERNOULLI

AZAS BERNOULLI



Gambar: pengendara sepeda motor melaju kencang

Pernahkah kalian mengendarai motor dengan laju sedikit kencang? Atau pernahkah kalian memperhatikan pengendara motor yang melaju di depan anda dengan laju sedikit lebih kencang? Ketika diperhatikan, bagian belakang baju pengendara sepeda motor tersebut mengembang ke belakang. Mengapa hal itu bisa terjadi?

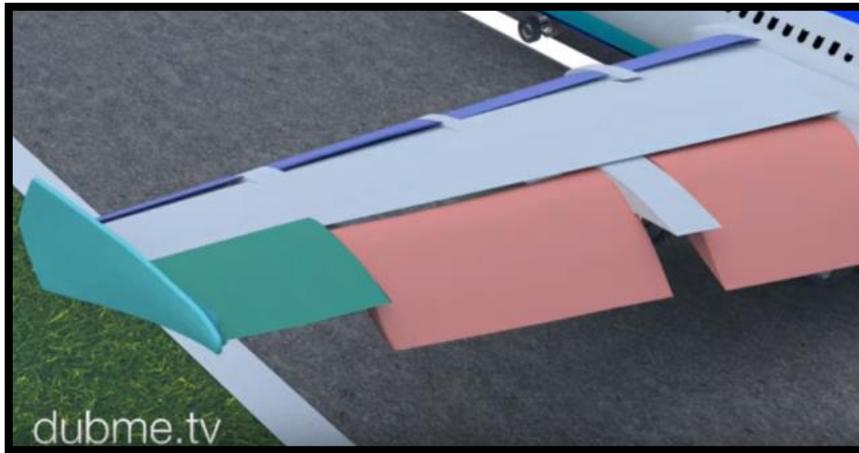
Konsep mengenai peristiwa ini dapat kita jelaskan menggunakan Azas Bernoulli.

Azas Bernoulli menyatakan bahwa kecepatan fluida berbanding terbalik dengan tekanan. Artinya semakin besar kecepatan aliran fluida, maka tekanannya menjadi semakin rendah. Sebaliknya ketika kecepatan aliran fluida rendah, maka tekanannya tinggi.

Persamaan Bernoulli

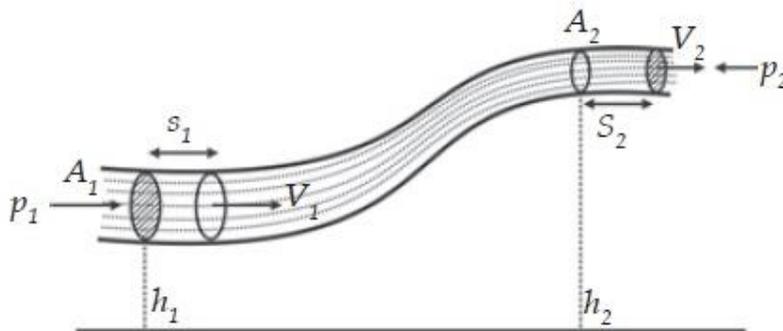
Sebelum kita membahas tentang persamaan Bernoulli, kita menganggap bahwa aliran fluida adalah tunak, tidak termampatkan atau tidak bisa ditekan, dan viskositasnya kecil sehingga diabaikan. Berdasarkan Azas Bernoulli, tekanan fluida bisa berubah tergantung dari laju aliran fluida tersebut. Besar tekanan juga bisa berubah tergantung dari ketinggian fluida. Hubungan antara tekanan, laju aliran dan ketinggian aliran dibahas dalam persamaan Bernoulli.

Persamaan Bernoulli penting untuk dipelajari, karena bisa digunakan untuk menganalisis berbagai permasalahan yang ada di sekitar. Misalnya penerbangan pesawat, pembangkit listrik tenaga air, sistem perpipaan, dan lain sebagainya.



Gambar: Persamaan Bernoulli digunakan untuk menganalisis penerbangan pesawat

Pada bagian awal, kita menganggap fluida mengalir melalui tabung dengan luas penampang berbeda dan ketinggian yang berbeda pula. Fluida mengalir dari pipa bagian kiri ke pipa bagian kanan.



Pada pipa kiri, fluida mendapat tekanan P1 ke kanan (yang berasal dari fluida di sebelah kirinya), sedangkan pada pipa kanan, fluida mendapat tekanan P2 ke kiri (yang berasal dari fluida di sebelah kanannya).

Dengan demikian, usaha netto nya adalah:

$$W = F_1 \cdot s_1 - F_2 \cdot s_2 \dots\dots\dots(1)$$

Selama fluida berpindah sejauh s_1 dan s_2 terjadi perubahan energi mekanik sebesar:

$$\Delta E = \Delta EK + \Delta EP$$

$$\Delta E = \left(\frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 \right) + (mgh_2 - mgh_1) \dots\dots\dots(2)$$

Berdasarkan konsep usaha dan energi pada aliran fluida bahwa “usaha yang dilakukan oleh resultan gaya sam dengan perubahan energi kinetik dan energi potensial”, yang secara matematis ditulis:

$$W = \Delta EK + \Delta EP$$

Akibatnya persamaan (1) = persamaan (2)

$$F_1 \cdot s_1 - F_2 \cdot s_2 = \left(\frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 \right) + (mgh_2 - mgh_1)$$

$$P_1 A_1 s_1 - P_2 A_2 s_2 = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) + mg(h_2 - h_1)$$

$$P_1 V_1 - P_2 V_2 = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) + mg(h_2 - h_1)$$

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

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

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

Setelah dijabarkan secara matematis, diperoleh:

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

Atau

$$P + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho g h = \text{konstan} \dots\dots\dots \text{(Persamaan Bernoulli)}$$

Dengan ketentuan:

- P = tekanan dalam fluida (Pa)
- ρ = massa jenis dalam fluida (kg/m³)
- v = kecepatan aliran fluida (m/s)
- g = percepatan gravitasi (m/s²)
- h = tinggi pipa (m)

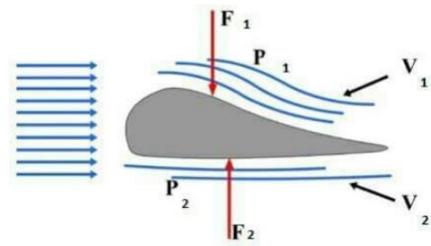
Kembali ke bahasan baju pengendara sepeda motor yang menggembung ke belakang, dapat dijelaskan bahwa ketika sepeda mototr melaju kencang, maka kecepatan udara di bagian depan dan samping tubuh nilainya tinggi. Dengan demikian, tekanan udara menjadi rendah. Bagian belakang tubuh terhalangi oleh bagian depan tubuh, sehingga bagian belakang tubuh

tetap rendah. Akibatnya tekanan udara di bagian belakang tubuh menjadi lebih besar. Karena adanya perbedaan tekanan udara itulah yang menyebabkan baju terlihat menggebu ke belakang, dimana tekanan udara bagian belakang tubuh lebih besar sehingga mendorong baju pengendara ke arah belakang.

Penerapan Azas Bernoulli pada Sayap Pesawat Terbang



Gambar: sayap pesawat terbang



Gambar: Penampang sayap

Bagaimanakan persamaan gaya angkat pesawat? Gaya angkat pesawat diperoleh dari persamaan Bernoulli

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

Diasumsikan bahwa ketebalan sayap jauh lebih kecil dari panjang sayap pesawat sehingga selisih ketinggian diabaikan, sehingga persamaan menjadi:

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

Telah diketahui bahwa hubungan tekanan dan luas penampang adalah $P = \frac{F}{A}$ maka:

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

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

$$F_{21} = \frac{1}{2} \rho A (v_1^2 - v_2^2)$$

Atau

$$F_{\text{angkatpesawat}} = \frac{1}{2} \rho A (v_1^2 - v_2^2) \dots \dots \dots \text{Persamaan Gaya Angkat Pesawat}$$

dengan

F_{ap} : gaya angkat pesawat (N)

ρ : massa jenis udara (kg/m^3)

A : luas sayap pesawat (m^2)

v_1 : kecepatan udara di bagian atas sayap pesawat (m/s)

v_2 : kecepatan udara di bagian bawah sayap pesawat (m/s)