

Kata Pengantar

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat kelimpahan rahmat-Nya dan Karunia-Nya sehingga dapat menyusun Modul Fluida Statis berbasis *Problem Based Learning* dengan baik, serta tepat pada waktunya.

Modul ini dibuat dengan berbasis *Problem Based Learning* dimana akan diberikannya masalah yang berkaitan langsung dengan fakta pada setiap materi. Modul Fluida Statis berbasis *Problem Based Learning* disajikan mengaktifkan daya berfikir siswa untuk mengkonstruksikan ilmu pengetahuannya. Sehingga siswa dapat berlatih belajar mandiri untuk mendapatkan ilmu pengetahuan.

Ucapan terimakasih disampaikan oleh penulis kepada semua pihak yang membantu dalam penyelesaian Modul Fluida Statis berbasis *Problem Based Learning ini*. Bila ada kritik dan saran yang pembaca sampaikan akan penulis terima dengan senang hati untuk menyempurnakan Modul ini.

Penulis

FLUIDA STATIS

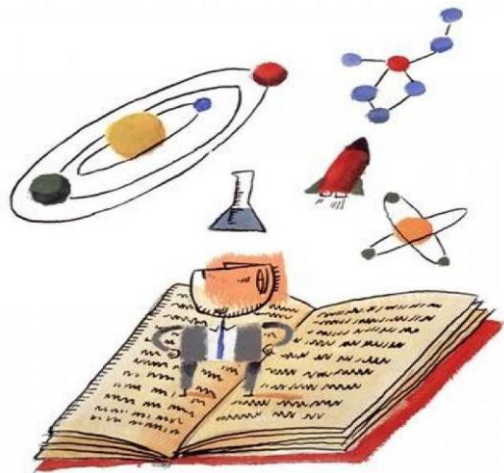
Penyusun

Ayu Rizka Fauziyyah Busyra
3215115731

Pembimbing

Dr.Ir. Vina Serevina, M.M & Cecep E. Rustana, Ph.D

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Jakarta
2015



“Pengetahuan bukan salinan (copy) realitas. Mengetahui sebuah objek, mengetahui sebuah kejadian bukan sekedar melihatnya dan membuat salinan atau gambaran mental tentang itu. Mengetahui sebuah objek adalah melakukan sesuatu terhadapnya. Mengetahui adalah memodifikasi, menstransformasikan objek itu dan memahami proses transformasi tersebut sebagai konsekuensinya adalah memahami bagaimana objek itu dikonstruksikan” (Piaget)

Daftar Isi



I. Pendahuluan

1. Kompetensi **vi-vii**
2. Deskripsi **vii**
3. Waktu **viii**
4. Prasyarat **viii**
5. Petunjuk Penggunaan Modul **viii-xii**
6. Tujuan Akhir **xiii**
7. Cek Kemampuan **xiv**

Kata Pengantar **i**

Halaman Francis **ii**

Halaman motivasi **iii**

Daftar Isi **iv**

Peta Masalah **1**

Fluida Statis **2**

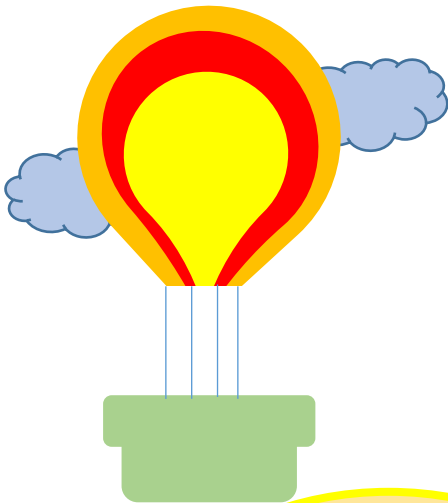
Massa Jenis **3**

II. Kegiatan Belajar

2. Kegiatan Belajar Dua **22**
 - A. Hukum Pascal **23**
 - B. Hukum Archimedes **30**
 - C. Tes Formatif **39**

1. Kegiatan Belajar Satu **5**
 - A. Tekanan Hidrostatik **6**
 - B. Hukum Hidrostatik **13**
 - C. Tes Formatif **20**

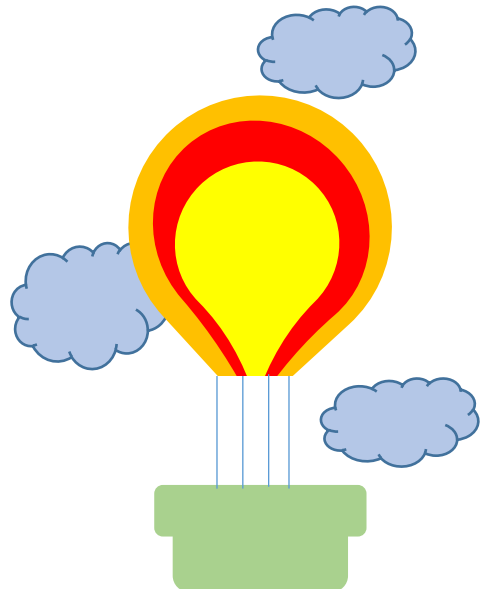
Daftar Isi



3. Kegiatan Belajar Tiga **40**
A. Tegangan Permukaan Zat Cair **41**
B. Kapilaritas **47**
C. Viskositas **53**
D. Tes Formatif **60**

III. EVALUASI

1. Uji Kompetensi **62**
Glosarium **67**
Daftar Pustaka **68**
Kunci Jawaban **69**
Lampiran **82**
Indeks **83**



Pendahuluan

A. Kompetensi

Kompetensi Inti

- KI 1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 Menghayati dan mengamalkan 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.
- KI3 Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya 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, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar

- 1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan , melaporkan, dan berdiskusi
- 3.7 Menerapkan hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari
- 4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah
- 4.7 Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan

B. Deskripsi

Modul ini menggunakan model belajar Problem Based Learning yang membantu kamu untuk mengetahui peristiwa di kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan fluida statis melalui masalah yang diberikan. Modul ini juga membantu kamu untuk belajar mandiri dengan menemukan ilmu pengetahuan menggunakan daya pikir kamu sendiri. Modul ini mencakup konsep tekanan hidrostatik, hukum pokok hidrostatik, hukum Pascal, hukum Archimedes, tegangan permukaan zat cair, kapilaritas, dan viskositas.

C. Waktu

Modul ini digunakan mengikuti kurikulum berjalan

D. Prasyarat

Upaya untuk mempermudah penggunaan modul Fluida Statis *Problem Based Learning*, kamu diharapkan sudah mempelajari kinematika

E. Petunjuk Penggunaan Modul

a. Petunjuk Siswa

Kegiatan belajar adalah kegiatan belajar yang dirancang dengan batasan materi

Kegiatan Belajar 1

Tekanan Hidrostatis dan Hukum Hidrostatis

Siswa dapat memahami konsep Tekanan Hidrostatis dan Hukum Hidrostatis melalui menganalisis dari sebuah permasalahan di dalam kehidupan nyata, siswa dapat menemukan suatu konsep Tekanan Hidrostatis dan Hukum Hidrostatis melalui percobaan yang dilakukan



A. Tekanan Hidrostatik

Problem

Sering kali kita melihat mobil sedan dan mini bus beroda empat. Lain halnya dengan truk yang biasa mengangkut bahan bangunan mempunyai empat roda lebih besar, bahkan truk pengangkut bahan-bahan tambang mempunyai 6-8 roda yang besar. Menurutmu apa yang membuat kendaraan-kendaraan tersebut memiliki roda yang berbeda-beda ukuran dan jumlahnya? Mengapa pabrik ban tidak membuat saja ukuran yang sama untuk setiap mobil?



Gambar 3. Sepatu salju. Sumber: en.wikipedia.org

Saat musim salju datang, kita sering melihat saat orang-orang memakai sepatu salju pada musim itu. Sepatu salju di pakai berbeda dengan sepatu yang biasa kita pakai pada umumnya. Sepatu salju tersebut dibuat lebih lebar. Mengapa sepatu salju itu di buat lebar ya? Hmmmm

Tekanan terjadi pada zat padat, cair maupun gas. Pada subbab ini kita akan mempelajari tentang tekanan yang terjadi di dalam air yang dalam



Gambar 4. Penyelam berapung ikan di laut. www.island-escape.com

Problem

Ketika kamu melakukan olahraga menyelam di dalam air. Menurutmu apakah kamu akan merasakan adanya tekanan saat kamu menyelam? Dari arah mana apakah tekanan dapat kamu rasakan? Bagaimana caramu untuk menyelam lebih dalam?

Problem adalah suatu permasalahan awal yang diberikan untuk kamu diskusikan dengan temanmu

Percobaan adalah kegiatan yang dilakukan untuk berkontribusi langsung dalam memecahkan masalah

Percobaan Hukum Hidrostatik

Alat dan Bahan



Cara Kerja

1. Siapkan alat dan bahan
2. Buatlah dua lubang yang sejajar pada tabung plastik dengan menggunakan paku
3. Berikan nama pada kedua titik, titik A dan B. Tutuplah lubang tersebut dengan gumpalan plastik
4. Isilah air memenuhi tabung
5. Ukurlah semua gumpalan plastik. Ukurlah panjang pancuran lubang dengan mistar

Laporan

LAPORAN PERCOBAAN HUKUM POKOK HIDROSTATIK

Tujuan

Analisis

Kesimpulan

Laporan adalah hasil analisis dan kesimpulan yang kamu tuliskan terkait dengan percobaan dan masalah

EVALUATION

Tuliskan proses pemecahan masalah terkait dengan tekanan hidrostatik!

Evaluasi adalah suatu evaluasi setelah menemukan ilmu pengetahuan. Dalam tahap ini semua proses pemecahan problem terselesaikan

Test Formatif adalah tes yang dibuat untuk mengetahui bagaimana caramu mengaplikasikan konsep terhadap permasalahan

Fluida Statis

Tes Formatif Kegiatan Belajar Satu

Jawablah soal berikut dengan benar di kotak yang telah disediakan!

No	Soal	Jawaban
1	Pipa akan menghanting tekanan kakunya yang bersempa pada lantai. Lusi Andou ada respiratory. Rinci dan maza Pipa 48 kg. jika la beradi dengan menggunakan satu kaki. Berapa besar tekanan yang dertika oleh lantai?	
2	Hempas termak dengan high heat. Hessa sabi sabi dapa dengan seputa olahraga?	
3	Hempas diind bendungan pada bagian bawah dibat tab?	
4	Jika massa jenis larutan X 600 gram/cm ³ berapakah berat massa jenis larutan X yaitu?	
5	Begamakah kapal selam menggunakan konsep tekanan hidrostatika?	

Uji Kompetensi

Jawablah soal-soal dibawah ini dengan benar !

No	Soal	Alasan
1	Berapakah massa jenis bola rompong yang memiliki massa 40 gram dengan diameter 5 cm?	
2	Mengapa lusi sering mengasah pisau untuk memotong sayuran?	
3	Teluran akan lebih besar saat kita berdiri dengan menggunakan satu kaki. Mengapa?	
4	Pemetaan melayang dengan ketinggian 10 meter di dalam laut. Berapa dimensi kedalaman kedalaman di dalamnya. Berapa massa air laut tersebut? $\rho_{\text{air}} = 1 \text{ g/cm}^3$. Berapakah hubungan? Jika pernyataan melayang telah dapat diuraikan ke dalam apa saja? apa saja yang harus dilakukan supaya dengan telaga tidak penuh?	
5	Sebuah benda memiliki berat 200 N. Berapa gaya yang dibutuhkan untuk mengangkatnya? Berapa tekanan yang masih terdapat? Jelaskan menggunakan prinsip hukum Pascal.	

Uji Kompetensi adalah soal-soal yang menguji kemampuan kamu setelah belajar Modul Fluida Statis Berbasis Problem Based Learning

b. Petunjuk Guru

Sebelum memulai guru memberitahukan tujuan belajar

A. Tekanan Hidrostatik

Problem

Sering kali kita melihat mobil sedan dan mini bus beroda empat. Lain halnya dengan truk yang biasa mengangkut bahan bangunan mempunyai empat roda lebih besar, bahkan truk pengangkut bahan-bahan tambang mempunyai 6-8 roda yang besar. Menurutmu apa yang membuat kendaraan-kendaraan tersebut memiliki roda yang berbeda-beda ukuran dan jumlahnya? Mengapa pabrik ban tidak mencetak saja ukuran yang sama untuk setiap mobil?

Problem

Saat musim salju datang, kita sering melihat saat orang-orang memakai sepatu salju pada musim itu. Sepatu salju di pakai berbeda dengan sepatu yang biasa kita pakai pada umumnya. Sepatu salju tersebut dibuat lebih lebar. Mengapa sepatu salju itu di buat lebar ya? Hmmmm

Problem

Tekanan terjadi pada zat padat, cair maupun gas. Pasti sudah di kita akan mempelajari tentang tekanan yang berada di dalam air yang dalam

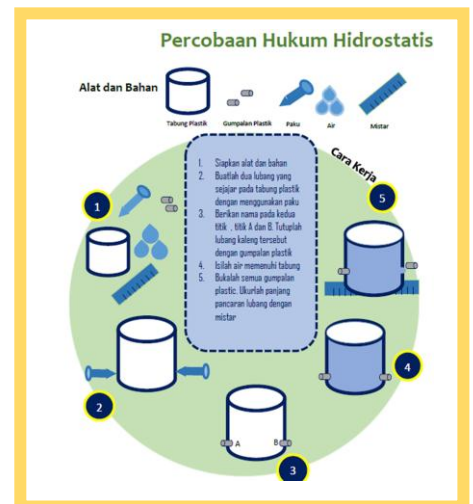
Problem

Ketika kamu melakukan olahraga menyelam di dalam air. Menurutmu apakah kamu akan merasakan adanya tekanan saat kamu menyelam? Dari arah mana sajakah tekanan dapat kamu rasakan? Bagaimana caramu untuk menyelam lebih dalam?

Guru memberikan problem yang terdapat pada modul ini untuk dipecahkan secara berkelompok

Guru membantu siswa untuk mengorganisasi masalah untuk di pecahkan

Guru membimbing siswa dalam penyelidikan pada percobaan yang dilakukan untuk menyelesaikan masalah



Guru membantu siswa dalam merencanakan hasil karya berupa laporan

Laporan

LAPORAN PERCOBAAN HUKUM POKOK
HIDROSTATIK

Tujuan

Analisis

Kesimpulan

Tuliskan proses pemecahan masalah terkait dengan tekanan hidrostatik!

E
V
A
L
U
A
S
I

Guru membantu siswa untuk mengevaluasi pemecahan masalah dari tahap-tahap sebelumnya yang telah dilakukan

F. Tujuan Akhir

1. Kegiatan Satu
 - a. Siswa dapat memecahkan masalah dalam tekanan hidrostatik
 - b. Siswa melakukan percobaan tekanan hidrostatik untuk memecahkan masalah
 - c. Siswa dapat menerapkan persamaan tekanan hidrostatik dalam permasalahan
 - d. Siswa dapat memecahkan masalah dalam hukum utama hidrostatik
 - e. Siswa melakukan percobaan hukum utama hidrostatik untuk memecahkan masalah
 - f. Siswa dapat menerapkan persamaan hukum utama hidrostatik dalam permasalahan
2. Kegiatan Dua
 - a. Siswa dapat memecahkan masalah dalam hukum Pascal
 - b. Siswa melakukan percobaan hukum Pascal untuk memecahkan masalah
 - c. Siswa dapat menerapkan persamaan hukum Pascal dalam permasalahan
 - d. Siswa dapat memecahkan masalah dalam hukum Archimedes
 - e. Siswa melakukan percobaan hukum Archimedes untuk memecahkan masalah
 - f. Siswa dapat menerapkan persamaan hukum Archimedes dalam permasalahan
3. Kegiatan Tiga
 - a. Siswa dapat memecahkan masalah dalam tegangan permukaan
 - b. Siswa melakukan percobaan tegangan permukaan untuk memecahkan masalah
 - c. Siswa dapat menerapkan persamaan tegangan permukaan dalam permasalahan
 - d. Siswa dapat memecahkan masalah dalam kapilaritas
 - e. Siswa melakukan percobaan kapilaritas untuk memecahkan masalah
 - f. Siswa dapat menerapkan persamaan kapilaritas dalam permasalahan
 - g. Siswa dapat memecahkan masalah dalam viskositas
 - h. Siswa melakukan percobaan viskositas untuk memecahkan masalah
 - i. Siswa dapat menerapkan persamaan viskositas dalam permasalahan

G. Cek Kemampuan

1. Mengapa berdiri dengan satu kaki terasa lebih berat?
2. Apa yang dimaksud dengan massa jenis ?
3. Mengapa penyelam menggunakan penutup telinga saat *scuba diving*?
4. Mengapa benda lebih ringan ketika di dalam air dari pada di udara?
5. Mengapa kita memerlukan deterjen untuk mencuci baju?