

**Pengaruh Media Pembelajaran Laboratorium Virtual PhET Colorado pada Materi Termokimia untuk Meningkatkan Motivasi Belajar***The Effect of Virtual Laboratory Learning Media PhET Colorado on Thermochemistry Topic to Increase Learning Motivation*

Oleh:

Delvy Hasna Fauziyah<sup>1</sup>, Gun Gun Gumilar<sup>2\*</sup>, Rara Djati Angraeni<sup>2</sup><sup>1</sup>SMA Yadika Soreang; <sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Pendidikan Indonesia Bandung, Indonesia\*Correspondence email: [gumilarchemi@upi.edu](mailto:gumilarchemi@upi.edu)**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik pada materi Termokimia. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Sumber data dalam penelitian ini diambil dari lembar observasi aktivitas siswa, lembar penilaian kinerja siswa pada penggunaan laboratorium virtual PhET Colorado, lembar penilaian presentasi siswa dan jawaban lembar kerja peserta didik serta angket pembelajaran siswa. Hasil penelitian menunjukkan pencapaian nilai rata-rata aktivitas siswa dalam kegiatan pembelajaran mendapatkan nilai 100 dan termasuk kategori sangat baik. Adapun berdasarkan hasil penilaian lembar kerja dengan menggunakan laboratorium virtual PhET Colorado diketahui bahwa dari kedua kelas mendapatkan nilai rata-rata 93,6 dan 85,6 dengan kategori sangat baik. Respon siswa terhadap penggunaan laboratorium virtual PhET Colorado pada materi termokimia menyatakan sebanyak 98,2 % siswa setuju dengan adanya virtual laboratorium dapat meningkatkan motivasi belajar, dan 94,7 % siswa setuju pembelajaran menggunakan laboratorium virtual lebih menarik dan menjadikan siswa lebih memahami konsep yang diberikan. Dengan demikian, pembelajaran dengan menggunakan laboratorium virtual PhET Colorado dapat mempermudah siswa dalam mempelajari materi termokimia sehingga siswa dapat termotivasi dalam belajar dan meningkatkan nilai hasil belajarnya.

**ABSTRACT**

The aim to be achieved in this research is to increase student's learning motivation on thermochemistry material. This research uses a descriptive qualitative approach. Data sources in this research were taken from student activity observation sheets, student performance assessment sheets using the PhET Colorado virtual laboratory, student presentation assessment sheets and student worksheet answers and student learning questionnaires. The results of the research show that the average achievement score for students' activities in learning activities was 100 and included in the very good category. Based on the results of the assessment of worksheets assisted by the PhET Colorado virtual laboratory, it is known that the two classes received

**Info artikel:**

Diterima: 20 Desember 2023

Direvisi: 20 Januari 2024

Disetujui: 1 Februari 2024

Terpublikasi online: 1 April 2024

Tanggal publikasi: 1 April 2024

**Kata Kunci:**Laboratorium Virtual,  
Termokimia,  
Motivasi Belajar.**Key Words:**Virtual Laboratory,  
Thermochemistry,  
Learning Motivation.

---

an average score of 93.6 and 85.6 in the very good category. Student responses to the use of the PhET Colorado virtual laboratory in thermochemical material stated that 98.2% of students agreed that the virtual laboratory could increase learning motivation, and 94.7% of students agreed that learning using the virtual laboratory was more interesting and made students understand the concepts given better. Thus, learning using the PhET Colorado virtual laboratory can make it easier for students to study thermochemistry material so that students can be motivated in learning and increase the value of their learning outcomes.

---

## 1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi menghantarkan masyarakat Indonesia untuk membangun kesejahteraan yang lebih baik (Nastiti *et al.*, 2020), hal tersebut juga berimbas pada perkembangan dunia pendidikan. Pendidikan menjadi salah satu tumpuan sebagai pengawal kehidupan dan asasi manusia (Mega, 2022). Perubahan karakteristik kependidikan merupakan salah satu dampak dari perkembangan bidang teknologi informasi dan komunikasi (Mega, 2022). Satuan pendidikan terus dituntut untuk mempersiapkan peserta didiknya (Chandra, 2021). Tuntutan yang dilayangkan tersebut bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan dan kompetensi untuk saling berinteraksi, memecahkan masalah dan menemukan teori serta inovasi baru (Bungkuran *et al.*, 2021).

Zaman terus berkembang, kini manusia memasuki *era society 5.0*, yang dapat digambarkan sebagai sebuah tatanan masyarakat yang berpusat pada manusia dan berbasis teknologi (Nastiti *et al.*, 2020). Pendidikan yang menghasilkan nilai baru sebagai hasil dari elaborasi sistem dan teknologi merupakan pembaruan dari adanya *era society 5.0* (Mega, 2022). Dalam menghadapi *era society 5.0* perlu adanya inovasi dan ide-ide baru dalam dunia pendidikan untuk menghasilkan *output* yang berkualitas, cerdas dan kompetitif (Siagian *et al.*, 2021). Pemanfaatan teknologi dapat dilakukan dalam mengembangkan berbagai media pembelajaran. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan keberhasilan belajar peserta didik adalah dengan memanfaatkan media pembelajaran yang baik dan efektif (Mega, 2022).

Berjalannya kegiatan pembelajaran yang efektif tentu didukung dengan sarana dan prasarana yang memadai. Namun tidak semua satuan pendidikan dapat menyediakan seluruh sarana yang dibutuhkan peserta didik. Mata pelajaran yang membutuhkan sarana dan prasarana dalam mencapai tujuan pembelajaran adalah kimia, dimana sebagian besar lingkup materi perlu adanya eksperimen sebagai pembuktian dari teori yang dipelajari.

Salah satu materi yang dipelajari pada mata pelajaran kimia di SMA yaitu tentang Termokimia. Konsep awal yang harus ditanamkan kepada siswa dalam mempelajari termokimia adalah tentang perpindahan energi dari sistem ke lingkungan ataupun sebaliknya (Ramli *et al.*, 2022), dimana konsep tersebut dikenal sebagai reaksi eksoterm dan reaksi endoterm (Chen, 2022). Materi termokimia memiliki karakteristik yang sifatnya faktual dan abstrak. Konsep termokimia dapat dipelajari dan dibuktikan melalui melalui eksperimen atau praktikum (Prokša *et al.*, 2018).

Kegiatan pembelajaran yang hanya mendengarkan penjelasan guru dengan mengesampingkan aktivitas siswa dapat menyebabkan siswa merasa jenuh (Husaini *et al.*, 2022). Akibatnya pemahaman siswa menjadi rendah karena mereka terbiasa dengan hanya menghafal konsep saja tanpa memahami konsep secara utuh (Fatayah, 2023).

Menanggapi hal tersebut, maka diperlukan proses pembelajaran dapat berlangsung secara fleksibel dan instan, kegiatan belajar dan mengajar dapat dilangsungkan tanpa bergantung pada ruang dan waktu. Sekolah dapat memanfaatkan perkembangan teknologi yang semakin pesat. Adanya *software* berupa laboratorium virtual dapat digunakan untuk menangani permasalahan yang dihadapi (Hendrajanti, 2022).

Laboratorium virtual merupakan media interaktif yang dapat digunakan sebagai pengganti laboratorium konvensional tanpa adanya pembangunan fisik yang dilakukan (Tangka *et al.*, 2022). Hal tersebut tentu lebih praktis, sekolah tidak perlu menyediakan alat ataupun bahan untuk kegiatan praktikum. Selain itu laboratorium virtual sangat mudah diakses oleh peserta didik baik di komputer ataupun *smartphone* yang digunakan (Durkaya, 2022).

Peserta didik memperoleh pengalaman menerapkan metode ilmiah melalui eksperimen pengujian hipotesis, termasuk merancang eksperimen, memasang peralatan, mengumpulkan, mengolah, dan menafsirkan data, serta mengkomunikasikan hasil eksperimen lisan dan tertulis. Ini adalah proses ilmiah yang penting, dilakukan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Keterbatasan alat dan bahan dalam pembelajaran kimia dapat diatasi dengan menggunakan Laboratorium Virtual (Sugiharti *et al.*, 2019).

Banyak sekolah masih kekurangan alat dan bahan untuk praktikum termokimia. Oleh karena itu, untuk mendukung proses pembelajaran termokimia, penggunaan laboratorium virtual sangat penting. Dengan demikian, mempelajari materi yang rumit dapat dipermudah dengan menggunakan media pembelajaran interaktif seperti laboratorium virtual (Kim *et al.*, 2016). Peserta didik dapat menggunakan laboratorium virtual ini untuk latihan berulang kali. Latihan yang berulang ini dapat membuat peserta didik terus mengingat materi yang dipelajarinya.

PhET (*Physics Education Technology*) merupakan salah satu laboratorium virtual yang dikembangkan oleh tim dari University of Colorado. Keberadaan laboratorium virtual diharapkan dapat membantu peserta didik memahami konsep dengan lebih mudah, peserta didik memiliki kebebasan untuk mencoba hal-hal baru dalam mengembangkan pemahaman mereka (Kahar *et al.*, 2023).

Pada penelitian ini memanfaatkan bentuk perkembangan teknologi, yaitu laboratorium virtual yang digunakan dalam proses pembelajaran dengan harapan dapat mengatasi permasalahan diatas. Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik pada materi Termokimia.

## 2. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Data kualitatif yang didapatkan kemudian dijelaskan secara deskriptif untuk mendapatkan gambaran dari permasalahan yang diteliti (Abdussamad, 2021).

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI di salah satu SMA Kabupaten Bandung yang mengambil paket 1 (Ilmu Alam) tahun pelajaran 2023/2024 Semester Ganjil. Siswa secara berkelompok melakukan praktikum menggunakan Laboratorium Virtual PhET Colorado pada materi Termokimia menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik Termokimia: Bentuk dan Perubahan Energi Berbantuan Laboratorium Virtual PhET Colorado.

Sumber data dalam penelitian ini diambil dari lembar observasi aktivitas siswa, lembar penilaian kinerja siswa pada penggunaan Laboratorium Virtual PhET Colorado, lembar

penilaian presentasi siswa dan jawaban lembar kerja peserta didik serta angket pembelajaran siswa.

Pengisian angket dilaksanakan setelah kegiatan pembelajaran menggunakan *Google form*. Angket berisi skala likert yaitu 4 = Sangat setuju, 3 = Setuju, 2 = Tidak Setuju, 1 = Sangat tidak Setuju. Angket kemudian dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui tingkat motivasi belajar peserta didik. Analisis ini bertujuan mengetahui hasil belajar peserta didik berdasarkan indikator hasil belajar peserta didik yang telah dilakukan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Keberhasilan tercapainya tujuan pembelajaran tentu tidak terlepas dari banyaknya faktor yang terlibat (Sugiharti et al., 2019). Proses pembelajaran di sekolah tidak serta merta berjalan dengan sendirinya, perlu dukungan, interaksi dan kerja sama yang baik antar komponen pembelajaran. Komponen yang dimaksud antara lain guru, siswa, kurikulum, lingkungan belajar, sumber belajar atau media belajar (Simatupang, 2021).

Pelaksanaan penelitian ini menggunakan media ajar berupa LKPD dan Laboratorium Virtual PhET Colorado. Siswa duduk secara berkelompok untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran, selama kegiatan belajar mengajar dilaksanakan guru memberikan kebebasan kepada setiap kelompok untuk berdiskusi ataupun bertanya mengenai hal yang kurang dipahami.

Proses pembelajaran yang diperoleh terhadap aktivitas siswa dinilai dengan mengukur jumlah kriteria yang dilakukan siswa, dimana observasi dilakukan oleh observer kemudian presentasi dihitung dengan cara:

$$\% \text{ Penilaian} = \frac{\text{aspek yang dinilai}}{\text{jumlah total}} \times 100\%$$

Data diperoleh dari hasil observasi aktivitas siswa disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Nilai Aktivitas Siswa Kelas XI

Aktivitas Siswa	Nilai	Interpretasi
Kegiatan Pendahuluan :		
Apersepsi	100	Sangat Baik
Pelaksanaan praktikum menggunakan Virtual Lab PhET Colorado	100	Sangat Baik
Pengolahan Data	100	Sangat Baik
Kesimpulan	100	Sangat Baik
Presentasi Kelompok	100	Sangat Baik
Penutup	100	Sangat Baik

Berdasarkan data pada Tabel 1, diketahui pencapaian nilai rata-rata aktivitas siswa dalam kegiatan pembelajaran mendapatkan nilai 100 dan termasuk kategori sangat baik. Hal tersebut menunjukkan semua kegiatan pembelajaran terlaksana dengan sangat baik.

Peran aktif siswa selama proses pembelajaran merupakan salah satu indikator adanya motivasi siswa dalam belajar.

Siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi sadar akan kedudukannya pada awal pembelajaran, proses dan akhir pembelajaran (Wardani *et al.*, 2020) sehingga dapat memosisikan dirinya sebagai komponen tercapainya tujuan pembelajaran. Motivasi belajar bukan hanya sekedar energi yang menggerakkan siswa untuk belajar, tetapi juga sebagai sesuatu yang mengarahkan aktivitas siswa menuju keberhasilan dalam pembelajaran (Wardani *et al.*, 2020).

Data hasil penilaian lembar kerja berbantuan laboratorium virtual PhET Colorado disajikan pada Tabel 2.

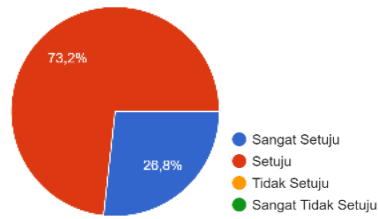
Tabel 2. Rekapitulasi Nilai LKPD Kelas XI

Kelompok	Nilai	Interpretasi
<b>Kelas XI-1</b>		
Halogen	98	Sangat Baik
Logam	95	Sangat Baik
Non Logam	87	Sangat Baik
Gas Mulia	98	Sangat Baik
Alkali	99	Sangat Baik
Oksigen	85	Sangat Baik
<b>Rerata</b>	<b>93,6</b>	<b>Sangat Baik</b>
<b>Kelas XI-2</b>		
Hidrogen	73	Baik
Litium	85	Sangat Baik
Rubidium	81,5	Sangat Baik
Cesium	77	Baik
Natrium	87	Sangat Baik
Kalium	88,5	Sangat Baik
Fransium	98	Sangat Baik
<b>Rerata</b>	<b>85,6</b>	<b>Sangat Baik</b>

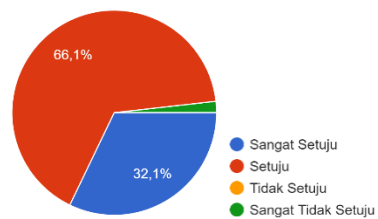
Berdasarkan hasil rekapitulasi nilai Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), diketahui bahwa dari kedua kelas tersebut mendapatkan nilai rata-rata 93,6 dan 85,6 dengan kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa dengan adanya motivasi belajar siswa yang tinggi

maka akan mempengaruhi hasil belajar siswa. Oleh karena itu, motivasi belajar siswa erat kaitannya dengan hasil belajar siswa.

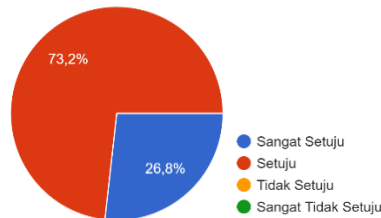
Adapun hasil angket motivasi siswa sebagai berikut ini.



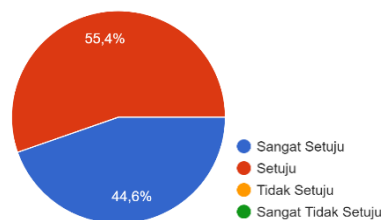
**Gambar 1.** Media pembelajaran yang digunakan lebih mudah membantu siswa dalam memahami materi



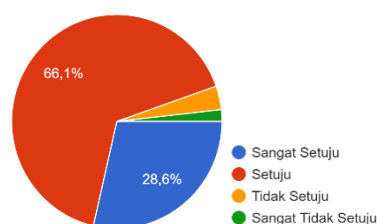
**Gambar 2.** Pembelajaran yang dilaksanakan dapat meningkatkan motivasi belajar



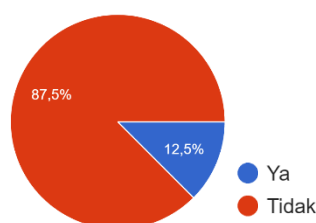
**Gambar 3.** Penyampaian materi pembelajaran menggunakan contoh-contoh yang aktual dalam kehidupan sehari-hari



**Gambar 4.** Guru memberikan kesempatan untuk bertanya dan berdiskusi sehingga siswa lebih mengerti tentang materi yang disampaikan



**Gambar 5.** Pembelajaran menggunakan Virtual Laboratorium PhET Colorado lebih menarik dan menjadikan siswa lebih memahami konsep yang diberikan



**Gambar 6.** Siswa mengalami kendala/kesulitan dalam menggunakan Virtual Laboratorium PhET Colorado

Berdasarkan hasil angket yang didapatkan, bahwa sebanyak 73,2 % siswa setuju dan 26,8 % sangat setuju dengan menggunakan Virtual Laboratorium siswa telah memahami materi dengan baik, hal ini selaras dengan nilai LKPD yang dikerjakan dan termasuk kategori sangat baik. Sebanyak 66,1 % siswa setuju dan 32,1 % siswa sangat setuju.

#### 4. SIMPULAN

Pada penelitian ini yang berjudul **“Pengaruh Media Pembelajaran Virtual Laboratorium PhET Colorado pada Materi Termokimia untuk Meningkatkan Motivasi Belajar”** dengan menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif sehingga didapatkan hasil pencapaian nilai rata-rata aktivitas siswa dalam kegiatan pembelajaran mendapatkan nilai 100 dan termasuk kategori sangat baik. Adapun berdasarkan hasil penilaian lembar kerja berbantuan Laboratorium Virtual PhET Colorado diketahui bahwa dari kedua kelas tersebut mendapatkan nilai rata-rata 93,6 dan 85,6 dengan kategori sangat baik. Begitu juga dengan respon siswa terhadap penggunaan Laboratorium Virtual PhET Colorado pada materi termokimia menyatakan bahwa sebanyak 98,2 % siswa setuju dengan adanya Laboratorium Virtual dapat meningkatkan motivasi belajar, dan 94,7 % siswa setuju pembelajaran menggunakan Laboratorium Virtual lebih menarik dan menjadikan siswa lebih memahami konsep yang diberikan. Dengan demikian, penggunaan Laboratorium Virtual PhET Colorado dapat mempermudah siswa dalam mempelajari materi termokimia sehingga siswa dapat termotivasi dalam belajar dan meningkatkan nilai hasil belajarnya. Namun, ada beberapa keterbatasan pada penelitian ini yaitu peneliti hanya menggunakannya pada materi termokimia, tetapi tidak dengan materi kimia yang lainnya. Alangkah lebih baiknya pada materi kimia yang kompleks lainnya dapat dilakukan penelitian lebih berlanjut. Kemudian, pada penelitian ini hanya menggunakan respon siswa tetapi tidak dengan respon guru. Oleh karena itu untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan meminta tanggapan pada guru untuk menilai pembelajaran dengan menggunakan virtual laboratorium Phet Colorado agar peneliti mendapatkan umpan balik yang maksimal dan meningkatkan kinerja mengajarnya didalam kelas.

## 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.

## 6. REFERENSI

- Abdussamad, Z. (2021). *Metode Penelitian Kualitatif* (P. Rapanna (ed.); Cetakan I). CV. Syakir Media Press.
- Bungkuran, A., Taunaumang, H., & Komansilan, A. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Berbantuan Amrita Olabs Pada Materi Gelombang Bunyi. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 2(3), 149-155.
- Chandra, L. (2021). Upaya Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Dan Psikomotorik Peserta Didik Melalui Scientific Hybrid Learning Dengan Aplikasi Virtual Lab. *EDUTECH: Jurnal Inovasi Pendidikan Berbantuan Teknologi*, 1(3), 297-301.
- Chen, J. (2022). Computational Modeling of Coupling Exothermic and Endothermic Reaction Processes in Microchannel Reactors for Hydrogen Production. *Research Square*.
- Durkaya, F. (2022). Virtual Laboratory Use In Science Education With Digitalization. *Hungarian Educational Research Journal*, 13(2), 189-211.
- Fatayah, F. (2023). Penggunaan Laboratorium Virtual Dalam Proses Pembelajaran Kimia Untuk Meningkatkan Ketuntasan Belajar Siswa. *UNESA Journal of Chemical Education*, 12(1), 23-29.
- Hendrajanti, P. (2022). Discovery Learning Berbantuan Virtual Chemistry Laboratory untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 7(2), 188-196.
- Husaini, U., Subarkah, C. Z., & Irwansyah, F. S. (2022). Pembuatan Media Pembelajaran Virtual Lab Berbasis Android pada Materi Termokimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 11, 43-53.
- Kahar, R. A., & Anugra, N. (2023). Penggunaan Laboratorium Virtual Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Ipa Uji Zat Makanan (Karbohidrat). *Jurnal Edukimbiosis*.
- Kim, S., & Lee, Y. (2016). iStory Book: an Interactive Media Supporting Dialogic Reading for Children's Reading Comprehension. *Internatinal Jornal of Multimedia and Ubiquitous Engineering*, 11(11), 383-392.
- Mega, K. I. (2022). Mempersiapkan Pendidikan di Era Tren Digital (Society 5.0). *Jurnal BELAINDIKA (Pembelajaran Dan Inovasi Pendidikan)*, 4(3), 114-121.
- Nastiti, F. E., & 'Abdu, A. R. N. (2020). Kesiapan Pendidikan Indonesia Menghadapi era society 5.0. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 5(1), 61-66.
- Nurrokhmah, I. E., & Sunarto, W. (2013). Pengaruh Penerapan Virtual Labs Berbasis Inkuiri Terhadap Hasil Belajar Kimia. *Chemistry in Education*, 2(2), 201.
- Prokša, M., Drozdíková, A., & Haláková, Z. (2018). Learners' Understanding of Chemical Equilibrium at Submicroscopic, Macroscopic and Symbolic Levels. *ChemistryDidactics-Ecology-Metrology*, 1-2(23), 97-111.
- Ramli, M., Saridewi, N., Mustika, T. B., & Suhendar, A. (2022). *KIMIA SMA/MA Kelas XI*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Siagian, D. P., & Yasthophi, A. (2021). Desain dan Uji Coba Media Pembelajaran Berorientasi Everyday Life Phenomena pada Materi Termokimia. *JRPK: Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 11(2), 64-73.



Simatupang, A. (2021). Hubungan Motivasi Belajar Dengan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Kimia Di Sma Negeri 2 Kota Jambi. *SECONDARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Menengah*, 1(3), 199-205.