Pemahaman Konsep Siswa Kelas X SMA Negeri 9 Palu pada Materi Pembiasan Cahaya

Syamsinar

inarnore@yahoo.com

Prodi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Tadulako

Jl. Soekarno Hatta KM. 9

Abstrak – Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pemahaman siswa kelas X SMA Negeri 9 Palu pada materi Pembiasan Cahaya dengan cara memberikan tes pemahaman konsep pembiasan cahaya pada subjek penelitian. Dimana dalam hal ini Pemahaman konsep adalah cara seseorang memahami suatu ide ataupun pengertian tertentu yang bersifat abstrak dari sebuah gambaran yang bersifat konkret. Siswa dikatakan telah memahami sebuah konsep ketika ia mampu menjelaskan sebuah konsep dan mampu membahasakannya dengan bahasanya sendiri meskipun disajikan dalam bentuk ataupun gambaran yang berbeda. Subjek penelitian disini adalah siswa kelas X SMA Negeri 9 Palu Tahun ajaran 2012-2013 yang dipilih sebanyak 30 orang. Instrumen pendukung yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes pemahaman konsep. Tes pemahaman konsep dibuat berdasarkan standar kompetensi dan kompetensi dasar yang telah di tetapkan oleh kurikulum tingkat satuan pendidikan dan telah divalidasi oleh validator. Hasil tes yang diperoleh kemudian dikelompokkan berdasarkan kategori tinggi, sedang rendah. Berdasarkan hasil tes, dari 30 siswa hanya satu siswa yang berada pada kategori tinggi (skor akhir diatas atau sama dengan 80), 13 siswa atau 43,33% berada di kategori sedang (skor akhir antara 56 sampai 79) dan 16 siswa atau 53,33% berada di kategori rendah (skor akhir di bawah 56).

Kata Kunci: Pemahaman Konsep, Pembiasan Cahaya.

I. PENDAHULUAN

Konsep dalam fisika biasanya dinyatakan dalam bahasa simbolik. Simbol yang digunakan merupakan manipulasi dari satu atau lebih penalaran proses IPA yang tidak dapat dinyatakan dalam bahasa sehari-hari. Pemahaman konsep adalah cara memahami sesuatu yang sudah terpola dalam pikirannya yang diakses oleh simbol verbal atau tertulis. Seorang siswa dikatakan memahami konsep jika konsep tersebut sudah tersimpan dalam pikiran siswa berdasarkan pola-pola tertentu yang dibutuhkan untuk ditetapkan dalam pikiran mereka sendiri sebagai ciri dari kesan mental untuk membuat suatu contoh konsep dan membedakan contoh dari non contoh [1].

Setiap materi yang terdapat dalam pelajaran fisika memiliki konsep-konsep tertentu sehingga untuk dapat mempelajari fisika dengan baik, siswa di tuntut untuk memahaminya bukan hanya sekedar menghafalkan maupun menyelesaikannya secara matematis. Fisika adalah salah satu ilmu yang terpenting untuk dipelajari. Telah banyak penelitian yang menunjukkan banyak siswa bahkan guru memiliki pemahaman yang kurang terhadap ilmu fisika dan dasar-dasarnya dan mengalami miskonsepsi. Situasi ini mungkin berbahaya terutama jika kondisi ini terjadi secara berkelanjutan [2].

Beberapa keadaan dapat dijumpai berkaitan dengan rendahnya mutu pendidikan fisika, antara lain bahwa walaupun subyek didik dapat mengingat fakta-fakta, proses-proses dan rumus-rumus, mereka hanya memahami sedikit tentang konsep-konsep dasar fisika dan hanya memiliki sedikit kemampuan untuk menghubungkan konsep yang mereka pelajari dari buku ajar dengan lingkungan alam sekitarnya [3]. Belajar fisika merupakan proses yang kompleks (tidak sederhana) dan sering dikatakan siswa sulit. Penyebabnya adalah banyak konsep fisika yang bersifat abstrak. Untuk konsep-konsep fisika yang bersifat tidak abstrakpun (konkret), siswa juga sering mengalami kesulitan, kesulitannya biasanya karena penyajiannya dengan menggunakan bahasa matematika [4].

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang diujikan dalam ujian nasional. Selama ini, soal yang digunakan dalam ujian nasional adalah soal pilihan ganda. Penggunaan soal pilihan ganda terkadang menggabungkan beberapa konsep dalam satu pertanyaan ataupun jawaban yang dapat memicu siswa untuk berbuat coba-coba atau kira-kira dalam mengerjakan soal sehingga nilai yang diperoleh dalam ujian nasional belum mampu menggambarkan secara rinci bagaimana pemahaman konsep siswa pada mata pelajaran fisika [5]. Oleh karena itu, Iset (2008) mengungkapkan perlu adanya penilaian untuk

mengetahui sejauh mana pemahaman siswa dalam pelajaran fisika. Salah satu langkah dalam penilaian adalah menganalisis jawaban siswa dalam mengerjakan bentuk soal uraian. Diharapkan dari hasil analisis akan ditemukan kecenderungan proses berpikir dan kesulitan siswa dalam menjawab soal yang diberikan. Agar terhindar dari penafsiran yang berbeda terhadap istilah-istilah maka dipandang perlu menjelaskan batasan istilah Pemahaman konsep yaitu cara seseorang memahami suatu ide ataupun pengertian tertentu yang bersifat abstrak dari sebuah gambaran yang bersifat konkret. Siswa dikatakan telah memahami sebuah konsep ketika ia mampu menjelaskan sebuah konsep dan mampu membahasakannya dengan bahasanya sendiri meskipun disajikan dalam bentuk ataupun gambaran yang berbeda.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X SMA Negeri 9 Palu tahun ajaran 2012/2013. Subjek penelitian di pilih secara acak, yakni dari 89 jumlah keseluruhan siswa kelas X SMA Negeri 9 Palu dipilih sebanyak 30 siswa.

Sumber data di peroleh melalui pemberian tes pemahaman konsep dan wawancara. Wawancara dilakukan untuk memperoleh data secara langsung dengan narasumber sebagai responden utama. Dalam penentuan responden, peneliti memilih berdasarkan hasil nilai tes yang telah diperiksa sebelumnya, disini peneliti memilih jawaban-jawaban yang dianggap cukup ekstrim dan tidak sesuai dengan konsep sebenarnya untuk kemudian menjadikannya sebagai responden yang akan di wawancara.

Analisa data dalam penelitian ini disajikan dalam bentuk tabel mengenai data hasil tes pemahaman konsep siswa pada materi pembiasan cahaya yang dikelompokkan sesuai tingkatan skor berdasarkan rubrik. Setelah dikelompokkan sesuai tingkatan skor berdasarkan rubrik, data kemudian dikelompokkan lagi berdasarkan kriteria tinggi, sedang dan rendah. Dengan kategori tinggi jika skor akhir berada pada rentang nilai $80 \leq \text{skor} \leq 100$, kategori sedang jika skor akhir berada pada rentang nilai $56 \leq \text{skor} \leq 79$ dan kategori rendah jika skor akhir berada pada rentang nilai skor < 56 [6].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsi-

kan pemahaman konsep pembiasan cahaya siswa kelas X SMA Negeri 9 Palu dengan cara memberikan tes pemahaman konsep kepada 30 subjek penelitian. Setelah memberi tes pemahaman konsep, peneliti kemudian memeriksa jawaban dari setiap subjek penelitian sesuai dengan rubrik penilaian yang telah dibuat sebelumnya. Setelah itu, peneliti mengelompokkannya berdasarkan kategori tinggi, sedang, rendah [6]. Kategori tersebut disajikan pada tabel 1.

TABEL 1 PEMAHAMAN SISWA BERDASARKAN KATEGORI

No	Kategori	Jumlah	%
1	Tinggi	1	3,33
2	Sedang	16	53,33
3	Rendah	13	43,33

Dari 30 siswa hanya satu siswa yang berada pada kategori tinggi (skor akhir diatas atau sama dengan 80), 13 siswa atau 43,33% berada di kategori sedang (skor akhir antara 56 sampai 79) dan 16 siswa atau 53,33% berada di kategori rendah (skor akhir di bawah 56).

Setiap soal dalam tes pemahaman konsep ini memiliki pembahasan yang berbeda-beda, sebagai berikut.

Konsep tentang Hukum Pembiasan Cahaya, siswa diminta untuk menuliskan hubungan antara indeks bias medium I dengan indeks bias medium II dan hubungan antara kecepatan cahaya pada medium I dengan kecepatan cahaya medium II berdasarkan gambar yang disajikan. Gambar yang disajikan dalam soal menggambarkan sebuah berkas cahaya yang melewati dua medium yang memiliki kerapatan yang berbeda. Pada gambar nampak bahwa berkas cahaya yang melewati medium I menuju medium II menjauhi garis normal. Berdasarkan Hukum II Snellius "jika sinar datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat maka akan dibelokkan mendekati garis normal. Jika sinar datang dari medium lebih rapat ke medium kurang rapat maka sinar akan dibelokkan menjauhi garis normal." Hal ini berarti sinar datang dari medium lebih rapat ke medium kurang rapat. Yang artinya, medium I lebih rapat dari medium II. Maka dapat diketahui hubungan antara indeks bias medium I (n_1) dengan indeks bias medium II (n_2) yaitu $n_1 > n_2$. Sedangkan hubungan antara kecepatan cahaya medium I (v_1) dengan kecepatan cahaya medium II (v_2) yaitu $(v_1) < (v_2)$. Sebab semakin rapat sebuah medium maka kecepatan cahaya yang melewati medium tersebut akan semakin lambat. Untuk soal ini jumlah skor maksimalnya adalah 3. pada soal nomor 1 sebanyak 2 siswa atau 6,67% dari jumlah 30

siswa memperoleh skor 0; 14 siswa atau 46,67% memperoleh skor 1; 7 siswa atau 23,33% memperoleh skor 2 dan 7 siswa atau 23,33% memperoleh skor maksimal. Berdasarkan hasil wawancara maka dapat dikemukakan kesalahan-kesalahan siswa terkait dengan tes pemahaman konsep yang diberikan, sebagai berikut:

Hasil wawancara menunjukkan bahwa subjek penelitian kesulitan membedakan jalannya sinar. Hukum Snellius II mengemukakan bahwa jika sinar datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat, maka sinar akan dibiaskan mendekati garis normal. Jika sinar datang dari medium lebih rapat ke medium kurang rapat maka sinar akan dibiaskan menjauhi garis normal. Berdasarkan hal tersebut, maka ketika berkas sinar nampak menjauhi garis normalnya maka dapat disimpulkan bahwa sinar datang dari medium lebih rapat ke medium kurang rapat. Sedangkan subjek 01 menjawab sebaliknya.

Dari hasil wawancara, terlihat bahwa siswa menghafal Hukum-hukum tentang pembiasan, tetapi tidak memahami bahwa ketika medium suatu benda kurang rapat maka kecepatan cahaya yang melewati medium itu akan semakin cepat. Jika kecepatan cahaya yang melewati medium tersebut cepat maka indeks biasnya akan kecil. Jika medium suatu benda lebih rapat maka kecepatan cahaya yang melewati benda tersebut akan semakin lambat. Jika kecepatan cahaya lambat maka indeks biasnya akan semakin besar. Berdasarkan gambar pada tes pemahaman konsep, nampak bahwa berkas sinar menjauhi garis normal. Hal itu berarti sinar datang dari medium lebih rapat ke medium kurang rapat. Jadi, kecepatan cahaya medium 1 lebih kecil dibandingkan dengan medium 2 ($v_1 < v_2$) dan indeks bias medium 1 lebih besar dari medium 2 ($n_1 > n_2$). Namun siswa tidak memahaminya seperti itu. Siswa hanya menghafalkan saja.

Konsep tentang Kedalaman Semu, disajikan soal cerita tentang perenang yang menjatuhkan kacamata renangnya dalam sebuah kolam dimana perenang itu kemudian melihat kacamata renangnya lebih dangkal dari kedalaman sebenarnya. Siswa diminta menjelaskan mengapa hal itu bisa terjadi. Hal itu terjadi karena ketika sinar dari kacamata renang melewati bidang batas antara air dan udara, dimana air memiliki kerapatan lebih dibanding udara, maka sinar akan dibelokkan menjauhi garis normal. Hal inilah yang terjadi pada kacamata. Namun mata kita tidak menyadarinya sehingga melihat seolah-olah

kacamata terlihat lebih dangkal dari kedalaman sesungguhnya. Skor maksimal untuk soal ini adalah 4. Dari 30 siswa tidak ada siswa yang memperoleh skor 0; 8 siswa atau 26,67% memperoleh skor 1; 18 siswa atau 60,00% memperoleh skor 2; 4 siswa atau 13,33% memperoleh skor 3 dan tidak ada yang memperoleh skor maksimal. Berdasarkan hasil wawancara maka dapat dikemukakan kesalahan-kesalahan siswa terkait dengan tes pemahaman konsep yang diberikan, sebagai berikut:

Hasil wawancara nampak bahwa siswa tahu jika sinar datang dari medium lebih rapat ke medium kurang rapat maka sinar akan dibiaskan menjauhi garis normal. Siswa juga sudah bisa membedakan mana yang lebih rapat antara air dan udara. Namun siswa kesulitan menjelaskan mengapa kacamata terlihat lebih dangkal. Kacamata renang terlihat lebih dangkal sebab sinar dari kacamata renang yang melewati bidang batas antara air dan udara dibiaskan menjauhi garis normal, sehingga kacamata nampak lebih dangkal dari kedalaman sebenarnya.

Siswa kesulitan membedakan kemana arah jalannya sinar yang melewati medium kurang rapat ke medium lebih rapat dan dari medium lebih rapat ke medium kurang rapat apakah mendekati garis normal ataukah menjauhi garis normal. Selain itu siswa menganggap kacamata renang tersebut bergerak menjauhi garis normal.

Konsep tentang pemantulan sempurna, soalnya lebih mengkhususkan pada peristiwa pemantulan sempurna dalam kehidupan sehari-hari yaitu peristiwa fatamorgana. Di dalam soal siswa diminta menjelaskan terjadinya peristiwa fatamorgana berdasarkan konsep pemantulan sempurna. Siswa diminta menjelaskan mengapa ketika udara terik seseorang terkadang melihat fatamorgana. Ketika udara terik, intensitas cahaya matahari berjumlah sangat banyak. Hal ini mengakibatkan lapisan udara tepat diatas aspal juga panas, namun udara lapisan atasnya lagi terasa lebih hangat dan lapisan udara diatasnya lagi akan lebih dingin. Perbedaan ini akan mengakibatkan perbedaan kerapatan. Dimana lapisan udara yang panas akan lebih rapat dibanding lapisan udara yang hangat dan lapisan udara yang hangat akan lebih rapat dari lapisan udara yang dingin. Sehingga sinar akan dibelokkan menjauhi garis normal dan pada sudut datang tertentu sinar bias yang dihasilkan akan berimpit dengan sumbu utama. Keadaan inilah yang disebut pemantulan sempurna yang mengakibatkan munculnya

genangan air diatas aspal yang pada dasarnya adalah pantulan dari langit akibat pemantulan sempurna tadi. Skor maksimal untuk soal nomor 3 adalah 4. Dari 30 siswa, tidak ada yang memperoleh skor 0; sebanyak 6 siswa atau 26,67% memperoleh skor 1; 8 siswa atau 26,67% memperoleh skor 2; 16 siswa atau 26,67% memperoleh skor 3; dan tidak ada siswa yang memperoleh skor maksimal. Berdasarkan hasil wawancara maka dapat dikemukakan kesalahan-kesalahan siswa terkait dengan tes pemahaman konsep yang diberikan, sebagai berikut:

Siswa mengetahui bahwa fatamorgana adalah bayangan genangan air yang terlihat diatas jalan raya atau aspal namun mereka tidak memahami bahwa fatamorgan merupakan contoh dari peristiwa pemantulan sempurna. Siswa memahami bahwa air yang terlihat tergenang itu berasal dari pantulan oleh kaca spion mobil secara tidak langsung dan secara langsung air yang terlihat tergenang itu sesungguhnya adalah asap aspal jalan raya. Padahal kenyataannya tidak seperti itu. Bayangan air tergenang yang kita lihat dalam peristiwa fatamorgana itu terjadi karena intensitas cahaya matahari yang sangat banyak suhu udara di dekat aspal lebih panas ketimbang dilapisan atasnya. Hal ini menyebabkan kerapatan udara juga berbeda, dimana lapisan udara yang panas akan lebih rapat dibanding lapisan udara yang hangat dan lapisan udara yang hangat akan lebih rapat dari lapisan udara yang dingin. Sehingga sinar akan dibelokkan menjauhi garis normal dan pada sudut datang tertentu sinar bias yang dihasilkan akan berimpit dengan sumbu utama. Keadaan inilah yang disebut pemantulan sempurna yang mengakibatkan terlihatnya bayangan genangan air diatas aspal yang pada dasarnya adalah pantulan dari langit akibat pemantulan sempurna tadi.

Siswa tidak memahami sebab terjadinya peristiwa pemantulan sempurna yang dikarenakan oleh kerapatan yang berbeda dari suatu medium yang mengakibatkan terbentuknya sudut kritis. Hasil wawancara menunjukkan siswa belum memahami mengapa terjadi pemantulan sempurna. Kenyataannya pemantulan sempurna terjadi sebab perbedaan kerapatan antar medium yang lebih rapat dengan medium yang kurang rapat sehingga sinar dibelokkan menjauhi garis normalnya. Pada sudut datang tertentu sinar bias akan berimpit dengan sumbu utama sehingga terbentuklah sudut bias sebesar 90o

yang dikenal sebagai sudut kritis. Sehingga terjadilah pemantulan sempurna.

Konsep tentang lensa tipis. Disini soal menyajikan sebuah grafik hubungan antara $1/s$ dan $1/s'$ lalu menanyakan nilai f berdasarkan grafik tersebut. Nilai f dicari dengan menggunakan rumus $1/f = 1/s + 1/s'$. Disini siswa hanya perlu memasukkan nilai $1/s$ dan $1/s'$ yang tertera dalam grafik. Aspek pemahaman yang akan dilihat dalam hal ini adalah apakah siswa mampu mengubah penyajian jawaban dari bentuk grafik ke bentuk persamaan matematis kemudian menyelesaikannya secara matematis. Skor maksimal untuk soal ini adalah 4. Dari 30 siswa, tidak ada yang memperoleh skor 0; 2 siswa atau 6,67% memperoleh skor 1; tidak ada siswa yang memperoleh skor 2; 26 siswa atau 86,67% memperoleh skor 3 dan 2 siswa atau 6,67% yang memperoleh skor maksimal. Berdasarkan hasil wawancara maka dapat dikemukakan kesalahan-kesalahan siswa terkait dengan tes pemahaman konsep yang diberikan, sebagai berikut:

Siswa kesulitan membaca grafik yang disajikan. Siswa tidak mengerti bagaimana cara membaca grafik pada soal. Hasil wawancara menunjukkan kalau siswa sebenarnya tidak dapat membaca grafik meskipun sebelumnya sudah pernah diajarkan kepadanya. Seharusnya untuk garis vertikal itu milik sumbu y , sedangkan garis horizontal itu milik sumbu x . Namun siswa menjawab sebaliknya. Jika sudah salah dalam membaca grafik maka seterusnya akan salah dalam pengerjaan soal ini.

Siswa dapat membaca grafik dengan benar namun kesulitan dalam mengerjakan soal secara matematis dalam hal ini pengoperasian bilangan pecahan. Hasil wawancara menunjukkan siswa dapat membaca grafik dengan benar namun kesulitan menyelesaikan operasi bilangan pecahan. Meskipun operasi itu sangatlah sederhana. Itulah sebabnya untuk soal ini hanya 2 orang saja yang memperoleh skor maksimal. Kebanyakan mereka salah pada perhitungan akhir.

Konsep tentang lensa tebal. Berisi soal cerita tentang seseorang yang melihat ikan dalam sebuah akuarium berbentuk bola dengan jari-jari R yang berisi seekor ikan. Kemudian siswa diminta menentukan jarak bayangan ikan yang dilihat orang tersebut dan jarak bayangan orang tersebut yang dilihat oleh ikan. Soal seperti ini dapat diselesaikan dengan menggunakan rumus $n_1/s + n_2/s' = n_2(2 - n_1)/R$ dimana R akan bernilai positif untuk lensa cembung dan bernilai negatif untuk lensa

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gunawan. 2007. Students' Understanding of Elasticity Concepts. Proceeding of The First International Seminar on Science Education, ISBN: 979-25-0599-7.
- [2] Taufiq, M., dkk. 2011. Student's science misconceptions concerning the state Changes of water and their remediation using three Different learning models in elementary school. Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia, ISSN: 1693-1246.
- [3] Kaharu, S. N dan Jusman, M. 2007. Pengungkapan Miskonsepsi Mahasiswa pada Materi Rangkaian Listrik melalui Certainty of Response Index dan Wawancara. Proceeding of The First International Seminar on Science Education, ISBN: 979-25-0599-7.
- [4] Indrawati. 2008. The misconceptions of physics teacher prospective students about the Law of reflection. PROCEEDING The Second International Seminar on Science Education "Current Issues on Research and Teaching in Science Education" ISBN: 978-979-98546-4-2
- [5] Karyosumito, A. 2011. Analisis model penalaran siswa SMA tentang hukum III. Newton. Skripsi tidak diterbitkan. Palu: FKIP Untad Palu.
- [6] Arikunto, Suharsimi. 2003. Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan. Jakarta: Bumi Aksara.

cekung. Skor maksimal untuk soal ini adalah 5. Dari 30 siswa, tidak ada yang memperoleh skor 0; tidak ada pula yang memperoleh skor 1; 2 siswa atau 6,67% yang memperoleh skor 2; 11 siswa atau 36,67% memperoleh skor 3; 16 siswa atau 53,33% memperoleh skor 4 dan 1 siswa atau 3,33% memperoleh skor maksimal. Berdasarkan hasil wawancara maka dapat dikemukakan kesalahan-kesalahan siswa terkait dengan tes pemahaman konsep yang diberikan, sebagai berikut:

Siswa paham soal tentang apa yang dihadapinya namun kesulitan dalam hal mengubah soal cerita kedalam persamaan matematisnya. Hasil wawancara menunjukkan siswa tidak dapat mengubah soal cerita kedalam persamaan matematisnya. Ketika ditanya apa saja yang diketahui berdasarkan soal maka siswa tersebut kesulitan menjawabnya.

Siswa kesulitan mengerjakan operasi bilangan pecahan yang muncul pada saat pengerjaan soal. Hasil wawancara menunjukkan siswa tahu apa keinginan soal,, tahu apa saja poin-poin yang diketahui dan apa saja poin-poin yang ditanyakan. Namun ketika diminta mengerjakan sebuah operasi pembagian bilangan pecahan siswa nampak kebingungan, demikian juga ketika diminta menyelesaikan operasi pengurangan bilangan pecahan, siswa nampak bingung menjawabnya.

Dari uraian-uraian diatas maka dapat digambarkan secara umum mengenai pemahaman konsep siswa kelas X SMA Negeri 9 Palu pada materi pembiasan cahaya. Pada umumnya mereka mengerti dengan apa yang diinginkan soal, mereka juga dapat memberikan jawaban yang mengarah ke konsep yang ditanyakan oleh soal, namun, kebanyakan mereka tidak begitu baik dalam hal menafsirkan gambar, sebagian kecil belum mampu membahasakan grafik dan mengubah soal cerita ke bentuk matematikanya.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil temuan diperoleh kesimpulan mengenai gambaran pemahaman siswa mengenai konsep pembiasan cahaya yaitu dari 30 siswa hanya satu siswa yang berada pada kategori tinggi (skor akhir diatas atau sama dengan 80), 13 siswa atau 43,33% berada di kategori sedang (skor akhir antara 56 sampai 79) dan 16 siswa atau 53,33% berada di kategori rendah (skor akhir di bawah 56).