

## KEMAMPUAN MULTIREPRESENTASI DAN HUBUNGANNYA DENGAN HASIL BELAJAR MAHASISWA CALON GURU FISIKA

*Nurhayati, Nurussaniah, dan Anita*

IKIP PGRI Pontianak, Jalan Ampera No.88, Pontianak, Kalimantan Barat, Indonesia

*Email: nurhayatideli@gmail.com*

### ABSTRAK

Representasi adalah bagian tak terpisahkan dari sains dan penelitian menunjukkan bahwa kemampuan representasi mahasiswa calon guru fisika masih belum memadai. Penelitian ini mengevaluasi kemampuan multirepresentasi mahasiswa calon guru fisika serta hubungan kemampuan tersebut dengan hasil belajar mahasiswa secara keseluruhan atau Indeks Prestasi Kumulatif (IPK). Terdapat perbedaan kemampuan multirepresentasi mahasiswa calon guru fisika berdasarkan tingkat program pendidikan (mahasiswa semester empat dan enam) dan kemampuan multirepresentasi memiliki hubungan signifikan dengan hasil belajar mahasiswa calon guru fisika.

**Kata kunci:** mahasiswa calon guru fisika; representasi; hasil belajar mahasiswa calon guru

### ABSTRACT

Representation is an inseparable part of science, and research shows that the representation ability of preservice physics teachers was still inadequate. This study evaluated preservice physics teachers' multiple representation ability and the relationship between the ability with the overall student learning outcomes or the Cumulative Achievement Index (GPA). There was a difference in multiple representation ability based on the level of education programs (fourth semester and sixth-semester students), and the ability significantly correlated with preservice physics teachers learning outcomes.

**Keywords:** preservice physics teachers; representation; preservice physics teachers' learning outcome

**How to cite:** Nurhayati, Nurussaniah, & Anita. (2018). Kemampuan Multirepresentasi dan Hubungannya dengan Hasil Belajar Mahasiswa Calon Guru Fisika. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 22 (1), 52-55.

### PENDAHULUAN

Representasi adalah bagian tak terpisahkan dari sains, dari pemodelan sistem tatasurya sampai dengan struktur DNA, ilmuwan menggunakan representasi untuk menjelaskan fenomena alam. Wu dan Puntambekar (2012) merangkum beberapa manfaat penggunaan representasi dalam proses ilmiah diantaranya adalah membantu peserta didik dalam mengumpulkan, menyusun, menganalisis, dan menyajikan data. Dalam bidang fisika, Van Huevelen dan Zhou (2001) menyatakan nilai penting representasi dalam fisika khususnya dalam memecahkan permasalahan fisika. Dalam memecahkan permasalahan fisika, proses yang pertama kali dilakukan adalah mendeskripsikan permasalahan dalam bentuk kata-kata (representasi verbal), dilanjutkan dengan penggunaan sketsa atau gambar (representasi gambar atau *pictorial*), kemudian penggunaan diagram maupun grafik (representasi fisis) dan diakhiri oleh representasi matematis dengan menggunakan prinsip-prinsip fisis

ka untuk mendeskripsikan proses secara keseluruhan (Van Huevelen dan Zhou, 2001).

Dalam kaitannya dengan pembelajaran fisika, Dufresne, Gerace, dan Leonard (1997) menyatakan bahwa representasi berperan penting dalam pembelajaran fisika dan oleh karena itu, pengembangan kemampuan siswa untuk menggunakan berbagai jenis representasi haruslah menjadi salah satu tujuan pengajaran fisika. Berbagai penelitian juga telah menunjukkan bahwa kemampuan representasi berhubungan dengan hasil belajar maupun pemahaman tentang konsep fisika (Brenner *et al.*, 1997; Gunel, Hand, dan Gunuz, 2006; Hand, Gunel, dan Ulu, 2009; Franco *et al.*, 2012; Arum, Abdurrahman, dan Nyeneng, 2014; Demirbag dan Gunel, 2014). Sayangnya, kondisi kemampuan representasi peserta didik di berbagai tingkatan pendidikan saat ini masih belum memadai (Roth, McGinn, dan Bowen, 1998; Nguyen dan Rebello, 2009; Sezen, Uzun, dan Bulbul, 2012; Nousiainen, 2012; Bunawan, Setiawan, Rusli, dan Nahadi, 2015; Mantyla dan Hamalainen, 2015).

Mahasiswa calon guru (*preservice teacher*) juga mengalami permasalahan berkaitan dengan kemampuan representasi (Roth *et al.*, 1998; Sezen *et al.*, 2012; Nousiainen, 2012; Mantyla dan Hamalainen, 2015). Penelitian Roth *et al.* (1998) misalnya menunjukkan bahwa calon guru masih memerlukan latihan dalam mentransformasikan data ke dalam bentuk-bentuk representasi yang sesuai. Selain itu, kemampuan mahasiswa calon guru dalam salah satu jenis representasi tertentu misalnya grafik (Sezen *et al.*, 2012) maupun ketika merepresentasikan keterkaitan antar konsep-konsep fisika (Nousiainen, 2012; Mantyla dan Hamalainen, 2015) masih kurang memadai. Padahal, pemahaman tentang berbagai jenis representasi memfasilitasi seorang calon guru dalam memperoleh pemahaman konsep fisika yang mendalam (Hand *et al.*, 2009). Goldman (2003) lebih lanjut menyarankan bahwa penelitian-penelitian pendidikan perlu meneliti perbandingan hasil belajar berdasarkan berbagai jenis representasi sehingga pendidik dapat memahami bagaimana proses belajar dalam domain kompleks. Oleh karena itu, penelitian ini mengevaluasi kemampuan representasi calon guru fisika serta hubungan antara berbagai jenis representasi dengan hasil belajar calon guru fisika.

## METODE

Penelitian dilakukan di salah satu Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK) di Kota Pontianak, Kalimantan Barat. Sampel adalah 25 mahasiswa calon guru fisika semester IV dan 35 mahasiswa calon guru fisika semester VI. Kemampuan multirepresentasi (verbal, gambar, fisis, dan matematis) mahasiswa diukur melalui tes berbentuk esai dan data prestasi belajar mahasiswa diukur dari Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) yang diperoleh dari kartu hasil studi mahasiswa. Sebelum instrumen digunakan, instrumen telah dinyatakan valid dengan reliabilitas tinggi. Data jawaban mahasiswa dianalisis dan diberikan skor berdasarkan rubrik penskoran *Physics Education Research* (Etkina *et al.*, 2006). Untuk menilai kemampuan dalam merepresentasikan informasi, keempat sub kemampuan tersebut diberi skor dengan rentang nol hingga tiga. Skor nol diberikan kepada mahasiswa yang tidak menjawab sama sekali (*missing*), skor satu diberikan kepada mahasiswa yang merepresentasikan informasi tetapi dengan cara yang salah dan tidak sesuai dengan jawaban sebenarnya (*inadequate*), skor dua diberikan kepada yang sudah merepresentasikan namun perlu per-

baikan (*still need some improvement*) dan skor tiga diberikan kepada mahasiswa calon guru yang mampu merepresentasikan semua informasi dengan baik dan benar (*adequate*). Untuk mengetahui hubungan antara kemampuan multirepresentasi terhadap prestasi belajar mahasiswa, data dianalisis menggunakan korelasi *product moment Pearson* (Sugiyono, 2013).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemampuan representasi calon guru fisika berbeda berdasarkan tingkatan program pendidikan maupun berdasarkan jenis representasi, dengan kemampuan representasi matematis menjadi kemampuan paling baik berdasarkan kelompok mahasiswa maupun secara keseluruhan (Tabel 1). Hasil ini sejalan dengan hasil yang diperoleh Fatmaryanti dan Sarwanto (2015) yang juga menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis mahasiswa calon guru fisika tergolong paling baik dibanding kemampuan representasi lainnya. Berdasarkan kategorisasi nilai kemampuan representasi Etkina *et al.* (2006), kemampuan representasi secara keseluruhan masih dibawah nilai dua sehingga dikategorikan sebagai kurang memadai (*inadequate*). Meskipun masih dikategorikan kurang memadai, terdapat kemungkinan peningkatan kemampuan representasi berdasarkan tingkatan program pendidikan karena kemampuan representasi calon guru semester enam lebih baik dibandingkan calon guru semester empat. Harapan peningkatan ini juga didukung dengan penelitian Nguyen dan Rebello (2009) yang telah menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan representasi seiring peningkatan level program pendidikan dapat terjadi. Dalam penelitian Nguyen dan Rebello (2009), mahasiswa memang mengalami kesulitan dalam mentransfer satu representasi ke representasi yang lain ketika mengerjakan soal fisika, namun kemampuan ini meningkat seiring dengan proses pembelajaran.

Penelitian Rosengrant, Van Heuvelen, dan Etkina (2006) menunjukkan bahwa mahasiswa fisika secara intuitif menggunakan gambar untuk menyelesaikan soal fisika, dan pada penelitian ini kemampuan representasi gambar memang tergolong paling baik kedua setelah representasi matematis. Penelitian Yesildag Hasancebi dan Gunel (2013) menunjukkan bahwa mahasiswa umumnya menganggap bahwa gambar adalah bentuk representasi yang mereka rasa paling bermanfaat dalam menyelesaikan soal-soal fisika. Berbeda dengan

**Tabel 1.** Kemampuan Representasi dan IPK Calon Guru Fisika (n=60) serta Hubungannya (r) dengan Hasil Belajar (Indeks Prestasi Kumulatif, IPK)

Deskriptor	Representasi				IPK
	Verbal	Gambar	Fisis	Matematis	
Rerata Mahasiswa Semester IV	0,84	1,06	0,80	1,31	2,88
Rerata Mahasiswa Semester VI	1,93	1,97	1,49	2,31	3,08
Rerata Keseluruhan	1,39	1,52	1,15	1,81	3,04
Korelasi <i>Pearson</i> (r)	0,17	0,18	0,16	0,38	0,39

kemampuan representasi matematis dan gambar, kemampuan representasi grafik atau fisis mahasiswa calon guru fisika memperoleh rerata skor paling rendah yang menunjukkan bahwa mahasiswa calon guru fisika mengalami kesulitan dalam hal representasi grafik. Hal ini sejalan dengan penelitian-penelitian terdahulu (Sezen *et al.*, 2012; Bunawan *et al.*, 2015) yang juga menemukan bahwa kemampuan representasi grafik mahasiswa calon guru fisika masih rendah.

Hasil penelitian Brenner *et al.* (1997) maupun Franco *et al.* (2012) menunjukkan bahwa kemampuan merepresentasikan konsep fisika berhubungan dengan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal ujian maupun dengan hasil belajar secara keseluruhan dan oleh karena itu, pada penelitian ini hubungan antara kemampuan representasi dengan prestasi mahasiswa calon guru fisika diuji secara statistik. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa  $r_{hitung} = 0,39 > r_{tabel} = 0,25$  yang artinya terdapat korelasi positif dan signifikan antara kemampuan representasi mahasiswa calon guru fisika dengan prestasi belajar mereka meskipun korelasi ini dikategorikan sebagai korelasi yang rendah ( $r \leq 0,40$ ).

Diantara empat tipe representasi, kemampuan representasi matematis paling berhubungan dengan hasil belajar mahasiswa calon guru (Tabel 1). Representasi matematis adalah tahap representasi akhir dalam memecahkan permasalahan fisika dan merupakan tahap yang menentukan dalam mengiring peserta didik ke jawaban yang benar (Van Huevelen dan Zhou, 2001). Peranan inilah yang membuat kemampuan representasi matematis paling berhubungan dengan nilai IPK mahasiswa calon guru fisika pada penelitian ini.

Sejalan dengan penelitian-penelitian sebelumnya (Roth *et al.*, 1998; Sezen *et al.*, 2012; Nousiainen, 2012; Mantyla dan Hamalainen, 2015), penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan representasi calon guru fisika sayangnya masih kurang memadai dan menguatkan hasil penelitian

terdahulu (Sperandeo-Mineo, Fazio, dan Tarantino, 2006) bahwa calon guru fisika masih belum memiliki kompetensi yang memadai untuk mengajar fisika. Oleh karena itu, upaya aktif untuk meningkatkan kemampuan representasi mahasiswa menjadi tugas berat bagi para pendidik mahasiswa calon guru. Namun, para peneliti juga telah bersepakat bahwa kemampuan representasi dapat dikembangkan dan diasah asalkan para pendidik dapat memperkenalkan berbagai moda representasi sedini mungkin (Dufresne *et al.*, 1997; Roth *et al.*, 1998; Hand *et al.*, 2009; Nguyen dan Rebello, 2009; Franco *et al.*, 2012; Demirbag dan Gunel, 2014).

## KESIMPULAN

Kemampuan multirepresentasi mahasiswa calon guru fisika masih rendah dan tergolong kurang memadai (*inadequate*). Terdapat korelasi positif dan signifikan antara kemampuan representasi dengan hasil belajar mahasiswa calon guru fisika. Pendidik calon guru kemudian mengemban tugas berat untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa calon guru misalnya dengan berupaya untuk memperkenalkan berbagai jenis representasi sedini mungkin serta menggunakan strategi-strategi pembelajaran yang mendorong mahasiswa calon guru fisika untuk terus mengasah kemampuan representasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arum, I.D.M., Abdurrahman, & Nyeneng, I.D.P. (2014). Pengaruh Kemampuan Representasi Visual terhadap Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 2(5), 81-93.
- Brenner, M.E., Mayer, R.E., Moseley, B., Brar, T., Duran, R., Reed, B.S., & Webb, D. (1997). Learning by Understanding: The Role of Multiple Representations in Learning Algeb-

- ra. *American Educational Research Journal*, **34**(4), 663-689.
- Bunawan, W., Setiawan, A., Rusli, A., & Nahadi. (2015). Penilaian Pemahaman Representasi Grafik Materi Optika Geometri Menggunakan Tes Diagnostik. *Cakrawala Pendidikan*, **36**(2), 257-267.
- Demirbag, M., & Gunel, M. (2014). Integrating Argument-Based Science Inquiry with Modal Representations: Impact on Science Achievement, Argumentation, and Writing Skills. *Educational Sciences: Theory & Practice*, **14**(1), 386-391.
- Dufresne, R.J., Gerace, W.J., & Leonard, W.J. (1997). Solving physics problems with multiple representations. *Physics Teacher*, **35**, 270-275.
- Etkina, E., Van Huevelen, A., White-Brahmia, S., Brookes, D.T., Gentile, M., Murthy, S., Rosengrant, D., & Warren, A. (2006). Abilities and Their Assessment. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, **2**, 020103.
- Fatmaryanti, S.D., & Sarwanto. (2015). Profil Kemampuan Representasi Mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Purworejo. *JPFK*, **1**(1), 20-22.
- Franco, G.M., Muis, K.R., Panayiotu, K., Ranelucci, J., Sampasivam, L., Wang, X. (2012). Examining the influences of epistemic beliefs and knowledge representations on cognitive processing and conceptual change when learning physics. *Learning and Instruction*, **22**(1), 62-77.
- Goldman, S.R. (2003). Learning in complex domains: when and why do multiple representations help? *Learning and Instruction*, **13**, 239-244.
- Gunel, M., Hand, B., & Gunduz, S. (2006). Comparing Student Understanding of Quantum Physics When Embedding Multimodal Representations into Two Different Writing Formats: Presentation Format versus Summary Report Format. *Science Education*, **90**, 1092-1112.
- Hand, B., Gunel, M., & Ulu, C. (2009). Sequencing Embedded Multimodal Representations in a Writing to Learn Approach to the Teaching of Electricity. *Journal of Research in Science Teaching*, **46**(3), 225-247.
- Mantyla, T., Hamalainen, A. (2015). Obtaining Laws Through Quantifying Experiments: Justifications of Pre-service Physics Teachers in the Case of Electric Current, Voltage and Resistance. *Sci & Educ*, **24**, 699-723.
- Nguyen, D., & Rebello, N.S. (2009). Students' Difficulties in Transfer of Problem Solving Across Representations. *AIP conference Proceedings*, **1179**(1), 221-224.
- Nousiainen, M. (2012). Coherence of Pre-service Physics Teachers' Views of the Relatedness of Physics Concepts. *Science & Education*, **22**(3), 505-525.
- Rosengrant, D., Van Heuvelen, A., & Etkina, E. (2006). Case Study: Students' Use of Multiple Representations in Problem Solving. *AIP Conference Proceedings*, **818**(1), 49-52.
- Roth, W., McGinn, M.K., & Bowen, G.M. (1998). How Prepared are Preservice Teachers to Teach Scientific Inquiry? Levels of Performance in Scientific Representation Practices. *Journal of Science Teacher Education*, **9**, 25-48.
- Sezen, N., Uzun, M.S., & Bulbul, A. (2012). An Investigation of Preservice Physics Teacher's Use of Graphical Representation. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, **46**, 3006-3010.
- Sperandeo-Mineo, R.M., Fazio, C. & Tarantino, G. (2006). Pedagogical Content Knowledge Development and Pre-Service Physics Teacher Education: A Case Study. *Res. Sci. Educ.*, **36**, 235-268.
- Sugiyono. (2013). *Statistik untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Van Huevelen, A., & Zou, X. (2001). Multiple representations of work-energy processes. *Am. J. Phys.*, **69**(2), 184-194.
- Wu, H., & Puntambekar, S. (2012). Pedagogical Affordances of Multiple External Representations in Scientific Processes. *J. Sci. Educ. Technol.*, **21**, 754-767.
- Yesildag Hasancebi, F., & Gunel, M. (2013). College students' perceptions toward the multimodal representations and instruction of representations in learning modern Physics. *Eurasian Journal of Educational Research*, **53**, 197-214.