

## **PENINGKATAN PENGUASAAN KONSEP SISWA PADA MATERI GERAK LURUS MELALUI PEMBELAJARAN MODELING INSTRUCTION**

### **IMPROVEMENT STUDENT'S CONCEPT IN LINEAR MOTION THROUGH MODELING INSTRUCTION**

**Nurul Hidayah<sup>1</sup>, Indah Yunitasari<sup>2</sup>, Meliyana Aini<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Universitas Bakti Indonesia, Banyuwangi, Indonesia

E-mail: [nurul.hidayah9426@gmail.com](mailto:nurul.hidayah9426@gmail.com)<sup>1</sup>, [indah120694@gmail.com](mailto:indah120694@gmail.com)<sup>2</sup>, [meliyanaaini@gmail.com](mailto:meliyanaaini@gmail.com)<sup>3</sup> |

**Submitted**

17 September 2022 |

**Accepted**

5 Oktober 2022

**Revised**

11 Oktober 2022

**Published**

31 Oktober 2022

**Kata Kunci:**

gerak;  
modeling instruction;  
penguasaan konsep;

**Keyword:**

motion;  
modeling instruction;  
student's concept;

**Abstrak**

Tujuan penelitian ini untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa pada materi gerak lurus melalui Modeling Instruction. Pada penelitian ini digunakan metode penelitian kuantitatif. Data penelitian diperoleh dari hasil pretest dan posttest. Selanjutnya ditentukan uji normalitas yang selanjutnya untuk mengetahui peningkatan penguasaan konsep siswa dilakukan uji beda dengan N-gain. Hasil uji normalitas diperoleh hasil -1 sampai 1 sehingga data dikatakan terdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji beda dengan N-gain dengan hasil 0,30 artinya ada peningkatan penguasaan konsep siswa dengan kategori medium bawah. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran Modeling instruction dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa pada materi gerak lurus.

**Abstract**

The aim of this study is to improve students' mastery of concepts in linear motion through Modeling Instruction. In this study used quantitative research methods. Research data obtained from the results of the pretest and posttest. Furthermore, the normality test was determined which was then to determine the increase in students' conceptual mastery, a different test was carried out with N-gain. The results of the normality test are obtained from -1 to 1 so that the data is said to be normally distributed. Furthermore, a different test with N-gain was carried out with the result of 0.30 meaning that there was an increase in students' mastery of concepts in the lower-medium category. Thus, it can be concluded that modeling instruction learning can increase students' mastery of concepts in linear motion.

**Citation :**

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>.

## **PENDAHULUAN**

Kinematika merupakan salah satu materi dalam fisika yang menjadi dasar dalam pembahasan mekanika klasik. Kinematika hanya membahas gerak suatu benda tanpa melihat penyebab benda tersebut bergerak (Serway & Jewett, 2009). Pada pembahasan konsep kinematika peserta didik perlu memahami dan mengaitkan konsep percepatan rata-rata, kecepatan rata-rata, perpindahan, serta vektor perpindahan, kecepatan dan percepatan (Lichtenberger dkk., 2017).

Siswa dalam mempelajari kinematika mengalami beberapa kesulitan (Govender, 2007; Maries & Singh, 2016) yang menyebabkan munculnya kesalahpahaman konsep siswa (Mufarridah, 2015; Taqwa dkk., 2017). Kesalahpahaman konsep yang pertama terkait percepatan. Selama mempelajari percepatan siswa menganggap arah percepatan searah dengan kecepatan dan besarnya sebanding. Selain itu, siswa menganggap percepatan benda yang dipengaruhi oleh gravitasi maka besar percepatannya sama dengan percepatan gravitasi (Sutopo dkk., 2012). Kesalahpahaman konsep

lain yang muncul yakni siswa mendefinisikan kecepatan sebagai posisi dibagi waktu (Taqwa dkk., 2017). Pada penggunaan vektor siswa tidak terbiasa menggunakan tanda positif dan negatif untuk menyatakan vektor kecepatan dan percepatan. Siswa juga menganggap jika percepatan bertanda negatif maka benda di perlambat (Sutopo & Waldrip, 2014).

Kesulitan siswa dalam mempelajari gerak tersebut menunjukkan perlu pembelajaran yang membuat siswa terlibat aktif dalam pembelajaran. Keterlibatan siswa secara aktif dalam pembelajaran dapat membangun pengetahuan dengan melakukan identifikasi, mengembangkan model yang sesuai dengan fenomena untuk menjelaskan, serta melakukan penarikan kesimpulan. Pembelajaran yang sesuai dapat dilakukan dengan *Modeling Instruction* (MI). Pembelajaran dengan MI menekankan pada pembelajaran yang terpusat pada siswa di mana siswa terlibat dalam kegiatan pembentukan model sesuai fenomena, validasi model, serta menerapkan model untuk menyelesaikan masalah (Brewer dkk., 2009; McPadden & Brewer, 2017). Aktifitas yang dilakukan siswa selama pembelajaran dengan MI dapat membuat siswa aktif melihat sains sebagai proses ilmiah (Brewer, 2008).

Pembelajaran dengan MI menunjukkan beberapa perubahan siswa dalam belajar. Siswa dapat membangun model matematis maupun konseptual secara interaktif untuk membangun konsep dan pengetahuannya (Jackson dkk., 2008). Pembelajaran MI memberikan pengalaman yang lebih bermakna bagi siswa terkait materi, gaya belajar, tingkat keberhasilan selama pembelajaran (Halloun., 2007). Penggunaan MI dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan sikap ilmiah siswa (Brewer dkk., 2009). Selain itu, siswa lebih mudah dalam memahami materi daripada pembelajaran dengan ceramah (Brewer dkk., 2009, 2010; Jackson, Dukerich & Hestenes, 2008; Halloun, 2007)

Berdasarkan uraian masalah yang telah dipaparkan dan efektivitas pembelajaran dengan *Modeling Instruction* maka pada penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan konsep siswa pada materi gerak lurus berubah beraturan menggunakan pembelajaran berbasis *Modeling Instruction*. Adapun pembelajaran yang dilaksanakan yakni siswa menganalisis gerak benda sesuai dengan fenomena kemudian membuat model diagram gerak sesuai dengan fenomena tersebut. Diagram gerak yang dibangun siswa nantinya sebagai acuan dalam mengidentifikasi gerak benda.

## METODE

Pada penelitian ini digunakan pendekatan penelitian kuantitatif. Penelitian di laksanakan pada siswa SMA kelas di salah satu SMA di Malang. Pembelajaran yang dilaksanakan mencakup tiga tahapan. Tahap pertama pemberian pretest, tahap kedua pelaksanaan pembelajaran, dan tahap ketiga pemberian posttest. Adapun data penelitian diperoleh dari hasil skor pretest dan posttest siswa.

Data yang diperoleh dari penelitian ini di analisis sesuai dengan analisis kuantitatif. Pertama menentukan statistik deskriptif, kemudian dilakukan uji beda antara pretest dan posttest. Sebelum melakukan uji beda dilakukan uji Normalitas terlebih dahulu. Selanjutnya ketika data terdistribusi normal dilakukan uji non parametrik dengan mann-whitney. Untuk mengetahui adanya peningkatan penguasaan konsep dilakukan uji *N-Gain*. Setelah dilakukan uji *N-Gain* ketika hasilnya lebih dari sama dengan 0,65 maka peningkatannya dapat digolongkan peningkatan tinggi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

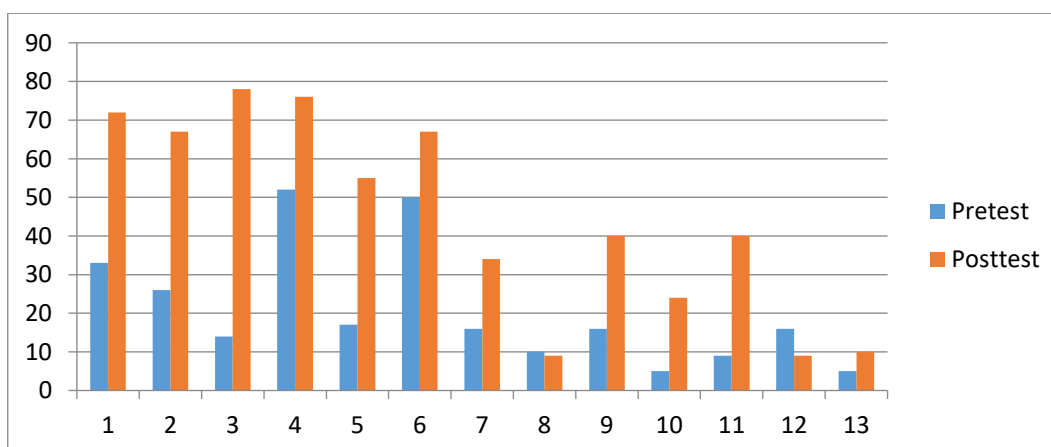
### Hasil

Hasil analisis statistik deskriptif menunjukkan nilai skewness untuk pretest adalah 0,21 sedangkan untuk posttest -0,49. Hasil uji skewness berada di antara -1 dan 1 sehingga dapat dikatakan terdistribusi normal (Morgan dkk, 2004). Selanjutnya dilakukan uji beda menggunakan paired sample t-test yang mana hasilnya adalah 0,000 artinya data berbeda secara signifikan. Hasil perolehan skor siswa pada masing-masing soal dilakukan uji N-gain untuk melihat adanya pengaruh pembelajaran dalam meningkatkan penguasaan konsep. Adapun hasil perhitungan N-gain pretest dan posttest siswa disajikan pada Tabel 1. ]

Tabel 1. Hasil Perhitungan N-Gain Tiap Butir Soal

No Soal	Konsep	N-Gain	Kategori
14	Gerak Lurus	0,30	Medium bawah
1	Diagram gerak benda dengan kecepatan dan percepatan konstan	0,59	Medium atas
2	Diagram gerak benda dengan kecepatan konstan	0,56	Medium atas
3	Grafik kecepatan terhadap waktu	0,74	Tinggi
6		0,34	Medium bawah
8		-0,02	menurun
10		0,34	Medium bawah
7	Grafik posisi terhadap waktu	0,22	Rendah
9	Grafik percepatan terhadap waktu	0,29	Medium bawah
4	Data posisi benda setiap waktu	0,50	Medium atas
5		0,46	Medium atas
11	Deskripsi gerak vertical	0,34	Medium bawah
12		-0,08	Menurun
13	Deskripsi benda jatuh	0,05	Rendah

Hasil persentase pretest dan posttest siswa disajikan pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Grafik Persentase Peningkatan Hasil Jawaban Benar Tiap Butir Soal

## Pembahasan

Hasil nilai pretest dan posttest siswa dapat digunakan untuk melihat peningkatan penguasaan konsep siswa. Peningkatan penguasaan konsep tersebut dapat dinyatakan pada hasil N-gain. Masing-masing butir soal untuk siswa yang menjawab benar pada Gambar 1 menunjukkan adanya peningkatan. Selain itu, berdasarkan hasil N-gain pada Tabel 1 juga menunjukkan peningkatan untuk masing-masing butir soal.

Pembelajaran yang dilakukan juga memberikan efek dan pengaruh terhadap penguasaan konsep siswa. Hal ini ditunjukkan dengan perhitungan Cohen's effect-size yakni hasil perhitungannya sebesar 2,44. Hasil tersebut merupakan peningkatan yang di kategorikan pada kategori medium bawa (Sutopo, 2014) dengan kekuatan pengaruh pembelajaran yang dilaksanakan sangat besar.

Berdasarkan hasil perhitungan N-gain dan Cohen's Effect Size pembelajaran yang dilaksanakan dengan Modeling Instruction dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa. Adapun hasil penelitian ini juga sesuai dengan penelitian terdahulu di mana Modeling Instruction memberikan dampak positif terhadap penguasaan konsep (Mcpadden Brewe, 2017; Stanley, 2017). Hasil penelitian dengan nilai N-gain tertinggi sesuai dengan Tabel 1 yakni pada nomor butir soal 3. Pada butir soal 3 siswa diminta untuk menentukan grafik posisi terhadap waktu berdasarkan posisi awal dan kecepatan benda tiap waktu. Saat pretest siswa cenderung memilih grafik sesuai dengan bentuk yang relatif mirip dengan gerakan benda. Setelah pembelajaran dilakukan posttest dan terjadi peningkatan rata-rata siswa menjawab benar sesuai dengan Gambar 1 dimana siswa mampu menghitung dengan persamaan matematis  $\vec{x} = \vec{x}_0 + \vec{v}t$ . Persamaan tersebut membantu siswa dalam menentukan grafik posisi terhadap waktu.

Butir soal yang disajikan juga ada yang mengalami penurunan sesuai dengan Tabel 1 serta rata-rata siswa menjawab benar juga menurun sesuai dengan Gambar 1. Salah satunya pada soal nomor 12 dimana siswa diminta untuk menentukan grafik kecepatan terhadap waktu berdasarkan deskripsi gerakan benda. Hasilnya siswa tetap memilih grafik sesuai dengan gambaran deskripsi yang mana kurva pada grafik tersebut bentuknya sesuai dengan gerakan benda. Sehingga dalam hal ini siswa terpengaruh dengan apa yang dilihat pada kurva grafik tanpa melihat nilainya. Permasalahan ini sesuai dengan istilah *what you see is what you get* (Elby, 2000)

Pada materi gerak lurus ini salah satu konsep yang dikuasai siswa adalah konsep posisi. Siswa dapat menentukan posisi benda berdasarkan persamaan matematis bahkan berdasarkan grafik kecepatan terhadap waktu. Meski masih terpengaruh pada efek *what you see is what you get* (Elby, 2000) dalam membaca grafik namun setelah pembelajaran siswa dapat meningkatkan penguasaan konsep terhadap materi gerak lurus.

## SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Pembelajaran Modeling Instruction pada materi gerak lurus dapat meningkatkan penguasaan konsep mahasiswa hal ini sesuai dengan peningkatan N-gain sebesar 0,35. Selain perhitungan N-gain untuk mengetahui apakah pembelajaran memberikan efek terhadap penguasaan konsep dengan perhitungan effect size diperoleh hasil 2,44 yang maknanya memberikan pengaruh sangat kuat. Siswa dapat membangun konsep posisi, kecepatan dan percepatan dengan baik. Meski demikian, masih terdapat pengaruh efek *what you see is what you get* dalam membaca grafik pada gerak lurus].

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada semua pihak yang terkait pada penelitian ini.]

## DAFTAR PUSTAKA

- Brewe, Eric. 2008. "Modeling Theory Applied: Modeling Instruction in Introductory Physics." *American Journal of Physics* 76 (12): 1155–60. <https://doi.org/10.1119/1.2983148>.
- Brewe, Eric, Laird Kramer, and George O'Brien. 2009. "Modeling Instruction: Positive Attitudinal Shifts in Introductory Physics Measured with CLASS." *Physical Review Special Topics - Physics Education Research* 5 (1): 1–5. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.5.013102>.
- Brewe, Eric, Vashti Sawtelle, Laird H. Kramer, George E. O'Brien, Idaykis Rodriguez, and Priscilla Pamelá. 2010. "Toward Equity through Participation in Modeling Instruction in Introductory University Physics." *Physical Review Special Topics - Physics Education Research* 6 (1): 1–12. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.6.010106>.
- Elby, Andrew. 2000. "What Students' Learning of Representations Tells Us about Constructivism." *Journal of Mathematical Behavior* 19 (4): 481–502. [https://doi.org/10.1016/S0732-3123\(01\)00054-2](https://doi.org/10.1016/S0732-3123(01)00054-2).
- Govender, Nadaraj. 2007. "Physics Student Teachers' Mix of Understandings of Algebraic Sign Convention in Vector-Kinematics: A Phenomenographic Perspective." *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education* 11 (1): 61–73. <https://doi.org/10.1080/10288457.2007.10740612>.
- Halloun, Ibrahim A. 2007. "Mediated Modeling in Science Education." *Science and Education* 16 (7–8): 653–97. <https://doi.org/10.1007/s11191-006-9004-3>.
- Jackson, Jane, Larry Dukerich, and David Hestenes. 2005. "Modeling Instruction: An Effective Model for Science Education." *Science Educator* 17 (1): 10–17.
- Lichtenberger, A., C. Wagner, S. I. Hofer, E. Stern, and A. Vaterlaus. 2017. "Validation and Structural Analysis of the Kinematics Concept Test." *Physical Review Physics Education Research* 13 (1): 1–13. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.13.010115>.
- Maries, Alexandru, and Chandralekha Singh. 2016. "Teaching Assistants' Performance at Identifying Common Introductory Student Difficulties in Mechanics Revealed by the Force Concept Inventory." *Physical Review Physics Education Research* 12 (1): 1–26. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.12.010131>.
- McPadden, Daryl, and Eric Brewe. 2017. "Impact of the Second Semester University Modeling Instruction Course on Students' Representation Choices." *Physical Review Physics Education Research* 13 (2): 1–15. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.13.020129>.
- Mufarridah, Dian. 2017. "REDUKSI MISKONSEPSI KINEMATIKA SISWA MELALUI MODEL KOOPERATIF STRATEGI KONFLIK KOGNITIF BERBANTUAN KIT DAN PhET." *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)* 4 (2): 557. <https://doi.org/10.26740/jpps.v4n2.p557-571>.
- Serway, Raymond A, and John W Jewett. 2004. *Physics for Scientists and Engineers*. 6th ed. Pomona: Thomson Brooks.
- Sutopo, and Bruce Waldrip. 2014. "Impact of a Representational Approach on Students' Reasoning and Conceptual Understanding in Learning Mechanics." *International Journal of Science and Mathematics Education* 12 (4): 741–65. <https://doi.org/10.1007/s10763-013-9431-y>.
- Taqwa, Muhammad Reyza Arief, Arif Hidayat, and Sutopo Sutopo. 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>]