

PERBEDAAN PEMBELAJARAN FISIKA BERBANTUAN KOMPUTER TEKNIK SIMULASI TERTUTUP DAN TERBUKA TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

DIFFERENCE OF PHYSICS LEARNING BY TARGETED AND OPEN SIMULATION IN CRITICAL THINKING SKILLS

Slamet¹, Rian Galih Pradani², Syarifah²

1) Dosen Prodi Pendidikan Fisika FMIPA UNY

2) Mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika FMIPA UNY

E-mail : -

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui ada tidaknya perbedaan pembelajaran fisika berbantuan komputer teknik simulasi tertutup dan terbuka terhadap keterampilan berpikir kritis, (2) mengetahui pengaruh keterampilan berpikir kritis terhadap hasil belajar. Penelitian eksperimen ini dilaksanakan di SMA N 2 Yogyakarta, menggunakan *Randomize Pretest-Posttest Comparison Group Design*. Pensampelan menggunakan *Cluster Random Sampling* terhadap populasi kelas X. Diperoleh dua dari enam kelas dengan masing-masing sampel sebanyak 28 siswa. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis sebelum perlakuan (*pretest*), pada saat perlakuan (penilaian kinerja), dan setelah pembelajaran (*posttest*). Teknik pengujian hipotesis untuk melihat perbedaan keterampilan berpikir kritis menggunakan Uji-t, untuk mengetahui pengaruh keterampilan berpikir kritis terhadap hasil belajar menggunakan analisis regresi. Taraf signifikansi yang digunakan 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) tidak terdapat perbedaan signifikan antara pembelajaran fisika berbantuan komputer teknik simulasi tertutup dan terbuka terhadap keterampilan berpikir kritis pokok bahasan listrik dinamis, (2) terdapat pengaruh signifikan keterampilan berpikir kritis terhadap hasil belajar.

Kata kunci : keterampilan berpikir kritis, simulasi komputer, hasil belajar

Abstract

This study aims to: (1) to know whether there is a difference of targeted and open simulation in computer-assisted physics learning in critical thinking skills, (2) to know the existence of critical thinking skills to influence student learning outcomes. This study is experimental, using a Randomized Pretest Posttest Comparison Group Design. The sampling technique is Cluster Random Sampling. Number of samples of each experiment class is 28 students. Instrument in this study are observation sheet of critical thinking skills, pretest and posttest to determine cognitive learning outcomes. Hypothesis testing to determine differences in critical thinking skills using t-test. To determine the effect of critical thinking skills learning outcomes used regression analysis. The significance level is 5%. The results: (1) there is no significant difference of targeted and open simulation in critical thinking skills of dynamic electricity matters, (2) there is a significant effect of critical thinking skills on learning outcomes.

PENDAHULUAN

Pujiriyanto (2009: 110) dan While Mc-Luhan (Cullingford and Haq, 2009:1) menyatakan bahwa perkembangan teknologi komunikasi dan informasi secara masif mempengaruhi semua sektor kehidupan termasuk sektor

pendidikan. Perangkat berbasis ICT bukan hal yang asing lagi bagi siswa. Mereka dikelilingi oleh banyak aplikasi teknologi yang pada penggunaannya lebih banyak pada sarana hiburan dan sering memberikan dampak negatif bagi siswa.

Disadari sebagai sesuatu yang rentan, tetapi realitasnya anak/siswa tetap menyukai media berbasis komputer, kondisi ini seharusnya dipandang sebagai modalitas belajar bukan sebagai ancaman atau hambatan perkembangan anak.

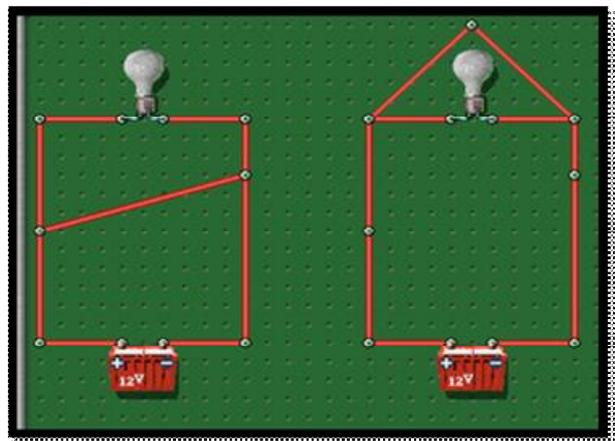
Kenyataannya, pembelajaran berbantuan komputer di sekolah-sekolah khususnya di kota Yogyakarta berdasarkan penelitian Herman D. Surjono dan Abdul Gafur (2010: 170) pada 11 SMA Negeri di kota Yogyakarta tahun 2010 belum optimal. Penggunaannya dalam pembelajaran masih berkisar pada ‘ceramah’ menggunakan media *powerpoint*, sedangkan kegiatan yang *student-centered* dimana siswa aktif menemukan konsep secara mandiri masih sangat jarang dilakukan. Demikian pula dengan hasil observasi yang peneliti lakukan di SMA N 2 Yogyakarta.

Selain itu, berdasarkan penelitian Achmad Samsudin dan Winny Liliawati (2011: PF-85), di kota Bandung, dan Sunaryo Soenarto (2011: PF1) di kota Yogyakarta menunjukkan bahwa jarang sekali pembelajaran di sekolah-sekolah menggunakan media, baik media alat peraga maupun media komputer. Padahal sekolah tersebut memiliki media komputer yang dapat dimanfaatkan.

Oleh karena itu diperlukan media pembelajaran yang membuat siswa aktif berinteraksi dengan lingkungan belajarnya dalam menemukan konsep, namun cukup aman dan memerlukan waktu belajar yang relatif singkat, sesuai dengan jadwal yang telah dirancang.

Teori perkembangan Jean Piaget (Supriyadi, 2010: 56) menyatakan bahwa pada usia sekolah menengah (SMP dan SMA) anak telah dapat diajak berpikir abstrak. Piaget menyebut tahap ini sebagai tahap operasi formal. Sehubungan dengan hal tersebut, teknik pembelajaran fisika dengan percobaan simulasi dapat menjadi salah satu alternatif solusi.

Simulasi merupakan abstraksi atau simplifikasi (penyederhanaan) dari keadaan atau proses yang terjadi dalam kehidupan nyata (Smaldino, et.al., 2005:33). Simulasi tertutup membatasi pengendalian siswa hanya pada beberapa variabel tertentu, variabel yang lain dikontrol. Simulasi terbuka mengizinkan pengendalian oleh pengguna lebih banyak daripada simulasi tertutup, mengizinkan lebih banyak eksplorasi (Clark, 2009:6). Contoh tampilan program simulasi dan pada software *Virtual Laboratory Electricity™* ada pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Simulasi tertutup mengenai rangkaian seri



Gambar 2. Tampilan papan rangkaian pada simulasi terbuka

Sebagai lingkungan belajar eksploratori, simulasi mengembangkan modal siswa dalam berpikir kritis. John Dewey (Moseley et.al, 2005: 12) mendefinisikan berpikir kritis sebagai pertimbangan yang aktif, *persistent* (terus-

menerus) dan teliti mengenai sebuah keyakinan atau bentuk pengetahuan yang diterima begitu saja dipandang dari sudut alasan-alasan yang mendukungnya dan kesimpulan-kesimpulan lanjutan yang menjadi kecenderungan. Definisi ini menggambarkan bahwa berpikir kritis adalah proses berpikir yang ‘aktif’, atau tidak hanya ‘pasif’ menerima begitu saja gagasan-gagasan orang lain. Namun mencari alasan-alasan dan pertimbangan yang mendasari suatu keyakinan. Poin penting dari definisi ini adalah adanya ‘alasan’ untuk meyakini sesuatu dan ‘implikasi’ dari keyakinan kita.

Selain alasan yang dipertimbangkan sebagai dasar suatu keyakinan, Ennis (2011: 1) menambahkan bahwa berpikir kritis adalah pemikiran yang masuk akal dan reflektif yang berfokus untuk memutuskan apa yang harus dipercaya atau dilakukan. Secara eksplisit Ennis menyebutkan mengenai ‘memutuskan apa yang harus dilakukan’. Jadi pengambilan keputusan merupakan bagian dari berpikir kritis menurut konsep Ennis.

Berdasarkan definisi-definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa pada intinya berpikir kritis merupakan *deeper understanding thinking* dan mode berpikir tingkat tinggi, yaitu berupa proses pemecahan masalah (*problem solving*) dengan menganalisis dan mengevaluasi pemikiran yang persisten disertai pandangan dan pertimbangan yang mendukung suatu keputusan reflektif. Dikatakan mode berpikir tingkat tinggi karena berpikir kritis melibatkan operasi mental tingkat tinggi dalam proses kognitif.

Keterampilan-keterampilan yang menunjukkan (indikator) keterampilan berpikir kritis antara lain keterampilan kognitif dasar (*basic cognitive skills*) dan keterampilan kompleks (*complex skills*) berupa keterampilan menganalisis, keterampilan mengevaluasi, keterampilan mensintesis, dan keterampilan mengambil keputusan.

Pembelajaran yang baik adalah pembelajaran yang merangsang siswa untuk meng-

gunakan keterampilan berpikir tingkat tingginya untuk menganalisis suatu masalah dan memecahkannya dengan baik berdasarkan pertimbangan-pertimbangannya secara analitik. Dengan terbiasa menggunakan keterampilan berpikir kritisnya dalam menghadapi setiap masalah, menyebabkan siswa semakin menguasai suatu konsep materi. Dengan pemahaman konsep yang baik, hal ini pada akhirnya dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Dapat dikatakan bahwa semakin baik keterampilan berpikir kritis siswa, semakin baik pula hasil belajarnya. Dengan kata lain, salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan hasil belajar siswa adalah dengan mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran.

Pembelajaran yang melibatkan keterampilan siswa untuk berpikir kritis antara lain adalah menggunakan media yang interaktif dan berpusat pada siswa (*student-centered*). Pembelajaran berbantuan komputer melalui simulasi, baik simulasi tertutup maupun terbuka dapat digunakan sebagai pembelajaran yang diharapkan mampu meningkatkan keterampilan siswa dalam berpikir kritis.

Dari uraian di atas, perlu dikaji mengenai perbedaan keterampilan berpikir kritis siswa yang melakukan pembelajaran fisika berbantuan komputer dengan simulasi tertutup dan simulasi terbuka.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berbentuk eksperimen. Desain penelitian yang digunakan adalah *Randomized Pretest-Posttest Comparison Group Design*. Rancangan eksperimen dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
KE ₁	→ O ₁	→ X ₁	→ O ₃
KE ₂	→ O ₂	→ X ₂	→ O ₄

KE₁ : Kelompok siswa simulasi tertutup.

KE₂ : Kelompok siswa simulasi terbuka.

- O₁ : Pretest simulasi tertutup.
- O₂ : Pretest simulasi terbuka
- X₁ : Perlakuan simulasi tertutup.
- X₂ : Perlakuan simulasi terbuka.
- O₃ : Posttest simulasi tertutup.
- O₄ : Posttest simulasi terbuka

Populasi penelitian adalah siswa kelas X SMA N 2 Yogyakarta yang terdiri dari 6 kelas. Dengan menggunakan *Cluster Random Sampling* ditentukan dua kelas sebagai kelas eksperimen dengan banyaknya siswa pada masing-masing kelas sebanyak 28 orang.

Untuk mengkaji perbedaan pembelajaran fisika berbantuan media komputer menggunakan teknik percobaan simulasi tertutup dan simulasi terbuka ditinjau dari keterampilan berpikir kritis, variabel-variabel yang terlibat adalah sebagai berikut.

1. Variabel bebas (*independent variable*) adalah kegiatan pembelajaran berbantuan komputer, yaitu teknik percobaan simulasi tertutup dan simulasi terbuka.
2. Variabel terikat (*dependent variable*), yaitu keterampilan berpikir kritis observasi dan kognitif.
3. Variabel kontrol (*control variable*) adalah guru yang melaksanakan pembelajaran, materi pembelajaran, dan alokasi waktu untuk masing-masing materi pembelajaran, dan kemampuan awal (*pretest*).

Untuk mengkaji pengaruh keterampilan berpikir kritis terhadap hasil belajar, variabel bebasnya adalah keterampilan berpikir kritis, observasi teknik percobaan simulasi tertutup, dan simulasi terbuka. Variabel terikatnya adalah hasil belajar ranah kognitif. Sementara variabel kontrolnya adalah guru yang melaksanakan pembelajaran, materi pembelajaran, alokasi waktu untuk masing-masing materi pembelajaran, dan kemampuan awal (*pretest*).

Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar penilaian kinerja un-

tuk mengetahui keterampilan berpikir kritis siswa selama proses pembelajaran dan soal *posttest* untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis siswa sebagai hasil belajar kognitif siswa setelah perlakuan.

Lembar penilaian keterampilan berpikir kritis melalui observasi merupakan lembar penilaian yang didasarkan pada kinerja siswa. Berpikir kritis dalam hal ini hanya dapat diamati kemunculan atau ketidakhadirannya ketika dihadapkan pada suatu kegiatan pembelajaran, sehingga pengukuran keterampilan berpikir kritis dalam penelitian ini menggunakan penilaian observasi berdasarkan variabel dan indikator atau aspek berpikir kritis yang telah dirumuskan.

Penilaian keterampilan berpikir kritis menggunakan skala likert 4,3,2,1 sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan dengan instrumen sebagai berikut.

Tabel 2. Penilaian Keterampilan Berpikir Kritis (KBK) Siswa

No	Variabel KBK	Siswa							
		No. Presensi				No. Presensi			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1	KBK 1								
2	KBK 2								
3	KBK 3								
4	KBK 3								
5	KBK 5								

Sedangkan keterampilan berpikir kritis sebagai hasil belajar kognitif, instrumen ini terdiri dari 6 butir soal yang disesuaikan dengan SK dan KD dan tujuan pembelajaran. Bentuk tes hasil belajar berupa soal uraian berpikir kritis, sehingga hasil belajar yang dihasilkan merupakan hasil belajar ranah kognitif yang berpikir kritis pada pokok bahasan Listrik Dinamis subpokok bahasan Hukum Ohm, Rangkaian Listrik Seri, dan Rangkaian Listrik Paralel.

Teknik Analisis Data

Uji prasyarat analisis menggunakan normalitas populasi, homogenitas varians. Se-

dangkan prasyarat analisis untuk menentukan pengaruh, menggunakan uji asumsi linearitas, kebermaknaan regresi dan korelasi.

Uji hipotesis pada penelitian ini adalah menggunakan *Independent Sample T-Test* untuk mengetahui perbedaan keterampilan berpikir kritis pada kedua kelas eksperimen. Analisis regresi digunakan untuk mengetahui pengaruh keterampilan berpikir kritis terhadap hasil belajar.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Perbedaan pembelajaran Fisika berbantuan komputer teknik simulasi tertutup dan simulasi terbuka ditinjau dari keterampilan berpikir kritis.

Pada Tabel 3. disajikan data keterampilan berpikir kritis siswa.

Tabel 3. Data Keterampilan Berpikir Kritis Kinerja

Kelas	Rerata	Simp. Baku	Skor	
			Terendah	Tertinggi
Eksp 1 (Simulasi tertutup)	49,72	9,66	30,14	64,29
p. 2 (Simulasi terbuka)	50,49	10,39	28,00	75,71

Adapun data hasil belajar kognitif pada masing-masing kelas dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Hasil Belajar Kognitif

Kelas	Tes	Rerata	Simp. Baku	Skor	
				Terendah	Tertinggi
Eksp. 1 (Simulasi Tertutup)	Pretest	38,54	13,21	20,83	66,67
	Posttest	62,20	13,27	41,67	91,67
Eksp. 2 (Simulasi Terbuka)	Pretest	40,92	10,88	16,67	62,50
	Posttest	66,37	10,70	45,83	87,50

Hasil uji perbedaan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji-t untuk Perbedaan Keterampilan Berpikir Kritis (KBK) dan Hasil Belajar (HB)

	F		T	
	F_{hitung}	F_{tabel}	t_{hitung}	t_{tabel}
KBK	1,160	1,880	-0,285	2,000
HB Kognitif	0,607	1,880	-1,293	2,000

Dari Tabel 5 diketahui bahwa $t_{hitung} < t_{tabel}$, atau nilai t_{hitung} berada di luar daerah kritis. Oleh karena itu, diputuskan untuk menerima H_0 , yang artinya tidak ada perbedaan rata-rata keterampilan berpikir kritis antara siswa yang melakukan pembelajaran menggunakan simulasi terbuka dengan siswa yang melakukan pembelajaran menggunakan simulasi tertutup.

Data keterampilan berpikir kritis masing-masing siswa pada kelas simulasi tertutup dan simulasi terbuka disajikan pada diagram lingkaran seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Persentase Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Diagram 3 menunjukkan bahwa 21% siswa di kelas simulasi tertutup memiliki keterampilan berpikir kritis pada kategori tinggi, 75% pada kategori sedang dan 4% pada kategori rendah. Pada kelas simulasi terbuka, 21% siswa memiliki keterampilan berpikir kritis pada kategori tinggi dan 79% siswa pada kategori rendah.

2. Pengaruh keterampilan berpikir kritis terhadap hasil belajar siswa

Setelah uji asumsi linearitas dan uji kebermaknaan persamaan regresi menunjukkan bahwa persamaan regresi yang diperoleh merupakan persamaan regresi linier sederhana yang signifikan, kemudian diperoleh perhitu-

ngan koefisien regresi seperti yang ditunjukkan Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Regresi

	Kelas simulasi	Konstanta (a)	Koefisien regresi (b)
Kognitif	Tertutup	14,179	0,966
	Terbuka	27,900	0,762

Berdasarkan Tabel 6 dapat dikategorikan tingkat pengaruh keterampilan berpikir kritis terhadap hasil belajar seperti yang disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Pengaruh Keterampilan Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar

Persamaan regresi antara keterampilan berpikir kritis (X) dengan hasil belajar ranah kognitif (Y) pada kelas simulasi tertutup adalah $Y_1 = 14,179 + 0,966X$. Persamaan regresi kelas simulasi terbuka adalah $Y = 27,900 + 0,762X$.

Hasil tersebut menunjukkan terdapat pengaruh yang signifikan antara keterampilan berpikir kritis terhadap hasil belajar, yaitu simulasi tertutup berpengaruh sangat kuat sedangkan simulasi terbuka kuat. Terdapat perbedaan dengan hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara keterampilan berpikir kritis antara siswa yang melakukan pembelajaran berbantuan media komputer dengan teknik simulasi tertutup dan teknik simulasi terbuka. Hal ini kemungkinan terjadi karena beberapa hal. Pertama, pembelajaran dengan teknik percobaan simulasi terbuka merupakan pembelajaran yang berbasis penemuan siswa mandiri. Siswa yang belum terbiasa melaku-

kan pembelajaran mandiri terkadang memiliki kesulitan dalam menemukan konsep, sehingga ketika dites hasil belajarnya kurang maksimal dibandingkan dengan kelas simulasi tertutup. Kelas simulasi tertutup yang berbasis masalah, menggunakan masalah yang disajikan oleh program simulasi sebagai penuntun dalam menemukan konsep. Kedua, terdapat beberapa faktor yang tidak dapat dikendalikan yang menjadi keterbatasan dalam penelitian. Ada kemungkinan siswa saling mencontek ketika mengerjakan tes kognitif sehingga hasil yang terekam tidak merepresentasikan kemampuan siswa yang sebenarnya.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa: tidak ada perbedaan yang signifikan pada pembelajaran Fisika berbantuan media komputer menggunakan teknik simulasi tertutup dan simulasi terbuka ditinjau dari keterampilan berpikir kritis pada pokok bahasan listrik dinamis. Ada pengaruh signifikan keterampilan berpikir kritis terhadap hasil belajar kognitif pada kedua kelas eksperimen.

Adapun saran untuk penelitian lebih lanjut adalah agar mendapatkan hasil penelitian yang representatif sebaiknya pengambilan data dilakukan lebih lama agar saat diukur keterampilan berpikir kritisnya, siswa sudah mahir dengan teknik simulasi yang akan diterapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ennis, Robert H. 2011. *The Nature of Critical Thinking: an Outline of Critical Thinking Disposition and Abilities*. Diakses pada <http://faculty.ed.uiuc.edu/rhennis>. (20 Oktober 2011)
- Herman Dwi Surjono dan Abdul Gafur. 2010. *Potensi Pemanfaatan ICT untuk Peningkatan Mutu Pembelajaran SMA di Kota Yogyakarta*. Jurnal Ilmiah Pendidikan Cakrawala Pendidikan, No. 2, Th. XXIX. Halaman: 161-175

- Pujiriyanto. 2009. *Peranan Komputer sebagai Media Pembelajaran bagi Anak*. *Dinamika Pendidikan* No.1/Th.XVI/Mei. Halaman: 110 -119
- Clark, D., Nelson, B., Sengupta, P., & D'Angelo, C. (2009). *Rethinking Science Learning through Digital Games and Simulations: Genres, Examples, and Evidence. Paper Presented at The National Research Council Workshop on Gaming and Simulation*
- Moseley, David; Baumfield, Vivienne; Elliott, Julian; Gregson, Maggie; Higgins, Steven; Miller, Jennifer; dan Newton, Douglas. 2005. *Framework for Thinking: a Handbook for Teaching and Learning*. New York: Cambridge University Press.
- Cullingford, Cedric & Nusrat Haq. 2009. *Computers, Schools and Students: the Effects of Technology*. Great Britain: Ashgate Publishing Company
- Smaldino, Sharon E., Russel James. D., Heinich, Robert., Molenda, Michael. 2005. *Instructional Technology and Media for Learning Eighth Edition*. New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- Supriyadi. 2010. *Teknologi Pembelajaran Fisika*. Yogyakarta: Jurdik Pendidikan Fisika UNY.
- Achmad Samsudin dan Winny Liliawati. 2011. *Efektivitas Pembelajaran Fisika dengan Menggunakan Media Animasi Komputer terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA*. Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA di Yogyakarta, 14 Mei 2011. ISBN: 978-979-99314-5-0. Halaman: F85-F92
- Sunaryo Soenarto. 2011. *Pengaruh Strategi Pembelajaran dan Gaya Berpikir terhadap Hasil Belajar Fisika*. Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA di Yogyakarta, 14 Mei 2011. ISBN: 978-979-99314-5-0. Halaman: F1-F10