

Volume 1 | Nomor 2 | Juli 2026

ANALISIS CONTENT KNOWLEDGE MAHASISWA PADA MATERI ENERGI AKTIVASI MELALUI PENERAPAN CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING (CTL) BERBANTUAN VIDEO DEMONSTRASI KARATE

Mychael Christover Taileleu¹, Elferida Sormin², Leony Sanga Lamsari Purba³

Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Kristen Indonesia

mychaelchristover4@gmail.com, elferida.sormin@uki.ac.id, leony.purba@uki.ac.id

Abstract

Activation energy is a topic in physical chemistry that is often considered difficult to understand because it is abstract and cannot be observed directly, so students struggle to relate it to everyday phenomena. This study analyzed students' content knowledge on activation energy through the application of Contextual Teaching and Learning (CTL) assisted by karate demonstration videos, which illustrate the initial energy required for a movement as an analogy of activation energy in chemical reactions. A quantitative approach with a quasi-experimental One Group Pretest–Posttest Design was used, involving Chemistry Education students at Universitas Kristen Indonesia. Data were collected through pretest and posttest instruments and analyzed descriptively. The results show that the CTL model assisted by karate demonstration videos improved students' content knowledge, reflected in a better understanding of activation energy, its relation to collision theory and reaction rate, and its connection to real phenomena in karate movements. The approach also encouraged active engagement, making abstract concepts easier to understand. It is concluded that CTL supported by karate demonstration videos is an effective and innovative alternative for teaching abstract chemical concepts, particularly activation energy.

Keywords: *activation energy; content knowledge; contextual Teaching and Learning (CTL); karate demonstration video.*

Pendahuluan

Pembelajaran kimia di perguruan tinggi menuntut mahasiswa tidak hanya menguasai teori, tetapi juga memahami keterkaitan antara konsep dengan fenomena nyata dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu konsep fundamental dalam kimia fisik adalah energi aktivasi, yaitu energi minimum yang diperlukan agar suatu reaksi kimia dapat berlangsung. Konsep ini kerap menjadi tantangan bagi mahasiswa karena bersifat abstrak, tidak dapat diamati secara langsung, dan biasanya disajikan dalam bentuk grafik kurva energi reaksi atau persamaan matematis, sehingga banyak mahasiswa mengalami kesulitan memahami laju reaksi secara utuh (Puspitasari & Rahmawati, 2020). Temuan Grambow et al.

(2020) turut menegaskan bahwa energi aktivasi merupakan salah satu parameter yang paling kompleks dalam pemahaman kinetika reaksi, bahkan pada studi tingkat lanjut sekalipun.

Model pembelajaran kimia di perguruan tinggi masih didominasi oleh ceramah, diskusi, dan penjelasan melalui slide presentasi, sementara pendekatan yang lebih variatif belum diimplementasikan secara mendalam khususnya pada topik energi aktivasi. Media pembelajaran yang hanya berupa teks atau gambar statis membuat mahasiswa kesulitan membayangkan bagaimana energi berperan dalam suatu reaksi (Santoso et al., 2021). Karlsen (2024) menunjukkan bahwa eksperimen laboratorium berbasis kontekstual lebih efektif dalam menjelaskan energi aktivasi dibandingkan pendekatan tradisional yang bersifat abstrak.

Dalam kerangka penelitian ini, pengalaman penulis sebagai praktisi karate dijadikan landasan konseptual untuk menjembatani gagasan energi aktivasi dengan manifestasi fisik yang dapat diamati. Setiap jurus karate, baik pukulan (tsuki) maupun tendangan (geri), menuntut suplai energi awal dari kontraksi otot dan sinkronisasi saraf untuk memulai gerakan. Energi awal ini dapat disamakan secara ilmiah dengan energi aktivasi dalam reaksi kimia, yaitu jumlah energi minimal yang esensial agar suatu reaksi dapat terjadi. Energi potensial yang terakumulasi dalam otot sebelum serangan dilancarkan bertransformasi menjadi energi kinetik ketika gerakan terealisasi, mengilustrasikan prinsip perubahan energi yang relevan dengan molekul saat melewati ambang energi aktivasi menuju tahap reaktif. Video demonstrasi karate diharapkan dapat memfasilitasi mahasiswa mengaitkan teori energi aktivasi dengan fenomena energi dalam kehidupan sehari-hari secara lebih komprehensif dan bermakna.

Pendekatan yang diyakini dapat menjawab tantangan tersebut adalah Contextual Teaching and Learning (CTL), yang menekankan pentingnya menghubungkan materi dengan pengalaman nyata sehingga pembelajaran lebih bermakna. Media berbasis video dapat mendukung penerapan CTL karena mampu menyajikan materi secara konkret, dinamis, dan mudah diulang. Al-Balushi et al. (2021) melaporkan bahwa penggunaan video dalam pembelajaran sains terbukti meningkatkan motivasi dan pemahaman mahasiswa, terutama dalam menjelaskan fenomena yang sulit diamati secara langsung. Dalam konteks energi aktivasi, olahraga karate dapat dijadikan media kontekstual untuk menghubungkan konsep abstrak dengan fenomena nyata, sebagaimana didukung oleh temuan Yuliati et al. (2022) bahwa video eksperimen berbasis masalah mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa serta membantu mereka memahami keterkaitan antara konsep abstrak dan fenomena nyata.

Dengan mengaitkan materi energi aktivasi dengan video karate, mahasiswa dapat lebih mudah memahami bahwa energi aktivasi bukan sekadar angka dalam persamaan Arrhenius, melainkan konsep nyata yang dapat dianalogikan dengan aktivitas fisik sehari-hari (Putra, 2019). Pembelajaran berbasis video olahraga yang menarik dan familiar juga diyakini dapat meningkatkan motivasi serta keterlibatan mahasiswa dalam diskusi (Arifin et al., 2020). Meskipun demikian, penelitian mengenai penggunaan video demonstrasi olahraga, khususnya karate, dalam pembelajaran kimia di perguruan tinggi masih sangat terbatas; sebagian besar penelitian sebelumnya lebih berfokus pada animasi komputer atau simulasi laboratorium virtual (Santoso et al., 2021). Padahal, integrasi karate berpotensi lebih dekat dengan pengalaman nyata mahasiswa dan lebih efektif dalam membangun pemahaman yang bermakna.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk (1) menganalisis content knowledge mahasiswa pada materi energi aktivasi, dan (2) mengidentifikasi peningkatan content knowledge mahasiswa yang dibelajarkan menggunakan model Contextual Teaching and Learning (CTL) berbantuan video demonstrasi karate pada materi energi aktivasi.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode quasi experimental design dan desain One Group Pretest–Posttest Design (Sugiyono, 2019). Desain ini dipilih karena bertujuan mengukur efektivitas penerapan model CTL yang dipadukan dengan media video demonstrasi karate terhadap peningkatan content knowledge mahasiswa pada materi energi aktivasi. Mahasiswa terlebih dahulu diberikan pretest (O_1) untuk mengetahui kemampuan awal, kemudian diberikan perlakuan (X) berupa pembelajaran CTL berbantuan video demonstrasi karate, dan selanjutnya diberikan posttest (O_2) untuk mengetahui peningkatan hasil belajar setelah perlakuan.

Penelitian dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kristen Indonesia (UKI), Jakarta, pada semester genap tahun akademik 2025/2026. Populasi penelitian meliputi seluruh mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia UKI pada tingkat lanjut yang telah atau sedang menempuh mata kuliah kimia dasar dan kinetika kimia. Sampel ditentukan menggunakan teknik purposive sampling dengan kriteria mahasiswa yang telah mempelajari dasar-dasar kinetika reaksi, terdiri atas 15 mahasiswa dari angkatan 2023, 2024, dan 2025.

Variabel dalam penelitian ini difokuskan pada tingkat pengetahuan konten (content knowledge) mahasiswa terhadap konsep energi aktivasi sebagai variabel terikat, dengan penerapan CTL berbantuan video karate sebagai variabel bebas. Content knowledge dioperasionalisasikan ke dalam empat

dimensi, yaitu pemahaman konsep dasar energi aktivasi, identifikasi jenis energi aktivasi, kemampuan menghitung energi aktivasi menggunakan persamaan Arrhenius, serta kemampuan mengaitkan konsep energi aktivasi dengan fenomena kontekstual gerakan karate.

Instrumen penelitian terdiri dari instrumen tes berupa soal pilihan ganda dan uraian singkat yang disusun berdasarkan indikator content knowledge, serta instrumen validasi media video demonstrasi karate. Validitas instrumen diuji melalui penilaian ahli dan analisis korelasi Pearson Product Moment, sedangkan reliabilitas diuji dengan koefisien Cronbach's Alpha melalui program SPSS. Pengumpulan data dilakukan melalui pemberian pembelajaran CTL berbantuan video karate, dilanjutkan dengan tes tertulis untuk mengukur pengetahuan mahasiswa. Analisis data dilakukan menggunakan statistik deskriptif meliputi nilai rata-rata, median, dan standar deviasi, serta didahului oleh uji prasyarat berupa uji normalitas dan uji homogenitas.

Hasil dan Pembahasan

Data penelitian diperoleh dari 15 mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia UKI, terdiri atas angkatan 2023 (3 orang), 2024 (9 orang), dan 2025 (3 orang). Data dikumpulkan melalui pretest, posttest, dan kuesioner respons mahasiswa terhadap penerapan CTL berbantuan video demonstrasi karate, kemudian dianalisis menggunakan SPSS agar hasil bersifat objektif dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Deskripsi Data

Hasil statistik deskriptif menunjukkan bahwa variabel penerapan Contextual Teaching and Learning (CTL) memperoleh nilai rata-rata 9,20, median 10,00, dan standar deviasi 2,40. Nilai rata-rata yang cukup tinggi menunjukkan respons positif mahasiswa terhadap penerapan CTL, sedangkan median yang lebih tinggi dari rata-rata mengindikasikan bahwa sebagian besar nilai berada pada kategori menengah hingga tinggi. Variabel Video Demonstrasi Karate memperoleh rata-rata 9,20, median 8,00, dan standar deviasi 2,88, yang menunjukkan bahwa video dinilai cukup efektif meskipun variasi responnya lebih besar dibandingkan variabel CTL. Adapun variabel pemahaman konsep dasar energi aktivasi memperoleh rata-rata 8,53, median 8,00, dan standar deviasi 2,47, yang mencerminkan pemahaman konseptual mahasiswa yang tergolong baik dan tersebar cukup merata (lihat Tabel 1).

Variabel	Mean	Median	SD	Min	Max
Contextual Teaching and Learning (CTL)	9.20	10.00	2.40	5.00	15.00
Video Demonstrasi Karate	9.20	8.00	2.88	5.00	15.00
Pemahaman Konsep Dasar Energi Aktivasi	8.53	8.00	2.47	5.00	15.00

Tabel 1. Statistik Deskriptif Variabel Penelitian (N = 15)

Uji Prasyarat, Validitas, dan Reliabilitas

Hasil uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan nilai signifikansi di atas 0,05 pada seluruh variabel (CTL = 0,315; Video Demonstrasi Karate = 0,389; Pemahaman Konsep Dasar Energi Aktivasi = 0,096), sehingga data dinyatakan berdistribusi normal. Uji homogenitas menggunakan One-Way ANOVA berdasarkan angkatan mahasiswa juga menunjukkan varians yang homogen antarkelompok, mengindikasikan bahwa perbedaan hasil belajar tidak dipengaruhi oleh perbedaan angkatan, melainkan oleh penerapan pembelajaran CTL berbantuan video demonstrasi karate.

Uji validitas dengan korelasi Pearson Product Moment menunjukkan bahwa seluruh butir pernyataan pada variabel CTL (X1), Video Demonstrasi Karate (X2), dan Content Knowledge (Y) memiliki nilai r -hitung lebih besar dari r -tabel (0,514 pada $N = 15$, $\alpha = 0,05$) dengan signifikansi di bawah 0,05, sehingga seluruh item dinyatakan valid. Uji reliabilitas dengan koefisien Cronbach's Alpha menghasilkan nilai 0,858 untuk variabel X1, 0,896 untuk variabel X2, dan 0,869 untuk variabel Y, yang seluruhnya berada pada kategori reliabilitas tinggi hingga sangat tinggi (lihat Tabel 2).

Variabel	Cronbach's Alpha	Jumlah Item
X1 Contextual Teaching and Learning (CTL)	0.858	5
X2 Video Demonstrasi Karate	0.896	5
Y Content Knowledge Mahasiswa	0.869	5

Tabel 2. Ringkasan Hasil Uji Reliabilitas Instrumen

Peningkatan Content Knowledge dan Peran CTL Berbantuan Video Karate

Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan yang konsisten pada content knowledge mahasiswa setelah penerapan pembelajaran CTL berbantuan video demonstrasi karate. Pada tahap awal, mahasiswa umumnya hanya mampu menyebutkan energi aktivasi sebagai energi minimum untuk memulai suatu reaksi kimia secara deklaratif, tanpa disertai pemaknaan konseptual yang mendalam, serta belum sepenuhnya mampu mengaitkannya dengan teori tumbukan. Setelah pembelajaran, mahasiswa mampu menjelaskan bahwa energi aktivasi berperan sebagai penghalang energi yang harus dilampaui agar partikel pereaksi mencapai keadaan transisi dan membentuk produk reaksi, serta mengaitkannya dengan energi kinetik partikel dan orientasi tumbukan efektif. Perubahan ini sejalan dengan teori meaningful learning Ausubel, yang menyatakan bahwa pembelajaran menjadi bermakna apabila informasi baru dikaitkan dengan struktur kognitif yang telah dimiliki peserta didik; dalam penelitian ini, CTL dan video demonstrasi karate berfungsi sebagai jembatan kognitif yang menghubungkan energi aktivasi dengan pengalaman nyata yang familiar bagi mahasiswa.

Efektivitas pendekatan CTL dalam penelitian ini sejalan dengan temuan Husain et al. (2020) yang melaporkan peningkatan hasil tes kognitif mahasiswa sebesar 21% dibandingkan metode konvensional, serta Karlsen (2024) yang menunjukkan effect size sebesar 0,82 pada penerapan eksperimen kontekstual untuk materi energi aktivasi. Yulianti et al. (2022) turut melaporkan normalized gain sebesar 0,67 pada pembelajaran kimia berbasis video CTL. Sejalan dengan itu, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mahasiswa tidak lagi memandang energi aktivasi sebagai konsep teoretis yang berdiri sendiri, melainkan sebagai bagian integral dari mekanisme reaksi kimia, yang tercermin dari kemampuan mereka mengaitkan energi aktivasi dengan laju reaksi, katalis, dan tumbukan efektif.

Video demonstrasi karate berperan sebagai media kontekstual yang menjembatani konsep energi aktivasi yang abstrak dengan pengalaman fisik yang konkret. Setiap teknik karate, baik pukulan (tsuki) maupun tendangan (geri), membutuhkan energi awal dari kontraksi otot sebelum gerakan terjadi, yang secara konseptual sejalan dengan energi minimal yang diperlukan partikel untuk melampaui penghalang energi menuju keadaan transisi. Efektivitas media ini dapat dijelaskan melalui teori pembelajaran multimedia Mayer (2020), yang menyatakan bahwa pembelajaran berlangsung lebih efektif ketika informasi disajikan melalui integrasi saluran visual dan verbal (dual-channel processing). Hasil ini sejalan dengan Astuti et al. (2021) dan Putra & Nugroho (2023) yang menunjukkan bahwa media video kontekstual meningkatkan pemahaman

konsep abstrak secara signifikan, sekaligus memperkuat retensi jangka panjang dalam pembelajaran sains.

Analisis Kritis dan Implikasi Penelitian

Secara kritis, peningkatan content knowledge yang diperoleh bukan semata hasil pengulangan materi, melainkan hasil rancangan pembelajaran yang terencana dan terintegrasi antara pendekatan CTL dan media video kontekstual. Kesesuaian antara data kuantitatif (peningkatan skor pretest–posttest) dan data kualitatif (respons kuesioner mahasiswa) memperkuat validitas temuan bahwa peningkatan tersebut merupakan hasil intervensi pembelajaran yang efektif. Meskipun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan pada jumlah subjek yang relatif kecil (15 mahasiswa) sehingga generalisasi hasil masih terbatas. Walaupun demikian, temuan ini tetap memberikan bukti empiris yang bermakna mengenai efektivitas desain pembelajaran kontekstual dalam meningkatkan pemahaman konseptual mahasiswa, sekaligus memiliki implikasi pedagogis bagi mahasiswa pendidikan kimia sebagai calon guru dalam mengembangkan strategi pembelajaran inovatif untuk konsep-konsep kimia yang bersifat abstrak.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model Contextual Teaching and Learning (CTL) yang didukung oleh media video demonstrasi karate memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan content knowledge mahasiswa pada materi energi aktivasi. Peningkatan tersebut tercermin dari perubahan pemahaman mahasiswa dari sekadar mengetahui definisi energi aktivasi secara deklaratif menjadi mampu mengaitkannya secara terintegrasi dengan teori tumbukan, energi kinetik partikel, dan laju reaksi. Pendekatan CTL berhasil menghadirkan pengalaman belajar yang kontekstual, partisipatif, dan reflektif, sementara video demonstrasi karate berfungsi sebagai media kontekstual yang efektif dalam menjembatani konsep abstrak dengan pengalaman fisik yang konkret. Data penelitian juga memenuhi prasyarat analisis statistik, yaitu berdistribusi normal dan homogen, sehingga kesimpulan penelitian memiliki dasar empiris yang kuat.

Bagi dosen atau pendidik kimia, disarankan untuk menerapkan pendekatan CTL secara terencana pada materi kimia yang abstrak dan rentan miskonsepsi, dengan mengintegrasikan media kontekstual seperti video demonstrasi secara sistematis. Bagi Program Studi Pendidikan Kimia, hasil penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan dalam pengembangan kurikulum dan perangkat pembelajaran berbasis CTL. Bagi mahasiswa, diharapkan dapat berperan lebih aktif dan reflektif dalam mengaitkan konsep kimia dengan fenomena nyata di sekitarnya. Bagi peneliti selanjutnya,

disarankan untuk menggunakan sampel yang lebih besar disertai kelompok kontrol, mengembangkan media kontekstual lain di luar video karate, serta mengkaji dampak CTL terhadap aspek keterampilan berpikir kritis, sikap ilmiah, dan literasi sains mahasiswa dalam desain penelitian yang lebih kompleks.

Referensi

- Al-Balushi, S. M., Ambusaidi, A., Al-Balushi, K. A., & Taylor, N. (2021). Video-based instruction as a facilitator of learning and motivation in science: A quantitative case study. *Research in Science & Technological Education*, 39(3), 225–243. <https://doi.org/10.1080/02635143.2019.1689373>
- Arifin, M., Rahmadani, L., & Fauzi, A. (2020). Sports-based learning improves student motivation in science classrooms. *Journal of Education and Practice*, 11(4), 52–60.
- Astuti, R., Widodo, A., & Setiawan, W. (2021). The use of contextual video-based learning to improve students' conceptual understanding in chemistry. *Journal of Science Education Research*, 5(2), 112–121. <https://doi.org/10.17509/jser.v5i2.38124>
- Ausubel, D. P. (2016). *The acquisition and retention of knowledge: A cognitive view*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-017-6356-3>
- Grambow, C. A., Pattanaik, L., & Green, W. H. (2020). Deep learning of activation energies. *The Journal of Physical Chemistry Letters*, 11(8), 2992–2997. <https://doi.org/10.1021/acs.jpclett.0c00500>
- Husain, H., Zulfiqar, M., & Rauf, M. (2020). Effectiveness of contextual teaching learning on students' achievement and motivation in science education. *Journal of Education and Educational Development*, 7(2), 319–334. <https://doi.org/10.22555/joeed.v7i2.3080>
- Johnson, E. B. (2014). *Contextual teaching and learning: Menjadikan kegiatan belajar-mengajar menyenangkan dan bermakna*. MLC.
- Karlsen, E. (2024). A contextual laboratory method for determining activation energy using phase separation. *Journal of Chemical Education*, 101(3), 854–860. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.3c00456>
- Mayer, R. E. (2020). *Multimedia learning* (3rd ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781316941355>

- Puspitasari, R., & Rahmawati, R. (2020). Alternative teaching model to improve conceptual understanding in chemistry. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 11(1), 12–20.
- Putra, A. (2019). Sports-based contextual learning improves science understanding. *Journal of Science Education Innovation*, 5(2), 88–97.
- Putra, A. R., & Nugroho, S. E. (2023). Contextual learning and visual media to enhance meaningful learning in science education. *International Journal of Instruction*, 16(1), 401–418. <https://doi.org/10.29333/iji.2023.16122a>
- Santoso, B., Mulyani, S., & Hidayat, R. (2021). Media pembelajaran visual dalam pembelajaran kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 5(1), 30–38.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian pendidikan (kuantitatif, kualitatif, kombinasi, R&D)*. Alfabeta.
- Yuliati, L., Hidayat, A., & Nuraini, L. (2022). The use of problem-based video experiments to improve students' critical thinking skills in chemistry learning. *International Journal of Instruction*, 15(1), 497–514. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.15128a>