

Penguasaan Konsep IPA Siswa SMP pada Materi Tekanan pada Zat Cair dan Aplikasinya

Ika Rahmawati, Arif Hidayat, Sri Rahayu

Pendidikan Dasar IPA-Universitas Negeri Malang

Jl. Semarang 5 Malang. E-mail : IkaRahmawati19011981@yahoo.com

Abstract: The aim of this study is to master the concepts to determine junior high school students on the material pressure on the fluid and its application in everyday life, which learned problem based learning. The design study is a quasi-experimental non-equivalent control group using two-class research sample. The class consists of two experimental classes (class VIII B, $n = 28$) were dibelajarkan with problem-oriented learning (PBM) and the control class (class VIIIC, $n = 28$) that learned with argumentative models. Measuring instruments IPA concept championship test, consisting of 25 pieces MC questions, validated by the level of reliability $r = 0.738$. N-gain average results showed that the experimental group was much higher (0.67) than the control group (0.58), being the criteria of both. N-profit results were analyzed with independent samples t-test. The analysis showed that, statistically, the mastery of the concepts of scientific experiment class and control class differ significantly.

Key Words: Problem Based Learning, Mastery of Concepts IPA, The Pressure on The Liquid

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penguasaan konsep IPA yang dicapai siswa SMP pada materi tekanan pada zat cair serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari yang dibelajarkan dengan Pembelajaran Berbasis Masalah. Rancangan penelitian yang digunakan adalah *quasi-experiment non equivalent control group* dengan menggunakan dua kelas penelitian sebagai sampel. Dua kelas tersebut terdiri dari kelas eksperimen (kelas VIIIB, $n = 28$) yang dibelajarkan dengan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) dan kelas kontrol (kelas VIIIC, $n = 28$) yang dibelajarkan dengan model ekspositori. Instrumen pengukuran menggunakan tes penguasaan konsep IPA yang terdiri dari 25 item soal pilihan ganda yang telah tervalidasi dengan tingkat reliabilitas $r = 0,738$. Hasil rerata N-gain menunjukkan bahwa kelas eksperimen jauh lebih tinggi (0,67) dibanding kelas kontrol (0,58), dengan kriteria sedang pada keduanya. Hasil N-gain dianalisis dengan menggunakan *independent sample t test*. Hasil analisis menunjukkan bahwa secara statistik penguasaan konsep IPA kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda secara signifikan.

Kata kunci: Pembelajaran Berbasis Masalah, Penguasaan Konsep IPA, Tekanan pada Zat Cair

Pada pembelajaran IPA khususnya pada materi fisika, siswa masih memiliki penguasaan konsep dan kualitatif yang sangat rendah (Taale, 2011: 9). Rendahnya penguasaan konsep di kelas awal akan mengakibatkan siswa sulit untuk berhasil dengan baik pada kelas selanjutnya (Subrata, 2007: 136). Akhirnya fisika merupakan pelajaran yang sulit terutama untuk memecahkan masalah yang sulit (Johnson, 2012: 97; Dwijananti, 2010; Dwi dkk, 2013).

Materi tekanan pada zat cair dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari merupakan materi abstrak, sehingga siswa sulit memahami konsep-

konsep yang diajarkan pada materi ini (Loverude dkk, 2003; Susman dkk, 2008). Pembelajaran pada materi ini sangat perlu untuk divisualisasi agar siswa dapat melihat secara nyata tentang fenomena yang ada. Visualisasi fenomena tersebut dapat membuat siswa benar-benar memahami konsep secara utuh (Taale, 2011: 9). Materi zat cair berisi prinsip-prinsip penting yang nantinya sangat bermanfaat di dunia biologi, fisika dan teknologi. Sub-sub bagian pada materi ini terdiri atas: tekanan hidrostatis, bejana berhubungan, gaya apung/ Archimedes, peristiwa tenggelam, melayang dan terapung (Kemdikbud, 2014).

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 & Ozsoy, 2009). Pengajar harus mengajarkan konsep yang dimiliki siswa dari dunia di sekitar mereka serta menemukan cara untuk membawa konsep-konsep ini sejalan dengan yang dimiliki oleh fisikawan agar siswa memiliki penguasaan konsep yang baik (Taale, 2011: 9). Penguasaan konsep yang dimiliki oleh siswa dapat diukur dengan menggunakan indikator pada taksonomi Bloom yang telah direvisi oleh Anderson dan Krathwohl (2001).

Pada materi tekanan hidrostatis, siswa harus menguasai konsep bahwa di dalam zat cair semakin ke bawah tekanannya semakin besar (Kanginan, 2008). Tekanan yang semakin ke bawah semakin besar tidak terlihat sehingga perlu divisualisasikan. Salah satu bentuk visualisasi tersebut dengan melakukan percobaan. Pada materi ini salah satu bentuk percobaan yang biasa dilakukan adalah dengan menuangkan air yang pada sebuah botol berlubang dengan posisi lubang yang bervariasi ketinggiannya. Proses belajar ini dapat membuat siswa berpikir secara mendalam dengan terlibat secara aktif pada serangkaian kegiatan sehingga pada akhirnya dapat mengkonstruksi pengetahuan dan informasi ke dalam struktur kognitif yang komprehensif (Arends, 2012:327). Penguasaan konsep yang baik pada tekanan hidrostatis dapat membuat siswa memiliki kemampuan untuk menganalisa berbagai peristiwa dalam kehidupan sehari-hari, seperti: konstruksi bendungan, bentuk teko, rasa sakit pada telinga ketika menyelam terlalu dalam (Kanginan, 2008).

Pada materi bejana berhubungan, siswa harus menguasai konsep bahwa zat cair yang berada dalam sebuah bejana berhubungan akan berada pada posisi mendatar dan memiliki ketinggian yang sama jika massa jenis zat cair tersebut sama. Namun jika massa jenis zat cair di dalam bejana berhubungan tidak sama maka ketinggian zat cair tersebut menjadi tidak sama pula. Hal ini dikarenakan tekanan hidrostatis berbeda pada zat yang memiliki massa jenis berbeda (Kanginan, 2008).

Pada materi Hukum Archimedes, siswa dihadapkan dengan fenomena berat benda yang berbeda ketika diukur di dalam air dengan ketika

diukur di udara. Konsep berat pada suatu benda yang telah tertanam di kepala siswa pada materi sebelumnya merupakan besaran yang nilainya tetap jika berada di tempat yang sama. Dua hal yang berbeda ini membuat siswa mencari tahu dengan melakukan sejumlah aktivitas untuk dianalisa. Sejumlah kegiatan yang dilakukan membuat siswa lebih memahami konsep yang ingin ditanamkan pada materi ini.

Pada materi tenggelam, melayang dan terapung, siswa dihadapkan pada fenomena yang mungkin sering mereka amati dalam kehidupan sehari-hari namun tidak mereka sadari bahwa hal tersebut dapat dieksplorasi secara lebih mendalam yang nantinya akan bermanfaat di bidang teknologi. Plastisin yang berbentuk bola pejal akan dengan mudah tenggelam di dalam bejana yang berisi air. Namun, ketika di dalam plastisin tersebut diberi ruangan udara dari yang bervolume kecil sampai bervolume besar maka plastisin secara bertahap akan melayang yang kemudian akan terapung. Serangkaian kegiatan yang dilakukan siswa pada kegiatan ini akan membuat siswa berfikir dan melakukan analisa sehingga menguasai konsep dengan lebih baik.

Model pembelajaran, kreativitas guru dan lingkungan sangat dibutuhkan agar siswa dapat memiliki penguasaan konsep yang benar-benar baik pada materi ini. Model pembelajaran yang banyak melibatkan siswa secara aktif di dalam proses pembelajarannya mengakibatkan siswa mengkonstruksi pengetahuannya dari hal yang paling sederhana menuju ke hal yang kompleks (Sani, 2013: 20). Di sini peran guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran benar-benar harus kreatif untuk menciptakan pembelajaran yang dapat memfasilitasi siswa agar belajar dari lingkungan dan teman sebayanya.

Salah-satu penyempurnaan yang dilakukan pada kurikulum 2013 adanya pola pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student centered*). Peserta didik harus memiliki pilihan-pilihan terhadap materi yang dipelajari dan gaya belajarnya (*learning style*) untuk memiliki kompetensi yang sama (Kemdikbud, 2014 : 2). Belajar merupakan reorganisasi dan rekontekstualisasi potongan-potongan konsep dari siswa (Parnafes, 2012: 361). Belajar merupakan aktivitas aktif yang dilakukan individu di dalam mengeksplorasi lingkungannya, berinteraksi dengan temannya dan berbagai sumber lainnya sehingga terjadi perubahan tingkah laku (Sani, 2013: 40). Siswa yang belajar memerlukan sesuatu yang mendukung agar dicapai perkembangan secara

maksimal. Kondisi nyata atau kontekstual yang mereka alami siswa dalam kehidupan sehari-hari merupakan salah satu hal yang sangat mendukung agar mereka dapat menyerap materi pembelajaran secara efektif.

Salah satu model pembelajaran yang berpusat pada siswa dan disarankan dalam pelaksanaan kurikulum 2013 adalah Pembelajaran Berbasis Masalah/ PBM (*Problem Based Learning*). Pembelajaran Berbasis Masalah merupakan metode pembelajaran di mana siswa belajar melalui pemecahan masalah pada sesuatu masalah yang bersifat kompleks (Sahin, 2010). Pada model ini siswa bekerja sama dengan teman sebayanya dalam kelompok kolaboratif untuk mengidentifikasi apa yg perlu mereka pelajari untuk memecahkan masalah yang mengarahkan siswa belajar mandiri, menerapkan pengetahuan baru mereka untuk masalah tersebut, dan merefleksikan apa yang mereka pelajari. Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah dapat melatih siswa untuk mengkonstruksi konsep melalui pemecahan masalah yang diberikan. Dalam proses ini siswa belajar berbagi dan berdiskusi untuk menyelesaikan masalah yang mereka hadapi (Sokalingam dkk, 2013: 922).

Berdasarkan uraian di atas diperlukan penelitian untuk mengetahui pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap penguasaan konsep IPA siswa SMP pada materi tekanan pada zat cair serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *quasi eksperimen non equivalent control group* (Gall dkk, 2003: 403) seperti digambarkan pada Tabel 1 di bawah ini.

Sampel penelitian terdiri dari dua kelas, yaitu kelas VIIIB (kelas eksperimen) dan kelas VIIIC (kelas kontrol) di salah satu SMPN di kota Bondowoso pada tahun ajaran 2016/2017. Pemilihan sampel berdasarkan teknik *random cluster sampling*. Kelas eksperimen dibelajarkan dengan Pembelajaran

Berbasis Masalah, sedangkan kelas kontrol dibelajarkan dengan model ekspositori (model konvensional).

Instrumen pengukuran menggunakan tes penguasaan konsep yang terdiri dari 25 item soal pilihan ganda. Soal-soal tes pilihan ganda dikembangkan berdasarkan indikator pembelajaran dan ranah kognitif taksonomi Bloom yang telah direvisi oleh Anderson dan Krathwohl (2001). Dalam penelitian ini, ranah kognitif taksonomi Bloom yang diukur hanya meliputi: mengingat (*remember*), memahami (*understand*), mengaplikasi (*apply*), menganalisis (*analyze*) dan mengevaluasi (*evaluate*). Instrumen tes penguasaan konsep telah tervalidasi dengan tingkat reliabilitas $r=0,738$. Hasil pretes dan postes penguasaan konsep IPA yang telah terkumpul dihitung dengan menggunakan *N-gain* untuk mengetahui kriteria peningkatannya. Rumus *N-gain* menggunakan persamaan berikut:

$$N - Gain = \frac{skor_{posttest} - skor_{pretest}}{skor_{maksimum} - skor_{pretest}}$$

(Hake, 1998; Niemen dkk, 2012)

Hasil *N-gain* kemudian dianalisis dengan menggunakan *independent sample t test*. Hasil analisis tersebut digunakan untuk menganalisis dan menyimpulkan penguasaan konsep IPA pada kedua kelas.

HASIL

Hasil rata-rata nilai pretes dan postes penguasaan konsep IPA pada kelas eksperimen dan kelas kontrol seperti pada tabel di bawah ini.

Pada nilai pretes dan postes penguasaan konsep IPA yang telah terkumpul dilakukan uji prasyarat secara kuantitatif untuk mengetahui normalitas dan homogenitasnya pada taraf kepercayaan 95%. Hasil uji normalitas dengan menggunakan *Kolmogorov-Smirnov test* menunjukkan bahwa nilai pretes dan postes penguasaan konsep IPA pada kelas eksperimen dan

Tabel 1. Desain Penelitian *Quasi Eksperimen Non Equivalent Control Group*

	Pretest	Perlakuan	Posttest
Kelas eksperimen	O ₁	X ₁	O ₃
Kelas kontrol	O ₂	X ₂	O ₄

Tabel 2. Nilai Rata-rata Pretes dan Postes Penguasaan Konsep IPA

Kelas	Rata-rata nilai pretes	Rata-rata nilai postes
Eksperimen	32,86	78,43
Kontrol	33,00	72,43

Tabel 3. Hasil Pengujian Uji t *Sample Independent* Penguasaan Konsep IPA pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

		t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
N gain CT	Equal variances assumed	2,965	54	0,004	0,09107	0,03071
	Equal variances not assumed	2,965	53,690	0,005	0,09107	0,03071

kelas kontrol adalah terdistribusi normal. Hasil uji homogenitas dengan menggunakan *Levene's Test* menunjukkan nilai pretes dan postes penguasaan konsep IPA pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen (identik).

Hasil rerata *N-gain* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dari 28 siswa sebesar 0,67 dan 0,58. Kedua rerata tersebut termasuk kriteria peningkatan sedang.

Hasil uji statistik dengan menggunakan *independent sample t test* terhadap nilai *N-gain* ditunjukkan seperti Tabel 3 di atas.

Berdasarkan tabel di atas didapatkan nilai signifikansi 0,004. Nilai ini menunjukkan lebih kecil dari 0,05 yang artinya ada perbedaan yang signifikan terhadap penguasaan konsep IPA pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

PEMBAHASAN

Hasil analisa data pada nilai pretes dan postes penguasaan konsep IPA pada kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan bahwa kedua kelas memiliki sebaran data yang normal dan homogen, sehingga dilakukan pengujian menggunakan *independent sample t test* terhadap nilai *N-gain*. Hasil *N-gain* menunjukkan kriteria peningkatan yang

sama pada kelas eksperimen dan kelas kontrol walaupun nilai rerata *N-gain* pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Hasil *independent sample t test* menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Perbedaan yang terjadi kemungkinan dikarenakan kegiatan pembelajaran yang terjadi pada kelas eksperimen berbeda dengan kelas kontrol. Pada proses pembelajaran yang berlangsung di kelas eksperimen, siswa lebih banyak terlibat secara aktif dalam membangun pengetahuannya/ konsep melalui pertanyaan-pertanyaan pada Lembar Kegiatan Siswa dan kegiatan praktikum. Kegiatan praktikum yang dilakukan pada penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah membantu siswa di dalam menguasai konsep secara lebih mendalam dan mengingat lebih lama.

Pada penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah, sebelumnya siswa dihadapkan pada fenomena IPA yang dekat dengan kehidupan mereka sehari-hari. Dari fenomena tersebut, siswa diminta untuk mengajukan rumusan masalah/pertanyaan. Pertanyaan/rumusan masalah yang diajukan oleh siswa akan memandu siswa untuk menemukan pemecahan masalah. Siswa akan memiliki kemampuan di dalam menyelesaikan permasalahan

IPA dengan baik jika siswa tersebut memiliki konsep dasar yang kuat (Keles & Ozsoy, 2009). Permasalahan yang diajukan oleh siswa terhadap fenomena IPA yang mereka amati akan melatih siswa lebih aktif di dalam mencari informasi sehingga mereka menemukan/ membangun konsep dengan baik.

Dari pertanyaan yang telah dibuat, siswa diminta untuk mengajukan hipotesis. Pada tahap ini guru melatih siswa untuk mengkonstruksi konsep sesuai dengan cara berpikir dan bernalar siswa dari hasil pengamatan mereka terhadap fenomena IPA yang disajikan. Pengajar harus mengajarkan penguasaan konsep yang fokus pada konsep yang dimiliki siswa dari dunia di sekitar mereka serta menemukan cara untuk membawa konsep-konsep ini sejalan dengan yang dimiliki oleh fisikawan (Taale, 2011: 9).

Setelah setiap kelompok mengajukan hipotesis, siswa melakukan praktikum sesuai dengan Lembar Kerja Siswa (LKS) untuk membuktikan apakah hipotesis yang mereka buat benar atau salah. Praktikum yang dilakukan pada LKS membantu siswa untuk mengkonstruksi konsep dengan baik. Hasil siswa di dalam mengkonstruksi konsep setelah melakukan kegiatan praktikum dan diskusi kelompok dapat kita lihat dari hasil kesimpulan yang diberikan. Guru sebagai fasilitator memberikan komentar, saran dan masukan terhadap komentar siswa sekaligus memperkuat konsep yang sudah benar. Untuk mengetahui sejauh apa penguasaan konsep yang telah dikuasai siswa guru memberikan permasalahan lain di dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan konsep yang telah dipelajari. Siswa yang menguasai konsep mampu untuk menyampaikan ide-ide secara ilmiah dan mampu menghubungkan ide-ide tersebut sehingga menjadi bermakna (Zewdien, 2014).

Proses mengkonstruksi konsep ketika penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah Berlangsung dari penyajian fenomena, merumuskan permasalahan, pengambilan kesimpulan, dan soal penerapan konsep dalam kehidupan sehari-hari pada setiap materi akan dijelaskan sebagai berikut.

Materi Tekanan Hidrostatik

Pada materi ini guru menyajikan fenomena dengan menyajikan video orang yang sedang mengisi air pada sebuah botol yang berlubang dengan ketinggian lubang dibuat bervariasi seperti gambar di bawah ini.



Gambar 1. Video Fenomena Tekanan Hidrostatik

Dari fenomena tersebut, hanya satu kelompok yang mengajukan pertanyaan dan hipotesis dengan kriteria sangat baik, Sedangkan keempat kelompok lainnya memperoleh nilai dengan kriteria kurang dan sedang. Jawaban salah satu kelompok yang memperoleh nilai dengan kriteria sedang, seperti di bawah ini.

“Mengapa air di lubang C memancar lebih jauh dari lubang A dan B?”(contoh jawaban salah satu kelompok ketika rumusan masalah)

“karena lubang yang paling bawah memancarkan airnya lebih jauh dan tekanan airnya sangat kuat”(contoh jawaban salah satu kelompok dalam memberikan hipotesis)

Berdasarkan hipotesis yang diberikan, siswa sudah dapat mengkonstruksi konsep bahwa air yang memancar paling jauh menandakan bahwa tekanannya kuat berdasarkan hasil pengamatan dan diskusi bersama kelompoknya walaupun jawaban yang diberikan oleh siswa hanya terfokus pada lubang bagian bawah saja.

Setelah mengajukan hipotesis, setiap kelompok melakukan kegiatan praktikum sesuai dengan LKS. Dari kegiatan praktikum dan diskusi kelompok, mereka memberikan kesimpulan. Pada materi ini hanya satu kelompok yang dapat memberikan kesimpulan dengan sangat baik, sedangkan ketiga kelompok lainnya hanya mendapat nilai pada kriteria sedang. Kesimpulan yang diberikan oleh salah satu kelompok yang berada pada kriteria sedang seperti di bawah ini.

“lubang D tekanannya paling besar”

Dari kesimpulan yang diberikan, siswa masih tidak terbiasa memberikan kesimpulan. Hal ini mungkin dikarenakan penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah tidak pernah diterapkan sebelumnya. Kesimpulan yang diberikan oleh siswa tetap terfokus hanya pada lubang bagian bawah pada botol walaupun pada tabel pengamatan siswa diminta untuk mengamati air yang keluar dari semua lubang

pada botol. Guru memberikan penguatan terhadap jawaban siswa yang telah benar, memberikan masukan dan saran.

Selanjutnya guru memberikan soal dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan penerapan konsep yang telah dipelajari untuk didiskusikan bersama kelompoknya. Soal yang diberikan meminta siswa untuk memberikan alasan mengapa seorang penyelam yang menyelam terlalu dalam merasakan sakit pada bagian telinganya. Jawaban semua kelompok pada permasalahan dikategorikan pada kriteria kurang. Salah satu jawaban kelompok seperti gambar di bawah ini.

“Karena telinganya memang sakit”

Berdasarkan jawaban di atas, siswa tidak dapat menghubungkan konsep yang telah dipelajari dengan fenomena yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini kemungkinan dikarenakan siswa tidak terbiasa mendapatkan soal yang berbeda dengan contoh yang diberikan oleh guru.

Skor penilaian semua kelompok ketika mengkonstruksi konsep pada saat penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah Berlangsung pada materi tekanan hidrostatis seperti tabel 4.

Materi Bejana Berhubungan

Pada materi ini guru menyajikan fenomena dengan mengisi air pada dua buah teko yang berbeda ketinggian lehernya seperti gambar 2.

Dari fenomena tersebut, ada tiga kelompok yang menyajikan pertanyaan dan hipotesis dengan kriteria sangat baik, sedangkan dua kelompok lainnya memperoleh nilai dengan kriteria kurang dan sedang. Berikut ini rumusan masalah dan hipotesis yang diberikan oleh salah satu kelompok dengan kriteria sangat baik.

“mengapa teko yang ukurannya lebih tinggi kalau diisi air penuh meluap dibanding teko kedua” (contoh jawaban salah satu kelompok ketika merumuskan masalah)

“karena ketinggian teko tidak sejajar dengan leher teko pada teko pertama sedangkan teko yang kedua ketinggian permukaannya sejajar dengan leher teko” (contoh jawaban salah satu kelompok ketika memberikan hipotesis)

Berdasarkan hipotesis yang diberikan, siswa sudah dapat mengkonstruksi konsep berdasarkan hasil pengamatan dan diskusi bersama kelompoknya. Siswa dapat mengkonstruksi konsep bahwa ketinggian leher teko yang tidak sejajar dengan permukaan tutup teko menyebabkan teko tidak bisa terisi penuh dan sebaliknya leher teko yang memiliki tinggi yang sama dengan permukaan tutupnya menyebabkan teko terisi penuh. Konsep yang dimiliki siswa dari hasil pengamatannya memberikan gambaran sederhana tentang sifat zat cair di dalam bejana berhubungan.

Setelah mengajukan hipotesis, setiap kelompok melakukan kegiatan praktikum sesuai dengan LKS. Dari kegiatan praktikum dan diskusi kelompok, mereka memberikan kesimpulan. Pada materi ini ada dua kelompok yang dapat memberikan kesimpulan dengan sangat baik, sedangkan ketiga kelompok lainnya hanya mendapat nilai pada kriteria sedang. Kesimpulan yang diberikan oleh salah satu kelompok yang berada pada kriteria sangat baik seperti di bawah ini.

“jika air dimasukkan ke dalam pipa U ketinggiannya sama, jika minyak dan air dimasukkan ke dalam pipa U ketinggiannya tidak sama karena massa jenisnya tidak sama”

Dari kesimpulan yang diberikan siswa, siswa sudah dapat mengkonstruksi konsep bahwa ketika zat cair sejenis dimasukkan ke dalam pipa bejana berhubungan sama maka tinggi zat cair tersebut sama

Tabel 4. Hasil Skor Penilaian pada Materi Tekanan Hidrostatis

	Kel 1	Kel 2	Kel 3	Kel 4	Kel 5	Rata-rata Total
Merumuskan masalah	1	2	4	2	2	2,2
Mengajukan hipotesis	2	2	4	2	2	2,4
Menarik kesimpulan	2	2	4	2	2	2,4
Penerapan konsep pada permasalahan lain di dalam kehidupan sehari-hari	1	1	1	1	1	1

dan sebaliknya ketika zat cair yang memiliki jenis yang berbeda dimasukkan ke dalam pipa bejana berhubungan maka tinggi zat cair tidak sama yang dikarenakan massa jenisnya berbeda.

Selanjutnya guru memberikan soal dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan penerapan konsep yang telah dipelajari untuk didiskusikan bersama kelompoknya. Soal yang diberikan meminta siswa menghubungkan ketinggian air di dalam pipa U dan pipa bejana berhubungan berbagai bentuk yang telah dirubah posisinya dengan konsep tekanan hidrostatik. Selain itu, siswa juga diminta untuk menghubungkan ketinggian air dan minyak di dalam pipa U dengan tekanan hidrostatik. Dari hasil jawaban yang diperoleh, nilai siswa berada pada kriteria baik, sedang dan kurang. Jawaban salah satu kelompok seperti gambar di bawah ini.

- “a. Tekanan hidrostatiknya sama karena ketinggian air juga sama
 b. Tekanan hidrostatiknya sama karena pada saat bejana berhubungan dalam posisi miring atau mendatar ketinggian air akan tetap sama.
 c. Pada permukaan minyak dan air tekanan hidrostatiknya sama karena ketinggiannya sama.”

Berdasarkan jawaban yang diberikan, jawaban siswa masih kurang lengkap walaupun siswa sudah dapat menghubungkan tekanan hidrostatik dengan posisi benda. Tekanan hidrostatik yang telah dipelajari siswa selain dipengaruhi oleh posisi/ketinggian juga dipengaruhi oleh massa jenis zat cair dan percepatan gravitasi di tempat tersebut. Jawaban siswa pada point c juga masih salah karena menyebutkan bahwa ketinggian minyak dan air sama. Disini terlihat bahwa penguasaan konsep siswa masih kurang sempurna walaupun secara total hasil yang diperoleh telah mengalami peningkatan dibandingkan dengan materi awal. Skor penilaian semua kelompok ketika mengkonstruksi konsep pada saat penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah Berlangsung pada materi bejana berhubungan seperti pada tabel 5.

Skor penilaian secara total mengalami peningkatan dibandingkan dengan pada materi awal. Ini menandakan bahwa penguasaan konsep siswa mengalami peningkatan dibandingkan dengan materi awal.

Tabel 5. Hasil Skor Penilaian pada Materi Bejana Berhubungan

	Kel 1	Kel 2	Kel 3	Kel 4	Kel 5	Rata-rata Total
Merumuskan masalah	1	4	4	2	4	3
Mengajukan hipotesis	1	4	1	4	4	2,8
Menarik kesimpulan	4	4	2	2	2	2,4
Penerapan konsep pada permasalahan lain di dalam kehidupan sehari-hari						
• jawaban soal point a di LKS						
• jawaban soal point b di LKS	1	2	3	1	1	
• jawaban soal point c di LKS	2	1	3	2	2	1,6
rata-rata	1	3	1	1	1	
	1,3	2	2,3	1,3	1,3	

Materi Gaya Apung/Arcimedes

Pada materi ini, guru menyajikan fenomena dengan meminta setiap kelompok membandingkan apa yang dirasakan oleh otot lengannya ketika menggantung batu dengan seutas benang di udara dengan ketika menggantung batu dengan seutas benang di dalam air pada keadaan melayang. Dari fenomena tersebut, semua kelompok mengajukan pertanyaan dengan kriteria baik. Namun hipotesis yang diberikan oleh semua kelompok mendapatkan nilai dengan kriteria kurang. Rumusan masalah dan hipotesis yang diberikan oleh salah satu kelompok seperti gambar di bawah ini.

“mengapa beban pada saat di air terasa lebih ringan pada saat di udara?”(contoh jawaban salah satu kelompok ketika merumuskan masalah)

“karena ada perbedaan tekanan di luar permukaan dan di dalam air dan karena di dalam air tekanan udaranya kecil”(contoh jawaban salah satu kelompok ketika memberikan hipotesis)

Berdasarkan hipotesis yang diberikan, siswa masih tidak bisa mengkonstruksi konsep hanya berdasarkan pengamatan dan diskusi bersama kelompoknya. Hal ini kemungkinan dikarenakan konsep gaya apung/Archimedes masih bersifat abstrak yang tidak bisa secara langsung dapat diungkapkan oleh siswa tanpa menggunakan analogi. Materi gaya apung dan konsep di dalamnya merupakan materi yang sulit dan menuntut siswa untuk berpikir lebih tinggi (Susman dkk, 2008).

Setelah mengajukan hipotesis, setiap kelompok melakukan kegiatan praktikum sesuai dengan LKS. Dari kegiatan praktikum dan diskusi kelompok, mereka memberikan kesimpulan. Pada materi ini, ada satu kelompok yang bisa memberikan jawaban dengan sangat baik, sedangkan keempat kelompok lainnya memberikan jawaban dengan kriteria baik. Kesimpulan yang diberikan oleh salah satu kelompok yang berada pada kriteria sangat baik seperti gambar di bawah ini.

“karena ada gaya ke atas dari air pada benda dan gaya dorong oleh tangan sehingga berat benda sama.”

Berdasarkan kesimpulan yang diberikan siswa pada Gambar 10, maka siswa sudah dapat mengkonstruksi konsep dengan sangat baik. Siswa dapat mengidentifikasi adanya gaya ke atas yang dilakukan oleh air terhadap benda setelah diberikan analogi melalui kegiatan pada Lembar Kerja Siswa dan diskusi bersama kelompoknya.

Selanjutnya guru memberikan soal dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan

penerapan konsep yang telah dipelajari untuk didiskusikan bersama kelompoknya. Siswa diminta memecahkan soal cerita seperti di bawah ini.

Setiap hari pak Amin memikul singkong dari rumah untuk dijual di pasar. Jarak antara rumah pak Amin dengan pasar lumayan jauh dan harus melewati sungai. Transportasi di tempat itu masih tidak ada, sehingga pak Amin harus berjalan kaki untuk sampai di pasar. Sungai yang dilewati pak Amin juga tidak menyediakan perahu penyebrangan sehingga pak Amin harus memikul singkong tersebut di dalam air, maklumlah kedalaman sungai yang harus dilewati pak Amin kurang lebih satu meter. Pak Amin merasakan beban singkong lebih ringan ketika dia memikulnya di dalam air daripada ketika tidak di dalam air. Mengapa demikian? Jelaskan jawabanmu!

Dari soal yang diberikan semua kelompok memberikan jawaban dengan kriteria baik. Jawaban salah satu kelompok seperti gambar di bawah ini.

“singkong ringan karena ada gaya apung pada singkong saat di dalam air.”

Berdasarkan jawaban yang diberikan, siswa sudah dapat menerapkan konsep yang diberikan pada permasalahan yang diberikan. Skor penilaian semua kelompok ketika mengkonstruksi konsep pada saat penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah Berlangsung pada materi gaya apung seperti pada tabel 6.

Materi Tenggelam, Melayang dan Terapung

Pada materi ini siswa disajikan fenomena dengan membuat plastisin seperti bola pejal (bola tak berongga) yang dimasukkan ke dalam bejana berisi air. Kemudian plastisin yang berbentuk bola pejal tersebut dirubah bentuknya menjadi mangkok dan dimasukkan kembali ke dalam bejana berisi air. Dari fenomena tersebut tiga kelompok merumuskan permasalahan dan hipotesis dengan kriteria sangat baik, sedangkan dua kelompok lainnya mendapat nilai dengan kriteria kurang, sedang dan baik. Jawaban salah satu kelompok yang memperoleh nilai dengan kriteria sangat baik seperti gambar di bawah ini.

· “Kenapa saat plastisin dibuat berbentuk bulat dan dimasukkan ke dalam wadah air bisa tenggelam?
· Kenapa saat plastisin dibuat berbentuk mangkok dan dimasukkan ke dalam wadah air bisa terapung?”(contoh jawaban salah satu kelompok ketika merumuskan masalah)

“jika plastisin berbentuk bulat maka plastisin akan tenggelam karena tidak memiliki ruang /volume. Jika plastisin berbentuk seperti mangkok maka plastisin akan mengapung karena memiliki ruang atau volume. Kesimpulannya akan mempengaruhi”(contoh jawaban salah satu kelompok ketika memberikan hipotesis).

Tabel 6. Hasil Skor Penilaian pada Materi Gaya Apung

	Kel 1	Kel 2	Kel 3	Kel 4	Kel 5	Rata-rata Total
Merumuskan masalah	3	3	3	3	3	3
Mengajukan hipotesis	1	1	1	1	1	1
Menarik kesimpulan	4	4	2	2	2	2,4
Penerapan konsep pada permasalahan lain di dalam kehidupan sehari-hari	3	3	3	3	3	3

Tabel 7. Hasil Skor Penilaian pada Materi Gaya Apung

	Kel 1	Kel 2	Kel 3	Kel 4	Kel 5	Rata-rata Total
Merumuskan masalah	4	4	3	4	3	3,6
Mengajukan hipotesis	4	2	4	4	2	3,2
Menarik kesimpulan	4	3	4	3	3	3,4
Penerapan konsep pada permasalahan lain di dalam kehidupan sehari-hari	3	3	3	3	3	3

Berdasarkan hipotesis yang diberikan, siswa, bahasa yang dipakai oleh siswa pada kata “volume/ruang” menimbulkan makna yang ambigu sehingga peneliti melakukan klarifikasi terhadap jawaban siswa. Siswa memaknai bahwa kata “volume/ruang” berarti ruangan/rongga udara. Berdasarkan klarifikasi yang disampaikan oleh siswa dapat disimpulkan bahwa dari hasil pengamatan dan diskusi bersama teman kelompoknya, siswa sudah dapat mengkonstruksi konsep dengan baik bahwa ruangan / rongga udara berpengaruh pada posisi plastisin di dalam air.

Setelah mengajukan hipotesis, setiap kelompok melakukan kegiatan praktikum sesuai dengan LKS. Dari kegiatan praktikum dan diskusi kelompok, mereka memberikan kesimpulan. Pada materi ini ada dua kelompok yang dapat memberikan kesimpulan dengan sangat baik, sedangkan ketiga kelompok lainnya hanya mendapat nilai pada kriteria baik. Kesimpulan yang diberikan oleh salah satu kelompok

yang berada pada kriteria sangat baik seperti gambar di bawah ini.

- “kalau plastisin dibentuk bulat akan tenggelam
- ketika plastisin dibentuk mangkok akan mengapung, karena yang berbentuk mangkok massa jenisnya lebih kecil”.

Berdasarkan jawaban pada Gambar 14 di atas, siswa sudah dapat mengkonstruksi konsep bahwa massa jenis plastisin yang berbentuk mangkok lebih kecil sehingga plastisin tersebut mengapung. Dapat dikatakan bahwa siswa sudah dapat menghubungkan kecilnya massa jenis dengan peristiwa terapung.

Selanjutnya guru memberikan soal dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan penerapan konsep yang telah dipelajari untuk didiskusikan bersama kelompoknya. Soal yang diberikan meminta siswa untuk berdiskusi bersama kelompoknya tentang penerapan peristiwa tenggelam, melayang dan terapung pada kapal laut.

Dari soal yang diberikan, keempat kelompok memberikan jawaban dengan kriteria baik. Jawaban

salah satu kelompok seperti gambar di bawah ini.

“kapal laut bisa terapung karena ada ruangan udara di dalamnya sehingga massa jenisnya kecil dan ringan.”

Berdasarkan jawaban yang diberikan siswa pada Gambar 15, siswa dapat menerapkan konsep pada pemanfaatan alat teknologi yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Siswa dapat memberikan gambaran bahwa massa jenis kapal laut menjadi kecil karena adanya ruangan udara di dalamnya.

Skor penilaian semua kelompok ketika mengkonstruksi konsep pada saat penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah Berlangsung pada materi tenggelam, melayang dan terapung seperti tabel 7.

Pada materi terakhir tidak semua siswa dapat mengkonstruksi konsep dengan sangat baik walaupun sudah mengalami peningkatan skor secara bertahap dari setiap materi yang diberikan. Hal ini mungkin karena waktu penerapan PBM/ PBL yang terlalu sempit sehingga beberapa siswa memiliki kesempatan yang kurang untuk mengkonstruksi konsep secara lebih mendalam. Hal ini sesuai dengan pernyataan Akinoglu dan Tandogan bahwa PBL membutuhkan waktu yang lama di dalam memecahkan masalah pada situasi yang baru (Dahar, 2011). Selain itu mungkin karena belum terbiasanya penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Penguasaan konsep IPA pada siswa yang dibelajarkan dengan Pembelajaran Berbasis Masalah berbeda secara signifikan dengan siswa yang dibelajarkan dengan model ekspositori. Nilai rata-rata *N-gain* penguasaan konsep IPA siswa yang dibelajarkan dengan PBM lebih tinggi dibandingkan yang dibelajarkan dengan model ekspositori walaupun kriteria peningkatan kedua kelas dikategorikan sedang.

Saran

Saran yang dapat peneliti berikan berdasarkan hasil penelitian adalah agar memberikan waktu penelitian yang lebih lama agar siswa memiliki kesempatan dalam mengkonstruksi konsep secara lebih mendalam.

DAFTAR RUJUKAN

- Anderson, L.W, and Krathwohl, D.R. 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing, A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objective*. New York: Addison Wesley Longman Inc.
- Arends, R. I. 2012. *Learning to Teach Ninth Edition*. New York: The Mc Graw-Hill Companies, inc.
- Dahar, R. W. 2011. *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Dwi, I.M., Arif, H., Sentot, K. 2013. Pengaruh Strategi Problem Base Learning Berbasis ICT Terhadap Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 9.
- Dwijananti, P. & Yulianti, D. 2010. Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Melalui Pembelajaran Problem Base Instruction pada Mata Kuliah Fisika Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 6.
- Gall, M.D., Gall, J.P. & Borg, W.R. 2003. *Education Research: An Introduction Seventh Edition*. New York: Pearson Education, Inc.
- Hake, R.R. 1998. Interactive-engagement Versus Traditional Methods: A Six-thousand-student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. *American Association of Physics Teachers*, 66(1).
- Johnson, N., 2012. Teacher's And Student's Perceptions Of Problem Solving Difficulties In Physics. *International Multidisciplinary e – Journal*, 1(V).
- Kanginan, M. 2008. *Fisika untuk SMP/MTs Kelas VIII*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- 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.
- Kemdikbud. 2014. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 58 Tahun 2014*. Jakarta: Kemdikbud.
- Loverude, M. E., Kautz, C. H., & Heron, P. R. L. 2003. Helping Students Develop an understanding of Archimedes' Principle, Part I: Research on Student Understanding. *American Journal of Physics*, 71 (11).
- Nieminen, P., Savinainen, A. & Viiri, J. 2012. Relations Between Representational Consistency, Conceptual Understanding of the Force Concept, and Scientific Reasoning. *Physical Review Special Topics- Physics Education Research*, 8(1).

- Parnafes, O. 2012. Developing Explanations and Developing Understanding: Students Explain the Phases of the Moon Using Visual Representations. *Cognition and Instruction*, 30(4).
- Sahin, M. 2010. Effects of Problem-Based Learning on University Students' Epistemological Beliefs About Physics and Physics Learning and Conceptual Understanding of Newtonian Mechanics. *Journal of Science Education and Technology*, 19 (3).
- Sani, R. A. 2013. *Inovasi Pembelajaran*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Subrata, S. 2007. Pengembangan Model Pembelajaran Kooperatif dan Strategi Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VIIC SMP
- Susman, K., Pavlin, J., & Cepic, M. 2008. It Seems Easy to Float, But Is It Really? A Teaching Unit For Buoyancy. Submitted to The Proceeding of the GIREP Conference 2008. *Physics Design, Development and Validation*.
- Sockalingam, N & Schmidt, Henk G. 2013. Does The Extent of Problem Familiarity Influence Students' Learning in Problem-Based Learning?. *Instructional Science*, 41(5).
- Taale, K.D. 2011. Improving Physics Problem Solving Skills of Students of Somanya Senior High Secondary Technical School in the Yilo Krobo District of Eastern Region of Ghana. *Journal of Education and Practice*, 2 (6).
- Zewdien, Z.M. 2014. An Investigation of Problem Solving in Physics Courses. *International Journal of Chemical and Natural Science*, 2 (1): 77-89.