



IMPLEMENTASI STRATEGI PEMECAHAN MASALAH BERBASIS MULTIREPRESENTASI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN REPRESENTASI SISWA SMA PADA MATERI GETARAN HARMONIK SEDERHANA

Adillah Ishmahaniyyah*, Parlindungan Sinaga, Amsor

Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudi No. 229 Bandung
40154, Indonesia

*E-mail: adillahishmahaniyyah29@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh pembelajaran berbasis multirepresentasi terhadap peningkatan kemampuan kognitif dan keterampilan representasi siswa SMA khususnya pada materi Getaran Harmonik Sederhana. Metode penelitian yang digunakan adalah *Pre -experimental Designs* dengan desain penelitian *One Group Pretest-posttest Designs*. Instrumen penelitian berupa tes pilihan ganda untuk mengukur kemampuan kognitif, tes uraian untuk mengukur keterampilan representasi, lembar observasi untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran, dan angket tanggapan siswa untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran multirepresentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan kognitif yang diukur menggunakan nilai gain yang ternormalisasi menunjukkan capaian 0,63 dengan kategori "sedang", keterampilan representasi yang diukur menggunakan nilai gain yang ternormalisasi menunjukkan capaian 0,39 dengan kategori "sedang", dan pembelajaran fisika dengan strategi pemecahan masalah berbasis multirepresentasi mendapatkan tanggapan "positif" siswa pada materi getaran harmonik sederhana.

Kata kunci: Multirepresentasi; Kemampuan Kognitif; Keterampilan Representasi

ABSTRACT

The purpose of this study is to knowing the effect of multirepresentation-based learning on enhancing cognitive abilities and representation skills of high school students, especially on simple harmonic vibration concept. This research uses pre-experimental esigns methods with one group pretest-posttest designs. The research instrument uses multiple choice tests to measure cognitive abilities, essay test to measure representation skills, an observation sheet to knowing the feasibility of learning process, and a questionnaire of student responses to knowing student responses to multirepresentation learning strategies. The results showed that the increase in cognitive abilities measured using normalized gain values showed achievements of 0,63 with "medium" categories, representation skills measured using normalized gain values showed achievements of 0,39 with "medium" categories, and physics learning with problem solving strategies based on multirepresentations get a positive responses from students on simple harmonic vibration concept.

Keywords: Cognitive Ability; Multirepresentations; Multirepresentation Skills

PENDAHULUAN

Mengacu kepada Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) No. 20 tentang Standar Kompetensi Lulusan, No. 21 tentang Standar Isi, No. 22 tentang Standar Proses, No. 23 tentang Standar Penilaian, dan No. 24 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Tahun 2016, dapat disimpulkan salah satu tujuan pembelajaran Fisika yaitu mengembangkan pemahaman siswa dalam menganalisis untuk memecahkan masalah dan menjelaskan berbagai fenomena alam dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika secara kualitatif maupun kuantitatif.

Metode pembelajaran yang ideal berdasarkan Permendikbud No. 22 Tahun 2016 digunakan oleh pendidik untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik mencapai KD yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik dan KD yang akan dicapai. Namun, di beberapa sekolah masih banyak ditemukan guru yang melaksanakan pembelajaran fisika dengan metode ceramah yang hanya berfokus dalam representasi matematis saja, sehingga siswa lebih cenderung menghafal rumus tetapi jauh dari pemahaman konsep. Hal ini dapat dilihat dari capaian hasil belajar siswa pada mata pelajaran fisika yang masih tergolong rendah.

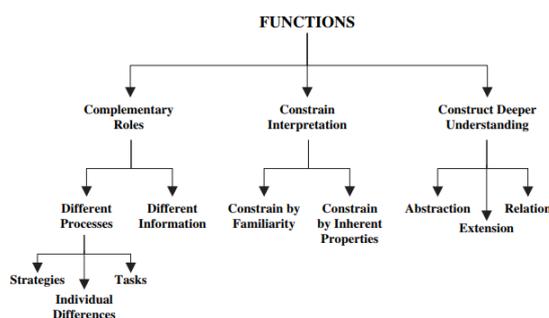
Di salah satu SMA negeri di Kota Bandung, ditemukan nilai akhir ujian sekolah berada pada persentase 61% di bawah kriteria minimum yaitu 75. Hal tersebut dapat diindikasikan dari penguasaan konsep siswa yang kurang. Adapun telah dilakukan wawancara tidak terstruktur dengan siswa dan guru. Siswa berpendapat bahwa pembelajaran fisika di sekolah cenderung menekankan pada penghapalan rumus dan kurang efektifnya kegiatan pembelajaran di semester genap mengakibatkan penguasaan konsep siswa itu kurang. Sedangkan guru berpendapat bahwa pada akhirnya, pembelajaran fisika dituntut hanya untuk sekedar mampu mengerjakan soal Ujian Nasional saja, sehingga metode yang disampaikan dalam bentuk ceramah dan penghapalan rumus saja tanpa mendalami konsep lebih jauh dengan menggunakan metode pembelajaran lainnya.

Menurut Mardatila [1] dalam penelitiannya yang berjudul Penerapan Pembelajaran Fisika Menggunakan

Multirepresentasi untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Pemecahan Masalah Siswa SMA pada Pokok Bahasan Gerak Parabola menyimpulkan bahwa penggunaan multirepresentasi dapat meningkatkan kemampuan kognitif dan pemecahan masalah siswa SMA dengan perolehan n -gain sebesar 0,48 yang berada pada kategori sedang untuk kemampuan kognitif.

Menurut Siswanto [2] dalam penelitiannya yang berjudul *Multi-representation based on scientific investigation for enhancing students' representation skills* menyimpulkan bahwa pembelajaran fisika menggunakan multirepresentasi secara signifikan dapat meningkatkan keterampilan representasi siswa dengan perolehan n -gain sebesar 0,64 yang berada pada kategori sedang.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan dan studi literatur, penggunaan multirepresentasi dalam pembelajaran fisika dianggap mampu dalam meningkatkan kemampuan kognitif dan keterampilan representasi siswa. Multi representasi adalah penggunaan dua atau lebih representasi untuk menggambarkan suatu sistem atau proses nyata. Multirepresentasi dapat memberikan tiga fungsi, yaitu sebagai pelengkap informasi, pembatas interpretasi dan pembangun pemahaman [3].



Gambar 1. Taksonomi Fungsi Multi Representasi

Adapun cara atau tahapan untuk melatih pemecahan masalah menurut Rosengrant [4] sebagai berikut:

- (1) Menggambarkan dan menerjemahkan, yaitu menggambarkan situasi yang sesuai dengan permasalahan termasuk semua informasi yang diketahui
- (2) Menyederhanakan, yaitu menyederhanakan sistem sebagai

partikel dan mengabaikan interaksi lingkungan dengan sistem

- (3) Menunjukkan secara fisis, yaitu membuat diagram gaya-gaya dari suatu sistem
- (4) Menunjukkan secara matematis merupakan tahapan yang digunakan sesuai dengan keadaan

Oleh karena itu, dalam penelitian ini digunakan strategi pemecahan masalah berbasis multi representasi dalam pembelajaran Fisika, khususnya pada materi Getaran Harmonik Sederhana dengan harapan mampu meningkatkan kemampuan kognitif dan keterampilan representasi siswa.

Rumusan masalah pada penelitian ini: "Apakah implementasi strategi pemecahan masalah berbasis multirepresentasi dapat meningkatkan kemampuan kognitif dan keterampilan representasi siswa?"

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh pembelajaran berbasis multirepresentasi terhadap peningkatan kemampuan kognitif dan keterampilan representasi siswa SMA khususnya pada materi Getaran Harmonik Sederhana.

METODE

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian kuantitatif dengan metode penelitian yang digunakan adalah *pre-experimental designs* dan desain penelitian *one group pretest-posttest designs*.

Tabel 1. Desain One-Group Pretest-Posttest Design

| | | |
|----------------|---|----------------|
| O ₁ | X | O ₂ |
|----------------|---|----------------|

Keterangan:

O₁: *Pretest* kemampuan kognitif siswa dan keterampilan representasi siswa

X : Strategi pemecahan masalah berbasis multirepresentasi

O₂: *Posttest* kemampuan kognitif siswa dan keterampilan representasi siswa

Partisipan pada penelitian ini yaitu siswa kelas XI IPA 1 di salah satu SMA negeri di Kota Bandung dengan jumlah 36 siswa dengan populasinya adalah kelas XI.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari instrumen kemampuan kognitif berupa 25 butir soal pilihan ganda, instrumen keterampilan representasi berupa 2 butir soal uraian,

lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan angket respon siswa terhadap pembelajaran menggunakan strategi pemecahan masalah berbasis multirepresentasi.

Teknik pengumpulan data berupa *pretest* dan *posttest* untuk melihat peningkatan kemampuan kognitif dan keterampilan representasi siswa, observasi untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran, dan angket untuk mengetahui respons siswa terhadap pembelajaran.

Untuk mengevaluasi keterampilan representasi digunakan rubrik dengan 5 tingkat penskoran Hwang [5] sebagai berikut.

Tabel 2. Rubrik Penilaian Representasi

| Skor | Kriteria |
|------|--|
| 5 | Jawaban benar, penjelasan secara matematis dan verbal atau grafik keduanya benar dan lengkap |
| 4 | Jawaban benar, penjelasan secara matematis dan verbal atau grafik keduanya benar tetapi kurang lengkap |
| 3 | Jawaban benar, penjelasan secara matematis benar tetapi tidak ada penjelasan verbal atau grafik |
| 2 | Jawaban tidak tepat, alasan secara matematis terlihat baik namun kurang tepat. Atau jawaban benar tetapi tidak ada penjelasan secara matematis |
| 1 | Sudah mencoba untuk menyelesaikan permasalahan |

Besarnya peningkatan kemampuan kognitif dan keterampilan representasi diukur dengan menghitung nilai rata-rata Gain ternormalisasi dengan rumus:

$$\langle g \rangle = \frac{\% \langle G \rangle}{\langle S_f \rangle - \langle S_i \rangle}$$

$$\langle g \rangle = \frac{\% \langle G \rangle_{maks}}{\langle S_{maksimum} \rangle - \langle S_i \rangle}$$

keterangan:

$\langle g \rangle$ = Rata –

rata nilai gain yang dinormalisasi

$\langle S_{posttest} \rangle$ = Rata – rata skor *posttest*

$\langle S_{pretest} \rangle$ = Rata – rata skor *pretest*

$\langle S_{maksimum} \rangle$ = skor maksimum

Kategori tinggi rendahnya nilai normalisasi N-gain dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria untuk N-Gain

| Batasan | Kategori |
|--------------------------------------|----------|
| $(\langle g \rangle) \geq 0,7$ | Tinggi |
| $0,7 > (\langle g \rangle) \geq 0,3$ | Sedang |
| $(\langle g \rangle) < 0,3$ | Rendah |

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peningkatan kemampuan kognitif siswa diperoleh dari 25 butir soal pilihan ganda. Tes pilihan ganda ini diujikan sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Peningkatan kemampuan kognitif siswa diukur dengan menghitung nilai gain ternormalisasi $\langle g \rangle$ antara nilai *pretest* dan nilai *posttest*. Data hasil kemampuan kognitif siswa dapat dilihat pada table berikut.

Tabel 4. Nilai Rata-Rata Pretest, Posttest, dan N-gain Kemampuan Kognitif Siswa

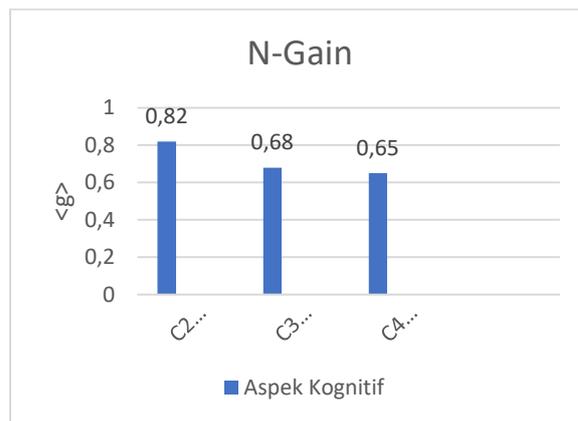
| Tes | Skor | Skor Ideal | $\langle g \rangle$ | Kriteria |
|-----------------|-------|------------|---------------------|----------|
| <i>Pretest</i> | 40,46 | 100 | 0.63 | Sedang |
| <i>Posttest</i> | 78,14 | | | |

Kemampuan yang dilatihkan ialah dari kemampuan C2 (memahami), C3 (menerapkan), dan C4 (menganalisis). Peningkatan setiap aspek kognitif tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5. Nilai Rerata N-Gain untuk Setiap Aspek Kognitif

| Aspek Kog. | Rata-rata pretest | Rata-rata posttest | $\langle g \rangle$ | Kriteria |
|------------|-------------------|--------------------|---------------------|----------|
| C2 | 46.86 | 81.60 | 0.82 | Tinggi |
| C3 | 30.81 | 68.18 | 0.68 | Sedang |
| C4 | 36.11 | 64.81 | 0.65 | Sedang |

Aspek kognitif yang dilatihkan sesuai dengan tabel 3 dalam penelitian ini ialah C2 (memahami), C3 (menerapkan), dan C4 (menganalisis). Untuk setiap aspek yang dilatihkan dapat diamati peningkatannya pada gambar berikut.



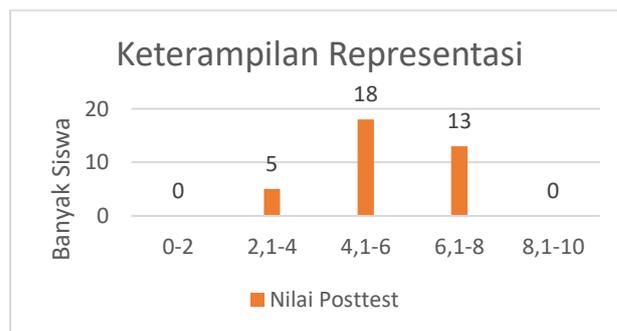
Gambar 2. Diagram Batang untuk Peningkatan Aspek Kognitif

Dari diagram pada gambar 1 terlihat peningkatan nilai gain untuk setiap aspek C2, C3, dan C4 berada pada kategori sedang sampai tinggi. Hal ini terjadi karena pada saat proses pembelajaran, konsep-konsep yang terdapat pada getaran harmonik sederhana disajikan dalam beberapa representasi, seperti verbal, gambar, grafik, dan matematis. Adapun bantuan video fenomena dan simulasi digunakan untuk menunjang siswa dalam mengingat kembali konsep yang berkenaan dengan getaran harmonik sederhana.

Peningkatan keterampilan representasi siswa diperoleh dari tes evaluasi belajar yang terdiri dari dua soal uraian. Kedua soal uraian tersebut diujikan sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Peningkatan keterampilan representasi siswa diukur dengan menghitung nilai gain ternormalisasi $\langle g \rangle$ antara nilai *pretest* dan nilai *posttest*. Data hasil keterampilan representasi siswa dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6. Nilai Rata-Rata Pretest, Posttest, dan N-gain Keterampilan Representasi Siswa

| Rata-rata pretest | Rata-rata posttest | Skor Ideal | $\langle g \rangle$ | Kriteria |
|-------------------|--------------------|------------|---------------------|----------|
| 3,22 | 6,03 | 10 | 0.39 | Sedang |



Gambar 3. Diagram Batang untuk Distribusi Keterampilan Representasi Siswa

Berdasarkan Gambar 4.3 dapat dilihat terdapat 5 siswa yang memiliki keterampilan representasi rendah (nilai 2,1-4), 18 siswa memiliki keterampilan representasi sedang (nilai 4,1-6), dan 13 siswa memiliki keterampilan representasi tinggi (nilai 6,1-8).

Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa implementasi strategi pemecahan masalah berbasis multirepresentasi dapat meningkatkan keterampilan representasi siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian Monika [6] yang menyatakan bahwa kemampuan guru dalam menyampaikan konsep dengan berbagai representasi dapat meningkatkan kemampuan membangun mode representasi siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai Implementasi strategi pemecahan masalah berbasis multirepresentasi untuk meningkatkan kemampuan kognitif dan keterampilan representasi siswa SMA dalam materi Getaran Harmonik Sederhana, diperoleh kesimpulan bahwa penggunaan multirepresentasi dapat meningkatkan kemampuan kognitif dan keterampilan representasi siswa SMA.

Peningkatan kemampuan kognitif ditunjukkan dengan perolehan nilai n-gain sebesar 0,63 dengan kriteria sedang dan keterampilan representasi mendapatkan perolehan nilai n-gain sebesar 0,39 dengan kriteria sedang.

Adapun rekomendasi yang dapat dilakukan untuk penelitian lebih lanjut yakni guru dapat mengalokasikan waktu dengan banyaknya soal agar pada saat pengerjaan soal, siswa tidak merasa terburu-buru dan dapat mengerjakan soal dengan optimal serta memberikan latihan soal berbasis multirepresentasi untuk mengasah keterampilan representasi siswa dalam mengerjakan soal.

REFERENSI

- [1] Mardatila, A. (2019). *Penerapan Pembelajaran Fisika Menggunakan Multi Representasi untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Pemecahan Masalah Siswa SMA pada Pokok*

Bahasan Gerak Parabola (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).

- [2] Siswanto, J., Susantini, E., & Jatmiko, B. (2018). Multi-representation based on scientific investigation for enhancing students' representation skills. In *Journal of Physics: Conference Series*, 983.
- [3] Ainsworth, S. (1999). The functions of multiple representations. *Computers & education*, 33(2-3), 131-152.
- [4] Rosengrant, D., Etkina, E., & Van Heuvelen, A. (2007). An overview of recent research on multiple representations. In *AIP Conference Proceedings*, 883, 149-152
- [5] Hwang, W. Y., Chen, N. S., Dung, J. J., & Yang, Y. L. (2007). Multiple representation skills and creativity effects on mathematical problem solving using a multimedia whiteboard system. *Journal of Educational Technology & Society*, 10(2), 191-212.
- [6] Monika, S. (2014). *Pengaruh Kemampuan Membangun Mode Representasi terhadap Pemecahan Masalah Fisika dengan Menerapkan Inkuiri Terbimbing* (Doctoral dissertation, Universitas Lampung).