**PENGARUH MULTI REPRESENTASI PADA PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH TERHADAP KEMAMPUAN REPRESENTASI SISWA SMA**

CHANDRA SUNDAYGARA1, SENTOT KUSAIRI2, ARIF HIDAYAT2

Jurusan Pendidikan Fisika FKIP Universitas Kanjuruhan Malang. Jl. S. Supriyadi No. 48 Malang Tlp. 0341-808814

**ABSTRAK**:Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji pengaruh multi representasi pada pembelajaran berbasis masalah (PBM)terhadap kemampuan representasi siswa. Penelitian ini adalah quasi eksperimen menggunakan *posttest only control group* design.Subyek penelitian dipilih secara random klaster.Subyek penelitian terdiri dari kelompok eksperimen yaitu siswa yang belajar menggunakan model PBM dengan multi representasi sebanyak 2 kelas dan kelompokkontrol yaitu siswa yang belajar dengan model PBM sebanyak 2 kelas.Data kemampuan representasi diperoleh melalui tes kemampuan representasi siswa Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan representasi siswa yang belajar dengan model PBM dengan multi representasi lebih tinggi dibandingkan siswa yang belajar dengan PBM**.**

KATA KUNCI**:** multi representasi, PBM, kemampuan representasi

1. **PENDAHULUAN**

Salah satu tujuan pembelajaran fisika SMA adalah mengembangkan kemampuan bernalar dan berfikir analitis induktif dan deduktif untuk menjelaskan fenomena fisika dan menyelesaikan masalah fisika . Oleh karena itu pembelajaran fisika hendaknya dapat menumbuhkan kemampuan bernalar dan kebiasaan berfikir . Kemampuan bernalar dan kebiasaan berpikir digunakan untuk mengusai konsep fisika dan memecahkan masalah fisika yang merupakan tujuan penting mempelajari fisika.

PBM merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat mengaktifkan siswa dalam memperoleh pengetahuan melalui kerja kelompok . Selain itu, masalah yang disajikan dalam model PBM dapat membangkitkan kreativitas dan kemampuan kognitif siswa untuk memecahkan masalah yang disajikan . Beberapa penelitian menunjukkanbahwa model PBM dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah .

Pada tataran implementasi,PBM seringkali sulit dilaksanakan.Pada umumnya siswa kesulitan menyelesaikan masalah yang disajikan atau memerlukan waktu yang lama untuk memecahkannya. Kesulitan siswa disebabkan permasalahan yang berkaitan dengan fenomena fisika dalam kehidupan sehari-hari bersifat kompleks dan *il-structured*serta memerlukan penggunaan multi representasi dan membuat hubungan diantara representasi-representasi dalam memahami dan memecahkan masalah fisika.

Kesulitan pemecahkan masalah fisika siswa pada PBM dapat diatasi dengan menggunakan multi representasi. Multi representasi digunakan oleh siswa untuk memahami ide-ide dalam fisika dan untuk menyelesaikan masalah serta mengevaluasi pemecahan masalah yang dikerjakan dan digunakan untuk menggambarkan konsep-konsep fisika yang bersifat abstrak menjadi lebih konkret . Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan multi representasi dalam pembelajaran fisika membantu meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan meningkatkan daya analisis konseptual siswa .

Aplikasi multi representasi pada pembelajaran fisika akan mengembangkan kemampuan representasi siswa. Kemampuan representasi adalah kemampuan untuk menginterpretasi dan menerapkan multi representasi untuk memecahkan masalah-masalah fisika secara tepat.Kemampuan representasi siswa membantu siswa menguasai konsep fisika dan memecahkan masalah fisika pada permasalahan pada konteks yang berbeda.Pengembangan kemampuan representasi siswa sangat dipengaruhi oleh penerapan representasi dalam pembelajaran fisika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lingkungan pembelajaran mempunyai peranan penting dalam mengembangkan kemampuan representasi siswa yang digunakan untuk menyelesaikan masalah.

1. **METODE PENELITIAN**

Desain penelitian menggunakan *posttest-only control group design* yang disajikan pada Tabel 1*.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kelompok | Perlakuan | Sesudah Perlakuan | |
| PK | KRS |
| Eksperimen | X | √ | √ |
| Kontrol | - | √ | √ |

Keterangan:

X: Perlakuan

PK: Penguasaan konsep

KRS: Kemampuan representasi siswa

Subyekpenelitian ini adalah seluruh kelas XI SMA Laboratorium Malang yang terdiri dari 4 kelas.Kemudian dipilih 2 kelas untuk kelompok eksperimen dan 2 kelas untuk kelompok kontrol dengan mengacak kelas XI-IPA. Kelompok eksperimen yaitu XI IPA-1dan XI IPA-3 diterapkan PBM dengan multi representasi, sedangkan kelompok kontrol yaitu XI IPA-2 dan XI IPA-4, diterapkan model PBM.

Kemudian data kemampuan representasi diuji prasyarat.Uji prasyarat yang dilakukan adalah uji normalitas menggunakan uji liliforsdan uji homogenitasmenggunakan uji Harley.Uji hipotesis penelitian menggunakan uji-t.

1. **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Data kemampuan awal siswa didapatkan sebelum kelompok eksperimen dan kelompok kontrol mendapat perlakuan. Data kemampuan awal diperoleh dari nilai UAS semester sebelumnya yang digunakan untuk melihat kemampuan kedua kelompok sama atau berbeda. Data kemampuan awal siswa kelas ekperimen mempunyai rata-rata 48.02 dan kelas kontrol 48.37.

Pengujian normalitas data kemampuan awal siswa diperoleh Lhitung = 0,104< Ltabel = 0,131 dan data kemampuan representasi siswa kelompok kontrol memperoleh nilai uji Liliefors Lhitung = 0,103< Ltabel = 0,135 dengan taraf signifikan 0,05.Hasil uji normalitasmenunjukkan bahwa data kelompok eksperimen dan kelompok kontrol terdistribusi normal.Pengujian homogenitas data variabel kemampuan awal siswa pada kedua kelas diperoleh Fhitung = -0,16> Ftabel = 1,98 dengan taraf signifikan 0.05, sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok data tes kemampuan representasi siswa adalah homogen

Data kemampuan awal kemudian dianalisis menggunakan uji beda untuk mengetahui ke dua kelas mempunyai kemampuan yang sama atau berbeda yang hasilnya disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2**. Hasil Uji-t Data Kemampuan Awal Siswa

|  |  |
| --- | --- |
| Kemampuan Awal | |
|  | -0,16 |
|  | 1,98 |
| Taraf signifikan () | 0,05 |

Hasil uji-t pada Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai thitung = -0,16< ttabel = 1,98, dengan tarafsignifikan 0,05. Berdasarkan data dapat dijelaskan bahwa kemampuan awal kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tidak berbeda secara signifikan

Data kemampuan representasi siswa didapatkan setelah kelompok eksperimen dan kelompok kontrol mendapat perlakuan.Data kemampuan representasi siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Kemampuan Representasi Siswa

| Kelompok | | N | Mean | Std. | Min | Max |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Eksperimen | 46 | | 1.69 | 0.47 | 0.75 | 2.50 |
| Kontrol | 43 | | 1.02 | 0.35 | 0.42 | 1.92 |

Pengujian normalitas data kemampuan representasi siswa diperoleh Lhitung = 0,0721< Ltabel = 0,131 dan data kemampuan representasi siswa kelompok kontrol memperoleh nilai uji Liliefors Lhitung = 0,1083 < Ltabel = 0,135 dengan taraf signifikan 0,05.Hasil uji normalitasmenunjukkan bahwa data kelompok eksperimen dan kelompok kontrol terdistribusi normal.Pengujian homogenitas data variabel kemampuan representasi pada kedua kelas diperoleh Fhitung = 1,75> Ftabel = 1,68 dengan taraf signifikan 0.05, sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok data tes kemampuan representasi siswa tidak homogen

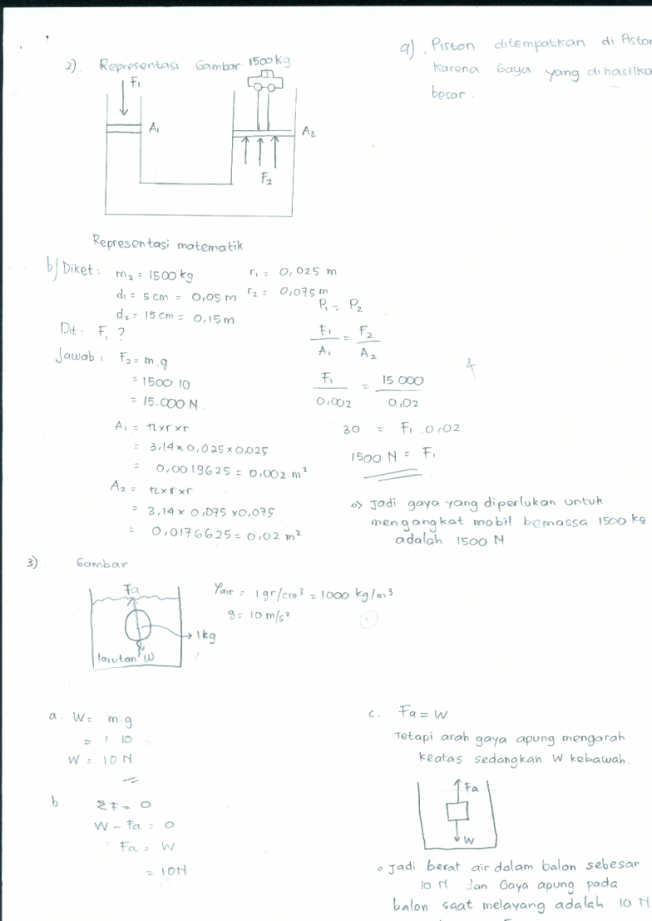
Ada tidaknya perbedaan kemampuan representasi dapat diketahui menggunakan uji-t.Hasil analisis data menggunakan uji-t disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji-t Kemampuan Representasi Siswa

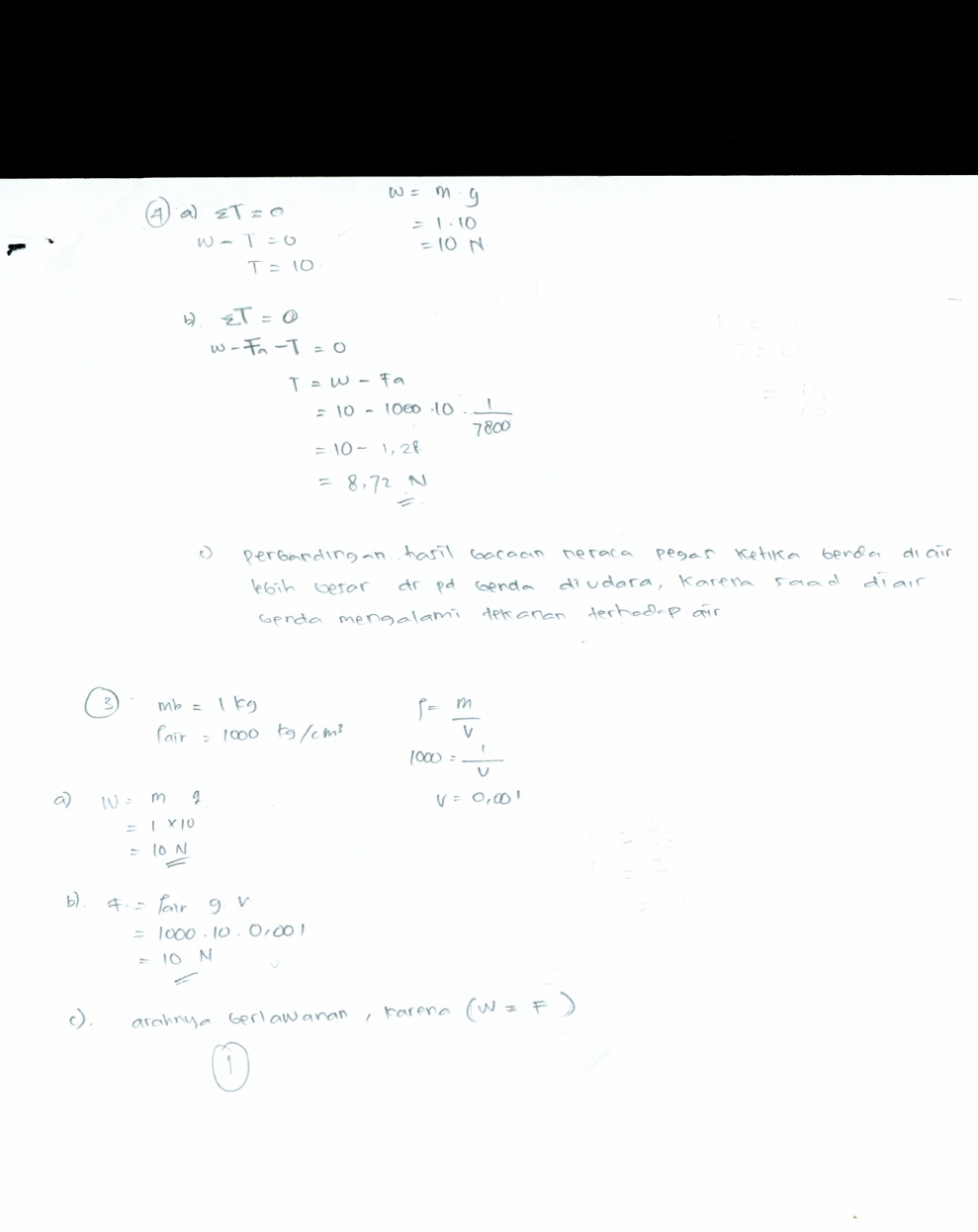
|  |  |
| --- | --- |
| Kemampuan Representasi Siswa | |
|  | 7.65 |
|  | 1.68 |
| Taraf signifikan () | 0.05 |

Hasil uji-t pada Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai thitung> ttabel dengan taraf signifikan 0.05 sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan representasi siswakelompok eksperimen lebih baik dibandingkan kelompok kontrol.Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya yang menemukan bahwa kemampuan represesentasi siswa meningkat setelah siswa diberi pembelajaran fisika melalui pendekatan multi representasi dibandingkan sebelum siswa diberi pembelajaran dengan multi representasi.

Model PBM dengan multi representasi menekankan penggunaan multi representasi secara eksplisit pada siswa dalam proses analisis data hasil percobaan sebagai proses pemecahan masalah yang disajikan pada awal pembelajaran dan pada latihan soal. Pada saat mengerjakan LKS dan latihan soal, siswa diminta untuk menggunakan multi representasi untuk menguraikan jawaban. Pembelajaran yang menekankan penggunaan multi representasi akan membuat siswa terbiasa menggunakan multi representasi untuk memecahkan masalah. Lingkungan instruksional yaitupengajaran, ujian, dan tugas rumah yang menekankan penggunakan multi representasi mempunyai peranan penting dalam mengembangkan kemampuan representasi siswa dalam memecahkan masalah.Contoh pemecahan masalah pada soal *posttest* kemampuan representasi siswa antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol disajikan padaGambar 1.



(a)



(b)

Gambar 1. Contoh Uraian Jawaban Siswa Tes Kemampuan Representasi Siswa(a) Kelompok Eksperimen dan (b) Kelompok Kontrol

Gambar 1.a menunjukkan bahwa siswa mengerjakan soal tes kemampuan representasi menggunakan multi representasi yaitu representasi gambar, representasi matematik, dan representasi verbal.Siswa menggunakan representasi gambar pada tahap awal penyelesaian masalah sebelum menggunakan representasi matematik dan representasi verbal meskipun tidak diminta. Representasi gambar digunakan siswa untuk membangun persamaan matematik dan menjelaskan konsep fisika . Selain itu, representasi yang konkrit yaitu gambar digunakan siswa sebagai acuan untuk menyelesaikan masalah yang lebih abstrak . Penggunaan multi representasi pada saat menyelesaikan masalah akan menghasilkan pemecahan masalah yang benar karena setiap representasi akan mendukung pemecahan masalah siswa .

Hasil penelitian ini sesuai hasil penelitian sebelumnya yang menemukan bahwa siswa yang belajar fisika pada lingkungan yang menekankan penggunakan multi representasi, maka siswa akan tetap menggunakan multi representasi dalam memecahkan masalah meskipun tidak diminta.

Gambar 1.b menunjukkan bahwa proses pemecahan masalah siswa pada siswa yang belajar dengan model PBM hanya menggunakan representasi matematik dan representasi verbal. Uraian jawaban pada Gambar 1.b menunjukkan bahwa siswa tidak menggunakan representasi gambar untuk menggambarkan gaya-gaya yang bekerja pada balon ketika dimasukkan pada larutan sehingga menyebabkan kesalahan dalam menyelesaikan masalah. Pemecahan masalah yang langsung menggunakan persamaan matematik tidak akan menghasilkan pendalaman konsep maupun pengembangan keterampilan pemecahan masalah yang baik .

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwakemampuan representasi siswa yang belajar dengan model PBM dengan multi representasi lebih berkembang dibandingkan dengan kemampuan representasi siswa yang belajar dengan PBM. Model PBM dengan multi representasi akan membuat siswa terbiasa menggunakan multi representasi dalam memecahkan masalah. Siswa yang terbiasa belajar fisika pada lingkungan yang menekankan penggunakan multi representasi, maka siswa akan tetap menggunakan multi representasi dalam memecahkan masalah meskipun tidak diminta. Selain itu, siswa yang berada pada pengajaran yang secara konsisten menekankan penggunaan representasi gambar seperti f*ree body diagram* (FBD) akan tetap membuat gambar untuk membantu memecahkan masalah dan mengevaluasi hasil pemecahan masalah fisika meskipun tidak ada arahan untuk membuat FDB.

1. **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan uji hipotesis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan representasi siswa yang belajar dengan model PBM dengan multi representasi lebih tinggi dibandingkan siswa yang belajar dengan model PBM

1. **DAFTAR PUSTAKA**
2. Depdiknas. 2006. Permen *Diknas No. 22 Kurikulum Fisika (Standar Isi).* Jakarta: Depdiknas.
3. Waldrip, B., Prain, V., & Carolan, J. 2010. Using Multi-Modal Representastion to Improve Learning in junior Scondary science. *Research in Science Education. 40, 65-80.*
4. Etkina, E., Heuvelent, A. V., Brahmia, S., Brookes, D. T., Gentile, M., Rosengranth, D., & Warren, A. 2006. Scientific Abilities and Their Assessment. Physical *Review Special Topic- Physics Education Research***2**, 020103.
5. Belgin, I., Senocak, E., & Sozbilir, M. 2009. The Effect of Problem- Based Learning: Pedagogy and Practice in the Engineering Classroom. *Internasional Journal of Human and Social Science* 3:1 2008.
6. Pepper, C. 2009. Problem Based Learning in Science. *Issue in Educational Research,* 19 (2).
7. Bowe, B., Flynn, C., Howard, R., and Daly, S. 2003. Teaching Physics to Engineering Student Using Problem- Based Learning. *International journal of Engineering Education* Vol. 19, No. 5, pp. 742-746.
8. Hedge, B & Meera, B. N. 2012. How Do They Solve It? An Insight into the Leaner’s Approach to the Mechanism of Physics Problem Solving. *Physics Education Research*, 8 (1), 010109: 1-9.
9. Akinoglu, O & Tandagon, R. Ö. 2007. The Effects of Problem-Based Active Learning in Science Education on Students’ Academic Achievement, Attitude and Cocept Learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education,* 2007, 3 (1), 71-81.
10. Atan, H., Sulaiman, F., & Idrus, R. M. 2005. The Effectiveness of Problem Based Learning in the Web-Based Environment for the Delivery of an Undegraduate Physics Course. *International Education Journal*, 2005, 6(4), 430-437.
11. Selçuk, G. S. 2010. The Effects of Problem-Based Learning on Pre-Service Teachers’ Achievement, Approaches and Attitudes Towards learning Physics*.International journal of the Physicsal Sciences Vol.* 5(6). pp. 711-723.
12. Kohl, P. B., and Finkelstein, N. D. (2006). Effects of representation on students solving physics problems: A fine-grained characterization*.Physical Review Special Topics - Physics Education Research* 2, 010102.
13. Kelly, O. C. & Finlaysona, O. E. 2007. Providing Solutions Through Problem-Based Learning for The Undergraduate 1 st Year Chemistry Laboratory*.Chemistry Education Research and Practice*, 2007, 8 (3), 347-361.
14. Angell, C., Kind, P. M., Henriksen, E. K., & Guttersrud, Ø. (2008). An empirical-mathematical modelingapproach to upper secondary physics. *Physics Education*, 43(3), 256-264.
15. Rosengrant, D., Etkina, E., and Heuvelen, A. (2009). *Do students use and understand free-body diagrams?*. Rutgers, The State University of New Jersey.
16. Podolefsky, N.S. & Finkelstein, N.D. 2006. Use of analogy in learning physics: The role of representations. *Physical Review Special Topics- Physics Education Research* 2, 020101.
17. Nguyen, D & Robello, N.S. 2009*. Students’ Dificulties in Transfer of Problem Solving Across Representation*. http//www.compadre.org/per/item/detail.cfm?ID=9488. Diakses tanggal 1 Desember 2011.
18. Kohl, P.B., Rosengrant, D., & Finkelstein,N.D. 2007. Strongly and weakly directed approaches to teaching multiple representation use in physics*Physical Review Special Topics - Physics Education Research* 3*,* 010108.
19. Dufresne, R. J., Gerace, W.J., & Leonard, W. J. 2004. *Solving Physics Problems with Multiple representations*. <http://srri.umass.edu/files/dufresne-1997spp.pdf>. Diakses tanggai 11 Desember 2011.
20. Kohl, P. B., &Finkelstein, N. D. (2006). Effect of instructional environtment on physics students’ representational skills*.Physical Review Special Topics - Physics Education Research* 2, 010102.
21. Sutopo. 2012. *The Use of Representational Approach to Improve Students’ Learning on Mechanics in The Select Topic of Physics School Course*. Disertation Summary. UPI.
22. Rosengrant, D., Heuvelen, A.V., & Etkina, E. 2005. *Case Study: Students’ Use of Multiple Representations in Problem Solving*. Proceeding ofThe 2005 PERC. 2005: AIP Conference Proceedings.
23. Rosengrant, D., Etkina, E., & Heuvelen, A. 2006. *An Overview of Recent Research on Multiple Representation*s. In Proceedings of the 2006 PERC. 2006: AIP Conference Proceedings.
24. Rosengrant, D., Heuvelen, A.V., & Etkina, E. 2005. *Case Study: Students’ Use of Multiple Representations in Problem Solving*. Proceeding ofThe 2005 PERC. 2005: AIP Conference Proceedings.