



Penggunaan Model Pembelajaran *Computer Assisted Instruction* (CAI) Berbantuan *Physics Learning Research Group* (PLRG) Simulator untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA

Devi Solehat

Prodi Pendidikan Fisika SPs. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta
E-mail: devisolehat@gmail.com

Abstrak – Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) telah memberikan kontribusi yang signifikan dalam bidang pendidikan. Pembelajaran yang lebih individual dan fleksibel dengan penekanan pada metode instruksi sedang menjadi tren yang berkembang di seluruh dunia. Penelitian ini menekankan pada penggunaan komputer dalam proses belajar mengajar untuk memberikan instruksi dalam situasi kelas. Model Pembelajaran CAI berbantuan *Physics Learning Research Group* (PLRG) simulator digunakan untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa. PLRG simulator menekankan konsep fisika berbasis penyelidikan ilmiah bagi siswa sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Populasi yang digunakan adalah siswa kelas X Sekolah Menengah Atas (SMA). Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan bahwa Model Pembelajaran CAI berbantuan *Physics Learning Research Group* (PLRG) simulator dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa. Hal ini ditunjukkan oleh nilai *N-gain* yang diperoleh oleh siswa pada kelas eksperimen. Peningkatan kemampuan penguasaan konsep siswa rata-rata berada pada kategori sedang.

Kata kunci: Model Pembelajaran CAI, PLRG Simulator, dan Penguasaan Konsep

Abstract – The development of information and communication technology has contributed significantly in education. More individual and flexible learning with an emphasis on instruction methods is becoming a growing trend throughout the world. This study emphasizes the use of computers in the teaching and learning process to provide instruction in classroom situations. The CAI learning model used of the *Physics Learning Research Group* (PLRG) simulator is used to improve the mastery of students' concepts. PLRG simulators emphasize the concept of physics based on scientific inquiry for elementary school to college students. The population used is students of class X High School. Based on the results of the study, it was concluded that the CAI Learning Model use of *Physics Learning Research Group* (PLRG) simulator could improve the mastery of students' concepts. This is indicated by the *N-gain* values obtained by the students in the experimental class. The improvement of students' concept mastery ability is on average in the medium category.

Keywords: CAI Learning Model, PLRG Simulator, and Concept Mastery

I. PENDAHULUAN

Tujuan pendidikan nasional adalah mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa

kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab (UU No. 30 2003 pasal 3). Di masa lalu, tujuan pendidikan ini

dapat dicapai dengan bantuan guru, buku, dan alat bantu audio visual. Namun berbagai permasalahan muncul dalam pelaksanaan untuk mencapai tujuan pendidikan tersebut. Diantaranya, kelas yang heterogen dengan perbedaan gaya belajar siswa dan kurangnya buku pelajaran dan sumber belajar lain. Selain itu, adanya ledakan teknologi informasi menyebabkan tujuan pendidikan lebih multidimensi (Sarmistha dan Biswas, 2017: 14). Penggunaan teknologi dalam sistem pendidikan dapat menjadi solusi dari permasalahan tersebut.

Fisika merupakan salah satu cabang IPA yang mendasari perkembangan teknologi maju dan konsep hidup harmonis dengan alam. Perkembangan pesat di bidang teknologi informasi dan komunikasi dewasa ini dipicu oleh temuan di bidang fisika material melalui penemuan piranti mikroelektronik yang mampu memuat banyak informasi dengan ukuran sangat kecil (Herta dan Ida, 2012: 27). Fisika merupakan mata pelajaran yang tidak hanya membutuhkan ketekunan untuk membaca, tetapi juga memerlukan penalaran tinggi. Selain itu, pelaksanaan praktikum hanya dilaksanakan pada konsep tertentu sesuai dengan kondisi sekolah. Salah satu alternatif pemecahan masalahnya adalah dengan merancang dan membangun model pembelajaran berbasis komputer sebagai salah satu pilihan untuk mengajar, dimana

dalam pembelajaran yang menggunakan komputer sebagai alat bantu.

Pembelajaran berbasis komputer dalam fisika berguna bagi siswa dalam memvisualisasikan konsep yang abstrak sehingga menumbuhkan pemahaman siswa. Selain itu, pembelajaran berbasis komputer juga lebih efektif dalam menarik minat siswa terhadap pelajaran fisika. Perkembangan yang pesat dalam pembelajaran berbasis komputer diantaranya *Programmed Instruction*, *Computer Based Instruction*, *Computer Based Learning*, *Modular Approach*, *Web Based Learning*, dan *Computer Assisted Instruction* (Sarmistha dan Biswas, 2017: 14). Semua metode ini dapat disesuaikan dengan kecepatan belajar siswa dan berguna untuk memberikan intruksi individual.

Computer Assisted Instruction (CAI) merupakan sebuah pendekatan instruksional dimana komputer digunakan untuk mengkomunikasikan materi pelajaran dan mengevaluasi hasil pelajaran. CAI menggunakan perpaduan grafis, teks, suara, dan video untuk proses pembelajaran (Onasanya, Daraloma, dan Asuquo, 2006). Kulik (Surjono, 1995: 4) menyatakan bahwa CAI memiliki beberapa kelebihan, yaitu: siswa belajar lebih banyak materi, siswa mengingat materi fisika lebih lama, siswa membutuhkan waktu lebih sedikit, siswa lebih betah di kelas, dan mereka memiliki sikap lebih positif terhadap komputer.

Beberapa penelitian tentang penerapan CAI ini telah banyak dilakukan. Penelitian yang telah dilakukan oleh Samistha dan Biswas (2017) menemukan bahwa CAI secara signifikan meningkatkan kinerja dan prestasi belajar siswa dalam fisika. Selain itu, terdapat penelitian lain yang menemukan bahwa pembelajaran CAI memiliki efek positif yang luar biasa terhadap prestasi akademik siswa dan retensi siswa (Ishtiaq, Naseer, dan Khalid, 2017).

Besarnya pengaruh metode CAI menjadi pertimbangan bagi peneliti untuk menggabungkan metode CAI dengan simulasi *Physics Learning Research Group* (PLRG) dalam meningkatkan penguasaan konsep siswa. PLRG simulator merupakan salah satu produk pembelajaran yang dihasilkan oleh PLRG yang berada dibawah naungan San Diego State University (SDSU). PLRG merupakan simulasi komputer yang mengembangkan materi fisika berbasis penyelidikan untuk siswa dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi. PLRG simulator menyediakan enam software simulasi untuk materi fisika, yaitu listrik statis dan kemagnetan (*static electricity and magnetism*), rangkaian listrik (*electric circuits*), gaya dan gerak (*forces and motion*), cahaya dan warna (*light and color*), gelombang dan bunyi (*waves and sound*), dan teori partikel kecil (*small particle theory*). Software yang digunakan dalam penelitian ini adalah software simulasi cahaya dan

warna (*light and color*). Dalam simulasi ini terdapat lima sub materi yaitu *shadows & pinhole, reflection & refraction, mirror images, lens images*, dan *color beams*, yang digunakan dalam penelitian ini adalah sub materi *reflection & refraction*, dan *lens image*.

Konsep yang dipilih dalam penelitian ini adalah pembiasan cahaya. Konsep ini dipilih karena berdasarkan pengalaman peneliti, pelaksanaan praktikum nyata yang berkaitan dengan materi cahaya sering mengalami kegagalan, karena membutuhkan ruang tidak terlalu terang agar bayangan yang terbentuk dapat terlihat dengan jelas. Selain itu, siswa sering kesulitan dalam menentukan posisi bayangan yang paling jelas, serta jika dilakukan secara *real*, proses jalannya sinar-sinar istimewa pada lensa tidak dapat terlihat. Oleh karena itu peneliti memilih konsep ini karena fungsi penggunaan media simulasi dapat dimaksimalkan, sehingga diharapkan siswa mendapatkan pembelajaran yang lebih bermakna dan dapat lebih memahami materi yang disampaikan.

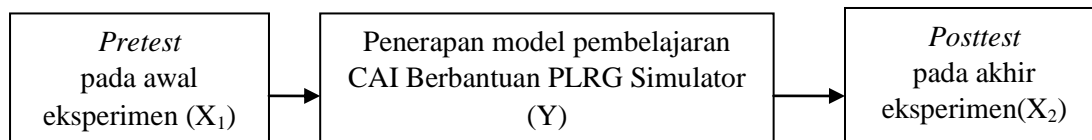
II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *pre-eksperimental*. Metode *pre-eksperimental* dengan suatu studi kasus tunggal. Studi kasus tunggal adalah penelitian yang hanya melihat hasil perlakuan pada satu kelompok obyek tanpa ada kelompok pembanding ataupun kelompok kontrol. Desain yang digunakan

dalam penelitian ini *one group pretest-posttest* (Sugiyono, 2010: 75).

Pada penelitian ini terdapat *pretest* sebelum diberikan perlakuan, kemudian setelah diberikan perlakuan diadakan

posttest. Dengan demikian hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat, karena membandingkan keadaan sebelum perlakuan dan keadaan sesudah perlakuan.



Gambar 1. *One group pre test-post test design*

Keterangan :

- X_1 : tes yang diberikan sebelum diberi perlakuan atau pre test
- Y : peneliti menerapkan model model pembelajaran CAI berbantuan PLRG simulator
- X_2 : tes yang diberikan setelah diberi perlakuan atau post test

Untuk melihat peningkatan penguasaan konsep dan kemampuan pemecahan masalah sebelum dan sesudah pembelajaran digunakan rumus yang dikembangkan oleh Hake sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \quad 1)$$

Keterangan:

- S_{pos} = skor *posttest*
- S_{pre} = skor *pretest*
- S_{maks} = skor maksimum ideal

Gain ternormalisasi ini diinterpretasikan untuk menyatakan peningkatan penguasaan konsep fluida statis dan kemampuan pemecahan masalah dengan kriteria seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Tingkat Gain Ternormalisasi

Batasan	Kategori
$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle \leq 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil perhitungan data *pretest* dan *posttest*, diperoleh rekapitulasi data yang ditunjukkan pada tabel:

Tabel 2. Ukuran Pemusatan dan Penyebaran Data *Pretest* dan *Posttest*

Pemusatan dan penyebaran data	Pretest	Posttest
Nilai tertinggi	95	100
Nilai Terendah	25	55
Rata-rata	59,87	78,58
Median	65	80
Modus	65	85
Standar Daviasi	18,72	11,91

Rata-rata *pretest* 59,87 sedangkan pada *posttest* setelah diberi perlakuan terjadi peningkatan rata-rata nilai yakni 78,58. Dengan standar deviasi *pretest* sebesar 18,72 dan *posttest* sebesar 11,91, sedangkan nilai paling rendah *pretest* yakni 25 dan *posttest* 55, dan nilai tertinggi pada *pretest* 95 dan pada *posttest* 100.

Penguasaan konsep pada ranah kognitif terdiri dari 6 aspek mulai dari C1 hingga C6. Pada penelitian ini aspek kognitif yang diteliti dibatasi pada C1 (pengetahuan), C2 (pemahaman), C3 (penerapan), dan C4 (analisis). Berikut ini rekapitulasi peningkatan (*N-gain*) untuk setiap aspek pada kelas eksperimen.

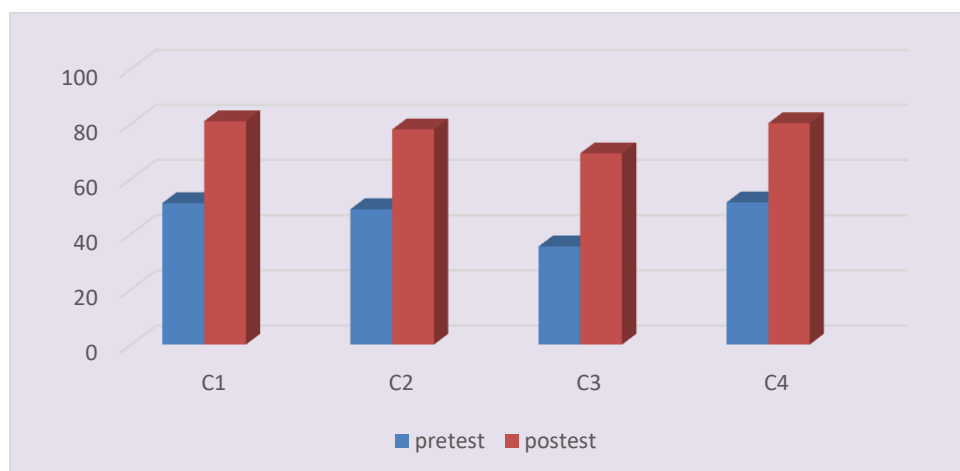
Tabel 3. Peningkatan Kemampuan Kognitif Siswa

Rata-rata (%) Kelas	C1			C2		
	<i>pretest</i>	<i>posttest</i>	<i>N-gain</i>	<i>pretest</i>	<i>posttest</i>	<i>N-gain</i>
Eksperimen	51,25	81,00	61,25 (sedang)	49,00	78,00	56,86 (sedang)
Rata-rata (%) Kelas	C3			C4		
	<i>pretest</i>	<i>pretest</i>	<i>N-gain</i>	<i>pretest</i>	<i>posttest</i>	<i>N-gain</i>
Eksperimen	35,52	69,30	52,30 (sedang)	51,5	80,25	59,22 (sedang)

Dari tabel di atas diketahui bahwa pada aspek pengetahuan (C1) skor rata-rata kelas eksperimen untuk *pretest* sebesar 51,25% dari skor ideal, *posttest* 81,00% dari skor ideal, dan *N-gain* 61,25% atau 0,61 dengan kriteria peningkatan sedang. Pada aspek pemahaman (C2) skor rata-rata kelas eksperimen untuk *pretest* sebesar 49,00% dari skor ideal, *posttest* 78,00% dari skor ideal, dan *N-gain* 56,86% atau 0,56 dengan kriteria peningkatan sedang. Pada aspek penerapan (C3) skor rata-rata kelas

eksperimen untuk *pretest* sebesar 35,52% dari skor ideal, *posttest* 69,30% dari skor ideal, dan *N-gain* 52,30% atau 0,52 dengan kriteria peningkatan sedang. Pada aspek analisis (C4) skor rata-rata kelas eksperimen untuk *pretest* sebesar 51,5% dari skor ideal, *posttest* 80,25% dari skor ideal, dan *N-gain* 59,22% atau 0,59 dengan kriteria peningkatan sedang.

Hasil belajar siswa untuk setiap ranah kognitif dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Diagram Rekapitulasi Skor *Pretest* dan *Posttest* pada Jenjang Kognitif

Berdasarkan diagram di atas, terlihat bahwa terdapat perbedaan antara kemampuan berpikir kognitif sebelum diberi perlakuan (*pretest*) dan sesudah diberi perlakuan (*posttest*). Pada saat *pretest*, kemampuan mengingat (C_1) sebesar 51,25%, kemampuan memahami (C_2) sebesar 49%, kemampuan menerapkan sebesar (C_3) 35,62% dan kemampuan menganalisis (C_4) sebesar 51,5%. Pada saat *posttest*, kemampuan mengingat (C_1) sebesar 81%, kemampuan memahami (C_2) sebesar 78%, kemampuan menerapkan sebesar (C_3) 69,3% dan kemampuan menganalisis (C_4) sebesar 80,25%.

Dari hasil yang diperoleh dari penelitian ini semuanya menunjukkan bahwa metode CAI berbasis inkuiri dapat lebih meningkatkan keterampilan berkomunikasi dan penguasaan konsep siswa.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian diketahui penguasaan konsep sesudah diberi perlakuan

(*posttest*) lebih tinggi daripada sebelum diberi perlakuan (*pretest*). Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Samistha dan Biswas (2017) menemukan bahwa CAI secara signifikan meningkatkan kinerja dan prestasi belajar siswa dalam fisika.

Metode CAI memiliki beberapa kelebihan, yaitu: siswa belajar lebih banyak materi dari komputer, siswa mengingat apa yang telah dipelajari melalui CAI lebih lama, siswa memahami materi yang disajikan, siswa lebih betah di kelas, dan mereka memiliki sikap lebih positif terhadap komputer (Suryono, 1995: 4).

Hal ini dapat dibuktikan pada saat *pretest*, kemampuan mengingat (C_1) sebesar 51,25%, kemampuan memahami (C_2) sebesar 49%, kemampuan menerapkan sebesar (C_3) 35,62% dan kemampuan menganalisis (C_4) sebesar 51,5%. Pada saat *posttest*, kemampuan mengingat (C_1) sebesar 81%, kemampuan memahami (C_2) sebesar 78%, kemampuan menerapkan sebesar (C_3) 69,3%

dan kemampuan menganalisis (C_4) sebesar 80,25%.

Pembelajaran metode CAI berbantuan PLRG juga memiliki keunggulan yaitu dapat meningkatkan kemampuan ranah kognitif siswa. Peningkatan kemampuan kognitif siswa rata-rata berada pada kategori sedang. Perolehan N-Gain pada kemampuan mengingat (C_1) sebesar 0,61 berada pada kategori rendah, kemampuan memahami (C_2) sebesar 0,56 berada pada kategori sedang, kemampuan menerapkan (C_3) sebesar 0,52 berada pada kategori sedang dan kemampuan menganalisis (C_4) sebesar 0,59 juga berada pada kategori sedang. Kemampuan menganalisis (C_4) merupakan aspek kognitif yang paling banyak peningkatannya setelah diterapkannya metode CAI berbantuan PLRG. Hal tersebut dikarenakan penggunaan metode CAI berbantuan PLRG dapat membantu siswa memahami konsep visual. Simulasi PLRG menganimasikan besaran-besaran fisika dengan menggunakan gambar karena menggabungkan hasil penelitian sebelumnya dengan aktivitas yang dilakukan sendiri, memungkinkan para siswa untuk menghubungkan fenomena kehidupan nyata dan ilmu yang mendasarinya. Hal ini pada akhirnya akan memperdalam kemampuan siswa dalam menganalisis dan meningkatkan minat mereka terhadap pelajaran fisika.

IV. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Model pembelajaran CAI tipe simulasi dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi alat optik. Hal ini ditunjukkan oleh nilai *N-gain* yang diperoleh oleh siswa kelas eksperimen.
2. Berdasarkan hasil penelitian, peningkatan kemampuan penguasaan konsep siswa rata-rata berada pada kategori sedang. Perolehan N-Gain pada kemampuan mengingat (C_1) sebesar 0,61 berada pada kategori rendah, kemampuan memahami (C_2) sebesar 0,56 berada pada kategori sedang, kemampuan menerapkan (C_3) sebesar 0,52 berada pada kategori sedang dan kemampuan menganalisis (C_4) sebesar 0,59 juga berada pada kategori sedang.

PUSTAKA

- [1] Banik, Sarmistha dan Bismas. Effects of Computer Assisted Instruction (CAI) on The Teaching of Current Electricity at Higher Secondary Level. *International Journal of Advanced Scientific Research & Development*. 04.13 -23.
- [2] Depdiknas. 2003. Undang-Undang RI No. 20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional
- [3] Onasanya, S. A., Daramola, F. O., & Asuquo, E. N. (2006). Effect of Computer Assisted Instructional Package on Secondary School Students' Achievement in Introductory Technology in Ilorin, Nigerian. *The Nigeria Journal of Educational Media and Technology*, 12(1), 98-107.

- [4] Siahaan, Herta R dan Wahyuni, Ida. Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Game Tournament* (TGT) terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*. 6 (1), 26 – 33.
- [5] Sugiono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta
- [6] Surjono, Herman Dwi. Pengembangan *Computer Assisted Instruction* (CAI) untuk Pelajaran Elektronika. *Jurnal Kependidikan*. 27 (2). 95 – 106.
- [7] Sulaeman, dkk. 2017. Effects of Computer-Assisted Instruction (CAI) on Students' Academic Achievement in Physics at Secondary Level. *Jurnal of Computer Engineering and Intelligent Systems* . 8 (7). 9 -17.