



KEMAMPUAN MULTIREPRESENTASI SISWA PADA MATERI USAHA DAN ENERGI MELALUI PENERAPAN PEMBELAJARAN KONSEPTUAL INTERAKTIF

Evelina Astra Patriot¹

¹UIN Raden Fatah Palembang, Jl. Prof. K.H. Zainal Abidin Fikri KM 3.5 Palembang,

Email : astraevelina93@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to get an overview of multiple representation ability through the implementation of interactive conceptual instruction with multiple representation approach on work and energy concept. The research method used pre-experiment with research design used was one-group pretest-posttest. Subjects in this study were 35 students of class tenth grader in Senior High School at Sumedang. This research used instrument of multiple representation test. The results of this study indicate the achievement of optimal scientific communication skills. While the largest percentage of achievement of scientific communication skills based on the results of essay test of 100% was translated picture representation into an energy bar diagram. Generally, almost 30 students responded positively to the implication of interactive conceptual instruction with multiple representation. It can be concluded that the implication of interactive conceptual instruction with multiple representation approach can optimize the achievement of multi representation ability on work and energy concept.

Keywords: interactive conceptual instruction, multi representation approach, multi representation ability, work and energy

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran capaian kemampuan multipresentasi siswa pada materi usaha dan energi melalui penerapan pembelajaran konseptual interaktif dengan pendekatan multirepresentasi. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pre-experiment* dengan desain penelitian yang digunakan adalah *one-group pretest-posttest*. Subjek dalam penelitian ini adalah 35 siswa kelas X MIA 1 di salah satu SMA Negeri Sumedang. Penelitian ini menggunakan perangkat instrumen tes multirepresentasi. Hasil penelitian menunjukkan adanya pencapaian kemampuan multirepresentasi yang optimal. Sedangkan persentase terbesar capaian keterampilan komunikasi ilmiah (KKI) berdasarkan hasil tes uraian sebesar 100% yaitu mentranslasi representasi gambar menjadi representasi diagram batang energi. Dapat disimpulkan bahwa, penerapan pembelajaran konseptual interaktif dengan pendekatan multirepresentasi dapat mengoptimalkan kemampuan multirepresentasi siswa pada materi usaha dan energi.

Kata Kunci: pembelajaran konseptual interaktif, pendekatan multirepresentasi, kemampuan multirepresentasi, usaha dan energi

PENDAHULUAN

Pada era ini, kita mengenal istilah *21st Century Skills* yaitu keterampilan yang dibutuhkan pada abad ke-21, yang merupakan tuntutan pendidikan yang harus dipenuhi. Tujuan akhir pembelajaran adalah meningkatkan dan menyeimbangkan antara *soft skills* dan *hard skills* dari peserta didik yang meliputi aspek sikap, keterampilan dan pengetahuan. Selain aspek pengetahuan, salah satu keterampilan

lainnya yang hendak dilatihkan dalam proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik adalah keterampilan komunikasi.

Komunikasi merupakan bagian penting dari kegiatan ilmiah terutama di bidang sains. Sains disebut sebagai ide baru, konsep, eksperimen atau produk yang dalam satu atau lain cara diperoleh dan diuji menurut metode yang diketahui dan dapat diterima masyarakat pada umumnya (Conradie, 2004). Treise & Weigold (2002) berpendapat bahwa berkomunikasi tentang sains juga memungkinkan para ilmuwan untuk berbagi wawasan mengenai sifat dunia. Makna pengetahuan ilmiah tidak hanya dibangun oleh kualitas internal atau metode yang dihasilkan, tetapi tergantung pada bagaimana pengetahuan ilmiah bisa dikomunikasikan (Nielsen, Jørgensen, Jantzen, & Bjerg, 2006).

Mengacu pada permasalahan di atas, maka seharusnya diterapkan sebuah pembelajaran yang sifatnya konseptual untuk siswa SMA. Pembelajaran yang diharapkan adalah pembelajaran fisika yang memberikan penekanan pada penanaman pemahaman konsep secara mendalam dan juga pembelajaran yang dapat melatih keterampilan komunikasi ilmiah siswa. Alternatif pembelajaran yang dapat diterapkan adalah pembelajaran konseptual interaktif menggunakan pendekatan multirepresentasi. Multirepresentasi merupakan cara untuk menyampaikan suatu konsep dengan berbagai cara dan bentuk (Yusup, 2009). Multirepresentasi digunakan dalam proses pembelajaran untuk menghubungkan antara ragam representasi pada masing-masing konsep atau besaran (Ismet, 2013).

Pembelajaran konseptual interaktif dengan menggunakan pendekatan multirepresentasi dalam penelitian ini mulai diperkenalkan oleh Savinainen & Scott (2002) dan Heuvelen (1991b, 1991a). Dalam penelitian ini, pembelajaran konseptual interaktif yang dipadukan dengan pendekatan multirepresentasi dalam penerapannya menggunakan pendekatan saintifik. Karakteristik pembelajaran konseptual interaktif dengan pendekatan multirepresentasi meliputi: (1) *conceptual focus*; (2) *classroom interactions*; (3) *research-based material using multiple representations format (ALPS)*; dan (4) *use of text*. Adapun tahapan akan dilakukan dalam proses pembelajaran menggunakan konseptual interaktif adalah 1) orientasi; 2) penanaman konsep dengan multirepresentasi; 3) penguatan konsep; dan 4) telaah. Melalui penelitian ini peneliti mendapatkan gambaran capaian kemampuan representasi siswa SMA pada materi usaha dan energi sebagai dampak dari penerapan pembelajaran konseptual interaktif dengan pendekatan multirepresentasi.

Keterampilan komunikasi ilmiah diperoleh dari tes akhir yang diukur dengan menggunakan instrumen tes keterampilan komunikasi ilmiah (KKI). Salah satu indikator KKI adalah keterampilan siswa dalam merepresentasikan pengetahuan yang mereka dapatkan ke dalam berbagai bentuk representasi (verbal, grafik, diagram, dan matematis).

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pre-experiment*. Desain penelitian yang digunakan adalah *one-group pretest-posttest design*. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X di salah satu SMA yang terletak di Kota Sumedang, Jawa Barat. Sampel penelitian sebanyak 35 siswa semester genap yang mendapatkan pembelajaran fisika di kelas pada tahun ajaran 2016/2017. Teknik pengambilan sampel penelitian tersebut dengan menggunakan metode *random sampling*.

Penelitian ini dilakukan sebanyak lima kali pertemuan dengan diawali *pretest* dan diakhiri dengan *posttest* untuk melihat ketercapaian keterampilan komunikasi ilmiah siswa pada tiap pertemuan. Instrumen tes yang digunakan sebanyak empat butir soal yang terdiri dari 2-3 sub-butir soal. Instrumen soal mengacu kepada beberapa penerapan konsep usaha dan energi maupun hukum kekekalan energi mekanik dalam kehidupan sehari-hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data dan Hasil Analisis Keterampilan Komunikasi Ilmiah

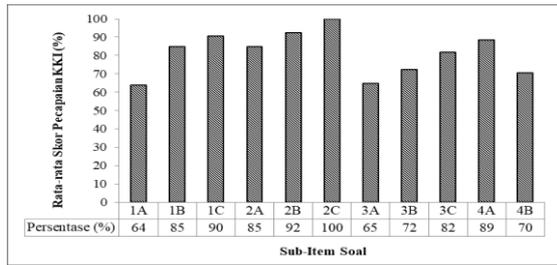
Data tes keterampilan komunikasi ilmiah diperoleh dari tes akhir yang diukur dengan menggunakan instrumen tes KKI dapat dilihat pada Tabel 1. Persentase tertinggi dari nilai KKI siswa yaitu 69% berada pada rentang nilai 80-100 dengan pencapaian kategori sangat terampil. Persentase terendah berada pada rentang nilai ≤ 45 dengan kategori kurang terampil yaitu sebesar 3%. Data ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memiliki pencapaian keterampilan komunikasi ilmiah dalam multirepresentasi yang sangat baik meskipun beberapa siswa masih memiliki kesulitan dalam merepresentasikan materi pembelajaran usaha dan energi dengan berbagai bentuk representasi baik secara verbal, gambar, grafik, maupun persamaan matematis. Hal ini dibuktikan melalui data pada Tabel 1 bahwa beberapa siswa masih berada pada kategori cukup terampil dan kurang terampil.

Tabel 1. *Desain Penelitian one-group Pretest Posttest*

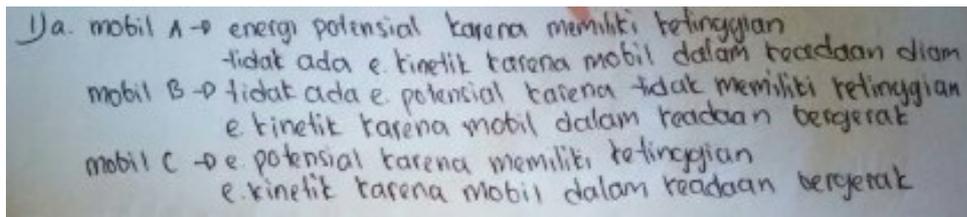
Nilai	Kategori Nilai	Keterampilan Multirepresentasi	
		Jumlah	Persentase (%)
≥ 81	Sangat terampil	24	69
66-80	Terampil	7	20
46-65	Cukup Terampil	3	9
≤ 45	Kurang Terampil	1	3

Gambar 2 menunjukkan bahwa pada masing-masing item soal multirepresentasi memiliki persentase rata-rata skor yang berbeda-beda. Pada soal nomor 1, persentase rata-rata skor siswa yang paling tinggi terdapat pada sub item soal 1C yaitu sebesar 90%. Untuk soal 1C, siswa diarahkan untuk mentranslasi representasi gambar tiga buah mobil pada masing-masing posisi menjadi representasi diagram batang energi. Adapun sebaliknya, rata-rata skor pencapaian siswa pada multirepresentasi yang tergolong rendah dibandingkan dengan representasi lainnya adalah soal nomor 1A yaitu mengubah representasi gambar menjadi representasi verbal. Pada soal 1A (Gambar 3), siswa masih

memiliki kesulitan dalam menjelaskan secara verbal mengenai energi pada masing-masing posisi mobil tersebut dengan lengkap dan benar.

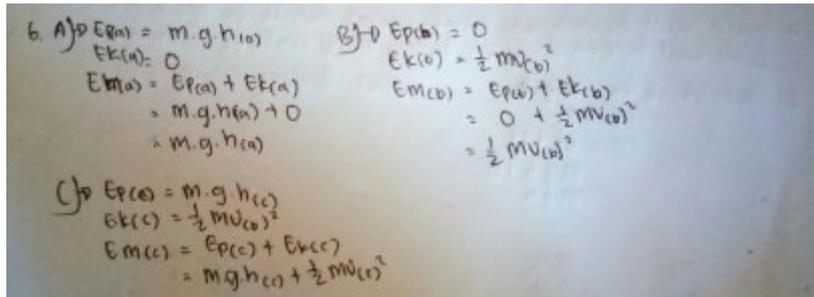


Gambar 2. Diagram persentase rata-rata skor keterampilan komunikasi ilmiah siswa pada tiap item soal.



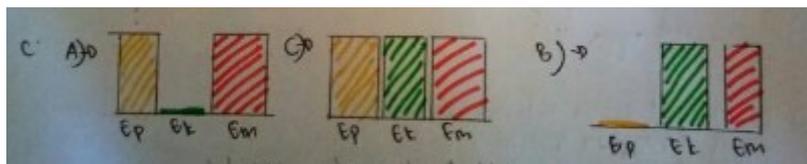
Gambar 3. Hasil jawaban siswa soal nomor 1A

Pada soal nomor 1 terdapat tiga buah mobil yang ditempatkan pada tiga posisi yang berbeda, siswa diminta untuk memberikan representasi diagram batang energi potensial, energi kinetik serta energi mekanik pada masing-masing mobil tersebut (soal 1B, Gambar 4).



Gambar 4. Hasil jawaban siswa soal nomor 1B

Berdasarkan hasil tes setelah pembelajaran, salah satu capaian persentase rata-rata skor siswa sebesar 90% pada soal 1C yaitu mengubah representasi gambar menjadi representasi diagram batang energi seperti tampak pada Gambar 5.

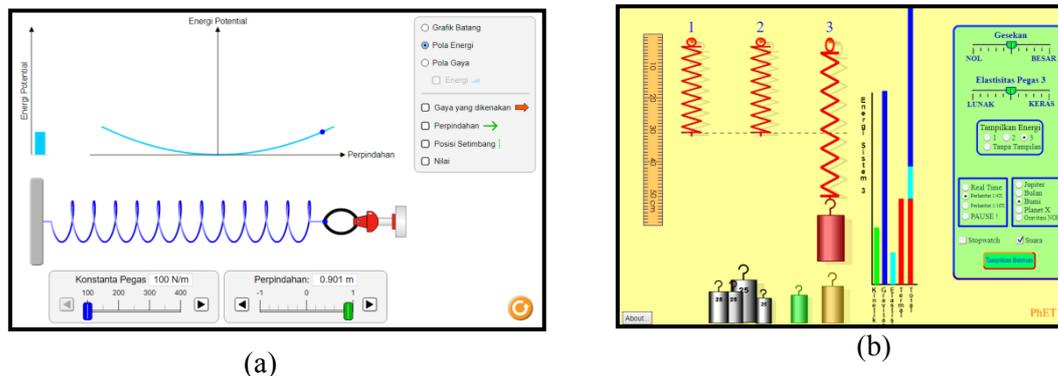


Gambar 5. Hasil jawaban siswa soal nomor 1C

Siswa cenderung lebih mudah memberikan jawaban dalam bentuk piktorial (gambar) berupa diagram batang. Hal ini sejalan dengan fakta mengenai beberapa kelebihan penggunaan representasi piktorial (gambar) dalam pembelajaran Fisika yang telah diungkapkan oleh beberapa pakar,

diantaranya Matlin (2003) yang menyatakan bahwa pemrosesan informasi dalam pembentukan konsep tersebut akan mudah dipanggil apabila tersimpan dalam memori jangka panjang terutama dalam bentuk gambar.

Simulasi *phet* digunakan untuk menunjang penanaman konsep dengan menggunakan multirepresentasi siswa. Gambar 6. (a) dan (b) merupakan salah satu media penunjang yang digunakan oleh peneliti dalam menanamkan konsep usaha dan energi pada siswa. Pada tahapan penanaman konsep, siswa diminta untuk mentranslasi suatu representasi konsep energi potensial pegas ke dalam bentuk representasi lainnya yaitu verbal, grafik, persamaan matematis dan juga diagram batang energi. Pada implementasinya, siswa diberikan kesempatan untuk menggunakan simulasi virtual ini dalam kelompoknya masing-masing dan dipandu oleh pengamat. Secara langsung, siswa dapat melihat dan memahami energi apa saja yang terdapat pada pegas saat mengalami pergerakan naik-turun serta mengetahui masing-masing besar energi tersebut melalui diagram batang.



Gambar 6. Berbagai representasi gambar dinamis dan simulasi (a) grafik dan (b) diagram batang energi yang digunakan dalam pembelajaran.

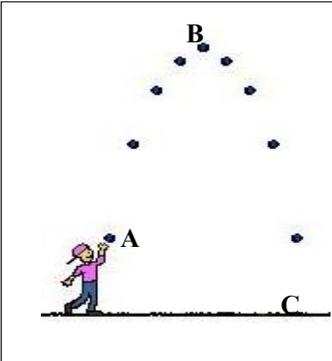
Zou (2001) menyatakan bahwa gambar atau sketsa dapat membantu siswa memvisualisasikan dan menyimpulkan suatu proses fisik. Benda itu termasuk benda nyata seperti mata air, bidang miring, dan lainnya sering memicu respons siswa berdasarkan fitur yang dilihatnya. Tampak bahwa tanpa memahami representasi fisik, sulit bagi siswa untuk memahami dan menyimpulkan suatu masalah secara konseptual sebelum mereka menggunakan persamaan.

Apabila dikaitkan dengan pelaksanaan pembelajaran, siswa mendapatkan penanaman konsep berbantuan multirepresentasi selama proses pembelajaran materi usaha dan energi. Penanaman konsep berbantuan multirepresentasi diaplikasikan melalui demonstrasi, simulasi *phet* (gambar dan grafik). Kemudian siswa diarahkan untuk mengisi pertanyaan yang terkait dengan representasi konsep usaha dan energi melalui ALPS (*active learning problem sheets*).

Gambar 7 merupakan salah satu contoh mini kuis yang diberikan kepada siswa melalui ALPS pada tahapan penguatan konsep. Penggunaan berbagai representasi dalam suatu penjelasan konsep dapat memudahkan siswa memahami konsep. Ketika menggunakan suatu representasi, apabila pemahaman konsep siswa belum baik, maka penggunaan representasi lainnya akan membantu

memahamkan siswa terhadap konsep yang bersangkutan. Dengan demikian pemahaman konsep siswa akan lebih mendalam. Hal ini sejalan dengan pendapat Mayer (2003) yang menyatakan bahwa multirepresentasi dapat meningkatkan pemahaman konsep.

Setiap peserta didik memiliki kemampuan spesifik yang berbeda antara satu dengan lainnya. Ada yang lebih menonjol kemampuan verbalnya, ada yang lebih menonjol kemampuan spasial dan kuantitatifnya, bahkan ada yang lebih menonjol kemampuan visual dan grafisnya. Penampilan berbagai representasi pada penjelasan suatu konsep tentu akan memberi kesempatan kepada masing-masing siswa untuk dapat memahami konsep dari berbagai representasi sesuai dengan kemampuan spesifiknya (Wibowo & Suhandi, 2013)



Gambar diatas merupakan seorang anak yang sedang melemparkan bola menuju ke atas hingga bola tersebut jatuh menuju ke permukaan tanah.

- Berikan representasi secara verbal tentang besar energi potensial dan energi kinetik pada bola tersebut saat di titik A, B, dan C !
- Tuliskan persamaan matematis yang merepresentasikan besar energi potensial dan energi kinetik pada bola tersebut saat di titik A, B, dan C !
- Gambarkan diagram batang yang merepresentasikan besar energi potensial, energi kinetik serta energi mekanik pada bola tersebut saat di titik A, B, dan C ! Berikan arsir pada kolom energi tersebut sesuai dengan warna yang telah ditentukan.

Gambar 7. Salah satu mini kuis multirepresentasi yang diberikan kepada siswa pada tahapan penguatan konsep.

KESIMPULAN

Persentase capaian rata-rata skor siswa yang paling tinggi terdapat pada sub item soal 1C yaitu sebesar 90%. Persentase rata-rata skor tertinggi pada soal nomor 3 terdapat pada sub item 3C yaitu sebesar 82%. Pada soal nomor 4, persentase rata-rata skor siswa yang paling tinggi terdapat pada sub item soal 4A yaitu sebesar 89%. Persentase tersebut menunjukkan bahwa seluruh siswa dapat mentranslasi representasi verbal menjadi representasi matematis usaha dan energi.

DAFTAR PUSTAKA

- Conradie, E. S. (2004). *The key role players in science communication at South African higher education institutions: an exploratory study*. University of Pretoria.
- Heuvelen, A. Van. (1991a). Learning to think like a physicist: a review of research-based instructional strategies. *American Journal of Physics*, 59(10), 891–897.
- Heuvelen, A. Van. (1991b). Overview, case study physics. *American Journal of Physics*, 59(10), 898–907.
- Ismet. (2013). Dampak program perkuliahan mekanika berbasis multipel representasi terhadap kecerdasan spasial mahasiswa calon guru. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 9, 132–143.
- Matlin, M. W. (2003). *Cognition* (5th ed.). New York: Mc Graw Hill.

- Mayer, R. E. (2003). The promise of multimedia learning: Using the same instructional design methods accros different media, learning and instruction. *Learning and Instruction*, 13(1), 125–139.
- Nielsen, L. H., Jørgensen, N. T., Jantzen, K., & Bjerg, S. (2006). *Credibility of science communication: sn exploratory study of press releases in astronomy*. Denmark.
- Savinainen, A., & Scott, P. (2002). Using the force concept inventory to monitor student learning and to plan teaching. *Physics Education*, 37(1), 53–58.
- Treise, D., & Weigold, M. F. (2002). Advancing science communication: a survey of science communicators. *Science Communication - SCI COMMUN*, 23, 310–322.
- Wibowo, F. C., & Suhandi, A. (2013). Penerapan model science creative learning (SCL) fisika berbasis proyek untuk meningkatkan hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kreatif. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1), 68–75.
- Yusup, M. (2009). Multirepresentasi dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 2(1), 1–7.
- Zou, X. (2001). *The role of work-energy bar charts as a physical representation in problem solving*. California State University-Chico.