

## EFEKTIFITAS PEMBELAJARAN MODELING INSTRUCTION UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP SISWA PADA MATERI GERAK PARABOLA

Nurul Hidayah<sup>1)</sup>, Indah Yunitasari<sup>2)</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Bakti Indonesia  
email: nurul.hidayah9426@gmail.com

<sup>2</sup>Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Bakti Indonesia  
email: indah120694@gmail.com

**Abstract:** *Concept mastery is one of the important issues in physics learning. One of the misconceptions that is often encountered is in motion. One of the misunderstandings of this concept is in acceleration where a positive sign means accelerated while a negative sign means slowed down. So this study aims to determine the mastery of student concepts on parabolic motion material after going through Modeling Instruction. The method used is mixed method, namely quantitative and qualitative. The design used is embedded experimental design. Quantitative data is obtained from the results of pretests and post tests while qualitative data is obtained from the results of the reasons for students' answers in answering questions. The results show that Modeling Instruction learning can improve students' mastery of concepts on parabolic motion material even though there are still concept misconceptions. The misconceptions that students still have are that the meeting point on the motion diagram shows the object moving quickly and vice versa.*

**Keyword:** *Modeling Instruction, Parabolic Motion, Concept Mastery*

**Abstrak:** *Penguasaan konsep menjadi salah satu isu penting dalam pembelajaran fisika. Salah satu kesalahan pemahaman konsep yang sering ditemui yakni pada materi gerak. Kesalah pahaman konsep ini salah satunya pada percepatan dimana tanda positif berarti dipercepat sedangkan tanda negative berarti diperlambat. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penguasaan konsep siswa pada materi gerak parabola setelah melalui Modeling Instruction. Metode yang digunakan yakni mixed method yakni kuantitatif dan kualitatif. Adapun desain yang digunakan adalah embedded experimental design. Data kuantitatif diperoleh dari hasil pretest dan post test sedangkan data kualitatif diperoleh dari hasil alasan jawaban siswa dalam menjawab soal. Jumlah subjek penelitian adalah 58 siswa SMA kelas X yang sedang menempuh pelajaran Fisika Hasil menunjukkan pembelajaran Modeling Instruction dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa pada materi gerak parabola meski masih terdapat kesalahan pahaman konsep. Kesalah pahaman konsep yang masih dimiliki siswa yakni titik rapat pada diagram gerak menunjukkan benda bergerak dengan cepat begitu pula sebaliknya.*

**Kata kunci:** *Modeling Instruction, Gerak Parabola, Penguasaan Konsep*

### PENDAHULUAN

Permasalahan pada pembelajaran fisika sering kali berdampak pada penguasaan konsep siswa. Pada dasarnya pembelajaran fisika membuat siswa dapat menguasai konsep sehingga dapat diimplementasikan dalam pemecahan masalah (Sutopo, 2016).

Siswa dengan penguasaan konsep yang baik akan lebih mudah menyelesaikan masalah yang dihadapinya (Ryan dkk, 2016).

Beberapa permasalahan dalam pembelajaran gerak (Yolanda, 2017) yakni terkait percepatan (Hidayah, 2022). Siswa menganggap percepatan bertanda negatif

berarti diperlambat sedangkan positif dipercepat (Taqwa, 2017). Selain itu siswa menganggap arah percepatan sama dengan arah gerak benda (Sutopo dkk, 2016). Akar permasalahan tersebut disebabkan oleh pemahaman siswa yang rancu antara kecepatan dan percepatan.

Permasalahan ini menunjukkan bahwa dibutuhkan pembelajaran yang bisa membangun konsep. Salah satu pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif dalam pembangunan konsep dan praktik ilmiah yakni dengan *Modeling Instruction* (MI) (McPadden & Brewwe, 2017). Pada pembelajaran MI siswa dapat membangun model dalam bentuk konseptual dan matematis secara interaktif (Jackson dkk, 2008). Selain itu pemodelan dalam MI juga bisa dibentuk dengan representasi verbal, gambar, grafik, dan matematis simulasi komputer bahkan diagram untuk menggambarkan fenomena (Brewwe, 2009).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penguasaan konsep siswa setelah melaksanakan pembelajaran gerak parabola dengan *Modeling Instruction*. Pada materi gerak parabola siswa mengalami banyak kesalahan konsep (Yolanda, 2017). Dengan pembelajaran *Modeling Instruction* diharapkan dapat mengatasi kesalahan konsep siswa.

Pembelajaran *Modeling Instruction* yakni pembelajaran yang mengarahkan siswa untuk membuat model untuk memecahkan permasalahan (Mc Padden & Brewwe, 2017). Adapun tahapan pembelajaran meliputi dua tahap yakni *development* dan tahap *deployment*. Pada tahap *development* siswa dilatih untuk membangun model dengan representasi diagram, grafik, gambar dan matematis. Sedangkan tahap *deployment* yakni siswa diberikan tugas untuk menyelesaikan masalah sesuai dengan model yang telah dibangun.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di SMA dengan jumlah 58 siswa yang sedang menempuh mata pelajaran fisika. Adapun penelitian ini merupakan penelitian *Mixed method*. Desain penelitian menggunakan *embedded experimental design* yang terdiri dari tiga tahapan yaitu pretest, intervensi dan posttest (Edmonds & Kennedy, 2017). Pemberian pretest dilaksanai siswa untuk mengetahui kemampuan awal. Dengan data yang diperoleh berupa data kuantitatif dan kualitatif. Selanjutnya intervensi yang dilaksanakan berupa pembelajaran dengan *Modeling Instruction*. Setelah pelaksanaan pembelajaran selanjutnya dilakukan posttest untuk mengetahui peningkatan penguasaan konsep siswa.

Pada penelitian ini data kuantitatif diperoleh dari skor pretest dan posttest sedangkan data kualitatif diperoleh dari data alasan jawaban siswa. Keseluruhan data yang diperoleh dapat menunjukkan seberapa jauh penguasaan konsep siswa. Adapun penguasaan konsep dari data kuantitatif di analisis dengan menghitung *Normalized Gain* (N-Gain) (Hake, 1998) dilanjutkan dengan menghitung *Cohen's d-effect size* untuk mengetahui efek pembelajaran terhadap penguasaan konsep siswa (Morgan dkk, 2004). Untuk analisis kualitatif berdasarkan alasan siswa menjawab soal akan dilakukan uji *constant comparative* (Glaser & Strauss, 2006).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembelajaran dilakukan dengan tahapan *development* dan *deployment*. Pada materi gerak parabola diawali dengan menghadirkan fenomena yakni dengan mensimulasikan gerak bola dengan lintasan lengkung serta beberapa video yang sesuai dengan fenomena. Selanjutnya siswa diminta untuk menganalisis dan membangun model yakni berupa diagram, grafik, tabel, dan matematis. Setelah

membangun model siswa diminta untuk menceritakan kembali fenomena sesuai dengan model yang telah di bangun. Tahapan terakhir yakni pemberian worksheet sebagai penerapan ddari model yang telah di bangun siswa.

Pada pembelajaran ini siswa dapat mengidentifikasi gerak dua dimensi yakni pada sumbu x dan sumbu y. Pada sumbu x gerak yang terjadi adalah gerak lurus dengan kecepatan konstan sedangkan pada sumbu y terjadi gerak lurus dengan percepatan konstan. Selain itu siswa juga mengetahui bahwa kecepatan selalu menyinggung lintasan gerak sedangkan percepatan mengarah ke bawah setiap waktunya. Pada pembelajaran ini pemodelan matematis menjadi sedikit lebih sulit karena siswa belum terbiasa menemukan model matematis seringkali siswa akan langsung bertanya rumus apa yang digunakan.

Peningkatan penguasaan konsep pada gerak parabola ini dapat dilihat dari hasil pretest dan posttest yang di nyatakan dalam N-gain. Adapaun soal terkait gerak parabola berjumlah empat soal dengan persentase jumlah siswa menjawab benar dan N-Gain masing-masing butir soal dapat dilihat pada Tabel 1.

Butir soal dengan kategori tinggi salah satunya adalah nomor 2. Pada soal nomor 2 siswa diminta unuk menentukan kecepatan percepatan dan waktu. Hasil N-Gain sebesar 0,66. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan dengan persentase awal siswa menjawab benar dari 19% menjadi 72%. Pada saat pretest siswa belum memiliki konsep yang benar hanya

dengan *plug and chug* saja. Selama pembelajaran siswa memiliki pengalaman tentang gerak dengan lintasan parabola. Sehingga siswa mengetahui bahwa percepatan pada gerak ini adalah konstan dan mengarah ke bawah. Namun demikian, beberapa siswa menganggap kecepatan di titik tertinggi adalah nol.

Butir soal yang mengalami penurunan adalah nomor 4 dimana siswa diminta untuk mendiskripsikan gerak benda setiap detik. Pada saat pretest 14% siswa menjawab benar. Salah satu alasan siswa menjawab benar yakni "*benda yang bergerak menurun kecepatannya akan bertambah cepat*". Sedangkan pada saat posttest hanya 12 % yang menjawab benar. Pada saat posttest ini ditemukan bahwa siswa pada diagram gerak posisi tiap detik pada gerak parabola siswa menganggap titik yang lebih rapat menunjukkan gerak benda yang semakin cepat sedangkan pada titik yang renggang benda bergerak semakin lambat. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Busyairi & Zuhdi, 2020) bahwa masih terdapat 57% kesalahpahaman konsep pada materi gerak parabola.

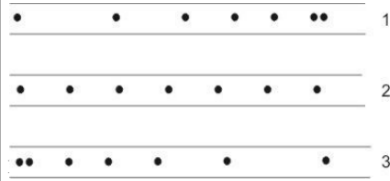
Berdasarkan hasil penelitian ketika pembelajaran Modeling Instruction dengan pemodelan representasi di terapkan dapat mengatasi permasalahan konsep siswa . Hal ini sejalan dengan penelitian (Hidayah, 2022) yang menunjukkan bahwa pembelajaran Modeling Instruction dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa pada materi gerak lurus dengan kategori medium bawah.

Tabel 1. Peningkatan Penguasaan Konsep Tiap Soal

No.	Konsep	Kemampuan yang diharapkan	Pretest	Posttest	N-Gain	Kategori
1	Diagram gerak 2 benda dengan lintasan parabola	Membandingkan kecepatan, percepatan, dan waktu	9%	69%	0,66	Tinggi
2	Deskripsi verbal	Menentukan besar	19%	72%	0,66	Tinggi

No.	Konsep	Kemampuan yang diharapkan	Pretest	Posttest	N-Gain	Kategori
	benda bergerak dengan lintasan parabola	dan arah kecepatan dan percepatan				
3	Diagram gerak benda dengan lintasan parabola	Menentukan arah kecepatan dan percepatan setiap titik	36%	40%	0,05	Rendah
4	Deskripsi verbal benda bergerak dengan lintasan parabola	Mendiskripsikan diagram gerak posisi benda tiap detik	14%	12%	-0,02	Menurun

Bola bermassa 200 gram di tendang sehingga menghasilkan lintasan parabola. Berikut ini terdapat tiga diagram gerak bola setiap detik yang diproyeksikan terhadap sumbu x dan sumbu y



a. Gambar 1 merupakan proyeksi posisi bola setiap detik terhadap sumbu x  
b. Gambar 2 merupakan proyeksi posisi bola setiap detik terhadap sumbu y pada saat naik  
c. Gambar 3 merupakan proyeksi posisi bola setiap detik pada sumbu y saat turun  
d. Gambar 3 merupakan proyeksi posisi bola setiap detik pada sumbu y saat naik dan gambar 1 proyeksi posisi bola setiap detik pada sumbu y saat turun.

Alasan : ...

Gambar 1. Butir soal no 4

## SIMPULAN

Pelaksanaan pembelajaran *Modeling Instruction* dapat digunakan untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa. Namun demikian masih terdapat beberapa konsep yang sulit bagi siswa yakni siswa menganggap titik rapat pada diagram gerak sebagai gerak yang cepat. Serta menganggap arah percepatan searah dengan arah gerak benda.

## DAFTAR RUJUKAN

Busyairi & Zuhdi. 2020. Profil Miskonsepsi Mahasiswa Calon Guru Fisika Ditinjau Dari Berbagai Representasi Pada Materi gerak Lurus dan Gerak Parabola. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi (JPFT)*. Vol 6 No.1 Juni 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.29303/jpft.v6i1.1683>

Edmonds, W. A., & Kennedy, T. D. 2017. *An Applied Guide to Research Designs Quantitative, Qualitative, and Mixed Methods Second Edition*. Los Angeles: SAGE

Glaser, B. G., & Strauss, A. L. 2006. *The Discovery of Grounded Theory Strategies for Qualitative Research*. USA: A Division of Transaction Publishers

Hake, R. R. 1998. Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>

Hidayah, N., Yunitasari, I., Aini, M. (2022). Peningkatan Penguasaan Konsep Siswa Pada Materi Gerak Lurus Melalui Pembelajaran *Modeling Instruction*. *Jurnal Kiprah*

- Pendidikan, 1 (4), Halaman. 232-236  
DOI:<https://doi.org/10.33578/kpd.v1i4.117>.
- Jackson, J., Dukerich, L., & Hestenes, D. 2008. Modeling Instruction: An Effective Model for Science Education. 17(1), 8.
- McPadden, D., & Brewster, E. 2017. Impact of the second semester University Modeling Instruction course on students' representation choices. Physical Review Physics Education Research, 13(2).  
<https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.13.020129>
- Morgan, G. A., Leech, N. L., Gloeckner, G. W., & Karen C. Barrett. 2004. SPSS for introductory statistics: use and interpretation. London: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Ryan, Q. X., Frodermann, E., Heller, K., Hsu, L., & Mason, A. 2016. Computer problem-solving coaches for introductory physics: Design and usability studies. Physical Review Physics Education Research, 12(1).  
<https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.12.010105>
- Sutopo. 2016. Students' Understanding Of Fundamental Concepts Of Mechanical Wave. Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia, 12(1).  
<https://doi.org/DOI:10.15294/jpfi.v12i1.4264>
- Taqwa, M. R. A., Hidayat, A., & Sutopo, S. 2017. Konsistensi Pemahaman Konsep Kecepatan dalam Berbagai Representasi. Jurnal Riset dan Kajian Pendidikan Fisika, 4(1), 31.  
<https://doi.org/10.12928/jrkpf.v4i1.6469>
- Yolanda, Y. (2017). Remediasi Miskonsepsi Kinematika Gerak Lurus dengan Pendekatan STAD. SPEJ (Science and Physics Education Journal), 1(1), 39-48. DOI:  
<https://doi.org/10.31539/spej.v1i1.76>

