

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF BERBANTUAN MULTIMEDIA INTELLIGENT TUTORING SYSTEM TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR KOGNITIF

Dini Andriani
Program Studi Nautika, Akademi Maritim Cirebon
e-mail: dini.andriani229@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh gambaran tentang peningkatan hasil belajar kognitif siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model kooperatif berbantuan multimedia pembelajaran berbasis Intelligent Tutoring System (ITS) dibandingkan dengan model kooperatif tanpa bantuan multimedia pembelajaran berbasis Intelligent Tutoring System (ITS). Penelitian ini menggunakan desain penelitian kelompok kontrol ekuivalen. Pada desain penelitian ini subjek dikelompokkan secara acak. Sampel dalam penelitian ini diambil dari dua kelas salah satu Sekolah Menengah Atas dengan jumlah masing-masing siswa 42 dan 43 orang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor rata-rata gain yang dinormalisasi $\langle g \rangle$ pada kelas yang mendapatkan pembelajaran dengan model kooperatif berbantuan multimedia berbasis ITS sebesar 0,69. Sedangkan skor rata-rata gain yang dinormalisasi $\langle g \rangle$ pada kelas yang mendapatkan pembelajaran dengan model kooperatif tanpa bantuan multimedia pembelajaran berbasis ITS sebesar 0,35. Meskipun, kriteria gain yang dinormalisasi $\langle g \rangle$ untuk kedua kelas masuk dalam kriteria sedang, namun berdasarkan uji beda rata-rata, pada taraf kepercayaan 95% (signifikansi 0,05) hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran kooperatif berbantuan multimedia berbasis ITS secara signifikan dapat lebih meningkatkan hasil belajar kognitif siswa dibandingkan dengan model pembelajaran kooperatif tanpa bantuan multimedia ITS.

Kata Kunci: Kooperatif, ITS, Hasil belajar kognitif

THE IMPLEMENTATION OF INTELLIGENT TUTORING SYSTEM MULTIMEDIA ASSISTED COOPERATIVE LEARNING MODEL TO INCREASE COGNITIVE LEARNING OUTCOMES

Abstract

The purpose of this research is to describe the enhancement cognitive learning outcomes of students who received Intelligent Tutoring System (ITS) based learning multimedia assisted cooperative learning model compared to intelligent tutoring system based learning multimedia unassisted cooperative learning model. The research design used in this research is equivalent control group design. This research design the students were grouped randomly. The sample in this research were the 42 students sains class of XII-1 and 43 students sains class of XII-2 at one high school in west Bandung regency. The results showed that the average scores of normalized gain $\langle g \rangle$ in eksperiment class that were implemented by intelligent tutoring system based learning multimedia assisted cooperative learning model was 0,69. Whereas the average scores of normalized gain $\langle g \rangle$ in control class that were implemented by intelligent tutoring system based learning multimedia unassisted cooperative learning model was 0,35. Although, the normalized gain $\langle g \rangle$ criteria for both classes were included in the medium criteria. However, according to an average different test, at 95% confidence level (significance 0.05), the result indicated that intelligent tutoring system based learning multimedia assisted cooperative learning model improved significantly over students cognitive learning outcomes compared to intelligent tutoring system based learning multimedia unassisted cooperative learning model.

Keywords : Cooperative, ITS, Cognitive learning outcames

PENDAHULUAN

Dari data hasil penyebaran angket kepada beberapa siswa mengenai faktor-faktor yang menyebabkan pelajaran fisika dianggap sulit yaitu 42% siswa menyatakan bahwa fisika terlalu banyak rumus, 15% menyatakan fisika memerlukan hitungan yang rumit dan 43% menyatakan bahwa metode pembelajaran di kelas yang monoton. Selain itu, diperoleh informasi bahwa hasil Ulangan Tengah Semester (UTS) terdapat 99% dari 93 siswa yang memperoleh nilai dibawah 75. Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa hasil belajar kognitif siswa masih sangat kurang.

Adapun dari data hasil observasi pembelajaran di kelas, diketahui bahwa guru hanya menjelaskan sedikit konsep kemudian memberikan contoh latihan dan meminta siswa mengerjakan soal. Pada akhir pembelajaran guru memberikan penguatan materi dan memberikan soal sebagai pekerjaan rumah. Selama pembelajaran hanya terjadi interaksi antara siswa dan guru sedangkan interaksi dengan komponen pembelajaran yang lain seperti interaksi antar siswa dan siswa dengan media pembelajaran tidak terlaksana.

Dari beberapa data di atas dapat disimpulkan bahwa salah satu penyebab rendahnya kemampuan kognitif siswa dikarenakan pembelajaran fisika lebih bersifat informatif yakni guru menyampaikan materi kepada siswa secara utuh dan kurang melibatkan siswa dalam proses pembelajaran. Selain itu, pembelajaran kurang memberikan kesempatan kepada siswa untuk lebih kreatif dan belajar mandiri sebagaimana dijelaskan dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia nomor 41 tahun 2007 tentang standar proses menyatakan bahwa kegiatan pembelajaran dilakukan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik [2]. Berdasarkan penjelasan tersebut, maka belajar dan interaktivitas siswa merupakan hal yang terintegrasi. Oleh karena itu, tidak terpenuhinya proses interaksi yang dilakukan selama kegiatan belajar mengakibatkan rendahnya kemampuan kognitif siswa.

Diperlukan sebuah upaya untuk menciptakan pembelajaran yang interaktif dengan harapan pembelajaran dapat lebih optimal. Kebutuhan interaksi siswa dengan siswa lain merupakan hal yang penting untuk dipenuhi mengingat bahwa siswa adalah makhluk sosial.

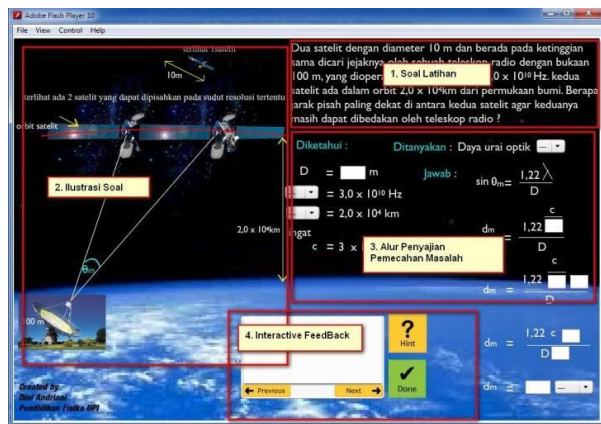
Model pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa tersebut yaitu model pembelajaran kooperatif. Model pembelajaran kooperatif didasarkan pada filsafat *homo homini socius* yang menekankan bahwa manusia adalah makhluk sosial [3]. Selain itu, pembelajaran kooperatif adalah model pembelajaran yang dapat mengkondisikan siswa untuk belajar bersama, saling menyumbangkan pikiran dan bertanggung jawab terhadap pencapaian hasil belajar individu dan kelompok [4].

Selain interaksi siswa dengan siswa, interaksi siswa dengan media merupakan salah satu interaksi yang dibutuhkan siswa untuk mencapai pembelajaran yang optimal. Sehingga diperlukan sebuah media yang dapat mendukung terciptanya interaksi siswa dengan media pembelajaran. Salah satu media komunikasi yang baru sebagai hasil difusi inovasi yang diasumsikan dapat mendukung pengkondisian komunikasi interaktif adalah media komputer dengan berbagai aplikasi program dan bahasa pemrogramannya (*software*) [5].

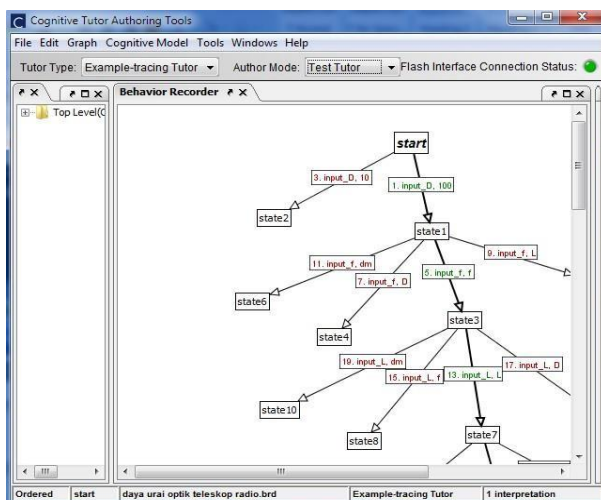
Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk pembelajaran berbasis komputer yaitu *Intelligent Tutoring system (ITS)* atau sistem tutor cerdas. ITS merupakan sebuah aplikasi komputer yang didesain untuk meniru manusia dalam memberikan materi pengajaran dengan menggunakan pendekatan *one-to-one* yang dikemas dalam bentuk latihan soal disertai dengan umpan balik. Pendekatan tersebut mementingkan keberagaman siswa secara individu sesuai dengan minat dan kemampuan siswa yang berbeda-beda [11]. Sebagaimana teori belajar modern menekankan pada pentingnya latihan dan sangat menyoroti umpan balik karena diharapkan dapat mengarahkan pembelajaran sehingga dirasakan efektif karena lebih terfokus pada interaksi antara tutor dan siswa [6].

Pengembangan Multimedia ITS pada bidang pendidikan masih kurang diminati karena diperlukan penguasaan bahasa pemrograman yang cukup rumit. Penelitian ini menggunakan sebuah *software open source* yaitu *Cognitive Tutor Authoring Tools (CTAT)* yang dapat diunduh pada laman www.ctat.pact.cs.cmu.edu. CTAT merupakan sebuah tools yang bertujuan untuk meningkatkan efektivitas authoring [1]. Pada pendekatannya, alat authoring mendemonstrasikan jawaban salah dan benar yang akan direkam oleh alat tersebut. Sehingga CTAT mendukung penciptaan tutor fleksibel untuk pemecahan masalah yang sederhana dan kompleks. Gambar 1 merupakan Multimedia berbasis ITS yang

dikembangkan dalam penelitian ini dalam bentuk soal latihan daya urai optik.



(a)



(b)

Gambar 1. (a) Flash Student Interface, dan (b) CTAT Behavior Recorder

Berdasarkan latar belakang yang telah diungkapkan maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimana peningkatan hasil belajar kognitif siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model kooperatif berbantuan multimedia ITS dibandingkan dengan model pembelajaran kooperatif tanpa bantuan ITS. Berdasarkan rumusan masalah tersebut maka tujuan dari penelitian ini adalah memperoleh gambaran tentang peningkatan hasil belajar kognitif siswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis ITS dibandingkan dengan model pembelajaran kooperatif tanpa bantuan ITS.

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode yang digunakan adalah metode eksperimen semu (quasi eksperimen) [7]. Adapun desain penelitian yang digunakan ialah desain kelompok kontrol ekuivalen dengan pola desain ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Desain Penelitian Kelompok Kontrol Ekuivalen

Kelompok	Pretest	Treatment	Posttest
Eksperimen	0	X ₁	0
Kontrol	0	X ₂	0

Keterangan:

- 0 : Hasil belajar kognitif
- X₁ : Perlakuan (*treatment*) berupa penerapan model pembelajaran kooperatif berbantuan multimedia pembelajaran berbasis ITS.
- X₂ : Perlakuan (*treatment*) berupa penerapan model pembelajaran kooperatif tanpa bantuan multimedia pembelajaran berbasis ITS.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2013 di salah satu SMA Negeri Kabupaten Bandung.

Subjek Penelitian

Populasi penelitian adalah siswa kelas XII SMA. Sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah dua kelas XII di SMA tersebut dengan asumsi semua kelas XII di SMA tersebut memiliki kemampuan kognitif yang identik satu sama lain, sehingga teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu *cluster random sampling*.

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Data pada penelitian ini berupa data kuantitatif dengan instrumen yang digunakan terdiri dari instrumen tes dan non tes. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu teknik observasi dan tes. Teknik observasi menggunakan instrumen non tes digunakan untuk mengukur keterlaksanaan model pembelajaran dan teknik tes menggunakan instrumen tes berupa pilihan ganda digunakan untuk mengukur hasil belajar kognitif siswa. Instrumen tes dibatasi pada ranah hafalan (C1), pemahaman (C2), penerapan (C3), dan analisis (C4).

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam 3 tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir. Pada tahap persiapan dilakukan studi pendahuluan (angket, observasi, wawancara), merumuskan masalah, judgment instrumen dan uji coba instrumen. Pada tahap pelaksanaan dilakukan *pretest*, *posttest* dan *treatment*. Tahap akhir dilakukan pengolahan dan analisis data.

Teknik Analisis Data

Data tes dianalisis melalui analisis validitas, reliabilitas, tingkat kemudahan butir soal dan daya pembeda butir soal. Analisis data hasil observasi keterlaksanaan model pembelajaran dihitung berdasarkan persentase keterlaksanaan model dengan menggunakan rumus berikut:

$$KM = \frac{\sum \text{Observer menjawab ya atau tidak}}{\sum \text{Observer seluruhnya}} \quad (1)$$

Kategori keterlaksanaan model pembelajaran kooperatif berbantuan multimedia pembelajaran berbasis ITS diinterpretasikan pada tabel 2.

Tabel 2. Persentase Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Keterlaksanaan Model Pembelajaran (KM)	Kriteria
KM = 0	Tak satu kegiatan pun terlaksana.
0 < KM < 25	Sebagian kecil kegiatan terlaksana.
25 ≤ KM < 50	Hampir setengah kegiatan terlaksana.
KM = 50	Setengah kegiatan terlaksana.
50 < KM < 75	Sebagian besar kegiatan terlaksana.
75 ≤ KM < 100	Hampir seluruh kegiatan terlaksana.
KM = 100	Seluruh kegiatan terlaksana.

[9]

Untuk mengetahui peningkatan hasil belajar kognitif siswa digunakan data skor rata-rata gain yang dinormalisasi dengan menggunakan persamaan yaitu sebagai berikut [9]:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{\langle S_{m\ ideal} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}$$

Dengan $\langle g \rangle$ adalah skor rata-rata gain yang dinormalisasi, $\langle S_{post} \rangle$ adalah skor rata-rata tes akhir, $\langle S_{pert} \rangle$ adalah skor rata-rata tes awal, dan $\langle S_{m\ idela} \rangle$ adalah skor maksimum ideal. Kemudian selanjutnya menginterpretasikan skor rata-rata gain yang dinormalisasi dengan menggunakan tabel 3.

Tabel 3. Interpretasi Skor Rata-Rata Gain yang dinormalisasi

Nilai $\langle g \rangle$	Kriteria
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

[9]

Untuk mengetahui adanya perbedaan yang signifikan antara skor yang diperoleh kelas eksperimen dan kelas kontrol makadilakukan uji hipotesis. Uji hipotesis dapatdilakukan dua cara, yaitu uji statistikparametrik dan non parametrik. Untuk menentukan uji parametric atau non parametric maka dilakukan uji normalitas dan homogenitas. Jika data memenuhiasumsi statistik yaitu data terdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen maka dilakukan pengujian hipotesis parametrik dengan menggunakan uji-t. Pengambilan keputusannya yaitu apabila nilai sig.< α dengan $\alpha = 0,05$ maka hipotesis diterima. Namun jika distribusi data tidak memenuhi persyaratanuji parametric yaitu data berdistribusi tidak normal dan tidak homogen maka pengujian hipotesis dilakukan dengan uji statistik non-parametrik. Uji non parametrik yang dilakukan yaitu menggunakan uji Mann-Whitney Udengan pengambilan keputusan hipotesisditerima jika nilai sig.< α dengan $\alpha = 0,05$.

HASIL DAN DISKUSI

Penelitian mengenai penerapan model pembelajaran kooperatif berbantuan multimedia pembelajaran berbasis *Intelligent Tutoring System* terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa dilakukan dalam lima pertemuan, dua pertemuan untuk pretest dan posttest serta tiga pertemuan untuk proses pembelajaran. Materi yang diajarkan yaitu gelombang cahaya yang terdiri dari tiga topik pembelajaran yaitu polarisasi cahaya selama 3×45 menit, interferensi cahaya selama 3×45 menit dan difraksi cahaya selama 3×45 menit.

Data yang dihasilkan dalam penelitian ini terdiri data dari instrumen non tes dan instrumen tes. Data instrumen non tes berupa data observasi keterlaksanaan pembelajaran melalui pengamatan observer dengan menggunakan lembar observasi

aktivitas guru dan siswa yang menunjukkan sejauh mana keterlaksanaan pembelajaran. Berikut Hasil pengamatan rata-rata keterlaksanaan model pembelajaran di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 4 Rekapitulasi Persentase Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Kelas	Persentase Keterlaksanaan (%)					
	P1		P2		P3	
	G	S	G	S	G	S
Kelas Eksperimen	98	96	98	92	97	94
Kelas Kontrol	100	92	100	91	98	92

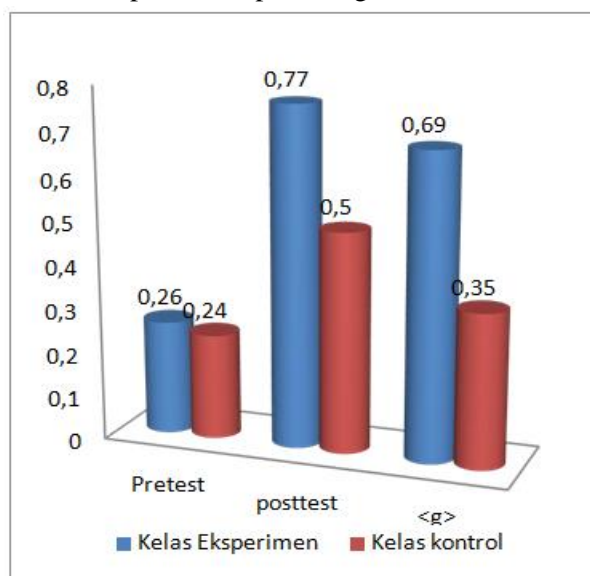
Keterangan: P untuk pertemuan, G untuk Guru dan S untuk Siswa

Berdasarkan Tabel 4 persentase keterlaksanaan model pembelajaran kooperatif berbantuan multimedia pembelajaran berbasis ITS pada kelas eksperimen tidak terlaksana seluruhnya pada setiap pertemuan. Pada pertemuan pertama rata-rata keterlaksanaan aktivitas guru dan siswa masing masing sebesar 98% dan 96%, pada pertemuan kedua sebesar 98% dan 92% dan pada pertemuan ketiga 97% dan 94%. Persentase keterlaksanaan model pembelajaran di kelas eksperimen pada setiap pertemuannya termasuk pada kriteria hampir seluruh kegiatan terlaksana. Ketidakterlaksanaan model pembelajaran di kelas eksperimen karena siswa masih beradaptasi dalam penggunaan multimedia pembelajaran intelligent tutoring system (ITS) sehingga pembelajaran melebihi durasi yang disediakan. Waktu yang seharusnya dipergunakan untuk tahapan sintak pembelajaran selanjutnya terpakai pada tahapan pengoperasian multimedia tersebut.

Persentase keterlaksanaan model pembelajaran di kelas kontrol untuk aktivitas siswa pada setiap pertemuan termasuk pada kriteria hampir seluruh kegiatan terlaksana dengan persentase keterlaksanaan 92% di pertemuan pertama dan ketiga serta 91% di pertemuan kedua. Keterlaksanaan model pembelajaran di kelas kontrol memiliki persentase yang lebih besar dibandingkan persentase keterlaksanaan pada kelas eksperimen. Hal tersebut dikarenakan pada tahapan proses pembelajaran di kelas kontrol tidak ada tahapan penggunaan multimedia pembelajaran berbasis ITS sehingga semua tahapan pembelajaran sesuai dengan durasi pembelajaran

dan guru dapat melaksanakan semua tahapan model pembelajaran seluruhnya.

Hasil belajar kognitif siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dinilai menggunakan instrumen tes berbentuk pilihan ganda sebanyak 32 butir soal dengan lima pilihan jawaban yang mengacu pada indikator kompetensi untuk materi ajar gelombang cahaya. Tes ini dilakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum perlakuan (*pretest*) dan sesudah perlakuan (*posttest*). Skor rata-rata *pretest*, *posttest*, dan gain yang dinormalisasi <g> yang diperoleh siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada diagram di bawah ini.



Gambar 2. Diagram Peningkatan Hasil Kognitif Siswa

Berdasarkan diagram pada Gambar 2 terlihat jelas perbedaan peningkatan hasil belajar siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Skor rata-rata *pretest* yang diperoleh siswa pada kelas eksperimen sebesar 0,26 dan siswa pada kelas kontrol sebesar 0,24. Sedangkan skor rata-rata *posttest* yang diperoleh siswa pada kelas eksperimen sebesar 0,77 dan siswa pada kelas kontrol sebesar 0,50. Perolehan skor rata-rata gain yang dinormalisasi <g> untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol masing masing sebesar sebesar 0,69 dan 0,35 dengan kriteria sedang. Peningkatan hasil belajar kognitif siswa hanya berada pada kriteria sedang disebabkan adanya beberapa aspek kemampuan kognitif yang kurang terlatih dan keterlaksanaan tahapan pembelajaran yang tidak optimal.

Aspek kemampuan kognitif yang paling kurang terlatih yaitu kemampuan mengorganisasikan pada ranah kognitif analisis atau C4. Pada kemampuan mengorganisasikan

siswa dituntut dapat mengidentifikasi unsur-unsur suatu keadaan dan mengenali bagaimana unsur-unsur tersebut terkait satu sama lain untuk membentuk suatu struktur yang padu [8]. Ketidakmampuan siswa untuk mengorganisasikan terlihat pada pengerjaan soal latihan jenis mengorganisasikan, siswa masih merasa kebingungan untuk menemukan keterkaitan antara konsep yang satu dengan yang lainnya sehingga penyelesaian soal tidak membentuk suatu struktur yang padu. Hal tersebut disebabkan oleh belum terbiasanya dilakukan pembelajaran yang melatih proses analisis dan kurangnya kemampuan kognitif menarik inferensi pada ranah kognitif memahami (C2). Untuk dapat melakukan inferensi, siswa harus terlebih dahulu menarik abstraksi suatu konsep/prinsip berdasarkan sejumlah contoh yang ada [8].

Ketidakmampuan siswa dalam menganalisis berkaitan dengan ketidakmampuannya untuk memahami sebuah pengetahuan. Pada kemampuan memahami (C2) siswa dilatihkan untuk mengkonstruksi makna atau pengertian berdasarkan pengetahuan awal yang dimiliki, mengaitkan informasi yang baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki, atau mengintegrasikan pengetahuan yang baru ke dalam skema yang telah ada dalam pemikiran siswa. Karena penyusunan skema adalah konsep, maka pengetahuan konseptual merupakan dasar pemahaman [8]. Dengan demikian, ketika aspek kemampuan memahami tidak terlatih dengan baik maka akan sangat mempengaruhi tercapainya kemampuan berikutnya, salah satunya yaitu kemampuan menganalisis (C4).

Peningkatan hasil belajar kognitif siswa di kelas eksperimen memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan dengan kelas eksperimen karena pada kelas eksperimen proses pembelajaran untuk melatih kemampuan menerapkan atau menjalankan (C3) dikemas dengan memberikan soal latihan yang ditampilkan melalui multimedia pembelajaran ITS. ITS mengacu pada teori belajar modern yang menekankan pada pentingnya latihan dan sangat menyoroti pentingnya umpan balik karena diharapkan dapat mengarahkan pembelajaran [6]. Sistem tutor mendukung adanya latihan, yakni mengevaluasi hasil akhir, kemudian menyerahkan untuk umpan balik, ITS menganalisis solusi dengan mencari kesalahan, kelalaian, atau elemen sub-optimal [6]. Dengan adanya ITS tersebut maka pengerjaan soal latihan akan lebih membantu siswa karena telah disediakan berbagai umpan balik yang dibutuhkannya.

Pemberian soal latihan melalui multimedia ITS tersebut menjadikan pembelajaran lebih efektif karena sistem ini menyeimbangkan partisipasi aktif siswa dengan pemberian bimbingan. Multimedia berbasis ITS siswa mengerjakan sesuatu sebanyak mungkin sementara guru memberikan umpan balik untuk meminimalkan frustrasi dan kebingungan siswa [6]. Selain itu, pada kelas eksperimen diterapkan juga model pembelajaran kooperatif dimana pembelajaran tersebut memberikan kesempatan kepada siswa untuk lebih leluasa berinteraksi antar siswa dan siswa dengan media pembelajaran. Keunggulan model pembelajaran ini dilihat dari aspek siswa adalah memberi peluang kepada siswa belajar secara bekerja sama kemudian model pembelajaran tersebut juga mendorong siswa untuk belajar secara interaktif. Hal ini didukung oleh teori Vygotsky terhadap model pembelajaran kooperatif bahwa pada model kooperatif penekanan belajar sebagai proses dialog interaktif [10].

Pembelajaran dengan model kooperatif berbantuan multimedia pembelajaran berbasis ITS lebih meningkat dikarenakan Pengintegrasian multimedia pembelajaran berbasis ITS pada model pembelajaran kooperatif merupakan perpaduan yang koheren. Interaksi dengan media pembelajaran dilakukan saat belajar mandiri, *learning by doing* dengan dibimbing oleh program komputer yang berfungsi sebagai *expert sistem*. Faktor-faktor tersebut berdampak pada peningkatan skor rata-rata gain yang dinormalisasi pada kelas eksperimen. Untuk mengetahui apakah perbedaan skor rata-rata peningkatan hasil belajar kognitif tersebut signifikan atau tidak, maka dilakukan uji signifikansi perbedaan rata-rata (uji hipotesis). dengan terlebih dahulu menguji normalitas dan homogenitas terhadap distribusi data gain yang dinormalisasi (N-Gain) yang diperoleh setiap siswa dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berikut merupakan tabel rekapitulasi hasil uji normalitas dan homogenitas terhadap skor gain yang dinormalisasi untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 5 Rekapitulasi Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas

<g>	Uji Normalitas		Uji Homogenitas	
	Sig.	Int	Sig	Int
Kelas Eksperimen	0,200	N	0,027	H
Kelas Kontrol	0,052	N		

Keterangan : Sig untuk signifikansi, Int untuk interpretasi, N untuk distribusi data Normal, an H untuk varians data homogen

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa berdasarkan uji normalitas untuk jumlah sampel 42 dan taraf kepercayaan 95% terhadap kelas eksperimen pada distribusi data <g> diperoleh signifikansi 0,200 (sig.>0,05). Pada kelas kontrol dengan jumlah sampel 43 dan taraf kepercayaan 95% pada distribusi data <g> diperoleh signifikansi 0,052 (sig.>0,05) Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa data <g> pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal. hasil perhitungan uji homogenitas menggunakan *Levene Test (Test of Homogeneity of Variances)* diperoleh nilai signifikansi data <g> sebesar 0,279 (sig.>0,05). Nilai signifikansi pada data yang diperoleh tersebut lebih besar dari taraf signifikansi 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa varians kedua kelompok data adalah homogen.

Berdasarkan data tersebut, pengujian hipotesis dapat dilakukan dengan uji parametrik menggunakan uji-t Hasil uji hipotesis diperoleh taraf signifikansi sebesar 0,000. Nilai taraf signifikansi ini menunjukkan nilai yang lebih kecil dari 0,05 yang berarti H₀ ditolak dan H_A diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa, pada taraf kepercayaan 95% (signifikansi 0,05) penggunaan multimedia pembelajaran berbasis ITS pada model pembelajaran kooperatif secara signifikan dapat lebih meningkatkan kemampuan kognitif siswa pada materi ajar gelombang cahaya dibandingkan dengan penggunaan model pembelajaran kooperatif tanpa berbantuan multimedia ITS.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan pengolahan dan analisis data penerapan model pembelajaran berbasis multimedia pembelajaran berbasis ITS lebih dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa dibandingkan dengan penerapan model pembelajaran kooperatif tanpa bantuan multimedia pembelajaran tanpa bantuan multimedia ITS.

Saran

Multimedia berbasis ITS perlu dikembangkan lebih lanjut pada konsep-konsep fisika yang lain dengan pengemasan pembelajaran yang *mastery learning* (pembelajaran tuntas). *Software open source* CTAT dapat di upgrade dengan versi

terbaru sehingga pengembangan akan lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alevan V, McLaren BM, Sewall Jand Sewall J. *A New Paradigm for Intelligent Tutoring System: Example-Tracing Tutors*. International Journal of Artificial Intelligence in Education 19(2):105-154, 2009. Available from: <https://content.iospress.com/articles/international-journal-of-artificial-intelligence-in-education/jai19-2-02>.
- [2] Republik Indonesia. *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 2007 Tentang standar Proses untuk satuan pendidikan dasar dan menengah*. Available from: https://bsnp-indonesia.org/id/wpcontent/uploads/proses/Permen_41_Th-2007.pdf
- [3] Lie, Anita. *COOPERATIVE LEARNING: Mempraktikan Cooperative Learning Di Ruang Kelas*. Jakarta: Gramedia;2008
- [4] Slavin, Robert E. *Cooperative Learning Teori, Riset dan Praktik*. Bandung: Nusa media; 2010
- [5] Darmawan, Deni. *Teknologi Pembelajaran. Bandung : PT Ramaja Rosdakarya;2012*.
- [6] Lane, Chad. 2006. *Intelligent Tutoring Systems: Prospects for Guided Practice and Efficient Learning*. Institute for Creative Technologies University of Southern California. Available form: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.225.2864&rep=rep1&type=pdf#page=345>
- [7] Panggabean, Luhut. *JICA: Individual Textbook Statistik dasar*. Bandung: Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA- UPI;2001.
- [8] Anderson, Lorin W and Krathwohl, David R. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing (A revision of Bloom Taxonomy of Education Objectives)*. New York: Longman;2001.
- [9] Kurniawan, Agus. *Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Cmaptools dalam pembelajaran fisika untuk meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Mempertahankan Retensi Siswa*. Tesis. Tidak Dipublikasikan. Bandung: Universitas Pendidikan Fisika;2013.
- [10] Isjoni. *Pembelajaran Kooperatif*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar;2010.
- [11] Setiadi dan Agus. *Dasar-Dasar Pemrograman Software pembelajaran*. JICA