

PROSIDING SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2013

*“Membangun SDM Indonesia melalui
Pendidikan yang Membebaskan”*

Palembang, 26 Januari 2013



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

PROFIL AWAL PENGUASAAN KONSEP OPTIKA PADA CALON GURU FISIKA

Riskan Qadar¹, Andi Suhandi²

¹Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Mulawarman, Samarinda,

²Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung

ABSTRACT

A descriptive study has been conducted to see the profile of preservice physics teachers' concept mastery on optics. Population on this study are physics education students on a LPTK in East Kalimantan. Data were collected using a test selected response method form of multiple choices. The results showed that student's mastery was quite low, indicated by proportion of student who masters each sub topic as follows: 40.6% for geometric optics, 10.5% for optical instrument, 21.0% for interference, 13.8% for diffraction, 39.5% for electromagnetic waves, and 21.1% for particle nature of electromagnetic waves.

Keywords: concept mastery, optics.

PENDAHULUAN

Optika merupakan salah satu cabang fisika yang lebih banyak melibatkan perilaku gelombang elektro-magnetik. Dalam era informasi ini suka atau tidak kita terhubung secara global oleh televisi, telepon, dan Web. Dan suka atau tidak kita terus menerus tenggelam dalam sinyal pemancar televisi, radio, dan telepon. Salah satu tujuan fisika khususnya optika adalah untuk menemukan hukum-hukum dasar seperti hukum pembiasan. Selain itu tujuan yang utama adalah menempatkan hukum-hukum untuk lebih memahami sifat cahaya. Berdasarkan uraian ini calon guru fisika perlu mempelajari lebih lanjut agar pemanfaatannya dapat diketahui dalam kehidupan sehari-hari.

Materi optika yang diajarkan pada matakuliah ini meliputi optika geometris, alat-alat optika, interferensi, difraksi, gelombang elektromagnetik, dan sifat partikel gelombang elektromagnetik. Penelitian ini lebih menitikberatkan pada penguasaan konsep optika pada calon guru fisika. Untuk mengetahui penguasaan konsep optika bagi calon guru diperlukan asesmen yang terintegrasi dengan pendekatan perkuliahan yang digunakan. Berdasarkan hal itu maka dikembangkan penelitian tentang cara baru menggunakan asesmen dalam perkuliahan optika. Untuk memantapkan persiapan penelitian lebih lanjut tentang pengembangan asesmen, maka dilakukan studi awal tentang penguasaan konsep optika pada calon guru fisika.

Banyak guru fisika yang sudah mengajar di sekolah dalam melaksanakan pembelajaran fisika khususnya optika lebih mengedepankan pada penguasaan materi dalam bentuk aplikasi yang matematis. Dalam taksonomi Bloom dikenal dengan dimensi kognitif level ketiga pada mengaplikasikan dan dimensi pengetahuan pada prosedural (C3 prosedural). Hal ini terlihat dengan banyaknya soal-soal fisika optika lebih mengedepankan soal perhitungan, namun lupa menanamkan penguasaan konsep pada anak didiknya. Oleh

karena itu, diperlukan suatu studi yang lebih menanamkan penguasaan konsep pada anak didik terutama pada calon guru fisika.

Instrumen penguasaan konten fisika sebaiknya disusun berdasarkan taksonomi Bloom yang direvisi (Krathwohl, 2002) yang meliputi dua dimensi, yakni dimensi kognitif dan dimensi pengetahuan. Dimensi kognitif meliputi mengingat, memahami, mengaplikasikan, meng-analisis, mengevaluasi, dan mencipta. Adapun dimensi pengetahuan berupa pengetahuan faktual, pengetahuan konseptual, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan metakognitif. Berdasarkan taksonomi Bloom yang direvisi ini bila digunakan banyak variasi soal yang dimungkinkan untuk dibuat dan dikembangkan. Khusus studi awal ini instrumen yang dibuat lebih mengedepankan pada penguasaan konsep daripada soal perhitungan.

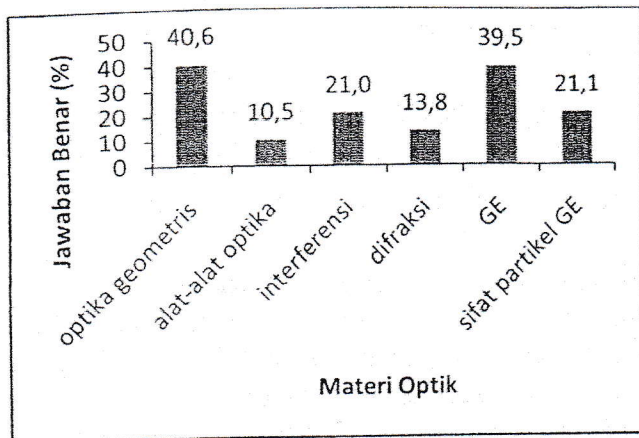
Studi awal yang dilakukan ditujukan pada calon guru yang sedang mengambil matakuliah optika. Sebagai calon guru fisika, peserta didik dituntut untuk menguasai konsep-konsep optika yang disusun berdasarkan dimensi kognitif dan dimensi pengetahuan dari revisi taksonomi Bloom (Krathwohl, 2002). Tujuan penelitian ini adalah menggali bagaimana profil penguasaan awal yang dimiliki oleh calon guru fisika sebagai bahan evaluasi penelitian selanjutnya.

METODE PENELITIAN

Pengambilan data dilakukan di salah satu LPTK di Kalimantan Timur tanggal 20 Desember 2012, dengan subjek sebanyak 38 orang calon guru yang memprogramkan matakuliah Optika semester V dan sudah lulus matakuliah Fisika Dasar 2. Tes yang diberikan berupa tes respon terbatas dalam bentuk pilihan ganda yang berjumlah 25 item. Rincian isi tes adalah 7 item materi optika geometris, 2 item materi alat-alat optika, 7 item materi interferensi, 4 item materi difraksi, 4 item gelombang elektromagnetik, dan 1 item sifat partikel gelombang elektromagnetik. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dan merupakan penelitian pendahuluan untuk penelitian disertasi.

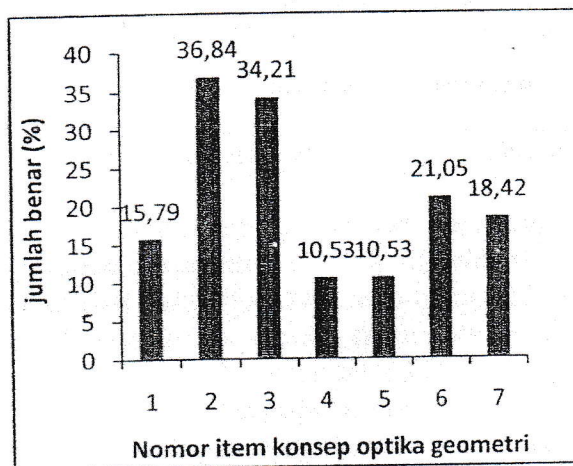
HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil awal penguasaan konsep optika calon guru dapat dilihat pada gambar 1. Pada gambar 1 terlihat bahwa penguasaan yang paling baik adalah penguasaan optika geometris dengan persentase 40,6% calon guru yang menjawab benar, dan berturut-turut berikutnya adalah gelombang elektro-magnetik (GE) 39,5%, sifat partikel gelombang elektromagnetik 21,1%, interferensi 21,0%, difraksi 13,8%, dan alat-alat optika 10,5%. Tingginya penguasaan konsep pada optika geometris dan gelombang elektromagnetik dibanding dengan materi lain dimungkinkan karena materi ini didominasi sejak di sekolah menengah pertama sampai pada matakuliah fisika dasar di perguruan tinggi. Unggulnya skor penguasaan konsep optika geometris dibanding dengan konsep-konsep yang lain namun dikategorikan masih rendah. Masih rendahnya penguasaan konsep ini kemungkinan lain adalah konten soal yang diberikan tidak didominasi dengan soal-soal perhitungan sebagaimana biasanya siswa kalau diuji selalu mempersiapkan diri dengan soal-soal perhitungan.



Gambar 1. Diagram penyebaran penguasaan konsep berdasarkan konten optika

Pada gambar 2 ditampilkan penyebaran persentase penguasaan konsep optika geometris jawaban calon guru yang diuji. Berdasarkan gambar 2 terlihat ada 7 item soal yang diberikan, item nomor 1 menempati penguasaan konsep yang lebih tinggi dengan persentase calon guru yang menjawab benar adalah 76,32% kemudian berturut-turut diikuti oleh item soal nomor 2 (60,53%), 3 (55,26%), 4 (23,68%), 6 (15,79%), dan 5 (2,63%) seperti yang terlihat pada gambar 2.

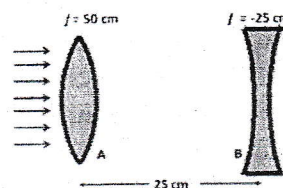


Gambar 2. Diagram penyebaran penguasaan konsep optika geometris

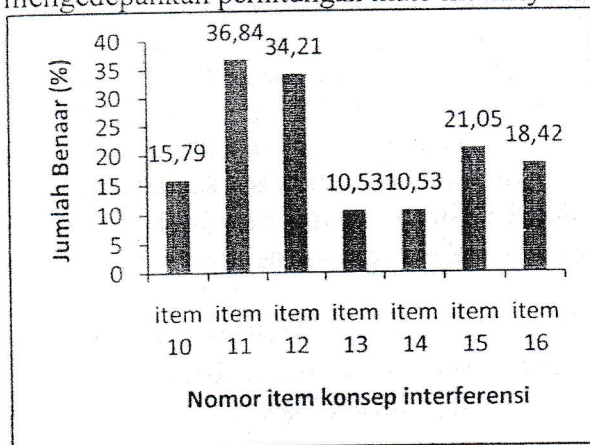
Berdasarkan gambar 2, tampak bahwa item nomor 1 menempati penguasaan sebesar 76,32%, ini tercapai karena soal yang diberikan dalam bentuk aplikasi secara matematis (Kohl, et al, 2007). Nomor item 5 menempati persentase terendah sebesar 2,632%, ini tercapai karena soal yang diberikan lebih bersifat analisis. Soal yang diujikan tidak memberikan informasi langsung yang harus dijawab oleh peserta, namun memerlukan analisis agar dapat menjawab soal tersebut lebih lanjut. Persentase terendah juga diikuti oleh item nomor 6 sebesar 15,79%, ini tercapai karena soal yang diujikan menggunakan kombinasi dua lensa cembung dan cekung. Soal tersebut bersifat konseptual sebab menanyakan berkas cahaya yang lewat pada lensa cekung bila didekatkan pada lensa cembung yang terletak di sebelah kanan sumber cahaya paralel. Berikut diberikan contoh item soal yang memiliki persentase rendah jawaban benar peserta ujian.

Dua lensa yang ditunjukkan diberi cahaya paralel dari arah kiri lensa A. Lensa B digerakkan secara lambat mendekati lensa A. Berkas cahaya yang melewati lensa B adalah:

- A. awalnya sejajar dan kemudian menyebar
- B. selalu menyebar
- C. awalnya mengumpul dan akhirnya sejajar
- D. selalu sejajar
- E. awalnya mengumpul dan akhirnya menyebar



Penguasaan konsep alat-alat optika terdiri 2 item soal, namun tingkat penguasaannya ada pada persentase 5,263% dan 15,79%. Rendahnya penguasaan konsep ini dikarenakan soal yang diujikan lebih menekankan pada analisis penggunaan mikroskop dan fungsi-fungsi lensa objektif dan lensa okuler. Boleh jadi nilai persentase dapat meningkat bila soal yang dibuat mengedepankan perhitungan mate-matisnya sebagaimana selama ini terjadi.



Gambar 3. Diagram penyebaran penguasaan konsep interferensi.

Penyebaran persentase penguasaan konsep optika pada interferensi jawaban calon guru yang diuji diperlihatkan pada gambar 3. Gambar 3 memperlihatkan ada 7 item soal yang diberikan, item nomor 13 dan 14 menempati penguasaan konsep yang lebih rendah dengan persentase calon guru yang menjawab benar adalah 10,53% dan persentase tertinggi ada pada item nomor 11 sebesar 36,84%. Lebih jelasnya persentase setiap item soal interferensi terlihat pada Gambar 3.

Gambar 3, tampak bahwa item nomor 13 dan 14 menempati penguasaan terendah sebesar 10,53%, ini tercapai karena soal yang diberikan dalam bentuk memprediksi pada dimensi kognitif level mengevaluasi (C5) dengan dimensi pengetahuan pada prosedural. Nomor item 11 menempati persentase tinggi sebesar 36,84%, ini tercapai karena soal yang diberikan lebih bersifat analisis, namun peserta menjawab lebih didominasi dengan alasan menebak.

Penguasaan konsep materi difraksi item soal 17 sampai 20 berada pada rentang 13,16% sampai 21,05%. Keberhasilan ini disebabkan karena item soal tetap didominasi pada aspek menganalisis dan tidak dimunculkan soal dalam bentuk matematis. Kemungkinan lain karena dalam praktikum calon guru tidak memperhatikan lebih detail susunan warna atau garis terang dan garis gelap yang terjadi pada layar, tapi lebih perhatian pada jarak terang dan gelap dari pusat terang.

Konsep gelombang elektro-magnetik dan sifat partikel gelombang elektromagnetik terdiri dari 5 item soal, namun persentase jawaban benar peserta berada pada rentang 21,1% sampai 60,53%. Soal konsep gelombang elektromagnetik dan sifat partikel yang dimilikinya lebih didominasi pada frekuensi, energi, dan panjang gelombang. Namun, peserta ujian lagi-lagi mengatakan bahwa soal yang diujikan tidak seperti biasanya yang lebih mengedepankan matematis.

Secara umum kelemahan kualitas penguasaan konsep calon guru berada pada konten soal yang diberikan. Hal ini terlihat dari 25 item soal yang diberikan hanya soal yang mengandung matematis yang memiliki persentase tertinggi, yakni 76,32%. peserta menjawab dengan benar. Rendahnya penguasaan penguasaan konsep karena calon guru menganggap bahwa mempelajari fisika adalah tidak lepas dari matematis. Akibatnya konsep fisika yang perlu ditanamkan menjadi tidak diperhatikan. Salah satu diantaranya yang kurang mendapat perhatian lebih adalah arah sinar cahaya bila memasuki medium lain.

Berdasarkan wawancara dengan dosen yang mengajar dan calon guru yang memprogramkan mata kuliah optika terungkap bahwa dalam perkuliahan selama ini penguasaan penguasaan konsep tidak pernah dijadikan sebagai tujuan pembelajaran sehingga format soal-soal ketika ujian juga tidak pernah dalam format penguasaan konsep. Namun, soal yang diujikan lebih didominasi pada soal-soal perhitungan yang lebih menge-depankan matematis. Selain itu juga ada pandangan dikalangan calon guru dan guru-guru fisika di sekolah menengah kalau pembelajaran yang minim dengan rumus dan pendekatan matematis seakan-akan bukanlah pembelajaran fisika.

Demikian juga ketika melihat tugas-tugas portofolio yang diberikan kepada calon guru lebih banyak menyelesaikan soal-soal yang dipenuhi dengan perhitungan matematis. Hal ini mengindikasikan bahwa belajar fisika identik dengan belajar rumus-rumus (Ismet, 2012). Akibat semua ini sangat wajar bila penguasaan konsep optika calon guru berada pada kategori kurang.

Berdasarkan temuan profil awal penguasaan calon guru pada konsep optika, maka dapat dijadikan bahan evaluasi terhadap kinerja dosen dalam mengajar selama ini. Oleh karena itu dosen diharapkan dalam melaksanakan perkuliahan untuk melatih lebih menekankan pada penguasaan konsep kepada calon guru. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian dewasa ini yang merekomendasikan untuk belajar sains lebih menekankan pada pemahaman konsep-konsep sains (Hubber, Tytler, & Haslam, 2010; Prain, Tytler, & Peterson, 2009).

Sebagai calon guru fisika, mahasiswa harus lebih terampil membangun dan mendalami konsep-konsep fisika. Dewasa ini sudah tumbuh kesadaran bagaimana mengajar konten-konten fisika dengan sedikit melibatkan rumus-rumus. Hal ini terlihat dengan munculnya buku-buku fisika yang lebih mengedepankan konsep-konsep fisika, salah satu diantaranya seperti *active physics; a project-based inquiry approach* (Arthur Einsenkraft, 2010). Buku ini lebih mengedepankan pemahaman fisika bagi siswa yang tidak suka pada matematika.

KESIMPULAN

Profil awal penguasaan konsep optika pada calon guru fisika berada pada kategori perlu ditingkatkan berturut turut adalah penguasaan konsep optika geometri (40,6%), alat-alat optika (10,5%), interferensi (21,0%), difraksi (13,8%), gelombang elektromagnetik (39,5%), dan sifat partikel gelombang elektromagnetik (21,1%). Penguasaan dari keenam konten tersebut masih perlu ditingkatkan dan harus menjadi perhatian dosen dalam mengajar sebagai evaluasi terhadap kinerja dosen dalam mengajar selama ini. Oleh karena itu penyampaian konten optika dalam perkuliahan sedapat mungkin melatih calon guru untuk lebih memahami konsep-konsep optika.

DAFTAR PUSTAKA

- Arends R.I. (2008). *Learning To Teach*. Edisi 7 (terjemahan oleh Sutjipto, H.P., dan Sutjipto, S.M.). Yogyakarta. Pustaka Pelajar.
- Campbell, T. *et al.* (2010). Development of Instruments to Assess Teacher and Student Perceptions of Inquiry Experiences in Science Classrooms. *J Sci Teacher Educ* (2010) 21:13–30
- Eisenkraft, A. (2010). *Active Physics; a project-based inquiry approach*. New York, It's About Time.
- Erlich, R..(2002). "How do We know if We are Doing a Good Job in Physics teaching?. *American Journal of Physic*. 70, (1), 24-29.
- Hubber, P., Tytler, R., & Haslam, F. (2010). Teaching and learning about force with a representational focus: pedagogy and teacher change. *Research in Science Education*. 40, 5–28
- Ismet, (2012). *Profil Awal Penguasaan Multirepresentasi Mahasiswa pada Konsep Kinematika Gerak Translasi*, Bandung, Universitas Pendidikan Indonesia, makalah.
- Kohl, P. B. & Finkelstein, N. D. (2006). Effect of instructional environment on physics students' representational skills. *Phys. Rev. ST Phys. Educ. Res.* 2, 010102
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into Practice*, 41(4), 212-218. online: www.unco.edu/cetl/sir/stating.../Krathwohl:4/1/13
- NRC.(1996).*National Science education Standard*. Washington DC, National Academy Press.
- NRC. (2001). *Classroom Assessment and the National Science Education Standards*. Washington, DC. National Academy Press.
- Popham, W.J. (2011). *Classroom assessment What Teacher Needs to Know*. 6th. USA. Pearson.
- Prain, V., Tytler, R., & Peterson, S. (2009). Multiple representation in learning about evaporation. *International Journal of Science Education*, 31, 6, 787- 808.
- Stinggins, R.J. (1994). *Student-Centered Classroom Assessment*. New York. Macmillan College Publishing Company. Inc.
- Tatsuoka, K.K. (2009). *Cognitive Assessment: An Introduction to the Rule Space Method*. New York. Taylor & Francis Group, LLC.
- Tomei, L.A. (2005).*Taxonomy For The Technology Domain*. Hershey. Information Science Publishing.