

KONSEPSI MAHASISWA TENTANG TEKANAN HIDROSTATIS

**Petrus Ongga^{*)}, Yani Sanwaty^{*)},
Ferdy Samuel Rondonuwu^{**)}, Wahyu Hari Kristiyanto^{***)}
Email : whkris_fisika@yahoo.com, whkris@staff.uksw.edu**

^{)} Mahasiswa Progdi Pend. Fisika,
^{**)} Pengajar Progdi Fisika, ^{***)} Pengajar Progdi Pend. Fisika
Fakultas Sains dan Matematika (FSM), Universitas Kristen Satya Wacana (UKSW) Salatiga*

Abstrak

Jebolnya tanggul Situ Gantung terjadi karena salah satunya disebabkan oleh tekanan air. Air yang kadang nampak bersahabat ternyata dapat pula menunjukkan kekuatannya untuk menjebol tanggul. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsepsi mahasiswa tentang tekanan hidrostatik. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa memahami bahwa tekanan hidrostatik sebanding dengan kedalamannya, namun masih terdapat beberapa mahasiswa yang menganggap volume air mempengaruhi besarnya tekanan hidrostatik. Didapatkan pula bahwa mahasiswa Pendidikan Fisika memiliki pemahaman tentang konsep tekanan pada air lebih baik dibandingkan dengan mahasiswa Pendidikan Matematika. Dapat disimpulkan bahwa konsepsi mahasiswa bervariasi dimana latar belakang pendidikan mempengaruhi variasi tersebut.

Kata kunci : *konsepsi, tekanan*

A. Latar Belakang

Beberapa waktu yang lalu Situ Gantung telah menjadi topic pembicaraan dan menyedihkan karena akibat jebolnya tanggul telah mengakibatkan banjir dan berdampak pada hilangnya beberapa nyawa, harta benda dan beban psikologis. Air melimpah yang ditampung oleh Situ Gantung yang selama ini bersahabat dan dapat dimanfaatkan, baik sebagai obyek wisata, pengairan, maupun untuk kebutuhan hidup sehari-hari warga sekitar telah terbukti “kekuatan”nya dengan jebolnya tanggul. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi besarnya tekanan pada air antara lain massa jenis, gravitasi dan ketinggian (jarak dari permukaan). Suatu fluida yang mengalami tekanan akan mengerahkan sebuah gaya pada setiap permukaan yang bersentuhan dengan fluida tersebut.

Sebelum belajar konsep, mahasiswa datang tidak dengan kepala kosong tetapi telah memiliki konsep yang bermacam-macam yang dipengaruhi oleh banyak factor. Seringkali, dalam mempelajari konsep-konsep fisika seperti juga konsep tekanan pada air, mahasiswa kurang memahami atau bahkan mempunyai pemahaman yang keliru yang terbentuk karena pengalaman sehari-hari yang membentuk pola intuisi dan teori mengenai konsep tersebut dari kejadian sehari-hari (Berg, 1991:...) yang ada kemungkinan terdapat miskonsepsi. Perlu diketahui konsepsi yang dimiliki mahasiswa sebelum pembelajaran di mulai sehingga pembelajaran selanjutnya dapat sesuai dengan yang dibutuhkan siswa dan cara berpikir siswa. Dengan menggunakan beberapa pertanyaan tentang konsep-konsep dapat diketahui sejauh mana pengetahuan mahasiswa, sekaligus mengetahui beberapa miskonsepsi yang ada pada mereka.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut di atas, perumusan masalah pada penelitian ini adalah sejauh mana konsepsi mahasiswa tentang tekanan hidrostatik.

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsepsi mahasiswa tentang tekanan hidrostatik.

D. Kajian Teori

1. Pengertian Konsepsi

Menurut Euwe Van den Berg (1991:10), konsep merupakan abstraksi dari ciri-ciri sesuatu yang mempermudah komunikasi antar manusia dan yang memungkinkan manusia berpikir. Tafsiran perorangan terhadap banyak konsep berbeda-beda. Tafsiran konsep oleh seseorang inilah yang disebut sebagai konsepsi. Dari banyak penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa siswa sudah mempunyai konsepsi mengenai konsep-konsep fisika sebelum mereka mengikuti pelajaran fisika. Konsepsi ini disebut sebagai prakonsepsi. Prakonsepsi yang dimiliki siswa sebelum pelajaran walaupun mereka sudah pernah mendapat pelajaran formal (misalnya di SMP dan SMA).

Menurut psikologi kognitif, seseorang lahir tidak dalam keadaan otak yang kosong sama sekali. Melainkan sudah mempunyai skemata yang belum berperan secara aktif. Skemata tersebut didefinisikan sebagai suatu corak tingkah laku atau tindakan umum yang boleh diulang atau digeneralisasi melalui penggunaan obyek-obyek baru (Sutriyono, 1998). Himpunan skemata yang dimiliki individu disebut sebagai struktur kognitif. Struktur kognitif ini tidak bersifat statis tetapi bersifat dinamis dan selalu mengalami perubahan kualitatif dan kuantitatif melalui dua proses adaptasi yang saling melengkapi antara yang satu dengan yang lain yaitu proses asimilasi dan proses akomodasi.

Asimilasi adalah proses yang terjadi di dalam otak manusia dimana informasi yang masuk otak diubah sampai menjadi cocok dengan struktur otak itu sendiri. Di sini yang terekam di otak anak adalah ciri-ciri umum sedangkan ciri-ciri khususnya diabaikan. Akomodasi adalah proses yang terjadi di dalam otak manusia, dalam struktur otak itu sudah menyesuaikan dengan hasil pengamatan.

Teori belajar menurut paham konstruktivisme menganggap bahwa siswa belajar tidak dengan kepala kosong, melainkan sudah ada banyak pengalaman, konsep-konsep dan pengetahuan lain. Informasi baru yang diberikan ditafsirkan dalam kerangka pengetahuan yang telah ada. Kemudian jika terjadi salah konsep, pengetahuan di dalam otak harus dibangun kembali (*reconstruction*).

Teori belajar konstruktivisme berpendapat suatu keadaan tidak terletak dalam kenyataan itu sendiri (*not inherent to the situation*) tetapi bahwa manusia membangun arti (*construct meaning*) dari kenyataan itu (Berg, 1991:12). Sesuatu yang dibangun oleh seseorang tergantung pada pengalaman dan tujuan orang yang bersangkutan. Teori konstruktivisme memiliki arti bahwa pengetahuan seseorang tidak bertambah teknis melainkan terus menerus membangun kembali (*reconstruct*) pengetahuannya.

Konsep-konsep yang ada di otak tidak berdiri sendiri-sendiri, melainkan saling terkait antara satu dengan yang lain. Konsep mempunyai arti dalam hubungannya dengan konsep-konsep lainnya. Semakin lengkap dan terpadu hubungan konsep-konsep di dalam otak seseorang maka semakin pandai orang tersebut.

Apabila sebuah konsep baru hanya dihafalkan tanpa memperhatikan hubungannya dengan konsep-konsep lain, maka konsep baru tersebut tidak masuk jaringan konsep yang telah ada di dalam otak, melainkan berdiri sendiri.

Peta konsep untuk suatu konsep dapat dibuat dengan cara :

1. Mendefinisikan konsep secara terperinci.
2. Mencari hubungannya dengan konsep-konsep lainnya.
3. Menggambarkan dalam peta konsep.

Peta konsep dapat berfungsi sebagai :

1. Bahan acuan penyusunan materi pengajaran konsep.
2. Bahan acuan penyusunan soal evaluasi.
3. Alat pendeteksi miskonsepsi.

2. Tekanan Hidrostatik

Tekanan p , didefinisikan sebagai besarnya gaya normal per satuan luas permukaan. Suatu fluida yang mengalami tekanan akan mengerahkan sebuah gaya pada setiap permukaan yang bersentuhan dengan fluida tersebut, hal ini sesuai dengan prinsip Archimedes. Untuk suatu cairan dengan sebuah permukaan bebas (*free surface*), maka h adalah selisih jarak dari permukaan bebas tersebut sampai titik tertentu dibawahnya (kedalaman) dimana tekanan akan diukur. Dengan

tekanan total p , tekanan lingkungan (atmosfer bumi) p_0 , gravitasi g , dan kedalaman h , maka persamaan tekanan adalah :

$$p = p_0 + \rho gh \dots\dots\dots (1)$$

Dari persamaan tersebut dapat diketahui pula hubungan antara tekanan, massa jenis, percepatan gravitasi dan kedalaman h yang semuanya menunjukkan hubungan yang berbanding lurus. Jadi, semakin besar nilai massa jenis maka semakin besar tekanannya, begitu juga jika percepatan gravitasi maupun kedalamannya semakin besar, maka nilai tekanan akan semakin besar (Resnick, 1991:201). Sehingga jika suatu benda dicelupkan ke dalam wadah berisi air (lihat soal pada lampiran) maka semakin dalam benda tersebut tercelup atau masuk ke dalam air, tekanan yang dialami benda pun semakin besar. Sementara jika suatu benda diubah ukurannya tidak akan menyebabkan tekanan / gaya yang dialami benda berubah selama massa jenisnya tetap. Contohnya jika mula-mula sebuah plastisin sebesar bola tenis dimasukkan ke dalam wadah berisi air tenggelam, maka jika ukurannya diubah menjadi sebesar bola pingpong dan dimasukkan ke dalam wadah berisi air yang sama juga akan tetap tenggelam, karena yang terjadi hanya perubahan ukuran, massa jenis sama sekali tidak berubah (lihat soal pada lampiran).

Berdasarkan prinsip Archimedes, bila sebuah benda seluruhnya atau sebagian dicelupkan di dalam suatu fluida yang diam, maka fluida tersebut akan mengerahkan tekanan pada setiap bagian permukaan benda yang bersentuhan dengan fluida tersebut. Tekanan tersebut adalah lebih besar pada bagian benda yang tercelup lebih dalam. Resultan semua gaya adalah sebuah gaya yang mengarah ke atas yang dinamakan *kakas apung (buoyancy)* dari benda yang tercelup. Gaya resultan, yang mengarah ke atas pada benda tersebut akan menyamai beratnya dan akan beraksi secara vertikal yang arahnya ke atas melalui pusat gravitasinya (Resnick, 1991:54).

Jika suatu benda besar gaya apungnya lebih besar dari gaya beratnya, maka benda tersebut akan terapung dan sebaliknya jika gaya apungnya lebih kecil dari gaya beratnya benda akan tenggelam. Sementara jika besarnya gaya apung dan gaya berat sama maka benda akan melayang di dalam fluida. Sebuah benda dengan massa jenis tertentu bisa saja tidak tenggelam jika diletakkan di permukaan air jika bentuknya diubah. Misalnya sebuah plastisin berbentuk bola atau kubus yang diletakkan di atas permukaan air akan tenggelam, namun jika bentuknya diubah menjadi seperti perahu dengan kecekungan tertentu maka plastisin tersebut tidak akan tenggelam.

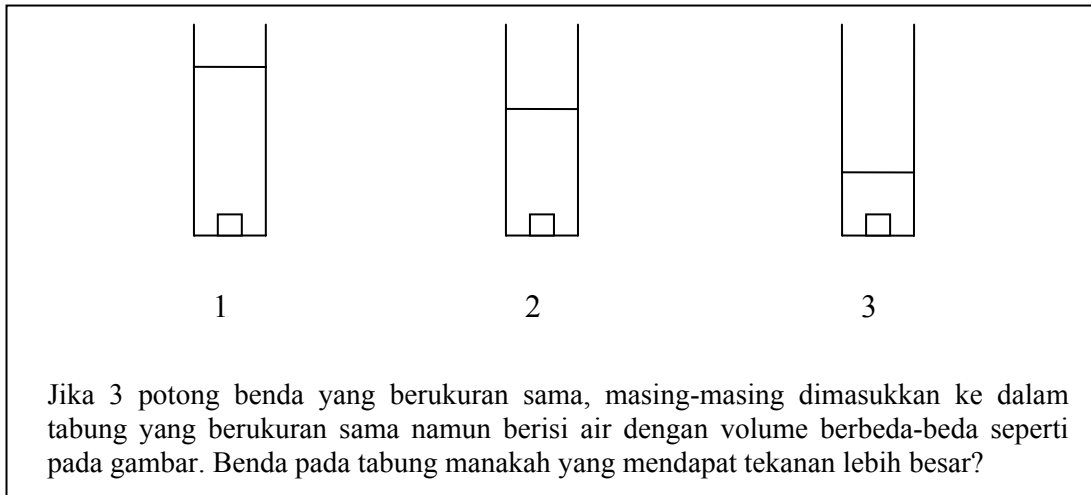
E. Metode Penelitian

Populasi penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika dan Matematika. Sampel yang digunakan adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika dan Matematika peserta mata kuliah Fisika Dasar II pada semester 2 tahun ajaran 2008/2009. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif.

Informasi tentang pemahaman mahasiswa mengenai konsep tekanan hidrostatik diperoleh dengan menggunakan 2 pertanyaan berupa soal pilihan berganda mengenai konsep tekanan hidrostatik yang dipengaruhi oleh kedalaman. Dari jawaban-jawaban tersebut yang dianalisa secara kualitatif maka didapatkan informasi tentang pemahaman sampel terhadap konsep tekanan hidrostatik. Dengan menggunakan informasi tersebut, dapat disimpulkan beberapa hal seperti pemahaman mengenai faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi tekanan hidrostatik. Hal ini juga memungkinkan ditemukannya beberapa miskonsepsi siswa mengenai konsep tersebut.

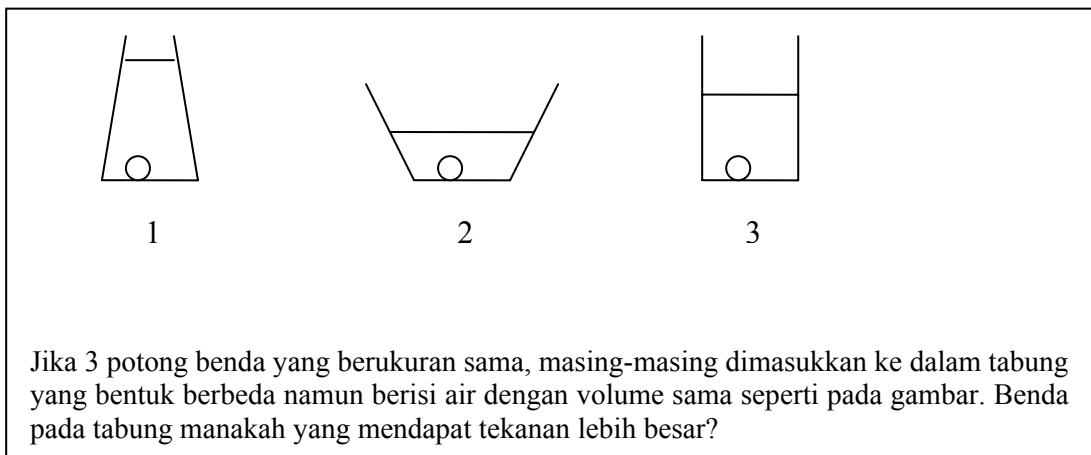
F. Hasil dan Pembahasan

Berikut akan dipaparkan jawaban dan analisisnya setiap soal yang mengukur pemahaman konsep tentang tekanan hidrostatik.



Gambar 1. Soal nomor 1

Untuk soal nomor 1 seperti yang ditunjukkan oleh gambar 1, sejumlah 96,29% mahasiswa Progdil Pendidikan Fisika dan 85,18% mahasiswa Progdil Pendidikan Matematika menjawab wadah 1, sedangkan sisanya menjawab wadah 3. Berdasarkan Haliday-Resnick (1991:210), tekanan hidrostatik pada air sebanding dengan kedalamannya. Dari gambar 1 terlihat bahwa, benda pada wadah 1 akan mengalami tekanan hidrostatik yang paling besar dibandingkan pada wadah 2 dan 3. Mahasiswa telah memahami dengan baik bahwa tekanan paling besar dimiliki oleh benda yang ada di dalam air yang tinggi airnya besar, walaupun ada kurang dari 15% berpikir bahwa tekanan pada benda tergantung dari jarak benda terhadap permukaan air.



Gambar 2. Soal nomor 2

Untuk soal nomor 2 seperti yang ditunjukkan oleh gambar 2, sejumlah 85,18% mahasiswa Progdil Pendidikan Fisika dan 70,37% mahasiswa Progdil Pendidikan Matematika menjawab wadah 1, sejumlah 7,40% mahasiswa Progdil Pendidikan Fisika dan 14,81% mahasiswa Progdil Pendidikan Matematika menjawab wadah 2, sedangkan sisanya menjawab wadah 3. Berdasarkan Haliday-Resnick (1991:...), tekanan hidrostatik pada air sebanding dengan kedalamannya. Dari gambar 1 terlihat bahwa, benda pada wadah 1 akan mengalami tekanan hidrostatik yang paling besar dibandingkan pada wadah 2 dan 3. Terlihat bahwa beberapa mahasiswa yang terlihat memahami dengan baik tekanan paling besar dimiliki oleh benda yang ada di dalam air yang tinggi airnya besar seperti jawabannya untuk soal nomor 1, ternyata terpengaruh pada ukuran wadah. Tampak bahwa beberapa mahasiswa berubah menjawab besarnya tekanan hidrostatik tidak didasarkan pada kedalamannya tetapi ukuran dan bentuk wadah.

Untuk jawaban yang benar, dengan membandingkan hasil keduanya tampak bahwa mahasiswa Progdil Pendidikan Fisika memiliki pemahaman konsep tekanan hidrostatik yang lebih

baik dibandingkan mahasiswa Progdi Pendidikan Matematika. Menurut Paul Suparno (2001:123), pembentukan konsep dapat dipengaruhi oleh latar belakang kehidupan, yang dapat berupa latar belakang pendidikan dan keluarga. Hal ini berarti bahwa latar belakang pendidikan mempengaruhi konsepsi mahasiswa Progdi Pendidikan Fisika dan Matematika seperti yang ditunjukkan didapatkan di atas. Keadaan ini dapat dimungkinkan karena beberapa hal. Pertama adalah karena anak-anak di kelas fisika memahami lebih banyak konsep fisika yang dapat ia gunakan juga untuk menganalisa persoalan-persoalan tentang tekanan. Kedua adalah karena kemungkinan mereka telah mempelajari konsep tekanan dalam mata kuliah tertentu (fluida).

G. Kesimpulan dan Saran

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa sebagian mahasiswa masih belum memahami dengan jelas variabel-variabel apa saja yang berpengaruh terhadap tekanan hidrostatik. Selain itu ada juga beberapa mahasiswa yang belum memahami secara pasti hubungan-hubungan antara faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan dan tekanan.

Berdasarkan kesimpulan tersebut, disarankan kepada para pengajar sebaiknya memahami bagaimana konsepsi pebelajar sebelum mengikuti pembelajaran untuk dasar perancangan materi dan metode pembelajaran yang akan dilakukan agar didapatkan pembelajaran yang efektif dan efisien.

H. Referensi

- Halliday, David. 1984. *Fisika jilid 2*. Jakarta: Erlangga
Van den Berg, Euwe. 1991. *Miskonsepsi Fisika dan Remediasi*. Salatiga: Penerbit Universitas Kristen Satya Wacana
Sutriyono, 1998. *Konstruktivisme Dalam Pengajaran Sains dan Matematika*. Salatiga: Penerbit Universitas Kristen Satya Wacana
Paul Suparno. 2001. *Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget*. Yogyakarta : Penerbit Kanisius