E-ISSN: 2798-0472 DOI: 10.52562/biochephy.v5i1.1518

BIOCHEPHY: Journal of Science Education

http://journal.moripublishing.com/index.php/biochephy

METODE CAL BERBASIS LABORATORIUM VIRTUAL DENGAN MODEL INKUIRI TERBIMBING: ANALISIS MOTIVASI BELAJAR MODEL ARCS

Lutfia Nur Fitri, Laily Rosdiana*
Universitas Negeri Surabaya, Indonesia
*Corresponding author: lailyrosdiana@unesa.ac.id

Abstrak: Motivasi belajar peserta didik dalam memahami konsep sains, terutama materi energi, masih menjadi tantangan dalam pembelajaran. Metode *Computer Assisted Learning* (CAL) berbasis laboratorium virtual dan model inkuiri terbimbing menjadi alternatif inovatif untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh metode CAL berbasis laboratorium virtual dengan model inkuiri terbimbing terhadap motivasi belajar peserta didik berdasarkan model ARCS (*Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction*). Metode penelitian yang digunakan adalah *pre-eksperimental* dengan desain *one-group pretest-posttest* pada 30 peserta didik kelas VIII yang mempelajari materi energi. Data dikumpulkan melalui angket motivasi berbasis model ARCS dan dianalisis secara kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan dalam setiap aspek ARCS, terutama pada aspek *Satisfaction* sebesar 92%. Kesimpulannya, metode ini efektif meningkatkan motivasi belajar peserta didik.

Kata Kunci: CAL, Laboratorium Virtual, Inkuiri Terbimbing, Motivasi Belajar, Model ARCS

***Abstract**: Student learning motivation in understanding the concept of science, especially energy material, is still a challenge in learning. Computer Assisted Learning (CAL) methods based on virtual laboratories and guided inquiry models are innovative alternatives to increase student involvement. This study aims to analyze the influence of the virtual laboratory -based CAL method with the guided inquiry model on student motivation based on the ARCS (Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction) model. The research method used is pre-experimental with one-group pretest-posttest design in 30 class VIII students who study energy material. Data was collected through a motivational questionnaire based on the ARCS model and analyzed quantitatively. The results showed a significant increase in each aspect of ARCS, especially in the satisfaction aspect of 92%. In conclusion, this method is effective in increasing student learning motivation.*

***Keywords:** CAL, Virtual Laboratory, Guided Inquiry, Learning Motivation, ARCS Model*

PENDAHULUAN

Motivasi belajar merupakan faktor utama yang mempengaruhi keberhasilan peserta didik dalam memahami dan menguasai materi pembelajaran (Novianti *et al.*, 2020). Motivasi yang tinggi dapat mendorong peserta didik untuk lebih aktif, mandiri, dan bersemangat dalam proses belajar (Rahmawati & Azis, 2023), terutama pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang membutuhkan pemahaman konsep secara mendalam serta keterampilan dalam melakukan eksperimen. Salah satu materi dalam IPA yang sering dianggap sulit oleh peserta didik adalah materi energi. Konsep energi, seperti energi kinetik, energi potensial, hukum kekekalan energi, dan konversi energi, bersifat abstrak sehingga sulit dipahami hanya melalui penjelasan teori di dalam kelas. Hal tersebut menjadi alasan diperlukannya strategi pembelajaran yang inovatif agar peserta didik lebih mudah memahami konsep energi serta meningkatkan motivasi belajar mereka.

BIOCHEPHY: Journal of Science Education is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0

Seiring perkembangan teknologi informasi dan komunikasi, berbagai inovasi telah diterapkan dalam dunia pendidikan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Salah satu inovasi yang banyak dikembangkan adalah metode *Computer Assisted Learning* (CAL) yang mengintegrasikan teknologi dalam proses belajar mengajar (Muttaqin & Muslem, 2024). CAL merupakan strategi pembelajaran yang memanfaatkan komputer sebagai alat bantu dalam proses belajar yang juga dikenal sebagai pembelajaran berbasis teknologi informasi (Nurjum, 2021). Salah satu bentuk implementasi metode CAL adalah laboratorium virtual, yang memungkinkan peserta didik melakukan simulasi eksperimen secara digital tanpa keterbatasan ruang dan waktu. Laboratorium virtual merupakan ruang simulasi berbasis komputer yang digunakan untuk pembelajaran dan eksperimen di dunia maya. Menurut Nirwana (2016), laboratorium virtual berfungsi sebagai ruang sosial bagi ilmuwan untuk berinteraksi secara daring. Dalam pembelajaran materi energi, laboratorium virtual dapat membantu peserta didik memahami konsep abstrak melalui visualisasi interaktif, seperti simulasi perpindahan energi atau demonstrasi hukum kekekalan energi dalam berbagai system (Rararati *et al.*, 2024).

Namun, penggunaan teknologi dalam pembelajaran tidak selalu menjamin peningkatan motivasi belajar. Beberapa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam mempertahankan fokus, memahami konsep secara mandiri, atau menghubungkan teori dengan praktik. Oleh sebab itu, diperlukan pendekatan yang lebih sistematis. Penerapan model inkuiri terbimbing mendorong peserta didik untuk secara aktif mengeksplorasi konsep melalui tahapan investigatif yang terstruktur (Ulan, 2024). Model inkuiri terbimbing merupakan pendekatan pembelajaran yang memberikan arahan dan panduan dari guru dalam proses investigasi yang dilakukan peserta didik (Yulianti, 2016). Model ini menuntut peserta didik untuk menemukan sendiri hubungan antar konsep melalui eksperimen atau penyelidikan berbasis pertanyaan, sehingga mereka lebih terlibat dalam proses belajar (Anggraeni *et al.*, 2020).

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengeksplorasi efektivitas metode pembelajaran berbasis teknologi, termasuk penggunaan virtual laboratorium. Misalnya, penelitian oleh Nasrijal (2019) menunjukkan bahwa penggunaan media virtual laboratorium dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik secara signifikan. Selain itu, Mulyanti & Gading (2023) menemukan bahwa pendekatan pembelajaran inkuiri yang diterapkan melalui media digital mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Namun, penelitian-penelitian tersebut masih terbatas pada hasil belajar kognitif, sedangkan aspek afektif seperti motivasi belajar belum banyak dianalisis secara mendalam. Motivasi belajar memiliki peran penting dalam menentukan keberhasilan proses pembelajaran, karena motivasi yang tinggi dapat mendorong peserta didik untuk lebih aktif dan bersemangat dalam belajar.

Dalam meningkatkan motivasi belajar, metode CAL berbasis laboratorium virtual dan model inkuiri terbimbing dapat dikaji menggunakan model ARCS (*Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction*). Model ARCS dikembangkan untuk menganalisis motivasi belajar melalui empat aspek utama: *Attention* (perhatian) untuk menarik minat belajar, *Relevance* (relevansi) untuk menghubungkan materi dengan kehidupan nyata, *Confidence* (kepercayaan diri) untuk membangun keyakinan dalam menyelesaikan tugas, dan *Satisfaction* (kepuasan) untuk memberikan pengalaman belajar yang bermakna (Jamil, 2019). Dengan penerapan metode CAL berbasis laboratorium virtual yang dikombinasikan dengan model inkuiri terbimbing, diharapkan setiap aspek dalam model ARCS dapat meningkat, sehingga peserta didik lebih termotivasi dalam mempelajari materi energi.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sejauh mana penerapan metode CAL berbasis laboratorium virtual dengan model inkuiri terbimbing dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik dalam materi energi berdasarkan model ARCS. Dengan memahami bagaimana setiap aspek ARCS dipengaruhi oleh metode pembelajaran yang diterapkan, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan strategi pembelajaran berbasis teknologi yang lebih efektif dan menarik bagi peserta didik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMPN 1 Sukodadi, Kabupaten Lamongan, selama bulan September–Oktober 2024 pada semester ganjil tahun ajaran 2024/2025. Penelitian ini menggunakan desain *pre-eksperimental* dengan rancangan *one-group pretest-posttest design*, yang bertujuan untuk mengukur peningkatan motivasi belajar peserta didik sebelum dan setelah penerapan metode pembelajaran *Computer Assisted Learning* (CAL) berbasis laboratorium virtual dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Subjek penelitian terdiri dari 30 peserta didik kelas VIII-E yang dipilih berdasarkan kesesuaian dengan materi yang diteliti yaitu sub materi energi mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam.

Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui penyebaran angket motivasi belajar berbasis model ARCS yang terdiri dari 20 butir pernyataan dengan skala Likert. Angket diberikan sebelum dan sesudah pelaksanaan pembelajaran dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan tingkat motivasi belajar peserta didik. Skor penilaian setiap pernyataan terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Skor penilaian pada angket motivasi belajar

Alternatif Jawaban	Skor Alternatif Jawaban	
	Positif (+)	Negatif (-)
Sangat Setuju (SS)	4	1
Setuju (S)	3	2
Tidak Setuju (TS)	2	3
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	4

(Sumber: Awwaliyah et al., 2021)

Data yang telah diperoleh selanjutnya dianalisis dengan mencari persentase perolehan skor pada setiap aspek model ARCS dengan bantuan *shoftwere* Excel 2010. Data pada angket motivasi belajar dapat dihitung persentase dari tiap-tiap aspek Model Motivasi ARCS (*Attention*, *Relevance*, *Confidence*, dan *Satisfaction*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah angket diisi oleh peserta didik dan data dianalisis, ditapatkan dua hasil yaitu motivasi belajar awal peserta didik yang diberikan sebelum pembelajaran dan motivasi belajar akhir peserta didik yang diberikan setelah pembelajaran. Hasil analisis data motivasi belajar awal peserta didik disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Presentase Motivasi Belajar Awal Peserta Didik Pada Tiap Aspek ARCS

Indikator Motivasi Belajar	Skor	Presentase
Attantion	462	61,60%
Relevance	428	57,07%
Confidence	555	74%
Satifaction	539	71,87%

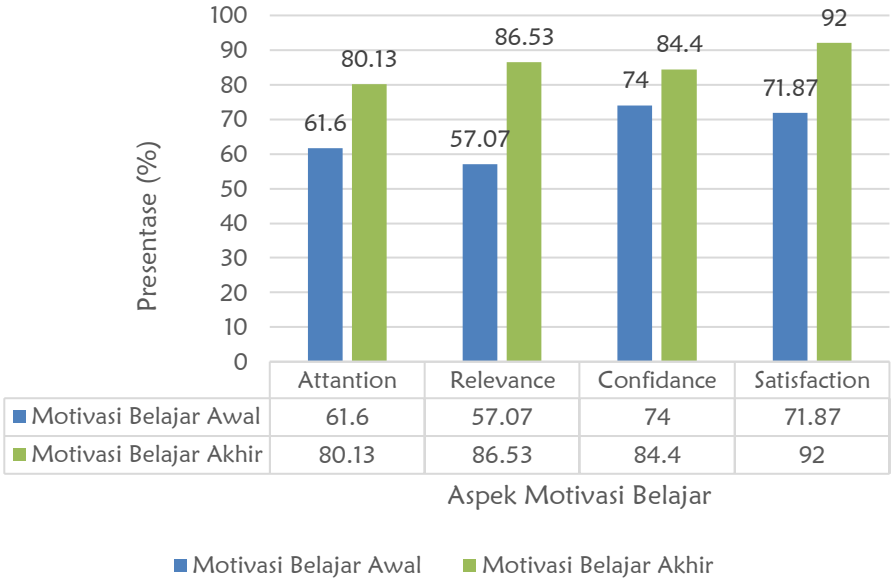
Berdasarkan hasil analisis data yang telah dipaparkan pada Tabel 2, dapat diketahui bahwa aspek ARCS yang mendapat presentase paling tinggi yaitu aspek *Confidence* sebesar 74% dan aspek yang mendapat presentase paling rendah adalah aspek *Relevance* sebesar 57,07%. Data yang selanjutnya dianalisis yaitu data angket motivasi belajar yang diberikan setelah pelaksanaan pembelajaran yang kemudian akan dianalisis dengan cara yang sama dengan data angket motivasi belajar sebelum pembelajaran. Perolehan data tersebut disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Presentase Motivasi Belajar Akhir Peserta Didik Pada Tiap Aspek ARCS

Indikator Motivasi Belajar	Skor	Presentase
Attantion	601	80,13%
Relevance	649	86,53%

Confidence	633	84,40%
Satifaction	690	92%

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dipaparkan pada Tabel 3, dapat diketahui bahwa aspek ARCS yang mendapat presentase paling tinggi yaitu aspek *Satisfaction* sebesar 92% dan aspek yang mendapat presentase paling rendah adalah aspek *Attantion* sebesar 80,13%.Berdasarkan data yang telah disajikan pada bagian hasil data, diagram perbandingan perolehan skor pada setiap aspek ARCS ada motivasi awal dan akhir akan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Perbandingan Presentase Motivasi Belajar Berdasarkan Aspek ARCS
(Sumber: Analisis Penulis)

Berdasarkan diagram pada Gambar 1, hasil analisis setiap aspek ARCS menunjukkan perbedaan antara angket motivasi awal dan angket motivasi akhir. Pada angket motivasi awal, aspek dengan skor tertinggi adalah *Confidence* sebesar 74%, sedangkan pada angket motivasi akhir, aspek dengan skor tertinggi adalah *Satisfaction* sebesar 92%. Sementara itu, aspek dengan skor terendah pada angket motivasi awal adalah *Relevance* dengan 57,07%, sedangkan pada angket motivasi akhir, aspek dengan skor terendah adalah *Attention* sebesar 80,13%. Hasil ini menunjukkan bahwa metode yang digunakan dalam penelitian ini memberikan dampak besar pada kepuasan belajar peserta didik, sementara perhatian mereka terhadap materi juga meningkat secara signifikan.

Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Rahma et al. (2024) yang menjelaskan bahwa aspek *Satisfaction* dalam model ARCS dapat meningkat secara signifikan jika peserta didik mengalami pembelajaran yang menyenangkan dan relevan dengan kehidupan mereka. Dalam penelitian ini, penggunaan laboratorium virtual memberikan pengalaman eksploratif yang membuat peserta didik merasa lebih puas selama proses belajar. Namun, meskipun tingkat perhatian mereka meningkat, skor aspek *Attention* yang lebih rendah dibandingkan aspek lain dapat disebabkan oleh tantangan dalam mempertahankan fokus saat belajar menggunakan teknologi.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode CAL berbasis laboratorium virtual berperan penting dalam meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Metode ini memungkinkan mereka untuk mengeksplorasi materi secara mandiri melalui simulasi interaktif, yang berdampak pada peningkatan aspek *Confidence* dan Satisfaction dalam model ARCS. Sejalan dengan penelitian Hidayat et al. (2020), pembelajaran berbasis teknologi dapat meningkatkan kepercayaan diri peserta didik karena memberi mereka kontrol lebih besar terhadap proses belajar.

Selain itu, model inkuiri terbimbing juga berkontribusi dalam meningkatkan motivasi belajar. Model ini mendorong peserta didik untuk menemukan sendiri konsep melalui tahapan investigatif, yang sesuai dengan teori konstruktivisme (Martini, 2019). Menurut Arlina et al. (2024), pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing dapat meningkatkan keterlibatan dan motivasi peserta didik karena mereka merasa tertantang untuk menemukan jawaban atas pertanyaan mereka sendiri. Dalam penelitian ini, peningkatan aspek *Confidence* dan *Satisfaction* dalam motivasi belajar peserta didik dapat dikaitkan dengan keberhasilan model inkuiri terbimbing dalam menciptakan pengalaman belajar yang lebih eksploratif dan bermakna.

Penggunaan laboratorium virtual dalam pembelajaran telah terbukti memberikan dampak positif terhadap peningkatan motivasi belajar peserta didik. Dalam penelitian ini, penerapan laboratorium virtual memungkinkan peserta didik untuk melakukan eksplorasi konsep energi secara lebih interaktif, fleksibel, dan mandiri, sehingga meningkatkan keterlibatan mereka dalam proses belajar. Hal ini sejalan dengan temuan Eva (2022) yang menyatakan bahwa laboratorium virtual dapat meningkatkan antusiasme dan minat belajar karena memberikan pengalaman eksperimen yang lebih menarik dibandingkan praktikum konvensional yang sering kali terbatas oleh ketersediaan alat dan bahan. Berdasarkan model ARCS, laboratorium virtual berkontribusi terutama dalam meningkatkan aspek *Relevance* dan *Satisfaction*. Visualisasi interaktif dalam laboratorium virtual membantu peserta didik menghubungkan konsep energi dengan fenomena nyata, sehingga meningkatkan relevansi materi dengan kehidupan sehari-hari (Riantoni *et al*., 2019). Selain itu, kebebasan dalam mengeksplorasi simulasi eksperimen memberikan rasa puas karena peserta didik dapat memahami konsep dengan cara yang lebih fleksibel dan menyenangkan (Widayanthi *et al*., 2024).

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode *Computer Assisted Learning* (CAL) berbasis laboratorium virtual dengan model inkuiri terbimbing berpengaruh positif terhadap motivasi belajar peserta didik dalam memahami materi energi. Hasil analisis berdasarkan model ARCS menunjukkan peningkatan signifikan pada semua aspek, dengan *Satisfaction* sebagai aspek yang mengalami peningkatan tertinggi. Model inkuiri terbimbing memungkinkan peserta didik untuk lebih aktif dalam mengeksplorasi konsep energi, sementara laboratorium virtual memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan fleksibel.

DAFTAR PUSTAKA

Anggraeni, A. Y., Wardani, S., & Hidayah, A. N. (2020). Profil peningkatan kemampuan literasi kimia siswa melalui pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis kontekstual. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, *14*(1), 2512-2523.

Arlina, A., Tambak, F. R., Gajah, R. K., & Arihta, R. (2024). Implementasi Pembelajaran Inquiry Pada Pembelajaran PAI di kelas VIII Madrasah Tsanawiyah As-Shofa. *Qouba: Jurnal Pendidikan*, *1*(2).

Awwaliyah, H. S., Rahayu, R., & Muhlisin, A. (2021). Pengembangan e-modul berbasis flipbook untuk meningkatkan motivasi belajar siswa SMP tema cahaya. *Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE)*, *4*(2), 516-523.

Eva, M. F. (2022). *Pengembangan Media Praktikum Virtual Berbasis Android Materi Virus Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas X Ditingkat Sma* (Doctoral dissertation, UIN RADEN INTAN LAMPUNG).

Hidayat, D. R., Rohaya, A., Nadine, F., & Ramadhan, H. (2020). Kemandirian belajar peserta didik dalam pembelajaran daring pada masa pandemi COVID-19. *Perspektif Ilmu Pendidikan*, *34*(2), 147-154. DOI: doi.org/10.21009/PIP.342.9.

Jamil, M. M. (2019). Optimalisasi model ARCS dalam pembelajaran saintifik untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik pada peminatan mata pelajaran geografi di kelas matematika ilmu alam. *IJIS Edu: Indonesian Journal of Integrated Science Education*, *1*(1), 7-24.

Martini, N. P. S. A. (2019). Penerapan model pembelajaran inkuiri untuk meningkatkan hasil belajar ipa peserta didik. *Jurnal IKA*, *17*(1), 96-108. DOI: https://doi.org/10.23887/ika.v17i1.19842.

Mulyanti, N. M. B., & Gading, I. K. (2023). Dampak penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap hasil belajar ipa dan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, *6*(1), 109-119.

Muttaqin, R. M. R., & Muslem, M. (2024). Workshop Implementasi Kerjasama (IA) Computer Assisted Learning (Penerapan Metode Pengajaran Al-Quran Dengan Pebantuan Komputer). *Saweu: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *1*(1), 15-22.

Nasrijal, F. (2019). *Penggunaan Media Virtual Laboratorium Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI Pada Konsep Fluida Statis Di MAN 3 Kota Banda Aceh* (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry Banda Aceh).

Novianti, C., Sadipun, B., & Balan, J. M. (2020). Pengaruh motivasi belajar terhadap hasil belajar matematika peserta didik. *Science, and Physics Education Journal (SPEJ)*, *3*(2), 57-75.

Nirwana, R.R. (2016). Pemanfaatan Laboratorium Virtual dan E-Reference dalam Proses Pembelajaran dan Penelitian Ilmu Kimia. Phenomenon: Jurnal Pendidikan MIPA, 1(1), 115–123. doi: 10.21580/phen.2011.1.1.451.

Nurjum. (2021). *Penerapan Model Pembelajaran CAL (ComputerAssisted Learning) Pada Sub Tema Pentingnya Udara Bersih Bagi Pernapasan Di Kelas V MI 11 Bonelemo Kebupaten Luwu.* Luwu: Skripsi. IAIN Palopo

Rahma, N. A., Soekamto, H., & Masruroh, H. (2024). Model Probing Prompting Menggunakan Media Virtual Reality Materi Mitigasi Bencana untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Geografi SMA. *Journal of Education Action Research*, *8*(1), 1-10.

Rararati, P. A., Nuroso, H., & Kurniawan, A. F. (2024). Kajian Literatur: Penggunaan Simulasi PhET dalam Pembelajaran Fisika. *Lontar Physics Today*, *3*(2), 045-054.

Riantoni, C., Astalini, A., & Darmaji, D. (2019). Studi penggunaan PhET Interactive Simulations dalam pembelajaran fisika. *Jurnal Riset dan Kajian Pendidikan Fisika*, *6*(2), 71-75.

Setyowati, D., Qadar, R., & Efwinda, S. (2022). Analisis Motivasi Siswa Berdasarkan Model ARCS (Attention, Relevance, Confidence, and Satisfaction) dalam Pembelajaran Fisika Berbasis E-Learning di SMA Se- Samarinda. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika, 3*(2), 116-129. doi: https://doi.org/10.30872/jlpf.v3i2.1044

Ulan, D. (2024). *Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Media Audio Visual terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas V di SDN 01 Penawar Rejo* (Doctoral dissertation, UIN RADEN INTAN LAMPUNG).

Widayanthi, D. G. C., Subhaktiyasa, P. G., Hariyono, H., Wulandari, C. I. A. S., & Andrini, V. S. (2024). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

Yulianti, N. (2016). Pengaruh model inkuiri terbimbing berbasis lingkungan terhadap kemampuan pemahaman konsep dan karakter. *Jurnal Cakrawala Pendas*, *2*(2), 266437.