

## PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *INTERACTIVE DEMONSTRATION* BERBANTUAN MEDIA SIMULASI VIRTUAL UNTUK MENGURANGI MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI SUHU, KALOR, DAN PERPINDAHAN KALOR

Elita Dwi Sanyoto, Woro Setyarsih, Abd. Kholiq

Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

Email: elitamichi@yahoo.co.id

### Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis penurunan miskonsepsi siswa setelah diterapkan model pembelajaran *interactive demonstration* berbantuan media simulasi virtual pada materi suhu, kalor, dan perpindahan kalor. Jenis penelitian menggunakan *pre-experimental design* dengan rancangan "One Group Pretest-Posttest Design" diterapkan pada siswa kelas X MIA-6, X MIA-3, dan X MIA-4 SMAN 20 Surabaya pada semester II tahun ajaran 2015/2016 sejumlah 82 siswa. Identifikasi miskonsepsi menggunakan instrumen soal *two-tier diagnostic test* menunjukkan bahwa persentase rata-rata penurunan miskonsepsi siswa untuk kelas X MIA-6, X MIA-3, dan X MIA-4 berturut-turut ialah sebesar 28%, 12%, dan 13%. Secara signifikan dibuktikan melalui perhitungan uji-t, diperoleh bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dengan perolehan  $t_{hitung}$  untuk X MIA-6, X MIA-3, dan X MIA-4 berturut-turut sebesar 8,73; 5,89; 5,51 dan  $t_{tabel} = 1,70$ .

**Kata Kunci:** Miskonsepsi, *Interactive Demonstration*, Media Simulasi Virtual, *Two-tier Diagnostic Test*.

### Abstract

The purpose of this study to analyze reduction of student's misconceptions after getting model interactive demonstration used the media virtual simulation on chapter temperature, heat, and transfer. The kind of research used pre-experimental design with one group pretest-posttest design applied to students of class X MIA-6, X MIA-3, and X MIA-4 SMAN 20 Surabaya as many as 82 students in the 2<sup>nd</sup> semester 2015/2016 school year. Identification of student's misconception used two-tier diagnostic test. The average percentage reduction of student's misconceptions class X MIA-6, X MIA-3, and X MIA-4 successive is 28%, 12%, and 13%. Significantly by the *t-test* calculation, shows that the value  $t_{calculate} > t_{table}$  with the acquisition  $t_{calculate}$  for class X MIA-6, X MIA-3, and X MIA-4 successive is 8,73; 5,89; 5,51 and  $t_{table} = 1,70$ .

**Keywords:** Misconceptions, Interactive Demonstration, Virtual Simulation, Two-tier Diagnostic Test.

### PENDAHULUAN

Tujuan pendidikan Negara Indonesia dalam pembukaan UUD 1945 ialah mencerdaskan kehidupan bangsa. Dalam rangka mewujudkan tujuan tersebut maka perlu dilakukan evaluasi pendidikan guna penyempurnaan kualitas pendidikan di Indonesia, sehingga mampu menghasilkan manusia Indonesia seutuhnya. Hal ini sesuai dengan esensi Kurikulum 2013, yang tidak hanya mengutamakan aspek kemampuan siswa, namun juga aspek sikap dan keterampilan. Selain itu pendekatan saintifik dalam Kurikulum 2013 yang meliputi aspek mengamati, menanya, mencoba, menganalisis, serta mengomunikasikan, akan membuat siswa memahami suatu konsep tertentu secara lebih mendalam.

Kenyataan dalam dunia pendidikan Fisika, para pendidik sering menemukan bahwa para siswa mempunyai konsep yang berbeda dengan konsep yang diterima oleh para ahli ataupun secara ilmiah. Konsep awal yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah itu disebut miskonsepsi (salah konsep) atau konsep alternatif. Salah satu miskonsepsi yang banyak dialami siswa pada materi kalor dan termodinamika ialah, siswa mempunyai pengertian bahwa suatu benda yang mempunyai suhu

lebih tinggi selalu mempunyai kalor yang lebih tinggi pula. Mereka menyamakan pengertian antara suhu dengan kalor. Para siswa sering tidak mempertimbangkan massa dan kapasitas kalor masing-masing benda menurut rumusan kalor (Suparno, 2013: 19).

Filsafat konstruktivisme dapat menjelaskan terjadinya miskonsepsi pada siswa. Secara singkat filsafat konstruktivisme menyatakan bahwa pengetahuan itu dibentuk (dikonstruksi) oleh siswa sendiri melalui kontak dengan lingkungan, tantangan, dan bahan yang mereka pelajari. Dalam proses untuk mengonstruksi pengetahuannya, tidak mustahil dapat terjadi kesalahan ketika mengonstruksi pengetahuan tersebut. Hal ini dapat disebabkan siswa belum terbiasa mengonstruksi konsep Fisika secara tepat, serta belum mempunyai kerangka ilmiah yang digunakan sebagai patokan atau acuan.

Menurut Suparno, (2013: 11) pada mata pelajaran Fisika, siswa banyak mengalami miskonsepsi. Dari 700 studi mengenai konsep alternatif bidang Fisika, terdapat 70 penelitian mengenai miskonsepsi tentang panas, optika, dan sifat-sifat materi. Miskonsepsi dalam materi suhu, kalor, dan perpindahan kalor dapat terjadi karena terdapat beberapa konsep dasar yang bersifat abstrak,

sehingga untuk memahami konsep-konsep abstrak tersebut secara umum dibutuhkan kemampuan penalaran yang tinggi oleh siswa.

Miskonsepsi siswa pada mata pelajaran Fisika untuk materi suhu, kalor, dan perpindahan kalor semakin diperkuat dengan hasil tes diagnostik miskonsepsi yang telah dilakukan pada 35 siswa SMAN 20 Surabaya menunjukkan bahwa 55,56 % siswa mengalami miskonsepsi. Melalui tes tersebut diketahui sebagian besar siswa memiliki pemahaman bahwa, penyerapan atau pelepasan kalor hanya berpengaruh terhadap perubahan suhu benda. Mereka mengabaikan bahwa selain untuk mengubah suhu benda, kalor juga digunakan untuk mengubah wujud benda. Sesuai hasil wawancara dengan siswa kelas X SMAN 20 Surabaya, diketahui bahwa mata pelajaran Fisika masih dianggap pelajaran yang sulit untuk dipelajari, dikarenakan penggunaan rumus dan operasi dasar matematika yang harus dikuasai serta banyak konsep yang bersifat abstrak. Diketahui pula siswa belum pernah mendapatkan simulasi virtual untuk materi suhu, kalor, dan perpindahan kalor. Hal ini sangat disayangkan karena pada materi tersebut banyak konsep abstrak yang seharusnya dapat divisualisasikan untuk memperkuat pemahaman konsep siswa.

Berkaitan dengan hal tersebut, maka diperlukan suatu kajian yang lebih mendalam untuk memperbaiki kegiatan pembelajaran yang berpijak pada penelusuran miskonsepsi, dan kemudian diperoleh solusi untuk mengurangi miskonsepsi siswa menuju konsep ilmiah. Dalam penelitian ini, yang dilakukan peneliti dalam rangka mengurangi miskonsepsi ialah menerapkan model pembelajaran *interactive demonstration* berbantuan media simulasi virtual.

Wijaya, dkk, (2012: 89) mengemukakan bahwa model pembelajaran *interactive demonstration* merupakan suatu model pembelajaran menggunakan pendekatan inkuiri yang sudah banyak dilakukan dalam pembelajaran IPA untuk mengatasi keterbatasan alat dan bahan serta keterbatasan waktu pembelajaran. Ciri dari model pembelajaran *interactive demonstration* yaitu: (1) beberapa contoh kasus atau fenomena yang dipilih sebagai konteks pembelajaran didemonstrasikan oleh guru atau salah satu kelompok siswa, (2) fenomena atau kasus yang telah didemonstrasikan selanjutnya dielaborasi dalam diskusi kelas, dan (3) memberikan penekanan pada gagasan awal siswa sebagai titik tolak pembelajaran. Sintaks atau tahapan dalam model pembelajaran *interactive demonstration* terdiri dari *predict*, *experience* dan *reflect*. Beberapa kelebihan dari model pembelajaran *interactive demonstration* yakni, siswa dapat membandingkan secara langsung antara teori dan kenyataan, hal ini dikarenakan pada fase *predict* guru memunculkan konflik kognitif berupa suatu kasus atau

fenomena laboratorium melalui kegiatan demonstrasi atau melalui penayangan multimedia interaktif. Kelebihan lain dari model pembelajaran *interactive demonstration* yakni pembelajaran berangkat dari gagasan awal siswa, sehingga prakonsepsi yang dimiliki oleh siswa dapat diketahui oleh guru.

Media simulasi virtual dapat digunakan jika materi ajar yang dibahas bersifat mikroskopis dan tidak dapat diamati oleh panca indera siswa (Hikmat, 2014: 343). Model pembelajaran *interactive demonstration* dapat diintegrasikan dengan penggunaan media simulasi virtual, hal ini dimaksudkan agar pemahaman konsep-konsep abstrak (bersifat mikroskopis) pada materi suhu, kalor, dan perpindahan kalor tersebut dapat dinalar oleh siswa dengan mudah. Kemampuan penalaran siswa yang tinggi dapat dilatih dengan meningkatkan daya visualisasi siswa. Melalui berbagai tampilan teks, suara, gambar, video, animasi, dan simulasi dapat meningkatkan kemampuan penalaran siswa dan membuat konsep yang semula abstrak dan sulit dipelajari menjadi relatif lebih mudah. Visualisasi konsep Fisika dapat dikemas dalam bentuk multimedia interaktif yang dapat disajikan *offline* atau *online*.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu diterapkan model pembelajaran *interactive demonstration* berbantuan media simulasi virtual untuk mengurangi miskonsepsi siswa pada materi suhu, kalor, dan perpindahan kalor.

## METODE

Jenis penelitian ini ialah *pre-experimental-design*, dengan sampel penelitian yakni siswa kelas X MIA-6, X MIA-3, dan X MIA-4 SMA Negeri 20 Surabaya sejumlah 82 siswa, yang sebelumnya telah menerima materi suhu, kalor, dan perpindahan kalor di sekolah.

Penelitian ini menggunakan rancangan *One Group Pretest-Posttest Design* dengan replikasi sebagai berikut.

Tabel 1. Rancangan Penelitian

Kelas	Pengukuran Awal	Perlakuan	Pengukuran Akhir
Eksperimen	U <sub>1</sub>	L	U <sub>2</sub>
Replikasi 1	U <sub>1</sub>	L	U <sub>2</sub>
Replikasi 2	U <sub>1</sub>	L	U <sub>2</sub>

Keterangan :

U<sub>1</sub> = Nilai observasi ke-1 (*pre-test*).

L = Perlakuan melalui penerapan *Interactive Demonstration* berbantuan media simulasi virtual.

U<sub>2</sub> = Nilai observasi ke-2 (*post-test*).

(Prabowo, 2011: 36)

Identifikasi konsepsi siswa menggunakan instrumen *two tier diagnostic test* diperoleh kombinasi jawaban siswa pada Tabel 2.

Tabel 2. Kemungkinan Pola Jawaban Siswa dan Kategorinya

Pola Jawaban Siswa	Kategori Tingkat Pemahaman
Jawaban inti tes benar – alasan benar	Memahami (M)
Jawaban inti tes benar – alasan salah	Miskonsepsi (Mi-1)
Jawaban inti tes salah – alasan benar	Miskonsepsi (Mi-2)
Jawaban inti tes salah – alasan salah	Tidak Memahami (TM-1)
Jawaban inti tes salah – alasan tidak diisi	Tidak Memahami (TM-2)
Tidak menjawab inti tes dan alasan	Tidak Memahami (TM-3)

(Salirawati dalam Maunah, Nailul, 2013: 49)

Mengetahui ada tidaknya perbedaan rata-rata hasil penelitian antara *pre-test* dan *post-test* digunakan perhitungan uji-t dua pihak. Langkahnya yakni menyusun hipotesis,  $H_0$  berarti model pembelajaran *interactive demonstration* berbantuan media simulasi virtual tidak mengurangi miskonsepsi siswa pada materi suhu, kalor, dan perpindahan kalor.  $H_1$  berarti Model pembelajaran *interactive demonstration* berbantuan media simulasi virtual dapat mengurangi miskonsepsi siswa pada materi suhu, kalor, dan perpindahan kalor. Menentukan  $t_{hitung}$  dengan persamaan:

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}} \quad (\text{Arikunto, 2006: 306})$$

Keterangan: Md = mean dari perbedaan *pre-test* dengan *post-test*

Xd = deviasi masing-masing subjek (d-Md)

$\sum x^2 d$  = jumlah kuadrat deviasi

N = jumlah subjek pada sampel

d = ditentukan dengan N-1

Kriteria pengujian, terima  $H_0$  jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  tolak  $H_0$  jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dan terima  $H_1$ . Kemudian menarik kesimpulan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perhitungan uji-t dua pihak untuk kelas X MIA-6, X MIA-3, dan X MIA-4 ditunjukkan pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Uji-t Dua Pihak

Kelas	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Kesimpulan
X MIA-6	8,73	1,70	$H_0$ ditolak
X MIA-3	5,89	1,70	$H_0$ ditolak
X MIA-4	5,51	1,70	$H_0$ ditolak

Tabel 3 menunjukkan bahwa  $t_{hitung}$  pada kelas X MIA-6, X MIA-3, dan X MIA-4 lebih besar dari  $t_{tabel}$  sehingga  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak sedangkan  $H_1$  diterima yang berarti bahwa model pembelajaran *interactive demonstration* berbantuan media simulasi virtual dapat mengurangi miskonsepsi siswa pada materi suhu, kalor, dan perpindahan kalor secara signifikan.

Persentase rata-rata penurunan miskonsepsi siswa setelah diterapkan model pembelajaran *interactive demonstration* berbantuan media simulasi virtual dapat mengurangi miskonsepsi siswa pada materi suhu, kalor, dan perpindahan kalor untuk kelas X MIA-6, X MIA-3, dan X MIA-4 ditunjukkan pada Tabel 4, Tabel 5, dan Tabel 6 berikut:

Tabel 4. Persentase rata-rata penurunan miskonsepsi siswa kelas X MIA-6

No. Absen Siswa	Persentase Miskonsepsi (%)		Penurunan (%)
	Pre	Post	
6	40	0	40
8	40	0	40
27	40	0	40
15	40	0	40
16	40	0	40
18	40	0	40
19	50	0	50
24	40	0	40
1	20	0	20
2	40	10	30
3	30	0	30
4	30	0	30
5	30	10	20
7	30	0	30
10	20	0	20
11	40	10	30
13	40	10	30
17	20	0	20
21	20	0	20
22	30	0	30
26	20	0	20
9	50	20	30
12	50	20	30
23	50	30	20
25	40	20	20
20	10	0	10
14	30	20	10
<b>% Rata-rata</b>	<b>34</b>	<b>6</b>	<b>28</b>

Tabel 4 menunjukkan bahwa persentase rata-rata miskonsepsi siswa ketika *pre-test* sebesar 34%. Saat *post-test* sebesar 6%, hal ini berarti terjadi penurunan miskonsepsi siswa sebesar 28% setelah penerapan model pembelajaran *interactive demonstration* berbantuan media simulasi virtual.

Tabel 5. Persentase rata-rata penurunan miskonsepsi siswa kelas X MIA-3

No. Absen Siswa	Persentase Miskonsepsi (%)		Penurunan (%)
	Pre	Post	
1	30	10	20
2	30	10	20
3	30	10	20
10	20	0	20
11	30	10	20
12	30	0	30
13	20	0	20
20	30	0	30
21	20	0	20
22	30	10	20
26	20	0	20
19	40	20	20
23	20	10	10
24	20	10	10
5	10	10	0
6	10	10	0
8	10	0	10
14	10	0	10
25	10	0	10
27	10	0	10
4	20	10	10
18	20	10	10
7	10	10	0
9	10	10	0
15	10	10	0
16	10	10	0
17	10	10	0
28	20	20	0
<b>% Rata-rata</b>	<b>19</b>	<b>7</b>	<b>12</b>

Tabel 5 menunjukkan bahwa persentase rata-rata miskonsepsi siswa ketika *pre-test* sebesar 19%. Saat *post-test* sebesar 7%, hal ini berarti terjadi penurunan miskonsepsi siswa sebesar 12% setelah penerapan model pembelajaran *interactive demonstration* berbantuan media simulasi virtual.

Tabel 6. Persentase rata-rata penurunan miskonsepsi siswa kelas X MIA-4

No. Absen Siswa	Persentase Miskonsepsi (%)		Penurunan (%)
	Pre	Post	
2	20	0	20
8	30	10	20
11	20	0	20
12	30	0	30
15	30	10	20
17	30	10	20
18	40	10	30
24	30	0	30
10	50	30	20
21	50	30	20
25	50	30	20
7	60	50	10
4	20	10	10
5	30	20	10
6	30	20	10
14	30	20	10
19	30	20	10
20	30	20	10
22	30	20	10
26	30	20	10
1	10	10	0
3	20	20	0

No. Absen Siswa	Persentase Miskonsepsi (%)		Penurunan (%)
	Pre	Post	
9	30	30	0
13	10	10	0
16	10	10	0
23	30	30	0
27	20	20	0
<b>% Rata-rata</b>	<b>30</b>	<b>17</b>	<b>13</b>

Tabel 6 menunjukkan bahwa persentase rata-rata miskonsepsi siswa ketika *pre-test* sebesar 30%. Saat *post-test* sebesar 17%, hal ini berarti terjadi penurunan miskonsepsi siswa sebesar 13% setelah penerapan model pembelajaran *interactive demonstration* berbantuan media simulasi virtual.

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas dapat diketahui bahwa penerapan model pembelajaran *interactive demonstration* berbantuan media simulasi virtual dapat mengurangi miskonsepsi siswa pada materi suhu, kalor, dan perpindahan kalor pada kelas X MIA-6, X MIA-3, dan X MIA-4 sebesar 28%, 12%, and 13%.

## PENUTUP

### Simpulan

Persentase rata-rata penurunan miskonsepsi siswa untuk kelas eksperimen, replikasi 1, dan replikasi 2 berturut-turut ialah sebesar 28%, 12%, dan 13%. Secara signifikan dibuktikan melalui perhitungan uji-t, diperoleh bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dengan perolehan  $t_{hitung}$  untuk kelas eksperimen, replikasi 1, dan replikasi 2 berturut-turut sebesar 8,73; 5,89; 5,51 dan  $t_{tabel} = 1,70$ . Sesuai dengan perhitungan uji-t maka  $H_0$  ditolak dan  $H_i$  diterima yang berarti bahwa model pembelajaran *interactive demonstration* berbantuan media simulasi virtual dapat mengurangi miskonsepsi siswa pada materi suhu, kalor, dan perpindahan kalor secara signifikan.

### Saran

Berdasarkan pengalaman mengajar serta untuk perbaikan dalam penerapan model pembelajaran *interactive demonstration* berbantuan media simulasi virtual diwaktu mendatang, penulis mengemukakan saran-saran sebagai berikut:

1. Pemilihan fenomena untuk memunculkan konflik kognitif siswa pada fase *predict* perlu dipertimbangkan dengan baik.
2. Tempat penelitian untuk penerapan model pembelajaran *interactive demonstration* berbantuan media simulasi virtual akan lebih mudah dilakukan pada sekolah dengan fasilitas yang memadai.

**DAFTAR PUSTAKA**

Arikunto. 2006. *Prosedur Penelitian Edisi Revisi VI*. Jakarta : Rineka Cipta.

Hikmat, dkk. 2014. *Strategi Konflik Kognitif Berbantuan Media Simulasi Virtual dalam Pembelajaran Fisika Berorientasi Pengubahan Konseptual untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan menurunkan Kuantitas Siswa yang Miskonsepsi*, (online), [http://www.univ-reims.fr/site/evenement/girep-upi-mptl-2014-reims-internationalconference/gallery\\_files/site/1/90/4491/22908/29321/29329.pdf](http://www.univ-reims.fr/site/evenement/girep-upi-mptl-2014-reims-internationalconference/gallery_files/site/1/90/4491/22908/29321/29329.pdf), diunduh 02 Februari 2016.

Maunah, Nailul. 2013. Pengembangan Two-Tier Multiple Choice Diagnostic Test untuk Menganalisis Kesulitan Belajar Siswa Kelas X pada Materi Suhu dan Kalor. Skripsi tidak dipublikasikan. Universitas Negeri Surabaya.

Prabowo. 2011. *Metodologi Penelitian*. Surabaya : Unesa University Press.

Salirawati, Das. 2010. *Pengembangan Model Instrumen Pendeteksi Miskonsepsi Kimia pada Peserta Didik SMA*. Disertasi tidak diterbitkan. Yogyakarta : PPs Universitas Negeri Yogyakarta.

Suparno, Paul. 2013. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT.Grasindo.

Wenning Carl J., Ed.D. 2011. *Levels of Inquiry Model of Science Teaching: Learning sequences to lesson plans*. Department of Physics, Illinois State University, USA. J. Phys. Tchr. Educ. (Online), 6(2). [https://www.lib.J.Phys.edu/sites/default/files/directory/butler38/Levels\\_of\\_Inquiry.pdf](https://www.lib.J.Phys.edu/sites/default/files/directory/butler38/Levels_of_Inquiry.pdf).diunduh13 Desember 2015.

Wijaya, I Komang Wisnu Budi dkk. 2012. *Model Demonstrasi Interaktif Berbantuan Multimedia dan Hasil Belajar IPA Aspek Kimia Siswa SMP*, (Online), Jurnal Pendidikan dan Pengajaran Jilid 45 Nomor 01 halaman 88-98. <http://univpendganesha.ac.id/sites/default/files/s/pengabdian/dra-endang-mulyatiningsih-mpd/7c-model-pembelajaran.demonstrasi.pdf>, diunduh13 Desember 2015.