

## IDENTIFIKASI PENGUASAAN KONSEP TEKANAN ZAT CAIR SISWA SMP BERDASARKAN TAKSONOMI SOLO

Yayuk Mutiyasih<sup>1,2</sup>, Sutopo<sup>1</sup>, I Wayan Dasna<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pascasarjana, Universitas Negeri Malang, Jl Semarang 5 Malang Indonesia

<sup>2</sup>SMP Negeri 2 Jabung, Jl Raya Slamparejo 54 Jabung Kabupaten Malang

\*Email: yayukmutia.d@gmail.com

**Abstrak:** Penguasaan konsep IPA meliputi pengetahuan sekaligus kemampuan menerapkan konsep IPA guna membangun mental bagaimana memanfaatkan dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penguasaan konsep siswa pada materi tekanan zat cair. Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif. Sampel penelitian adalah 25 siswa kelas IX SMP Negeri 2 Jabung yang diambil dengan teknik purpose sampling. Data berupa skor jawaban soal pilihan ganda beralasan yang dianalisa berdasarkan taksonomi solo. Hasil penelitian menunjukkan 40% siswa berada pada level prestuktural, 32,5% unistruktural, 23,5% multistruktural, 4% relasional, dan tidak ada siswa (0%) yang mencapai level *extended abstract*. Hasil ini menunjukkan bahwa penguasaan konsep siswa pada materi tekanan zat cair perlu ditingkatkan.

Kata Kunci: penguasaan konsep, tekanan pada zat cair, taksonomi solo

Penguasaan konsep adalah kemampuan seseorang mengungkapkan kembali apa yang dia amati dari hasil pengamatannya terhadap objek atau peristiwa yang di alami dalam kehidupan sehari-hari (Arends, 2012:327). Siswa harus menguasai konsep dengan baik agar memiliki kemampuan di dalam memecahkan permasalahan (Keles dan Ozsoy, 2009). Penguasaan konsep IPA bukan sekedar kemampuan untuk menjawab sebuah pertanyaan dari guru, penguasaan konsep meliputi pengetahuan sekaligus kemampuan untuk menerapkan konsep IPA guna membangun mental mengenai bagaimana memanfaatkan dan menerapkan teori yang ada dalam kehidupan sehari-hari (Girad dan Wong, 2002). Siswa dapat dikatakan telah menguasai konsep apabila siswa telah mampu (a) berpikir dengan hal tersebut, (b) menggunakannya dalam bidang lain selain yang telah ia pelajari, (c) menyatakannya dengan bahasa atau caranya sendiri, (d) menemukan perumpamaan atau analogi tentang hal tersebut, dan (e) membangun model mental maupun fisik mengenai hal tersebut (Konicek, dkk., 2015).

Materi tekanan pada zat cair merupakan salah satu materi yang sulit karena konsep-konsep yang ada pada materi tersebut sangat kompleks. Masih banyak kendala yang terjadi dalam menanamkan penguasaan konsep tekanan pada zat cair. Siswa masih mengalami kesulitan dalam mengkonstruksi sub-sub konsep yang harus dibangun guna memahami konsep yang akan dipelajari (Cepni, dkk., 2010). Beberapa siswa memerlukan bantuan bahkan pada level yang mendasar seperti membedakan konsep massa dan volume (Heron, dkk., 2003). Untuk membelajarkan konsep tekanan pada zat cair, diperlukan beberapa level kognitif secara bertahap dari level kognitif yang lebih sederhana menuju yang lebih kompleks. Jika siswa mengalami konsepsi yang salah dalam mempelajari pelajaran fisika, maka tidak menutup kemungkinan siswa akan mengalami hal yang sama pada materi selanjutnya (Yadaeni, 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui deskripsi tentang penguasaan konsep tekanan zat cair pada siswa SMP ditinjau berdasarkan taksonomi SOLO (Structure of Observed Learning Outcomes) yang dikembangkan oleh Biggs dan Collis (1982). Taksonomi SOLO adalah salah satu kerangka yang dapat digunakan untuk mengetahui respon siswa dalam memecahkan masalah yang termuat dalam soal-soal fisika (Pratiwi dan Setyarsih, 2015). Terdapat lima klasifikasi (level) berdasarkan kemampuan berpikir siswa yang didasarkan pada keragaman kemampuan berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah, yaitu ketika merespon soal-soal yang disajikan. Kelima level respons siswa tersebut meliputi; 1) *level prastruktural*, 2) *level unistruktural*, 3) *level multistruktural*, 4) *level relasional*, dan 5) *level extended abstract*.

## **METODE**

Penelitian ini adalah penelitian deskripti kuantitatif dengan instrumen berupa soal tes penguasaan konsep yang berbentuk soal pilihan ganda beralasan. Soal diberikan kepada 25 siswa kelas IX yang telah menerima materi tekanan zat cair pada semester 2 di kelas VIII. Soal pilihan ganda beralasan yang digunakan mengacu pada kriteria soal berbasis taksonomi SOLO yang dikembangkan oleh Biggs (1999) yang diadaptasi dari Pratiwi dan Setiyarsih (2015) sebagai berikut:

1. *Unistruktural* terdapat dua buah informasi yang termuat dalam soal, namun untuk mendapatkan penyelesaian akhir hanya menggunakan satu informasi. Informasi tersebut bisa langsung digunakan untuk mendapatkan jawaban akhir.
2. *Multistruktural*, terdapat dua atau lebih informasi dalam soal yang bisa langsung digunakan untuk mendapatkan jawaban akhir.
3. *Relasional*, semua informasi untuk mendapatkan jawaban akhir terdapat dalam soal tetapi tidak dapat langsung digunakan sehingga siswa harus menghubungkan informasi-informasi yang tersedia, menggunakan prinsip dan konsep untuk mendapat informasi baru. Informasi atau data baru ini kemudian dapat digunakan untuk mendapatkan jawaban akhir.
4. *Extended abstract*, semua informasi yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan tersedia di dalam soal tetapi belum bisa digunakan untuk mendapatkan jawaban akhir. Diperlukan prinsip umum yang abstrak atau hipotesis untuk mendapatkan informasi atau data baru. Informasi atau data baru ini kemudian disintesa untuk mendapatkan jawaban akhir (diadaptasi dari Biggs, 1999).

Untuk mengetahui profil penguasaan konsep siswa, maka semua soal yang digunakan adalah soal dengan kriteria *extended abstract*, yaitu level tertinggi tingkat penguasaan konsep siswa berdasarkan taksonomi SOLO. Sebagian besar soal tes yang digunakan dalam penelitian ini diadaptasi dari beberapa artikel hasil penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penguasaan konsep tekanan pada zat cair, khususnya pada materi tekanan hidrostatik dan hukum Archimedes. Jumlah soal tes penguasaan konsep yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 8 butir soal pilihan ganda beralasan. Jawaban siswa akan dianalisa dengan krite-

ria sesuai dengan level penguasaan konsep berdasarkan taksonomi solo yang diadaptasi dari Pratiwi dan Setiyarsih (2015) sebagai berikut:

1. *Prestructural*: Pada level ini siswa cenderung menggunakan informasi yang tidak benar dan tidak relevan dalam menyelesaikan masalah. Level pre-structural disebut juga sebagai tahap pra-belajar. Siswa tidak memiliki pemahaman yang cukup pada pengetahuan yang digunakan untuk membangun struktur pemahaman.
2. *Unistructural*: Pada level ini siswa telah memiliki informasi yang benar dan relevan dengan masalah tetapi masih sangat terbatas. Siswa hanya memahami sebuah konsep tunggal dan tidak memiliki pengetahuan untuk menghubungkannya dengan konsep yang lain.
3. *Multistructural*: Pada level multistructural siswa telah memiliki informasi yang benar dan relevan dengan masalah juga mampu membangun koneksi dasar dengan pengetahuan lain yang relevan. Walaupun demikian siswa belum memahami adanya hubungan antar konsep.
4. *Relational*: Level ini menunjukkan adanya pemahaman menyeluruh yang berupa integrasi antar pengetahuan dan konsep yang relevan. Siswa dapat melihat bagaimana beberapa konsep yang berbeda secara bersama-sama membangun makna yang lebih luas dan kompleks.
5. *Extended abstract*: Level ini adalah level paling tinggi dari semua level dalam taksonomi SOLO. *Extended abstract* menggambarkan pemahaman konsep yang lebih luas dari integrasi konsep itu sendiri. Hal itu merujuk pada penguasaan konsep secara menyeluruh baik hubungan maupun struktur konsep-konsep yang relevan dan menerapkannya pada konteks yang lebih luas.

Adapun rincian indikator 8 soal yang diujikan kepada siswa dapat dilihat dalam tabel 2 berikut:

**Tabel 2. Indikator soal penguasaan konsep tekanan zat cair**

Konsep	Nomor butir Soal
Hubungan antara tekanan hidrostatik dan kedalaman	1,2
Hubungan antara gaya tekan keatas oleh zat dan berat benda	3
Massa jenis benda dan peristiwa tenggelam	4
Perubahan massa jenis zat cair dan hubungannya dengan peristiwa tenggelam, melayang, terapung	5
Berat jenis benda dan peristiwa tenggelam, melayang, terapung	6, 7, 8

## HASIL

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 40 % siswa masih berada pada level prestruktural, dimana siswa cenderung menggunakan informasi yang tidak benar dan tidak relevan dalam menyelesaikan masalah. Siswa tidak memiliki pemahaman yang cukup pada pengetahuan yang digunakan untuk membangun struktur pemahaman. Sebanyak 32,5 % siswa berada pada level unistruktural. Pada level ini siswa telah memiliki informasi yang benar dan

relevan dengan masalah tetapi masih sangat terbatas. Siswa hanya memahami sebuah konsep tunggal dan tidak memiliki pengetahuan untuk menghubungkannya dengan konsep yang lain. Selanjutnya terdapat 23,5 % siswa berada pada level multistuktural, yaitu dimana siswa telah memiliki informasi yang benar dan relevan dengan masalah juga mampu membangun koneksi dasar dengan pengetahuan lain yang relevan, namun masih belum memahami adanya hubungan antar konsep. Selebihnya sebanyak 4 % siswa berada pada level relasional, dan tidak ada siswa yang mencapai level abstrak (*extended abstract*) yang merupakan level tertinggi dalam taksonomi solo.

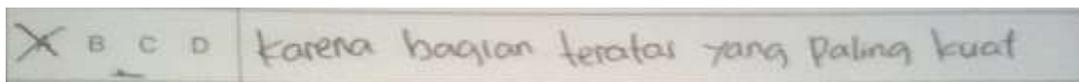
Selengkapnya dari 8 soal penguasaan konsep yang diberikan kepada siswa diperoleh data sebagaimana disajikan dalam tabel 1 dibawah ini.

**Tabel 1. Profil jawaban siswa berdasarkan taksonomi SOLO**

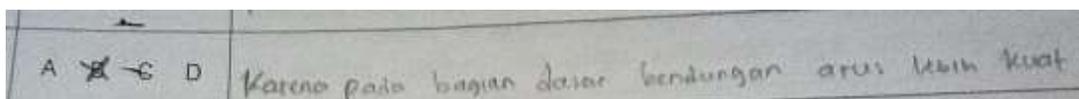
Level SOLO	No butir Soal								jumlah	Persentase
	1	2	3	4	5	6	7	8		
<i>Extended abstract</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Relational</i>	0	2	0	1	2	1	2	0	8	4,0
<i>Multistructural</i>	9	11	4	4	7	6	4	2	47	23,5
<i>Unistructural</i>	6	8	9	12	8	9	7	6	65	32,5
<i>Prestructural</i>	10	4	12	8	8	9	12	17	80	40,0
Jumlah	25	25	25	25	25	25	25	25	200	100,0

**PEMBAHASAN**

Penguasaan konsep tekanan zat cair pada materi tekanan hidrostatis dan hukum Archimedes masih tergolong rendah. Hal ini dibuktikan oleh hasil analisis data yang menyebutkan bahwa 40 % siswa masih berada pada level *Prestructural*. Pada level ini siswa cenderung menggunakan informasi yang tidak benar dan tidak relevan dalam menyelesaikan masalah. Dengan kata lain, siswa belum menguasai konsep dengan benar, bahkan dapat dikatakan belum menguasai konsep sama sekali. Berikut gambar 1 dan gambar 2 menyajikan salah satu jawaban siswa pada level prestruktural.



Gambar 1. Jawaban siswa level Prestruktural butir soal 1



Gambar 2. Jawaban siswa level Prestruktural butir soal 2

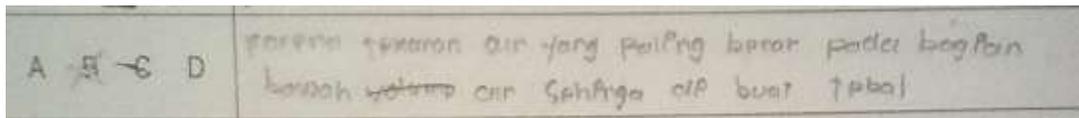
Butir soal nomor 1 dan 2 membahas tentang hubungan antara kedalaman dengan tekanan hidrostatis. Siswa dengan level prestruktural terlihat jelas belum menguasai konsep dengan

benar karena menggunakan informasi yang tidak benar sehubungan dengan konsep tekanan hidrostatis dan kedalaman, yaitu dengan menggunakan kuat arus air dan istilah kekuatan yang sama sekali tidak relevan dengan permasalahan pada soal. Sesuai dengan hasil penelitian Rusilowati (2007) yang menunjukkan bahwa hasil analisis diagnostik berdasarkan pendekatan tujuan pembelajaran yang dilakukan pada siswa SMP, untuk pokok bahasan tekanan yang terdiri dari 8 sub pokok bahasan, sebanyak 75% diantaranya belum dikuasai siswa. Berdasarkan pendekatan profil materi, semua sub pokok bahasan tekanan belum dikuasai oleh siswa SMP.

Sebanyak 32,5 % siswa berada pada level unistruktural. Pada level ini siswa telah memiliki informasi yang benar dan relevan dengan masalah tetapi masih sangat terbatas. Siswa hanya memahami sebuah konsep tunggal dan tidak memiliki pengetahuan untuk menghubungkannya dengan konsep yang lain. Dalam hal ini terlihat bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam mengkonstruksi sub-sub konsep yang harus dibangun guna memahami konsep yang akan dipelajari (Cepni, dkk. 2010). Beberapa siswa memerlukan bantuan bahkan pada level yang mendasar seperti membedakan konsep massa dan volume (Heron dkk. 2003). Siswa tidak dapat mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap benda apakah akan terapung atau tenggelam didalam zat cair (Unal & Costu, 2005). Gambar 3 dan gambar 4 menunjukkan jawaban siswa pada level Unistruktural.

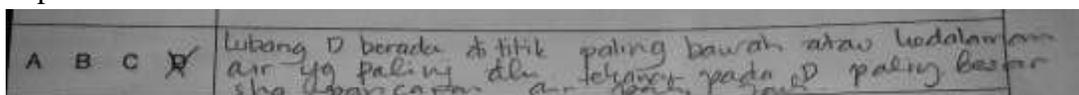


Gambar 3. Jawaban siswa level Unistruktural butir soal 1

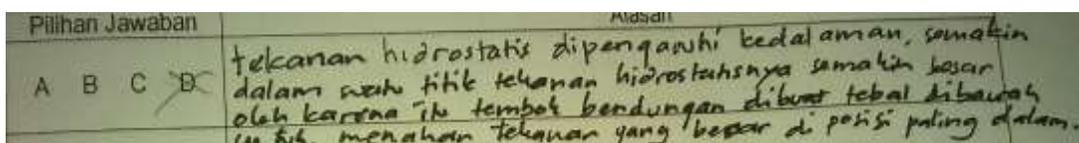


Gambar 4. Jawaban siswa pada level Unistruktural butir soal 2

Selanjutnya terdapat 23,5 % siswa berada pada level multistruktural, yaitu dimana siswa telah memiliki informasi yang benar dan relevan dengan masalah juga mampu membangun koneksi dasar dengan pengetahuan lain yang relevan, namun masih belum memahami adanya hubungan antar konsep. Gambar 5 dan gambar 6 menunjukkan jawaban siswa pada level multistruktural

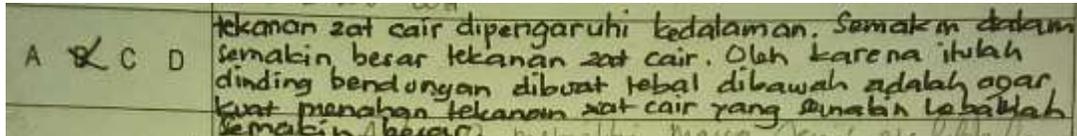


Gambar 5. Jawaban siswa level Multistruktural butir soal 1



Gambar 6. Jawaban Multistruktural butir soal 2

Selebihnya sebanyak 4 % siswa berada pada level relasional, dan tidak ada siswa yang mencapai level abstrak (*extended abstract*) yang merupakan level tertinggi dalam taksonomi solo. Hal ini menunjukkan bahwa penguasaan konsep tekanan pada zat cair masih perlu ditingkatkan dengan pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materinya. Gambar 7 menunjukkan jawaban siswa pada level relasional.



Gambar 7. Jawaban Relasional butir soal 2

Pada level Relasional, siswa sudah dapat melihat bagaimana beberapa konsep yang berbeda secara bersama-sama membangun makna yang lebih luas dan kompleks. Siswa telah dapat memberikan alasan yang relevan dengan membangun hubungan beberapa konsep yang digunakan untuk menyelesaikan masalah yang dihadapinya. Pada tahap ini, semua jawaban yang dikemukakan siswa relevan dengan pertanyaan, jawaban tersebut dihubungkan untuk membentuk suatu konsep yang benar melalui alur berpikir induktif. Konsep atau generalisasi dibangun terbatas pada hal-hal yang terjangkau pengalaman siswa.

Belum adanya jawaban siswa pada level abstrak (*extended abstract*) adalah hal yang wajar. Tidak semua siswa mencapai lima tingkatan tersebut dan tidak semua bentuk pembelajaran dirancang untuk mencapai lima tingkat pemahaman tersebut. Berdasarkan tahap perkembangan Taksonomi SOLO, anak dengan usia rata-rata 4-6 tahun (TK) berada pada tahap pre-struktural, anak dengan usia rata-rata 7-12 tahun (SD/MI) berada pada tahap uni-struktural dan multi-struktural, anak dengan usia rata-rata 13-15 tahun (SMP/MTs) berada pada tahap perkembangan relasional dan anak usia 16 tahun keatas (SMA/MA keatas) berada pada tahap abstrak yang diperluas. Namun demikian, anak pada usia 13-15 tahun dengan tahap berpikir relasional, dapat mencapai tahap abstrak yang diperluas apabila sering dilatihkan dengan pertanyaan yang membutuhkan kemampuan logika yang tinggi dan memberikan solusi atau pemecahan masalah (Yen & Halili, 2015).

Kemampuan berpikir berdasarkan Taksonomi SOLO dapat dibedakan menjadi dua kategori yaitu berpikir tingkat rendah dan berpikir tingkat tinggi. Kemampuan berpikir tingkat rendah yaitu kemampuan berpikir meliputi tahap berpikir pre-struktural, uni-struktural, multi-struktural dan relasional sedangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi yaitu kemampuan berpikir tahap abstrak yang diperluas (Ulva, 2015).

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dipaparkan diatas, dapat disimpulkan bahwa penguasaan konsep tekanan zat cair masih tergolong rendah, khususnya pada materi tekanan hidrostatis dan hukum Archimedes. Perlu adanya tindak lanjut yang tepat agar penguasaan konsep siswa

menapai level *extended abstract*. Untuk itu diharapkan dalam proses pembelajaran siswa dilatihkan untuk berpikir tinggi, yaitu berpikir abstrak yang diperluas level (*extended abstract*).

#### DAFTAR RUJUKAN

- Afifah R.N., Handyanto, S.K., Hidayat, Arif., 2016. Deskripsi Penguasaan Konsep Siswa terhadap Materi fluida Statis. Tana pasir Kalimantan Timur kelas XI Tahun Ajaran 2016/2017. *Pros. Seminar Pendidikan IPA Pasasarjana UM*, Vol 1, 2016: 416-422.
- Arends, Richard I. 2012. *Learning To Teach*. New York: McGraw-Hill.
- Biggs, John. 1999. *Teaching for Quality Learning at University Formulating and Clarifying Curriculum Objectives*.
- Biggs, J. B., & Collis, K. F. 1982. *Evaluating The Quality Of Learning*. New York: Academic Press Inc.
- Cepni, Sahin, dan Ipek, 2010. Theaching floating an sinking concepts with different methods an techniques base on the 5E instructional model. *Asia-Pacific Forum Learning and Teaching* Vol 11, issue 2, article 5, p.1
- Girad dan Wong, 2002. An Aesthetic (Deweyan) Perspective on Science Learning: Case studies of three Fourt Grades. *The Elementary School Journal*. Volume 102, Number 3, January 2002:272-298.
- Heron, shaffer, and Dermott, 2003. Helping Student evelop an Understanding of Archimedes' principle II. Development of Research-based instructional materials. *American Association of Physics Teachers*. Vol. 71, No. 11, November 2003: 1188-1195.
- Keles, O. & Ozsoy, S. 2009. Pre-Service teacher's attitudes toward use of Vee diagrams in general physics laboratory. *International Electronic Journal of Elementary Education*. (online), 1(3) : 124-140, (www.iejee.com), diakses 14 Desember 2016.
- Konicek, Moran, and Keely, 2015. *Teaching for Conceptual Understanding in Science*. NSTAPress.
- Pratiwi dan Setyarsih, 2015. Pengembangan Instrumen Evaluasi Berbasis Taksonomi *Taksonomi Structure The Observed Learning Outcome* Untuk Menentukan Profil Kemampuan Siswa dalam Memecahkan Masalah luidda statis. *Jurnal Inovasi Penidikan Fisika (JIPF) Vol 04 No. 03, September 2015: 45-49*
- Rusilowati (2007) Diagnosis Kesulitan Belajar Fisika Siswa SD, SMP, Dan SMA Dengan Teknik General Diagnostic Dan Analytic Diagnostic. Makalah Dipresentasikan dalam Seminar Nasional MIPA 2007, MIPA UNY, Yogyakarta, 25 Agustus 2007
- Unal & Costu, 2005. Problematic issue for student: Does it sink or float?. *Asia-Pacific on Science Learning an Teaching*, Vol. 6, issue 1, Article 3, p.1, Juni 2005:
- Ulva, V., Susanto, P. & Prasetyo, T. I. 2015. *Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah Dalam Pembelajaran Biologi Untuk Meningkatkan Berpikir Tingkat Tinggi Dengan Asesmen SOLO Taxonomy Dan Higher Order Thinking (HOT) Siswa Kelas VII C SMPK Frateran Celaket 21 Malang*. Makalah diseminarkan dalam Seminar Nasional Biologi/IPA Dan Pembelajarannya 2015, Jurusan Biologi, FMIPA UM, Malang, 17 Oktober 2017.
- Yen, T. S. dan Halili, S. H. 2015. Effective Teaching of Higher Order Thinking (HOT) in Education. *The Online Journal of Distance Education and e-Learning*, 3(2): 41-47.

Yadaeni, Ahmad., Kusaeri, Sentot, Parno, 2016. Studi Kesulitan Siswa dalam Menguasai Konsep fluida Statis. *Pros. Seminar Pendidikan IPA Pasasarjana UM*, Vol 1, 2016: 59-65.