

PENERAPAN KELOMPOK KOOPERATIF BERBANTUAN MULTIMEDIA INTERAKTIF UNTUK MENINGKATKAN PENALARAN SAINS DAN PENGUASAAN KONSEP MAHASISWA

M. Sutarno dan Desy Hanisa Puteri

Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas KIP Universitas Bengkulu,
HP:085267897088, Email : msutarno_unib@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk melihat perbedaan hasil belajar matakuliah gelombang dan optik antara mahasiswa yang diajar menggunakan pembelajaran berciri kelompok belajar kooperatif berbantuan multimedia interaktif dan mahasiswa yang diajar menggunakan pembelajaran konvensional. Sampel penelitian adalah mahasiswa semester lima Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Bengkulu Tahun Akademik 2011/2012 yang dipilih melalui teknik *convenience sampling*. Metode eksperimen kuasi yang digunakan berdesain *nonequivalent control group design*. Pengumpulan data dilakukan melalui pretes dan postes kemampuan penalaran sains dan penguasaan konsep mahasiswa. Soal tes penalaran sains diadopsi dari instrumen *Lawson's Classroom Test of Scientific Reasoning* versi pilihan ganda beralasan. Soal penguasaan konsep dikembangkan berdasarkan indikator pembelajaran gelombang dan optik pada konsep gerak harmonis, difraksi, dan interferensi. Berdasarkan hasil analisis data diperoleh rata-rata N_{gain} kemampuan penalaran sains 0,55 untuk kelas eksperimen dan 0,40 untuk kelas kontrol. Penguasaan konsep 0,71 untuk kelas eksperimen dan 0,53 untuk kelas kontrol. Hasil uji hipotesis menggunakan uji t dua sampel independen menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan penalaran sains dan penguasaan konsep mahasiswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan kelompok kooperatif berbantuan multimedia interaktif secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan mahasiswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Kata kunci : penalaran sains, penguasaan konsep, multimedia interaktif

PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu bagian sains yang memiliki tingkat abstraksi tinggi. Karakteristik ini dapat digunakan untuk melatih keterampilan penalaran sains siswa. Untuk mencapai kemampuan penalaran tingkat tinggi siswa perlu dibiasakan dengan cara belajar yang menuntut penggunaan penalaran. Agar mahasiswa terbiasa menggunakan kemampuan bernalarnya, dibutuhkan suatu model, metode, strategi dan media pembelajaran yang dapat digunakan untuk mempermudah memahami dan menguasai konsep fisika melalui proses penalaran.

Model pembelajaran fisika dengan memanfaatkan teknologi informasi berbasis komputer sangat sesuai dengan hakikat standar proses pembelajaran. Pendidikan harus diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, dan memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian peserta didik [1]. Namun demikian, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa metode dan media pembelajaran yang diaplikasikan oleh kebanyakan guru sains umumnya kurang menyiapkan siswa untuk terlibat dalam upaya penggunaan dan pengembangan pola penalaran sains. Pembelajaran umumnya lebih berpusat pada guru. Siswa kurang dilibatkan dalam mendiskusikan dan menanyakan berbagai informasi yang berkaitan dengan materi pembelajaran, melainkan tidak lebih dari sekedar mendengarkan secara pasif, menghafalkan rumus, dan mengulangi jawaban-jawaban yang diharapkan sehingga tuntutan hakikat standar proses pembelajaran tidak terpenuhi. Hal ini menyebabkan penguasaan siswa terhadap konsep-konsep fisika secara umum masih belum memuaskan.

Pendidikan hari ini harus memungkinkan siswa memiliki bekal untuk tantangan di masa depan yaitu terhadap kebutuhan lingkungan kerja dan hidup sehari-hari. Dengan demikian, siswa tidak hanya memerlukan pengetahuan tapi juga kemampuan komunikasi, kemampuan memecahkan masalah, kreatifitas dan keterampilan berpikir kritis. *American Association for advancement of sciences* memberikan pandangan bahwa prinsip kolaborasi harus benar-benar diintegrasikan dalam kegiatan pembelajaran sains [2]. Salah satu faktor pendukung keberhasilan para ilmuwan adalah karena mereka mengutamakan bekerja kelompok dalam melakukan penyelidikan. Demikian juga siswa, mereka harus mendapatkan pengalaman berbagi tanggung jawab untuk saling belajar satu sama lain dalam kelompok belajar. Secara esensi hal ini berarti bahwa siswa diberi kesempatan untuk merefleksikan ide yang dimiliki dengan menyediakan suatu lingkungan belajar yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan diskusi dengan siswa lain atau dengan guru [3]. Lebih jauh lagi Vygotsky menyatakan bahwa siswa akan memiliki tingkat kemampuan intelektual yang lebih tinggi ketika bekerja dalam suatu kelompok kerjasama dibandingkan dari pada bekerja secara individu. Vygotsky berhipotesis bahwa interaksi sosial antar siswa merupakan zona perkembangan proksimal yang melatih pola bernalar formal [4].

Proses pembelajaran yang menekankan pada penanaman keterampilan penalaran sains perlu dikembangkan. Perlu adanya usaha untuk membiasakan dan mengembangkan kemampuan berpikir logis, kritis, berinisiatif dan kreatif siswa melalui suatu iklim belajar yang berlangsung dalam suasana keterbukaan, demokratis dan menyenangkan. Iklim belajar demikian akan memberikan kesempatan yang optimal bagi siswa untuk memperoleh dan menalar informasi yang lebih banyak mengenai materi yang dipelajari dan sekaligus melatih sikap dan keterampilan sosialnya sebagai bekal dalam kehidupannya di masyarakat [6].

Salah satu solusi yang dapat membantu siswa dalam upaya mengembangkan keterampilan berpikir/bernalir dasar menuju keterampilan berpikir kompleks adalah melalui visualisasi konsep-konsep fisika yang dikemas dalam bentuk multimedia interaktif. Secara umum manfaat yang dapat diperoleh adalah proses pembelajaran dapat berjalan lebih menarik, lebih interaktif, jumlah waktu mengajar dapat dikurangi, proses belajar mengajar dapat dilakukan di mana dan kapan saja, serta dapat melatih kemampuan penalaran siswa [6].

Abdullah [7] menemukan bahwa pengintegrasian simulasi komputer pada pembelajaran berciri kooperatif dapat meningkatkan kemampuan penalaran sains (*scientific reasoning skill*) dan penguasaan konsep fisika pada materi Hukum Gas. Soetopo [8] menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kesanggupan berpikir formal dengan prestasi belajar pengetahuan dasar MIPA. Syamsudin [9] dan Faizin [10] menemukan bahwa model pembelajaran berbantuan multimedia interaktif dapat meningkatkan sikap belajar, penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi listrik dinamis. Budiman [11] menemukan bahwa konsep-konsep yang bersifat abstrak dapat dipahami lebih mudah oleh siswa dengan bantuan pembelajaran multimedia interaktif. Gunawan dkk [12] dan Yahya [13], Sutarno [14] menunjukkan bahwa model pembelajaran berbantuan multimedia interaktif dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan melatih keterampilan generik sains mahasiswa.

Berdasarkan latar belakang dan beberapa hasil penelitian seperti yang telah diuraikan di atas, penting dilakukan pengkonstruksian pembelajaran dengan menerapkan kelompok belajar berciri kooperatif berbantuan multimedia interaktif. Selanjutnya diselidiki bagaimana peningkatan keterampilan penalaran sains dan penguasaan konsep mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran tersebut pada matakuliah gelombang dan optik.

METODE PENELITIAN

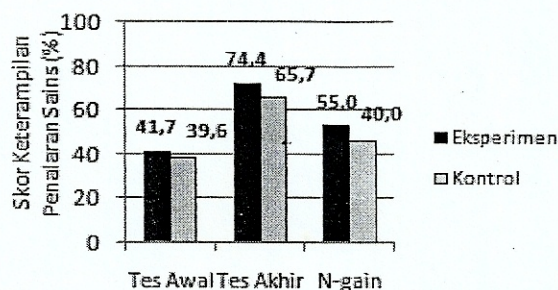
Penelitian kuasi eksperimen ini dilakukan menggunakan desain *nonequivalent control group design*. Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Bengkulu. Sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa calon guru semester 5 yang berjumlah 39 orang untuk kelas eksperimen dan 35 orang untuk kelas kontrol. Data dikumpulkan menggunakan instrumen tes berupa

soal tes keterampilan penalaran sains dan penguasaan konsep matakuliah gelombang dan optik yang telah diuji tingkat validitas dan reliabilitasnya. Hasil tes awal dan tes akhir dianalisis untuk mengetahui peningkatan keterampilan penalaran sains dan penguasaan konsep mahasiswa (N-gain). Perbandingan rerata N-gain antara kelas eksperimen dan kelas kontrol di uji menggunakan uji t pada taraf signifikansi acuan $\alpha = 0,05$ setelah melalui uji normalitas dan homogenitas varian data.

HASIL DAN DISKUSI

a. Keterampilan Penalaran Sains

Instrumen tes penalaran sains yang digunakan dalam penelitian ini diadopsi dari soal tes *Classroom Test of Reasoning Skills* (LCTSR) yang dikembangkan oleh Lawson [15]. Sebelum digunakan, soal tes dikonversi ke dalam Bahasa Indonesia kemudian diujicobakan untuk memperoleh syarat validitas dan reliabilitas. Peningkatan keterampilan penalaran sains mahasiswa dieksplorasi berdasarkan jawaban tes awal dan tes akhir setelah mengikuti pembelajaran. Perbandingan persentase pencapaian skor rata-rata tes awal, tes akhir dan N-gain keterampilan penalaran sains antara kelas eksperimen dan kelas kontrol ditunjukkan pada Grafik 1.



GRAFIK 1. Perbandingan persentase skor rata-rata tes awal, tes akhir dan N-gain keterampilan penalaran sains kelas eksperimen dan kelas kontrol

Berdasarkan Grafik 1 terlihat bahwa skor rata-rata kelas eksperimen mengalami peningkatan sebesar 32,7%, sedangkan pada kelas kontrol mengalami peningkatan sebesar 26,1%. Rata-rata N-gain kelas eksperimen dan kelas kontrol termasuk dalam kategori sedang. Berdasarkan data tersebut terlihat bahwa rata-rata N-gain keterampilan penalaran sains kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Berdasarkan hasil uji hipotesis terhadap N-gain keterampilan penalaran sains kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh nilai $Sig_{hitung} = 0,000$. Diperoleh bahwa nilai $Sig_{hitung} = 0,000 < Sig_{acuan} = 0,050$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa H_0 yang menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan peningkatan keterampilan penalaran sains antara mahasiswa kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak dapat diterima. Dengan kata lain diketahui bahwa keterampilan penalaran sains mahasiswa kelas eksperimen secara signifikan lebih tinggi dibandingkan mahasiswa kelas kontrol.

Meskipun peningkatan keterampilan penalaran sains mahasiswa kelas eksperimen secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol, namun demikian dapat diamati bahwa peningkatan keterampilan penalaran sains secara umum masih belum memuaskan. Kelompok belajar berciri kooperatif berbantuan multimedia interaktif hanya mampu meningkatkan skor N-gain sebesar 0,55 (kategori sedang) dari skor ideal 1. Hasil ini sesuai dengan tingkat penalaran sains mahasiswa yang mayoritas masih berada pada tahap transisi dari level penalaran operasional kongkrit menuju level penalaran operasional formal. Hasil ini sesuai dengan pendapat Piaget yang menyatakan bahwa secara normal struktur kognitif pada usia perkuliahan umumnya berada pada kemampuan penalaran tahap transisi dan operasional formal [84].

Berdasarkan data penelitian, ditemukan bahwa peningkatan keterampilan penalaran sains yang dihasilkan cenderung lebih rendah dibandingkan dengan peningkatan penguasaan konsep. Hal ini mengindikasikan bahwa untuk memilih metode pembelajaran dan untuk membuat suatu satu

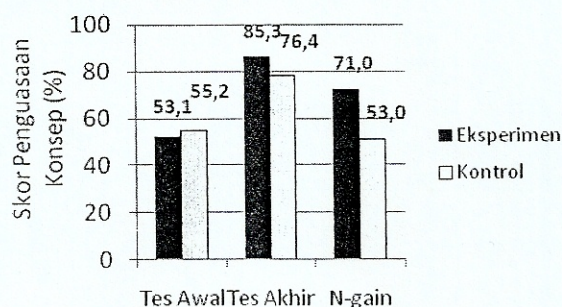
kesatuan modul pembelajaran dalam multimedia interaktif yang dapat mengarahkan pada peningkatan keterampilan penalaran sains mahasiswa tidaklah mudah.

Rendahnya kemampuan multimedia interaktif yang digunakan dalam meningkatkan keterampilan penalaran sains mahasiswa diduga disebabkan karena sebelum pembuatan multimedia interaktif kurang dilakukannya analisis yang tepat dan cermat terhadap kesesuaian antara setiap indikator keterampilan penalaran sains yang dikembangkan dengan: karakteristik materi yang akan dipelajari, sistem penyajian materi pembelajaran, simulasi interaktif yang digunakan, aktivitas pembelajaran yang dilakukan, serta instrumen tes penalaran sains setelah dialih bahasa.

Keterampilan penalaran sains termasuk salah satu komponen dari keterampilan berpikir tingkat tinggi. Keterampilan penalaran sains secara esensial menguji keterampilan menyelesaikan masalah (*problem solving*). Menurut Ennis, keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah kemampuan bernalar dan berpikir reflektif yang diarahkan untuk memutuskan hal-hal yang meyakinkan untuk dilakukan [17]. Keterampilan penalaran sains perlu dikembangkan dalam diri mahasiswa karena melalui keterampilan penalaran sains mahasiswa dapat lebih mudah memahami konsep fisika, peka pada masalah yang terjadi sehingga dapat memahami dan menyelesaikan masalah dan mampu mengaplikasikan konsep-konsep tersebut dalam situasi yang berbeda.

b. Peningkatan Penguasaan Konsep

Topik materi gelombang dan optik yang dibahas dalam penelitian ini terdiri dari tiga label konsep yaitu Gerak Harmonis, Difraksi, dan Interferensi. Perbandingan persentase pencapaian skor rata-rata tes awal, tes akhir dan *N-gain* penguasaan konsep materi gelombang dan optik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol ditunjukkan pada Grafik 2.



GRAFIK 2. Perbandingan persentase skor rata-rata tes awal, tes akhir dan *N-gain* penguasaan konsep kelas eksperimen dan kelas kontrol

Berdasarkan data tes awal dan tes akhir pada Grafik 2 terlihat bahwa skor rata-rata kelas eksperimen mengalami peningkatan sebesar 34,2%, sedangkan pada kelas kontrol mengalami kenaikan sebesar 23,2%. Rata-rata *N-gain* untuk kelas eksperimen termasuk dalam kategori tinggi sedangkan rata-rata *N-gain* untuk kelas kontrol termasuk dalam kategori sedang. Berdasarkan data tersebut terlihat bahwa rata-rata *N-gain* penguasaan konsep kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Berdasarkan hasil uji hipotesis terhadap *N-gain* penguasaan konsep kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh nilai $Sig_{hitung} = 0,000$. Diperoleh bahwa nilai $Sig_{hitung} = 0,000 < Sig_{acuan} = 0,050$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa H_0 yang menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan peningkatan penguasaan konsep antara mahasiswa kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak dapat diterima. Dengan kata lain diketahui bahwa penguasaan konsep mahasiswa kelas eksperimen secara signifikan lebih tinggi dibandingkan mahasiswa kelas kontrol.

Hal yang menarik baik pada kelas eksperimen maupun pada kelas kontrol adalah terdapat kecenderungan bahwa rata-rata *N-gain* terbesar diperoleh pada materi gerak harmonis dan difraksi sedangkan *N-gain* terkecil kedua kelas tersebut diperoleh pada materi interferensi. Hal ini diduga berkaitan dengan karakteristik materi pada tiap label konsep yang akhirnya berpengaruh terhadap paparan materi dalam multimedia yang digunakan. Materi interferensi merupakan materi yang

memiliki kompleksitas yang tinggi dibandingkan dengan materi lainnya. Selain berisi penurunan matematis yang rumit materi interferensi memiliki tingkat abstraksi yang jauh lebih tinggi. Sebagian besar konsep pada materi interferensi yang disajikan pada pertemuan ke tiga membutuhkan prasyarat pemahaman dari materi-materi gerak harmonis dan difraksi. Tingkat abstraksi konsep-konsep materi interferensi yang kompleks juga berpengaruh terhadap sulitnya untuk membuat/menampilkan visualisasi dinamis seperti animasi dan simulasi interaktif. Akibatnya, simulasi interaktif yang berhasil digunakan dalam multimedia pada materi interferensi merupakan simulasi sederhana yang secara signifikan kurang memberikan gain yang baik terhadap pemahaman/penguasaan konsep-konsep inti pada materi tersebut. Hal inilah yang diduga menjadi penyebab rendahnya *N-gain* yang diperoleh mahasiswa pada materi interferensi. Meskipun demikian berdasarkan analisis data diperoleh bahwa *N-gain* materi interferensi mahasiswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol.

Berdasarkan data persentase skor rata-rata penguasaan konsep tes awal dan tes akhir untuk kelas eksperimen, diketahui bahwa persentase skor rata-rata mahasiswa mengalami peningkatan sebesar 32,2% dari persentase skor rata-rata mahasiswa sebelum pembelajaran, sedangkan pada kelas kontrol hanya mengalami peningkatan sebesar 21,2%. Peningkatan skor rata-rata penguasaan konsep mahasiswa kelas eksperimen 11,0% lebih tinggi dibandingkan dengan peningkatan rata-rata penguasaan konsep kelas kontrol setelah kedua kelas diberikan perlakuan pembelajaran yang berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan kelompok kooperatif berbantuan multimedia interaktif yang diterapkan pada kelas eksperimen dapat lebih meningkatkan penguasaan konsep dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Peningkatan penguasaan konsep materi gelombang dan optik merupakan implikasi dari pembelajaran melalui pembelajaran bercirikan kelompok kooperatif berbantuan multimedia interaktif. Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa peningkatan penguasaan konsep mahasiswa yang mengikuti pembelajaran gelombang dan optik menggunakan kelompok kooperatif berbantuan multimedia interaktif secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Yahya [13], Gunawan [12], dan Faizin [10] juga menunjukkan bahwa pemanfaatan multimedia interaktif dalam pembelajaran fisika secara signifikan dapat lebih meningkatkan penguasaan konsep siswa dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode ceramah (konvensional). Abdullah [7] menemukan bahwa pembelajaran kooperatif berbantuan simulasi interaktif fisika dapat meningkatkan kemampuan bernalar formal dan penguasaan konsep siswa.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh: (1) Peningkatan keterampilan penalaran sains mahasiswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan kelompok belajar berciri kooperatif berbantuan multimedia interaktif secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan mahasiswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. (2) Peningkatan penguasaan konsep mahasiswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan kelompok belajar berciri kooperatif berbantuan multimedia interaktif secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan mahasiswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

DAFTAR PUSTAKA

1. Depdiknas. *Kurikulum 2004, Standar Kompetensi Mata Pelajaran Fisika SMA dan MA*. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta. 2003
2. Association for the Advancement of Science.. *Science for all Americans: Project 2061*. New York: Oxford University Press, 1989
3. Slavin, R.E. *Cooperative Learning. Theory, Research and Practice*. Boston : Allyn and Bacon.1995
4. Vyotsky, L. *Mind in Society : The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge mass : Harvard University Press. Wadsworth Publishing Company, 1978.
5. Dahar, R. *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Erlangga, 1996.

6. Heinich, R. *Instructional Media and Technologies for Learning*. New Jersey : Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1996.
7. Abdullah, S & Adilah Syarif. The Effect of Inquiry-Based Computer Simulation with Cooperative Learning on Scientific Thinking and Conceptual Understanding of Gas Laws. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 2008.
8. Soetopo. Hubungan kesanggupan berpikir formal dan prestasi belajar pengetahuan dasar MIPA. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, No.2 hal 203-209. Malang : UNM, 2008.
9. Syamsudin, A. Penggunaan Model Pembelajaran Multimedia Interaktif Optik Geometrik Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Sikap Belajar Siswa, *Tesis*, Bandung: SPS UPI, 2008.
10. Faizin, M.N. Penggunaan model pembelajaran Multimedia Interaktif pada Konsep Listrik Dinamis untuk meningkatkan penguasaan konsep dan memperbaiki sikap belajar siswa. *Laporan Penelitian*. Kudus : SMP 2 Kudus, 2009.
11. Budiman, I; Suhandi, A; Setiawan, A. Model Pembelajaran Multimedia Interaktif Dualisme Gelombang Partikel untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. Vol 2 (1), 48-55 (2008).
12. Gunawan; Setiawan A; Rusdiana D. Model Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Calon Guru pada Materi Elastisitas. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. Vol 2 (1), 11-22 (2008).
13. Yahya, S; Setiawan, A; Suhandi, A. Model Pembelajaran Multimedia Interaktif Optika Fisis untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep, Keterampilan Generik Sains dan Keterampilan Berpikir Kritis Guru Fisika. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. Vol 2 (1), 56-63 (2008).
14. Sutarno. Pembelajaran Medan Magnet Menggunakan *Online Interactive Multimedia* untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Prosiding Semirata BKS PTN Wilayah Barat, Banjarmasin*, 2010.
15. Lawson, A.E. Development and validation of the classroom test of formal reasoning. *Journal of Research in Science Teaching*, 15(1): 11-24, (1978).
16. Piaget. J. Cognitive Development in hildren: Development and Learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 2,176-186, (1964).