

## PENINGKATAN KEMAMPUAN MULTI-REPRESENTASI DALAM PEMBELAJARAN KOOPERATIF MENGGUNAKAN E-LEARNING

### *IMPROVEMENT OF MULTI-REPRESENTATION CAPABILITIES IN COOPERATIVE LEARNING USING E- LEARNING*

**Adeline Silaban\*, Triwiyono, Florentina Maria Panda, Virman,  
Paulus G. D. Lasmono**

Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Cenderawasih  
Jl. Kamp Wolker, Perumnas III, Yabansai, Heram, Jayapura City, Papua  
99224 Indonesia

\*e-mail: silaban.adeline@gmail.com

Disubmit: 29 September 2022, Direvisi: 23 November 2022, Diterima: 01 Desember 2022

**Abstrak.** Kurangnya keaktifan peserta mempresentasikan materi yang ada menghambat proses pembelajaran. Hal mempengaruhi kemampuan multirepresentasi peserta secara efektif. Tujuan penelitian untuk meningkatkan kemampuan multirepresentasi peserta dalam pembelajaran kooperatif menggunakan e-learning. Pengambilan sampel dalam penelitian adalah cluster random sampling dengan populasinya kelas terpilih angkatan 2021 yang berjumlah 21. Jenis penelitian digunakan penelitian deskriptif yang hanya memaparkan apa yang diperoleh atau yang terjadi dalam suatu wilayah tertentu yang diamati. Pengambilan data menggunakan instrument tes kemampuan multirepresentasi diadakan dalam bentuk tes uraian 30 butir soal yang sudah divalidasi oleh ahli. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan kemampuan multirepresentasi dengan nilai rata-rata gain 0,40 dengan kategori sedang. Hasil gain masing masing peserta diperoleh 2 peserta kategori tinggi, 14 peserta kategori sedang dan 5 peserta kategori rendah.

**Kata Kunci:** *Multirepresentasi, Kooperatif*

**Abstract.** The lack of activeness of the participants in presenting the material hindered the learning process. This affects the participants' multi-representational abilities effectively. The research objective is to improve participants' multi-representational abilities in cooperative learning using e-learning. The sample taken in this study was cluster random sampling with a population of 21 selected classes of the 2021 class. This type of research used descriptive research which only describes what was obtained or what happened in a particular area that was observed. Retrieval of data using a multi-representation ability test instrument was held in the form of a 30-item essay test that had been validated by experts. The results showed that there was an increase in multi-representational abilities with an average gain value of 0.40 in the moderate category. The gain results for each participant were obtained by 2 participants in the high category, 14 participants in the medium category and 5 participants in the low category.

**Keywords:** *Multirepresentation, Cooperative learning*

## PENDAHULUAN

Keaktifan peserta didik merupakan poin penting dalam proses pembelajaran. Proses pembelajaran yang efektif menggambarkan kemampuan peserta dalam mengungkap kembali materi yang sudah dilalui.

Kemampuan mengungkap kembali materi sebelumnya adalah salah satu bukti pemahaman materi yang dimiliki peserta (Ningrum, 2015). Kebanyakan pengajar hanya menggunakan metode ceramah dengan harapan peserta lebih cepat memahami materi. Fakta dilapangan

menunjukkan kurangnya kemampuan multirepresentasi peserta. Hal ini dikarenakan metode pembelajaran berpusat pada pengajar bukanlah *student center*. Peristiwa ini akan mempengaruhi pembelajaran yang kurang efektif sehingga pemahaman materi cenderung berkurang. Maka dari itu, perlu adanya kemampuan mempresentasi kembali materi salah satunya kemampuan multirepresentasi. Kemampuan multirepresentasi ini membutuhkan beberapa metode pembelajaran yang sejalan dengan kemampuan multirepresentasi.

Kemampuan multirepresentasi adalah kemampuan menginterpretasikan dan menerapkan berbagai representasi dalam menjelaskan konsep fisika maupun permasalahan dalam fisika (Andromeda & Haratua, 2017). Multirepresentasi melibatkan penerjemahan secara berurutan dari masalah fisika yang diberikan dari satu simbol bahasa ke lainnya, dimulai dengan menulis deskripsi masalah secara verbal, kemudian dipindahkan ke bentuk gambar yang disesuaikan dan representasi diagram, dan diakhiri (biasanya) dengan rumus matematis yang dapat digunakan untuk menentukan jawaban menggunakan angka (Rahmawati, 2017).

Secara umum penyajian multirepresentasi memiliki tiga fungsi utama dalam pembelajaran. Fungsi pertama adalah penggunaan representasi yang berisi pelengkap informasi atau membantu melengkapi proses kognitif (pengetahuan). Kedua, penggunaan satu representasi dapat membatasi kemungkinan kesalahan interpretasi dari representasi yang lain dan pada akhirnya multirepresentasi dapat mendorong para siswa untuk menguatkan pemahamannya terhadap suatu situasi secara mendalam (Jalaludin dkk, 2019).

Kemampuan multirepresentasi dapat diwujudkan ketika pembelajaran menggunakan metode atau pendekatan yang sesuai dengan materi pelajaran. (Andriani, 2018). Pembelajaran kooperatif adalah metode pembelajaran yang berfokus pada penggunaan kelompok kecil peserta didik untuk bekerja sama dalam memaksimalkan kondisi belajar untuk mencapai tujuan belajar. (Laksono, 2016). *Cooperative Learning* bertujuan untuk mengkomunikasikan siswa belajar, menghindari sikap persaingan dan rasa individualitas siswa, khususnya bagi siswa yang berprestasi rendah dan tinggi (Hasmiawati, 2018). Implementasi pembelajaran kooperatif, memiliki lima unsur penting yang harus dibangun dalam aktivitas intruksional, mencakup: a. Saling Ketergantungan Positif (*Positif Interdependence*) b. Interaksi Tatap Muka (*Face to Face Interaction*) c. Tanggung Jawab Individual (*Individual Accountability*) d. Keterampilan Sosial (*Sosial skill*), dan e. Evaluasi Proses Kelompok (*Group debriefing*) (Sari dkk, 2018). Metode cooperative learning yang dapat memotivasi peserta didik untuk berfikir kritis sekaligus dialogis, kreatif dan interaktif yakni problem posing atau pengajuan masalah-masalah yang dituangkan dalam bentuk pertanyaan.

Mendampingi proses pembelajaran saat ini yaitu pembelajaran e-learning yang dilaksanakan secara daring (dalam jaringan) perlu menggunakan beberapa metode pembelajaran. Penggunaan metode pembelajaran kooperatif dalam pembelajaran e-learning adalah salah satu pilihan untuk meningkatkan kemampuan multirepresentasi. Pembelajaran e-learning memaksa

keadaan peserta menjadi individu yang mandiri dalam mengeksplorasi guna mendapatkan informasi. Beberapa pembelajaran online yang hanya menggunakan classroom akan mengurangi aktivitas tatap muka peserta dengan guru terlebih antar peserta (Fitriani & Lolita, 2021). Pembelajaran kooperatif berbantuan classroom dan zoom akan membantu aktivitas pembelajaran antara lain interaksi tatap muka, saling ketergantungan positif dan mengevaluasi proses kelompok.

Hasil penelitian Andromeda dkk. (2017: 1) menunjukkan persentase rata-rata kemampuan multi representasi siswa sebesar 41,3% dari skor maksimal, artinya kemampuan multi representasi siswa tergolong rendah. Kemudian, hasil penelitian (Murtono, 2018) menunjukkan bahwa mahasiswa yang memiliki kemampuan awal matematisnya tinggi mampu menyajikan solusi dengan representasi verbal, simbolik dan visual (grafik). (Tytler 2013) dalam pembelajaran sains, multi representasi mengacu pada pembelajaran sains yang menggambarkan suatu konsep dan proses yang sama dalam format yang berbeda, termasuk format verbal, grafik dan format numerik.

Penggunaan kelompok kecil yang melandasi kelima implementasi pembelajaran kooperatif menggunakan e-learning dapat mempengaruhi peningkatan kemampuan multi representasi pada peserta baik secara kelompok maupun individu. Interaksi tatap muka (*face to face interaction*) dan keterampilan sosialisasi (*sosial skill*), adalah salah satu komponen pembelajaran kooperatif yang dapat mengungkapkan hasil representasi diagram dan grafik hingga representasi verbal. Selain interaksi tatap muka (*face to face interaction*) dan keterampilan sosialisasi (*sosial skill*), komponen tanggung jawab individual (*Positif Interdependence*) juga mempengaruhi peningkatan kelima indikator kemampuan multirepresentasi karena masing-masing individu akan memiliki tanggung jawab dalam representasi diagram dan grafik hingga verbal. Sehingga dapat dikatakan pembelajaran kooperatif menggunakan e-learning memiliki pengaruh baik terhadap peningkatan kemampuan multirepresentasi.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian digunakan penelitian deskriptif yang hanya memaparkan apa yang diperoleh atau yang terjadi dalam suatu wilayah tertentu yang diamati. Kegiatan penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2022 dilingkungan FKIP Prodi Pendidikan Fisika Universitas Cenderawasih. Populasi penelitian seluruh mahasiswa pendidikan fisika. Sampel penelitian menggunakan sampel purposive yaitu dengan pertimbangan tertentu menggunakan pandangan yang mempunyai hubungan erat dengan karakteristik populasi yang telah diketahui sebelumnya.

Instrument penelitian menggunakan tes kemampuan multirepresentasi diadakan dalam bentuk tes uraian 30 butir soal pada topik suhu, kalor dan kapasitas kalor. Peningkatan multirepresentasi fisika mahasiswa dinyatakan dalam presentase rata-rata skor *gain* yang dinormalisasi (N-gain) menggunakan tiga kriteria yang ada pada tabel.

Tabel 1. Kriteriaian *gain*

Besar presentase	Kriteria
$g \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 < g < 0,70$	Sedang
$g \leq 0,30$	Rendah

$$\% g = \frac{S_{pos} - S_{pre}}{S_{mak} - S_{pre}} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

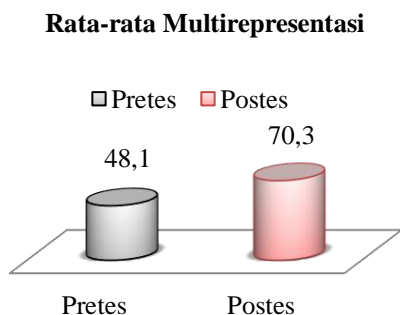
Keterangan:

- $g$  = gain
- $S_{pos}$  = Skor postes
- $S_{pre}$  = Skor pretes
- $S_{mak}$  = Skor maksimum

Sebelum mendapatkan hasil tes. Peserta didik diberi perlakuan denan metode kooperatif pada pembelajaran daring. Pembelajaran daring menggunakan wadah classroom (Sugiyono, 2017). Melalui classroom dilakukan tes kemampuan multirepresentasi sehingga diperoleh data hasil penelitian. Data tes kemampuan multirepresentasi yang sudah menyesuaikan dengan indikator yang ada dianalisa kriteria peningkatan masing-masing peserta.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil rerata nilai pretes dan postes peserta didik pada tes kemampuan multirepresentasi diperoleh dalam bentuk diagram berikut.



Gambar 1. Rata-rata tes awal dan akhir kemampuan multirepresentasi

Sebelum berlangsungnya pembelajaran peserta melaksanakan tes awal kemampuan multirepresentasi. Penampakan rerata nilai tes awal mahasiswa menunjukkan 48,1. Setelah pembelajaran kooperatif menggunakan e-learning peserta melaksanakan tes akhir kemampuan multirepresentasi dengan penampakan nilai rata-rata 70,3. Dengan menggunakan persamaan gain, diperoleh nilai gain kemampuan multirepresentasi peserta 0,40 dengan kriteria sedang. Kriteria tersebut mengungkapkan adanya peningkatan kemampuan representasi pada pembelajaran kooperatif menggunakan e-learning. Hasil gain menggunakan pembelajaran ini sejalan dengan penelitian Rauf (2017) dengan adanya pengaruh pembelajaran kooperatif terhadap motivasi dan hasil belajar IPA.

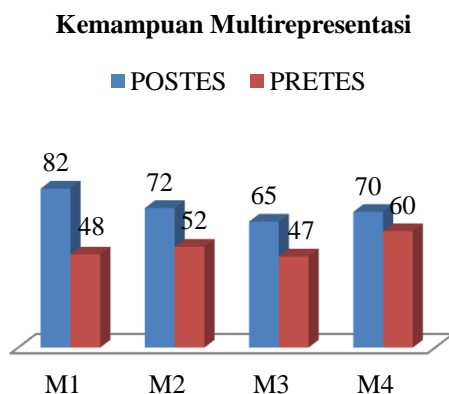
Penelitian sebelumnya Rofiqah dkk (2015) dan Susanti dkk (2015) juga mendukung oleh peneliti ini.

Berdasarkan analisa data pretes dan postes seluruh pesertadidik dituang kedalam tabel beserta kategori dan jumlah masing masing kategori gain.

Tabel 2. *Gain* setiap kriteria

Besar presentase	Kriteria	Jumlah
$g \geq 0,70$	Tinggi	2
$0,30 < g < 0,70$	Sedang	14
$G \leq 0,30$	Rendah	5

Penampakan tabel di atas menunjukkan peningkatan kemampuan multirepresentasi dengan kriteria tinggi 2, sedang 12 dan rendah 5. Jumlah setiap kriteria di atas menunjukkan adanya peningkatan multirepresentasi pada pembelajaran kooperatif menggunakan e-learning. Nilai jawaban peserta tiap butir soal dapat digambarkan dalam bentuk grafik pada gambar 2.



Gambar 2. Analisis skor awal dan akhir kemampuan multirepresentasi

Keterangan:

- K1: Kemampuan representasi diagram dan grafik
- K2: Kemampuan representasi gambar
- K3: Kemampuan representasi matematis
- K4: Kemampuan representasi verbal

Soal kemampuan multirepresentasi yang telah dijawab oleh peserta dianalisis per butir soalnya. Analisis ini berguna untuk melihat pada indikator mana yang menjadi kesulitan bagi peserta. Data yang dianalisis adalah data pretes dan postes kemampuan multirepresentasi peserta.

Berdasarkan analisis setiap indikator kemampuan multirepresentasi diperoleh masing-masing nilai. Indikator dalam memberikan representasi diagram dan grafik memperoleh nilai rata-rata postes tertinggi dari semua yakni 82 dimana peserta didik diminta menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi ke suatu representasi diagram, grafik atau tabel. Indikator representasi gambar nilai rata-rata postes 72, peserta didik membuat gambar bangun geometri, untuk memperjelas masalah dan memfasilitasi penyelesaiannya. sedangkan kemampuan representasi matematis memiliki nilai rata-rata 65 hal ini terjadi karena peserta didik dituntut

Menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematis dan kemampuan representasi verbal memiliki nilai rata-rata 70 dimana peserta didik mampu menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematis dengan kata-kat serta menyusun cerita yang sesuai dengan suatu representasi yang disajikan.

Kriteria kemampuan representasi diagram dan grafik mampu dijawab peserta dengan baik. Peserta ditantang dalam pembuatan digram atau grafik dalam memecahkan masalah. Beberapa mahasiswa cukup mampu dalam menyelesaikan masalah menggunakan kemampuan menggambar untuk memperlihatkan solusi permasalahan sedangkan kemampuan verbal dan matematis juga peserta tergolong cukup mampu setelah diberi perlakuan pembelajaran kooperatif menggunakan e-learning. Hasil kemampuan multirepresentasi ini juga di dukung oleh penelitian sebelumnya Suhandi & Wibowo (2022), Fatmaryanti & Sarwanto (2015), Kunni dkk (2018) dan Ainswort (2022).

Pembelajaran menggunakan e-learning membantu proses belajar siswa dibutuhkan bahan dan materi ajar yang akan ditemukan. Manfaat e-learning ini juga membantu interaksi peserta didik dan pengajar dalam berbagi informasi yang ingin di tuangkan dalma pembelajaran. Bahan ajar dapat ditempatkan dibagian kolom penugasan baik berupa power point, Microsoft word hingga video pembelajaran. Sehingga peserta didik terlatih dalam berpikir tingkat tinggi diantaranya berpikir kritis. Penelitian ini sejalan dengan Misba dkk, (2018) dengan hasil penelitian pengembangan *e-learning* berbasis *schoolology* layak digunakan dalam pembelajaran. Peningkatan literasi sains peserta didik dialami menggunakan pembelajara e-learning merupakan hasil penelitian Budiyanto dkk, (2018). Penelitian ini juga didukung oleh Irwandi (2014) dan Mahardika dkk (2021).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran kooperatif melalui e-learning dapat meningkatkan kemampuan multirepresentasi yang ditandai dengan nilai gain berkategori sedang dengan skor 0,4. Nilai rata-rata pretes dan postes kemampuan multirepresentasi juga menunjukkan adanya peningkatan dengan nilai pretes 48,1 dan postes 70,3

## DAFTAR PUSTAKA

- Ainswort, Shaaron. (2022). *The Function of Multipl Representaions. Computer and Education.* 131(152). online. <http://www.phychology.nottingham.ac.uk/staff/sea/function.pdf>.
- Andriani, Y., Taufik, T., & Sudirman, S. (2018). Pengembangan Modul Mata Kuliah Listrik Magnet Berbasis Multirepresentasi Pada Materi Magnetostatik Di Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Sriwijaya. Sriwijaya University.
- Andromeda, B., Djudin, T., & Haratua, T. M. S. (2017). Analisis Kemampuan Multirepresentasi Siswa Pada Konsep-Konsep Gaya Di Kelas X Sma Negeri 3 Pontianak. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(10), 1–16. <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/21539/17434>
- Fatmaryanti, S. D., & Sarwanto, S. (2015). Profil Kemampuan Representasi Mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Purworejo. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)*, 1(1).
- Fitriani, Cantika, L., & Lolita, N. (2021). Analisis Pemahaman Siswa Terhadap Materi Fisika SMA Besaran, Satuan, dan Pengukuran di MAN 2 Kota Jambi. *Cermin : Jurnal Penelitian*, 5, 81–88
- Hazmiwati, H. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas II Sekolah Dasar. *Primary: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 7(1)
- Irwandani, I. (2014). Multi Representasi sebagai Alternatif Pembelajaran dalam Fisika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 3(1), 39–48.
- Jalaluddin, M. I., Djudin, T., & Mahmuda, D. (2019). Analisis Kesalahan Multirepresentasi Siswa dalam Menyelesaikan Soal Kinematika Gerak Lurus di SMK 1 Sintang. 1–8.
- Kunni Mushlihah, Yetri Yetri, & Yuberti Yuberti. (2018) Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multi Representasi Bermuatan Sains Keislaman dengan Output Instagram pada Materi Hukum Newton. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education.* 01 (3) 207-215 <https://doi.org/10.24042/ij sme.v1i3.3595>.
- Mahardika, I. K., Rofiqoh, A., & Supeno, S. (2021). Model inkuiri untuk meningkatkan kemampuan representasi verbal dan matematis pada pembelajaran fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 1(2), 165–171.
- Murtono, M. (2018). The Multyrepresentation Test as Assessment Authentic For Learning Prospective Teacher Physics. *Integrated Lab Journal*, 4(2), 189-198.
- Ningrum, D., Mahardika, I., & Gani, A. (2015). Pengaruh Model Quantum Teaching dengan Metode Praktikum Terhadap Kemampuan Multirepresentasi Siswa Pada Mata Pelajaran Fisika Kelas X Di Sma Plus Darul Hikmah. *Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Jember*, 4(2), 116–120.
- Rahmawati, N. (2017). Pembelajaran Strategi SAPS Berbasis Multirepresentasi untuk Meremediasi Kesalahan Siswa Menyelesaikan Soal Hukum Newton
- Rauf, A.(2017). Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Tipe NumberedHeads Together (NHT) Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar IPABiologi Kelas VII SMP Negeri 1 Watampone. *Jurnal Nalar Pendidikan*.Vol 5 no 1. ISSN: 2339-0749. <https://doi.org/10.26858/jnp.v5i1.3281>

- Rofiqoh, F., Mahardika, I. K., Yushardi. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Numbered Heads Together* (Nht) Disertai Media Monopoli Games Terintegrasi Pendekatan *Problem Solving* Pada Pembelajaran Fisika Di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol.4 No.3, Desember 2015, hal 198 –203.
- Sari, N. P. I. K., Arnyana, I. B. P., & Mardana, I. B. P. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif STAD Berbantuan *Mind Map* terhadap Hasil Belajar IPA Dan *Self Efficacy* Siswa Kelas VIII SMP. *Jurnal Imiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 2(2), 229–236. <https://doi.org/10.23887/jipp.v2i2.15607>.
- Sirait, J., Hamdani, & Mursyid, S. (2018). Students' understanding of forces : Force diagrams on horizontal and inclined plane. *Journal of Physics*, 1–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/997/1/012030>
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. (2019). *metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D* (Sutopo (ed.)). Alfabeta.
- Suhandi. A dan Wibowo F.C. (2022). Pendekatan *Multirepresentasi* Dalam Pembelajaran Usaha-Energi Dan Dampak Terhadap Pemahaman Konsep Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, tahun 8(1). [http://journal.unnes.ac.id/artikel\\_nju/JPFI/1998](http://journal.unnes.ac.id/artikel_nju/JPFI/1998)
- Susanti, F., Ayub, S., Taufik, M. (2016). Perbedaan Hasil Belajar Fisika Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Numbered Heads Together* (NHT) Berbantuan Kartu Soal dengan Model Pembelajaran *Direct Instruction* Di SMAN 7 Mataram Tahun Ajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, Volume II No 4. 147-153. doi: [10.29303/jpft.v2i4.305](https://doi.org/10.29303/jpft.v2i4.305)
- Tytler and Vaughan Prain, *Constructing Representations to Learn in Science*, ed. by Russell Tyter (Australia: Sense Publishers, 2013. <https://doi.org/10.1007/978-94-6209203-7>