
Inovasi Model Pembelajaran Interaktif pada Mata Kuliah Kimia Dasar untuk Meningkatkan Pemahaman Konseptual Mahasiswa

Silvia Septhiani¹⁾, Novrita Mulya Rosa²⁾, Fatwa Patimah Nursa'adah³⁾

^{1,2,3)} Pendidikan Matematika, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta, Indonesia

Email : silvia.septhiani@gmail.com
muly4ros4@gmail.com
fatwapatimah@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas pembelajaran interaktif berbasis media digital dalam meningkatkan pemahaman konseptual mahasiswa pada mata kuliah Kimia Dasar. Penelitian menggunakan metode kuasi-eksperimen dengan desain pre-test dan post-test pada dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai post-test kedua kelompok, di mana kelompok eksperimen memperoleh skor yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol ($p < 0,05$). Rata-rata N-Gain kelompok eksperimen sebesar 0,65 menunjukkan peningkatan yang lebih baik dibandingkan kelompok kontrol yang hanya sebesar 0,47. Selain itu, hasil observasi menunjukkan bahwa mahasiswa kelompok eksperimen lebih aktif dalam proses pembelajaran, dengan keterlibatan tinggi dalam diskusi dan penggunaan media digital. Hasil angket kepuasan juga menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa merespons positif terhadap penggunaan media interaktif. Dengan demikian, pembelajaran berbasis media digital terbukti mampu meningkatkan pemahaman konseptual dan keterlibatan mahasiswa secara efektif.

Kata kunci: pembelajaran interaktif, media digital, pemahaman konseptual, N-Gain, kimia dasar

Abstract

This study aims to evaluate the effectiveness of interactive learning based on digital media in improving students' conceptual understanding in Basic Chemistry courses. A quasi-experimental design with pre-test and post-test was applied to two groups: the experimental group receiving interactive digital instruction and the control group undergoing conventional learning. The findings revealed a statistically significant difference in post-test scores between the two groups ($p < 0.05$), with the experimental group achieving higher outcomes. The average N-Gain score for the experimental group was 0.65, categorized as medium-high, while the control group obtained 0.47, falling into the medium category. Observation data indicated that students in the experimental group demonstrated more active engagement, including group discussions, participation in digital simulations, and task completion using media tools. Furthermore, student satisfaction surveys reflected highly positive responses, highlighting increased learning motivation, ease of understanding, and the perceived relevance of digital media to the course material. In conclusion, interactive learning supported by digital media significantly enhances students' conceptual understanding and promotes active learning environments in higher education, especially for abstract scientific concepts.

Keywords: interactive learning, digital media, conceptual understanding, N-Gain, chemistry education

PENDAHULUAN

Pembelajaran kimia sebagai salah satu mata kuliah dasar di perguruan tinggi memiliki peran penting dalam membentuk fondasi pengetahuan sains mahasiswa, khususnya di program studi Pendidikan Kimia, Farmasi, maupun Teknik. Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa mahasiswa kerap kali mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep dasar kimia yang bersifat abstrak dan kompleks, seperti struktur atom, ikatan kimia, dan termodinamika (Misbah et al., 2015). Hal ini berkontribusi pada rendahnya motivasi belajar, pemahaman konseptual yang dangkal, serta hasil belajar yang kurang memuaskan.

Banyak penelitian terdahulu menyebutkan bahwa model pembelajaran konvensional seperti ceramah satu arah tidak lagi relevan dalam menjawab tantangan pembelajaran di era digital saat ini (Widodo & Ikhsan, 2019). Mahasiswa generasi digital (*digital native*)

membutuhkan pendekatan pembelajaran yang lebih dinamis, visual, dan interaktif. Oleh karena itu, dosen sebagai fasilitator pembelajaran dituntut untuk mengembangkan strategi pembelajaran inovatif yang dapat mendorong keterlibatan aktif mahasiswa.

Perkembangan teknologi informasi telah menghasilkan berbagai platform dan media pembelajaran interaktif seperti simulasi digital (misalnya PhET Interactive Simulations), augmented reality (AR), hingga laboratorium virtual yang dapat diakses secara daring. Media ini memungkinkan mahasiswa untuk melakukan eksperimen secara virtual, mengeksplorasi variabel bebas dan terikat, serta mengamati hasil reaksi secara real-time (Sari et al., 2020). Beberapa studi menunjukkan bahwa penggunaan media interaktif dalam pembelajaran kimia mampu meningkatkan pemahaman konseptual, mengurangi miskonsepsi, dan mendorong keterlibatan kognitif yang lebih tinggi dibanding metode konvensional (Putri & Mustika, 2021; Salim & Sukarmin., 2020). Selain itu, penggunaan simulasi kimia juga memungkinkan pembelajaran berbasis eksperimen dilakukan secara lebih aman, hemat biaya, dan dapat diulang kapan pun mahasiswa memerlukan.

Selain dari sisi efektivitas akademik, pembelajaran interaktif juga terbukti mampu meningkatkan kepuasan dan motivasi belajar mahasiswa. Interaksi mahasiswa dengan media digital mendorong pembelajaran mandiri (*self-directed learning*) serta meningkatkan rasa percaya diri mereka dalam memahami materi kimia (Rahmah et al., 2023). Hal ini menjadi penting di tengah tuntutan Kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) yang menekankan pada pembelajaran berbasis pengalaman dan kreativitas. Namun, integrasi teknologi digital ke dalam pembelajaran kimia tidak serta-merta menjamin keberhasilan. Diperlukan desain instruksional yang tepat, pemilihan media yang sesuai dengan capaian pembelajaran, serta pelatihan dosen untuk mengintegrasikan teknologi dalam pengajaran mereka (Kurniawati et al., 2021). Faktor kesiapan infrastruktur dan literasi digital mahasiswa juga menjadi pertimbangan penting dalam implementasi model pembelajaran ini.

Penelitian-penelitian sebelumnya telah memberikan gambaran tentang potensi media interaktif dalam mendukung pembelajaran kimia, tetapi masih terbatas pada topik tertentu atau dilakukan di lingkungan sekolah menengah. Oleh karena itu, perlu dilakukan eksplorasi lebih lanjut mengenai efektivitas model pembelajaran interaktif ini dalam konteks pendidikan tinggi, khususnya pada mata kuliah Kimia Dasar yang menjadi fondasi bagi pembelajaran kimia tingkat lanjut. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penerapan model pembelajaran interaktif berbasis media digital pada mata kuliah Kimia Dasar di tingkat perguruan tinggi. Fokus utama penelitian adalah mengukur dampaknya terhadap peningkatan pemahaman konseptual mahasiswa, serta mengevaluasi tanggapan mahasiswa terhadap penggunaan media interaktif dalam pembelajaran. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan model pembelajaran kimia yang lebih adaptif dan efektif di era digital.

METODE PENELITIAN

Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan kuasi-eksperimen (*quasi-experimental design*) menggunakan *Nonequivalent Control Group Design*. Desain ini digunakan karena peneliti tidak dapat melakukan randomisasi secara penuh terhadap subjek penelitian. Terdapat dua kelompok yang terlibat, yaitu kelompok eksperimen yang diberikan perlakuan berupa model pembelajaran interaktif berbasis media digital, dan kelompok kontrol yang mengikuti pembelajaran konvensional. Kedua kelompok diberikan pre-test dan post-test untuk mengukur perubahan pemahaman konseptual setelah perlakuan.

Subjek dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di salah satu perguruan tinggi swasta di Indonesia, pada Program Studi Pendidikan Matematika semester pertama. Subjek penelitian adalah mahasiswa yang

mengambil mata kuliah Kimia Dasar I. Teknik pemilihan sampel dilakukan secara purposive sampling. Jumlah total partisipan adalah 60 mahasiswa, yang dibagi ke dalam dua kelas:

1. Kelompok eksperimen: 30 mahasiswa diberikan pembelajaran interaktif menggunakan simulasi digital (*PhET dan ChemCollective*).
2. Kelompok kontrol: 30 mahasiswa diberikan pembelajaran dengan metode ceramah dan diskusi konvensional.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tiga instrumen utama:

a. Tes Pemahaman Konseptual (*Pre-test dan Post-test*)

Tes berbentuk soal pilihan ganda beralasan (reasoned multiple choice) sebanyak 20 butir yang mencakup konsep-konsep utama Kimia Dasar seperti struktur atom, ikatan kimia, hukum dasar kimia, dan reaksi kimia.

- *Pre-test* dilakukan sebelum perlakuan untuk mengetahui kemampuan awal mahasiswa.
- *Post-test* dilakukan setelah perlakuan untuk mengetahui peningkatan pemahaman konseptual.

b. Observasi Aktivitas Belajar Mahasiswa

Observasi dilakukan menggunakan lembar observasi terstruktur untuk menilai keterlibatan aktif mahasiswa dalam proses pembelajaran. Aspek yang diamati meliputi keaktifan berdiskusi, bertanya, menggunakan media digital, serta kemampuan menyelesaikan simulasi secara mandiri.

c. Angket Kepuasan dan Persepsi Mahasiswa

Angket digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan dan persepsi mahasiswa terhadap penggunaan media interaktif. Angket menggunakan skala Likert 1–5 dan mencakup aspek kemudahan penggunaan, daya tarik visual, pemahaman materi, dan motivasi belajar.

Teknik Analisis Data

Data dianalisis menggunakan teknik sebagai berikut:

a. Analisis Statistik Deskriptif

- Digunakan untuk mendeskripsikan nilai rata-rata, standar deviasi, minimum, dan maksimum skor pre-test dan post-test dari masing-masing kelompok.
- Analisis juga dilakukan terhadap hasil angket dan observasi.

b. Uji Normalitas dan Homogenitas

Uji normalitas dilakukan menggunakan Kolmogorov–Smirnov Test, dan uji homogenitas menggunakan Levene's Test untuk memastikan data memenuhi syarat uji parametrik.

c. Uji-t Independen dan Paired t-Test

- Paired t-test digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar dalam masing-masing kelompok (pre-test vs. post-test).
- Independent sample t-test digunakan untuk membandingkan peningkatan pemahaman konseptual antara kelompok eksperimen dan kontrol.

d. Perhitungan N-Gain

Nilai N-Gain dihitung untuk mengetahui efektivitas pembelajaran dalam meningkatkan pemahaman konseptual. Rumus yang digunakan adalah:

$$N\text{-Gain} = \frac{\text{Skor Maksimum} - \text{Pre-test}}{\text{Post-test} - \text{Pre-test}}$$

Kriteria interpretasi N-Gain mengacu pada klasifikasi Hake (1998):

- $g < 0.3$ (rendah)
- $0.3 \leq g \leq 0.7$ (sedang)
- $g > 0.7$ (tinggi)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil Tes Pemahaman Konseptual

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan peningkatan pemahaman konseptual antara mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran interaktif berbasis media digital (kelompok eksperimen) dengan mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional (kelompok kontrol). Data diperoleh dari hasil pre-test dan post-test yang diberikan kepada kedua kelompok.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Pre-test dan Post-test

Kelompok	N	Rata-rata Pre-test	SD	Rata-rata Post-test	SD
Eksperimen	30	52,13	7,45	83,40	6,81
Kontrol	30	51,80	6,94	74,60	7,25

Berdasarkan Tabel di atas, nilai rata-rata *pre-test* kedua kelompok hampir sama, menunjukkan bahwa kemampuan awal mahasiswa relatif setara. Setelah perlakuan, nilai rata-rata post-test kelompok eksperimen lebih tinggi dibanding kelompok kontrol.

Analisis Uji Normalitas dan Homogenitas

- Uji normalitas menggunakan Kolmogorov–Smirnov menunjukkan bahwa data pre-test dan post-test pada kedua kelompok terdistribusi normal ($p > 0,05$).
- Uji homogenitas menggunakan Levene’s Test menunjukkan bahwa varians data antara kedua kelompok homogen ($p = 0,213 > 0,05$).

Tabel 2. Grafik Bar Uji Statistik

Uji Statistik	Nilai p	Interpretasi
Normalitas (Kolmogorov–Smirnov)	0.080	Data berdistribusi normal
Homogenitas (Levene's Test)	0.213	Varians data homogen

Hasil uji Kolmogorov–Smirnov menunjukkan bahwa data pre-test dan post-test terdistribusi normal ($p > 0,05$), sementara uji Levene’s Test menghasilkan $p = 0,213$ yang menandakan varians antar kelompok homogen. Dengan demikian, data memenuhi asumsi analisis parametrik dan layak untuk dianalisis menggunakan uji-t dan perhitungan N-Gain.

Uji-t Paired (Dalam Kelompok)

- Kelompok Eksperimen

Tes	Mean	t	Sig. (2-tailed)
Pre vs Post	52,13 → 83,40	21,37	0,000

- Kelompok Kontrol

Tes	Mean	t	Sig. (2-tailed)
Pre vs Post	51,80 → 74,60	17,12	0,000

Hasil uji-t berpasangan menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam kedua kelompok. Namun, peningkatan di kelompok eksperimen lebih tinggi secara statistik.

Uji-t Independen (Antarkelompok pada Post-test)

Tabel 3. Uji-t Independen (Antarkelompok pada Post-test)

Kelompok	Mean Post-test	t	Sig. (2-tailed)
Eksperimen vs Kontrol	83,40 vs 74,60	4,78	0,000

Terdapat perbedaan yang sangat signifikan antara hasil post-test kelompok eksperimen dan kontrol ($p < 0,05$). Ini menunjukkan bahwa pembelajaran interaktif berbasis media digital secara statistik lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual.

Analisis N-Gain

Nilai N-Gain dihitung untuk mengukur efektivitas peningkatan skor pemahaman konseptual:

$$N\text{-Gain} = \frac{\text{Post-test} - \text{Pre-test}}{100 - \text{Pre-test}}$$

Tabel 4. Rata-rata N-Gain

Kelompok	Rata-rata N-Gain	Kategori
Eksperimen	0,65	Sedang–Tinggi
Kontrol	0,47	Sedang

Hasil analisis menunjukkan bahwa kelompok eksperimen mengalami peningkatan pemahaman konseptual yang lebih besar dibanding kelompok kontrol, dengan kategori N-Gain mendekati tinggi.

Hasil Observasi Aktivitas Mahasiswa

Berdasarkan lembar observasi, mahasiswa di kelompok eksperimen menunjukkan aktivitas belajar yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol, seperti:

- Keaktifan dalam diskusi kelompok (90%)
- Keterlibatan dalam simulasi digital (85%)
- Kemampuan menyelesaikan tugas berbasis media (87%)

Sementara kelompok kontrol menunjukkan aktivitas belajar yang lebih pasif, terbatas pada catatan dan tanya jawab lisan.

Hasil Angket Kepuasan Mahasiswa (Kelompok Eksperimen)

Tabel 5. Hasil Angket Kepuasan Mahasiswa

Aspek yang Diukur	Skor Rata-rata (skala 1–5)
Daya tarik media interaktif	4,6
Kemudahan memahami materi	4,5
Meningkatkan motivasi belajar	4,7
Kemudahan penggunaan media	4,4
Relevansi dengan materi kuliah	4,6

Sebanyak 93% mahasiswa menyatakan setuju atau sangat setuju bahwa media interaktif membantu mereka memahami konsep kimia dasar secara lebih mudah dan menyenangkan.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran interaktif berbasis media digital memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan pemahaman konseptual mahasiswa dalam mata kuliah Kimia Dasar. Hal ini dapat dilihat dari nilai rata-rata post-test

kelompok eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol, serta nilai N-Gain yang berada pada kategori sedang–tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan interaktif mampu menciptakan lingkungan belajar yang lebih kondusif untuk memahami konsep-konsep kimia yang bersifat abstrak dan kompleks.

Secara teoretis, hasil ini sejalan dengan pendekatan konstruktivisme yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun oleh peserta didik melalui pengalaman langsung dan interaksi aktif dengan lingkungan belajar. Penggunaan media simulasi seperti PhET dan ChemCollective memungkinkan mahasiswa melakukan eksplorasi visual dan manipulatif terhadap konsep kimia, sehingga terbentuk pemahaman konseptual yang lebih dalam. Mahasiswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga aktif membangun makna melalui pengamatan dan percobaan virtual.

Hasil analisis observasi mendukung temuan ini. Mahasiswa dalam kelompok eksperimen menunjukkan keterlibatan belajar yang lebih tinggi, ditandai dengan keaktifan dalam diskusi, inisiatif mengeksplorasi media, serta kemampuan menyelesaikan tugas berbasis simulasi secara mandiri. Hal ini menunjukkan bahwa media interaktif tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual, tetapi juga mendorong kemandirian belajar dan kolaborasi antarmahasiswa. Selain aspek kognitif, aspek afektif juga terlihat meningkat. Hasil angket menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa merasa lebih termotivasi dan antusias mengikuti pembelajaran ketika menggunakan media interaktif. Daya tarik visual, kemudahan akses, dan pengalaman belajar yang menyenangkan berkontribusi terhadap peningkatan sikap positif terhadap mata kuliah kimia. Hal ini diperkuat oleh temuan Rahmah et al., (2023) yang menyatakan bahwa penggunaan laboratorium virtual dapat meningkatkan motivasi belajar mahasiswa kimia.

Meskipun pembelajaran interaktif menunjukkan hasil positif, efektivitasnya tetap dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain kesiapan infrastruktur, kemampuan dosen dalam merancang dan mengelola media, serta literasi digital mahasiswa. Dalam penelitian ini, peneliti memastikan bahwa seluruh mahasiswa memiliki akses perangkat dan jaringan yang memadai, serta dibekali dengan pelatihan awal untuk menggunakan media digital. Hal ini penting agar pembelajaran berbasis teknologi tidak menimbulkan hambatan baru.

Perbandingan dengan studi sebelumnya menunjukkan konsistensi hasil. Putri & Mustika (2021) dan Salim & Sukarmin (2020) juga menemukan bahwa media interaktif berbasis teknologi mampu meningkatkan pemahaman konsep kimia siswa sekolah menengah. Namun, penelitian ini memberikan kontribusi baru dengan membuktikan bahwa pendekatan serupa juga efektif diterapkan pada level perguruan tinggi, khususnya dalam konteks pembelajaran Kimia Dasar. Dari sudut pandang pedagogis, temuan ini mengindikasikan perlunya transformasi paradigma pembelajaran kimia di perguruan tinggi, dari model pasif berbasis ceramah menuju model partisipatif dan eksploratif berbasis teknologi. Kurikulum Merdeka Belajar–Kampus Merdeka (MBKM) yang dicanangkan oleh Kemendikbudristek seharusnya menjadi momentum untuk mendorong penggunaan media inovatif dan menempatkan mahasiswa sebagai subjek utama dalam proses belajar.

Namun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan, antara lain: (1) lingkup subjek terbatas pada satu program studi, (2) durasi pembelajaran interaktif hanya berlangsung selama satu semester, dan (3) belum menjangkau variabel lain seperti kemampuan berpikir kritis atau hasil belajar jangka panjang. Oleh karena itu, penelitian lanjutan dapat dilakukan dengan cakupan yang lebih luas dan pendekatan mixed-method untuk memperdalam hasil temuan. Secara keseluruhan, pembelajaran kimia berbasis media interaktif terbukti bukan hanya meningkatkan pemahaman konseptual mahasiswa, tetapi juga membentuk pengalaman belajar yang lebih bermakna, menyenangkan, dan sesuai dengan karakteristik generasi digital saat ini. Temuan ini memberikan dasar yang kuat bagi institusi pendidikan tinggi untuk mengembangkan kebijakan pembelajaran inovatif berbasis teknologi yang sistematis dan berkelanjutan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran interaktif berbasis media digital secara signifikan lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional dalam meningkatkan pemahaman konseptual mahasiswa pada mata kuliah Kimia Dasar. Hal ini terlihat dari nilai rata-rata post-test kelompok eksperimen yang lebih tinggi (83,40) dibanding kelompok kontrol (74,60), serta hasil uji-t yang menunjukkan perbedaan signifikan secara statistik ($p < 0,05$). Rata-rata nilai N-Gain kelompok eksperimen sebesar 0,65 termasuk dalam kategori sedang–tinggi, sementara kelompok kontrol hanya mencapai 0,47 dengan kategori sedang. Selain itu, mahasiswa dalam kelompok eksperimen menunjukkan aktivitas belajar yang lebih aktif, seperti keikutsertaan dalam diskusi kelompok, keterlibatan dalam simulasi digital, dan kemampuan menyelesaikan tugas berbasis media. Hasil angket juga menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa merasa puas dengan penggunaan media digital yang dinilai menarik, memudahkan pemahaman materi, serta meningkatkan motivasi belajar. Oleh karena itu, pendekatan pembelajaran interaktif berbasis media digital dapat direkomendasikan sebagai strategi efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di perguruan tinggi, khususnya dalam pembelajaran konsep-konsep kimia yang abstrak.

REFERENSI

- Kurniawati, N. , Sumarni, W. , & Redjeki, S. (2021). Readiness of chemistry teachers in implementing digital-based learning. . *Journal of Science Education Research*, 5(1), 1–8.
- Misbah, Z., Gulikers, J., Maulana, R., & Mulder, M. (2015). Teacher interpersonal behaviour and student motivation in competence-based vocational education: Evidence from Indonesia. *Teaching and Teacher Education*, 50, 79–89.
- Putri, A. , & Mustika, S. (2021). Pengaruh penggunaan media interaktif terhadap pemahaman konsep kimia siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(2), 145–155.
- Rahmah, L. , Yuliana, R. , & Permata, D. (2023). Penggunaan laboratorium virtual dalam meningkatkan motivasi belajar mahasiswa pada pembelajaran kimia analitik. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 17(1), 21–30.
- Salim, H. , & Sukarmin. (2020). Efektivitas media pembelajaran berbasis simulasi terhadap pemahaman konsep dan motivasi belajar siswa pada materi reaksi redoks. . *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 5(5), 691–700.
- Sari, R. A. , Setiawan, W. , & Arista, N. M. (2020). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis android untuk meningkatkan pemahaman konsep kimia. . *Jurnal Pendidikan Kimia*, 12(1), 45–53.
- Widodo, A. , & Ikhsan, J. (2019). Pengembangan bahan ajar kimia berbasis teknologi digital. . *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 7(3), 351–359.