

# Penerapan Pembelajaran Berbasis Model Ilmiah untuk Meningkatkan Kemampuan Memahami Pada Siswa

Zainal Hartoyo<sup>1,a)</sup> dan Johar Maknun<sup>2,b)</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Fisika,  
Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia,  
Jl. Dr. Setiabudhi no. 229 Bandung, Indonesia, 40154

<sup>2</sup>Departemen Pendidikan Teknik Arsitektur,  
Universitas Pendidikan Indonesia,  
Jl. Dr. Setiabudhi no. 229 Bandung, Indonesia, 40154

<sup>a)</sup> zhartoyo@gmail.com (corresponding author)

<sup>b)</sup> joharbdg@gmail.com

## Abstrak

*Penelitian ini bertujuan untuk mengkonstruksi pembelajaran berbasis model ilmiah dan mengujinya pada pembelajaran dengan materi elastisitas bahan untuk meningkatkan kemampuan memahami siswa. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian eksperimen kuasi dengan desain pretest-posttest control group design yang dilaksanakan pada siswa kelas X di salah satu sekolah menengah atas (SMA) di Kota Bandung. Teknik pengambilan sampling menggunakan metode sampling kelompok (cluster sampling). Pengumpulan data menggunakan tes awal dan tes akhir untuk mengukur kemampuan memahami siswa, dan lembar observasi untuk mengamati keterlaksanaan pembelajaran. Hasil uji-t dua sampel independen pada  $\alpha = 0,05$  menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan memahami pada siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis model ilmiah lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis model ilmiah secara signifikan dapat lebih meningkatkan kemampuan memahami siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.*

*Kata kunci: model ilmiah, elastisitas bahan, kemampuan memahami, dan pembelajaran konvensional.*

## PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu bagian dari ilmu pengetahuan alam (IPA). Pada hakikatnya IPA tidak hanya terdiri atas kumpulan pengetahuan saja, namun juga merupakan kegiatan atau proses aktif menggunakan pikiran untuk mempelajari alam, melalui kegiatan ilmiah. Sehingga penyelenggaraan pembelajaran fisika harus sesuai dengan hakikat IPA. Hal itu sejalan dengan Kurikulum 2013 yang menuntut pelaksanaan pembelajaran fisika diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis siswa.

Berdasarkan studi pendahuluan, ada beberapa permasalahan dalam pembelajaran fisika, antara lain: (1) pembelajaran cenderung masih sangat matematis sehingga konsep fisika terabaikan; (2) contoh soal yang diberikan oleh guru kepada siswa sebagian besar bersifat hitungan; (3) siswa belum dilatih untuk menerapkan konsep dalam kehidupan sehari-hari; (4) pertanyaan yang diajukan guru kepada siswa menuntut siswa untuk mengingat bukan memahami; (5) jawaban siswa atas pertanyaan guru masih bersifat hafalan; (6) praktikum yang dilakukan siswa masih bersifat *cookbook*.

Apabila permasalahan tersebut dibiarkan terus berlanjut tentu akan menimbulkan dampak buruk terhadap pendidikan di Indonesia khususnya pada pelajaran fisika. Oleh karena itu, diperlukan suatu solusi untuk memperbaiki proses pembelajaran fisika pada sekolah tersebut yang berguna untuk meningkatkan kemampuan memahami siswa. Solusi yang diyakini dapat mengatasi permasalahan tersebut adalah pengimplementasian pembelajaran berbasis model ilmiah dalam proses pembelajaran fisika. Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu diketahui bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis model ilmiah jauh lebih berhasil dibandingkan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional, siswa dapat mempelajari konten pengetahuan ilmiah secara bermakna ketika konten tersebut disajikan dalam bentuk model ilmiah, dan hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis model ilmiah secara signifikan lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran secara konvensional, [1,2,3].

## LANDASAN TEORI

Model ilmiah (*scientific model*) adalah seperangkat gagasan, baik dalam bentuk visual maupun matematis, yang digunakan untuk menggambarkan fenomena alam, serta teori dan hukum fisika. Pembelajaran berbasis model ilmiah yang dimaksud dalam penelitian ini adalah suatu pendekatan pembelajaran yang memfasilitasi pengkonstruksian model ilmiah oleh siswa baik secara individu atau secara kelompok. Proses pembelajarannya terdiri dari sembilan langkah yaitu: (1) monstrasi, (2) pengusulan model nominal, (3) pengusulan model yang masuk akal, (4) desain investigasi, (5) investigasi dan formulasi model inisial, (6) ekstrapolasi model rasional, (7) penyebaran dasar, (8) penyebaran paradigmatis, (9) sintesis paradigmatis, [4].

Model pembelajaran konvensional didefinisikan sebagai model pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru di salah satu sekolah menengah atas (SMA) di Kota Bandung yang menjadi tempat penelitian. Model pembelajaran ini menggunakan metode ceramah dengan papan tulis sebagai media utamanya. Pada model pembelajaran konvensional ini guru lebih aktif sebagai sumber informasi dan siswa cenderung pasif dalam menerima materi pembelajaran. Adapun langkah-langkah pembelajaran konvensional dalam penelitian ini yaitu (1) diawali oleh guru memberi informasi mengenai tujuan pembelajaran, (2) guru memberikan ceramah untuk menjelaskan suatu konsep, (3) guru memintah siswa untuk mencatat materi yang disampaikan, (4) guru mendemostrasikan suatu percobaan, dan (5) guru meminta siswa mengerjakan soal latihan.

Pengetahuan tentang model termasuk dalam pengetahuan konseptual dan pengetahuan konseptual merupakan dasar untuk memahami konsep atau arti fisis dari konsep. Kemampuan memahami adalah kemampuan siswa dalam memaknai konsep atau arti fisis dari konsep. Indikator Kemampuan memahami yaitu: (1) menafsirkan (*interpreting*), (2) mencontohkan (*exemplifying*), (3) mengklasifikasikan (*classifying*), (4) menarik inferensi (*inferring*), (5) membandingkan (*comparing*), dan (6) menjelaskan (*explaining*) [5].

## HASIL DAN DISKUSI

Rekapitulasi perolehan rerata skor tes awal, tes akhir, dan gain yang dinormalisasi ( $\langle g \rangle$ ) kemampuan memahami untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol ditunjukkan pada Tabel 1.

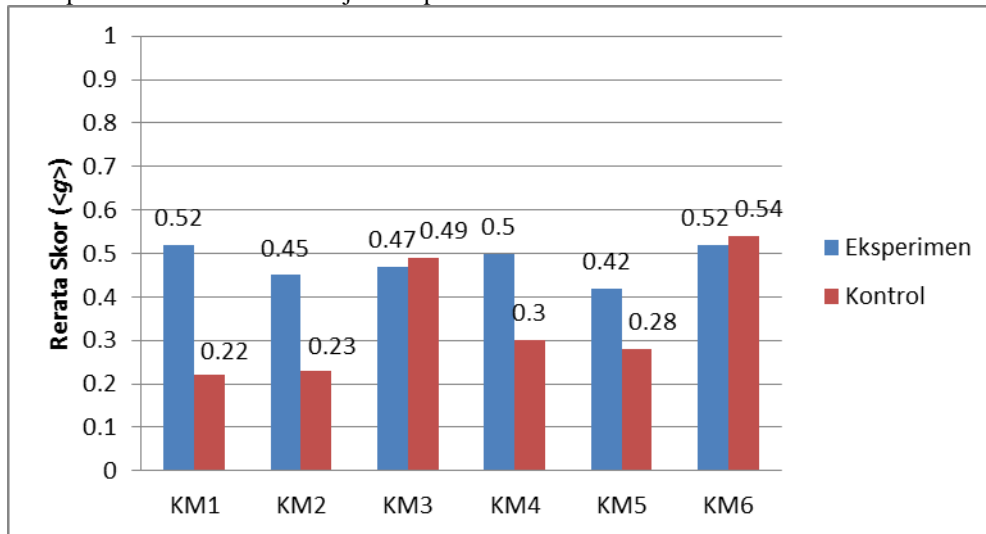
Tabel 1. Rekapitulasi tes awal, tes akhir, dan gain yang dinormalisasi ( $\langle g \rangle$ ) kemampuan memahami kelas eksperimen dan kelas kontrol

Kelas	N	Rerata Skor Tes Awal	Rerata Skor Tes Akhir	$\langle g \rangle$	Kriteria
Eksperimen	32	25,0	62,7	0,50	Sedang
Kontrol	32	23,3	50,2	0,36	Sedang

Pada Tabel 1 terlihat bahwa capaian rerata skor gain yang dinormalisasi ( $\langle g \rangle$ ) kemampuan memahami pada siswa untuk kelas eksperimen adalah 0,50, sedangkan kelas kontrol adalah 0,36. Rerata skor gain yang dinormalisasi untuk kelas eksperimen termasuk pada kriteria sedang dan kelas kontrol termasuk pada kriteria sedang yang mendekati rendah. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan memahami pada kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol. Berdasarkan hasil uji-t dua sampel independen pada  $\alpha = 0,05$  diperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara peningkatan kemampuan memahami kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal itu menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis model ilmiah dapat lebih meningkatkan kemampuan memahami siswa dari pada pembelajaran secara konvensional. Hasil ini besesuaian dengan beberapa penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan metode *modeling* dapat membuat siswa terlibat secara aktif dalam memahami dunia fisik dengan membangun dan menggunakan model ilmiah untuk menggambarkan, menjelaskan, memprediksi, dan mengontrol

fenomena fisis dan pembelajaran berbasis model dapat lebih meningkatkan kemampuan memahami siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, [6].

Rekapitulasi rerata skor gain yang dinormalisasi ( $\langle g \rangle$ ) kemampuan memahami setiap indikator untuk kelas eksperimen dan kontrol ditunjukkan pada Gambar 1.



Keterangan: KM1 = Menafsirkan, KM2 = Mencontohkan, KM3 = Mengklasifikasikan, KM4 = Menyimpulkan, KM5 = Membandingkan, KM6 = Menjelaskan

Gambar 4.1. Rekapitulasi rerata skor gain yang dinormalisasi ( $\langle g \rangle$ ) setiap indikator kemampuan memahami kelas eksperimen dan kelas kontrol

Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa capaian tertinggi rerata skor gain yang dinormalisasi ( $\langle g \rangle$ ) kemampuan memahami untuk kelas eksperimen terdapat pada indikator menafsirkan dan menjelaskan dan untuk kelas kontrol terdapat pada indikator menjelaskan. Sedangkan, rerata skor gain yang dinormalisasi ( $\langle g \rangle$ ) terendah untuk kelas eksperimen terdapat pada indikator membandingkan dan untuk kelas kontrol terdapat pada indikator menafsirkan. Pada indikator mengkasifikasikan dan menejelaskan terlihat bahwa hanya ada sedikit perbedaan rerata skor gain yang dinormalisasi ( $\langle g \rangle$ ) antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Mengkasifikasikan dimulai dengan contoh tertentu dan mengharuskan siswa menemukan konsep atau prinsip umum, [5]. Pada kelas kontrol ketika proses pembelajaran, guru dengan berceramah memberikan contoh-contoh bahan yang bersifat elastis dan menjelaskan ciri-ciri benda yang bersifat elastis. Sedangkan pada kelas eksperimen siswa dituntut untuk mendefinisikan, mencari sendiri contoh-contoh benda elastis dengan sifat-sifat dan ciri-ciri yang telah mereka temukan dalam percobaan. Hal inilah yang diduga menjadi penyebab rerata skor gain yang dinormalisasi ( $\langle g \rangle$ ) kelas kontrol sedikit lebih tinggi pada indikator mengklasifikasikan dan menjelaskan dibandingkan dengan kelas eksperimen.

Berdasarkan hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran dapat diketahui bahwa persentase keterlaksanaan pembelajaran pada pertemuan I mencapai 92,7%, pertemuan II mencapai 96,2%, dan pertemuan III mencapai 100%. Pada pertemuan I hanya pada langkah penyebaran dasar dan paradigmatis saja persentasenya belum 100%, dan begitu juga dengan pertemuan II, sedangkan untuk pertemuan III semua langkah sudah mencapai 100%. Persentase ketelaksanaan pembelajaran terus mengalami peningkatan dari pertemuan I sampai pertemuan III. Hal ini menunjukkan bahwa kinerja siswa terus mengalami peningkatan. Temuan ini sejalan dengan temuan beberapa penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa kinerja siswa menjadi lebih baik ketika menerapkan pembelajaran berbasis model ilmiah dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, dan pembelajaran berbasis model ilmiah dapat meningkatkan kinerja siswa, [3,7].

## KESIMPULAN

Peningkatan kemampuan memahami siswa yang diberi perlakuan dengan pembelajaran berbasis model ilmiah secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diberi perlakuan pembelajaran secara konvensional.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Johar Maknun, M.Si atas bimbingan dan masukannya dalam penelitian ini, Penulis juga berterima kasih kepada teman-teman prodi pendidikan fisika atas bantuannya selama penelitian.

## REFERENSI

1. Wells, M., Hestenes, D., & Swackhamer, G., *A modeling method for high school physics instruction*, American Journal of Physics, 63 (1995)
2. White, B.Y., *Intermediate causal models: A missing link for successful science education? In Glaser, R. (Ed.), Advances in Instructional Psychology*, 4 (1993)
3. Halloun, I., *Schematic Modeling for Meaningful Learning of Physics*, Journal of Research in Science Teaching, 33 (1996)
4. Halloun, I. A. *Modeling Theory In Science Education*. Springer, Netherlands (2006)
5. Anderson *et al.* *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assesing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educatioanl Objectives*. Addison Wesley Longman Inc, New York (2001)
6. Wells, M. & Hestenes, D., *A modeling method for high school physics instruction*, American Journal of Physics, 63 (1995)
7. Halloun, I. A., *Interactive Model-Based Education: An Alternative to Outcomes-Based Education in Physics*. South African Journal of Science, 94 (1998)