

Pengaruh Media Pembelajaran Digital (*Chem Office Ultra*) terhadap Pemahaman Konseptual Mahasiswa pada Materi Struktur Molekul

Diterima:

10 Desember 2024

Disetujui:

08 Januari 2025

Diterbitkan:

12 Januari 2025

¹Zulkarnain Gazali, ^{2*}Reni Andriani

¹Program Studi Pendidikan Biologi FKIP

Universitas Nahdlatul Wathan Mataram

^{1,2,3}Jl. Kaktus No. 1-3 Gomong Mataram, Indonesia

E-mail: ¹zulkarnain.gazali@gmail.com, ^{2*}reniandriani836@gmail.com,

*Corresponding Author

Abstrak— Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh media pembelajaran digital (*chem office ultra*) terhadap pemahaman konseptual mahasiswa pada materi struktur molekul. Penelitian ini menggunakan desain pra-eksperimental dengan penelitian *pre-test* dan *post-test one group design*. Penelitian ini dilakukan pada satu kelas eksperimen tanpa menggunakan kelas kontrol. Instrumen yang digunakan adalah tes kognitif pada materi struktur molekul untuk menilai pemahaman konseptual mahasiswa. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah mahasiswa tahun pertama Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Nahdlatul Wathan Mataram Tahun Ajaran 2024/2025. Hasil uji hipotesis dengan nilai signifikansi $t_{hitung} < 0,05$ dan nilai *R-Square* sebesar 62%. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran digital memiliki pengaruh cukup signifikan terhadap pemahaman konsep mahasiswa pada materi struktur molekul.

Kata Kunci: Kognitif; Eksperimen; Sampel

Abstract— This study aimed to examine the effect of digital learning media *chem office ultra* on students' conceptual understanding of molecular structural materials. This study used a pre-experimental design with a pre-test and post-test one-group design. This study was conducted in an experimental class without using a control class. The instrument used was a cognitive test of molecular structural materials to assess students' conceptual understanding. The sample used in this study was first-year students of the Biology Education Study Program at Nahdlatul Wathan University Mataram in the academic year 2024/2025. The results of hypothesis testing with a significance value of $t_{count} < 0.05$ and an *R-Square* value of 62%. This shows that digital learning media significantly influence students' understanding of molecular structure materials.

Keywords: Cognitive; Experimentation; Sample

I. PENDAHULUAN

Pembelajaran kimia di perguruan tinggi, khususnya materi bentuk molekul merupakan salah satu topik yang kompleks dan sulit dipahami oleh mahasiswa. Hal ini disebabkan karena materi bentuk molekul melibatkan pemahaman tentang geometri molekul, teori ikatan, dan interaksi antaratom [1]; [2]. Kesulitan dalam memahami bentuk molekul ini juga dapat disebabkan oleh sifat abstrak dari konsep-konsep kimia. Salah satu konsep abstrak yang sulit dipahami mahasiswa dalam mempelajari kimia adalah prediksi dan penentuan geometri molekul menggunakan teori tolakan pasangan elektron kulit valensi (VSEPR) [3]. Untuk membantu mahasiswa mengatasi kesulitan tersebut, maka penggunaan media pembelajaran digital dapat menjadi alat bantu yang efektif dalam visualisasi bentuk molekul [4]; [5]. Penggunaan media digital dalam pembelajaran kimia juga memungkinkan mahasiswa untuk melakukan eksperimen virtual yang aman dan efisien [6]. Dengan demikian, integrasi media digital dalam pembelajaran kimia dapat meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan praktis mahasiswa secara signifikan [7].

Media pembelajaran digital menyediakan berbagai alat interaktif seperti model 3D molekul, animasi reaksi kimia, serta alat untuk simulasi bentuk molekul yang memungkinkan mahasiswa berinteraksi secara langsung dengan materi sehingga dapat membantu memperjelas konsep-konsep yang sulit [8]. Media pembelajaran digital 3D tidak hanya membantu memvisualisasikan konsep-konsep abstrak, tetapi juga meningkatkan keterlibatan, motivasi, dan hasil belajar mahasiswa [9]. Meskipun demikian, implementasi media pembelajaran digital masih menghadapi beberapa kendala yaitu: akses terbatas, kurangnya inovasi pengajar, dan pemahaman mahasiswa yang kurang memadai [10]; [11]. Pemilihan media yang tepat dan integrasi yang efektif ke dalam kerangka pedagogis juga menjadi faktor krusial dalam keberhasilan penggunaan media pembelajaran digital [12].

Penggunaan media pembelajaran digital dalam pendidikan kimia telah menjadi topik penelitian yang menarik perhatian para akademisi dan praktisi pendidikan. Beberapa penelitian terdahulu telah menunjukkan hasil yang positif terkait penggunaan teknologi dalam pembelajaran kimia. Penelitian menunjukkan efektivitas media pembelajaran interaktif berbasis *Sway* dalam meningkatkan pemahaman konseptual mahasiswa tentang stoikiometri [13]. Penggunaan perangkat pembelajaran digital dapat meningkatkan keterlibatan, motivasi, dan pemahaman mahasiswa [14]; [15]. Penelitian yang mendukung penggunaan media pembelajaran digital dalam pendidikan kimia, masih terdapat kesenjangan dalam literatur mengenai efektivitas penggunaan *chem office ultra* secara spesifik terhadap pemahaman konseptual mahasiswa pada materi struktur

molekul [4]. Mengingat kompleksitas dan pentingnya pemahaman konseptual dalam pembelajaran kimia, khususnya pada materi struktur molekul, serta potensi dan tantangan yang ditawarkan oleh media pembelajaran digital seperti *chem office ultra*, maka penelitian mengenai pengaruh media pembelajaran digital *chem office ultra* terhadap pemahaman konseptual mahasiswa di perguruan tinggi menjadi sangat relevan dan penting untuk dilakukan.

Berdasarkan pendapat di atas, penggunaan media pembelajaran digital (*chem office ultra*) memiliki potensi besar dalam meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa pada materi bentuk molekul. Pemilihan dan penggunaan media pembelajaran digital yang tepat dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa, terutama di era digital saat ini [12]. Oleh karena itu, media pembelajaran digital (*chem office ultra*) diharapkan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pemahaman konseptual materi struktur molekul pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Nahdlatul Wathan Mataram. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar untuk pengambilan keputusan terkait implementasi media pembelajaran digital dalam kurikulum kimia, serta memberikan wawasan baru mengenai strategi yang efektif untuk meningkatkan pemahaman konseptual mahasiswa pada materi struktur molekul.

II. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental. Pendekatan ini digunakan untuk meneliti dampak dari suatu perlakuan tertentu terhadap variabel lain dalam kondisi yang terkendali. Desain penelitian ini termasuk dalam kategori pra-eksperimental (*non-desain*), yang belum dianggap sebagai eksperimen sungguh-sungguh karena adanya variabel luar yang masih ikut berpengaruh terhadap variabel dependen. Penelitian ini menggunakan desain *pre-test and post-test one group design*, dimana hanya digunakan satu kelas eksperimen tanpa adanya kelas pembandingan atau kelas kontrol [16] & ([17]). Pada penelitian ini, pendekatan eksperimental digunakan untuk menguji dampak media pembelajaran digital khususnya *chem office ultra* terhadap pemahaman konseptual materi struktur molekul pada Mahasiswa Pendidikan Biologi di Universitas Nahdlatul Wathan di Mataram. Para peneliti membandingkan variabel dependen sebelum dan sesudah perlakuan. Variabel dependen terdiri dari skor *pretest* dan *posttest* Mahasiswa pada materi struktur molekul. Variabel independen adalah media pembelajaran digital (*chem office ultra*). Desain penelitian diilustrasikan pada Tabel 1 di bawah ini:

TABEL 1. PRETEST DAN POSTTES ONE GROUP DESAIN

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Ekspirimen	Y1	X	Y2

Populasi penelitian ini terdiri dari 13 Mahasiswa semester pertama yang terdaftar di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Nahdaltul Wathan Mataram untuk tahun ajaran 2024/2025. Sampel penelitian ditentukan dengan menggunakan teknik sampling jenuh, yang melibatkan pemilihan semua anggota populasi sebagai sampel [16]. Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes kognitif yang digunakan untuk mengukur pemahaman konseptual mahasiswa, yang diberikan sebelum dan setelah perlakuan. Selanjutnya, hasil tes diolah dan dianalisis menggunakan perangkat lunak *IBM SPSS Statistics 27*. Metodologi pengumpulan data dalam penelitian ini dibagi menjadi dua tahap yakni mengumpulkan informasi sebelum dan sesudah perlakuan. Setelah hasil tes pemahaman konseptual mahasiswa diperoleh, kemudian diolah dan dianalisis menggunakan perangkat lunak *IBM SPSS Statistics 27*. Jika nilai signifikansi t_{hitung} di bawah 0,05, maka hal ini mengindikasikan bahwa variabel independen memiliki pengaruh terhadap variabel dependen [16]. Untuk mengetahui sejauh mana pengaruh tersebut, digunakan analisis regresi linier. Jika nilai *R-Square* di bawah 50% menunjukkan bahwa variabel independen memiliki pengaruh yang lemah terhadap variabel dependen. Nilai *R-Square* yang berkisar antara 50% hingga kurang dari 75% menunjukkan bahwa variabel independen memiliki pengaruh yang moderat terhadap variabel dependen. Sebaliknya, jika nilai *R-Square* melebihi 75% menandakan bahwa variabel independen memberikan pengaruh yang kuat terhadap variabel dependen [18].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh media pembelajaran digital (*chem office ultra*) terhadap pemahaman konseptual struktur molekul pada mahasiswa Pendidikan Biologi di Universitas Nahdlatul Wathan Mataram. Hasil *pre-test* dan *post-test* mahasiswa pada Tabel 2 Skor rata-rata *pre-test* adalah 28.77, sedangkan skor rata-rata *post-test* adalah 85.92. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konseptual mahasiswa setelah diajar dengan menggunakan media pembelajaran digital (*chem office ultra*). Untuk melihat pengaruh media pembelajaran digital (*chem office ultra*) terhadap pemahaman konsep struktur molekul pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Nahdlatul Wathan Mataram maka hasil uji hipotesis yang didapatkan nilai t_{hitung} sebesar -49.774 dengan tingkat signifikansi sebesar 0.001. Nilai signifikansi 0.001 lebih kecil dari 0.05. Angka-angka ini menunjukkan bahwa media

pembelajaran digital (*chem office ultra*) berdampak pada pemahaman konseptual mahasiswa. Telah ditetapkan bahwa, ketika nilai signifikansi t_{hitung} di bawah 0,05 maka itu menandakan adanya pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen [16]. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran digital (*chem office ultra*) berpengaruh terhadap pemahaman konseptual mahasiswa

TABEL 2. HASIL PRE-TEST DAN POST-TEST PEMAHAMAN KONSEPTUAL MAHASISWA

	Paired Samples Statistics			
	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
<i>Pretest</i>	28.7692	13	6.43109	1.78366
<i>Posttes</i>	85.9231	13	3.83974	1.06495

Berdasarkan hasil perhitungan *R-Square* yang didapatkan adalah 0,622 atau setara dengan 62%. *R-Square* menunjukkan sejauh mana variabel independen mempengaruhi variabel dependen. Ketika nilai *R-Square* berada di kisaran $\geq 50\%$ dan $< 75\%$, hal ini menunjukkan bahwa variabel independen memiliki pengaruh yang moderat terhadap variabel dependen [18]. Berdasarkan informasi tersebut, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran digital (*chem office ultra*) memiliki pengaruh yang moderat terhadap pemahaman konsep mahasiswa. Perangkat pembelajaran digital *chem office ultra* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pemahaman konseptual struktur molekul di kalangan mahasiswa Pendidikan Biologi di Universitas Nahdlatul Wathan Mataram. Kesimpulan ini didukung oleh perhitungan *R-Square* untuk pemahaman konseptual mahasiswa. Penggunaan media pembelajaran digital (*chem office ultra*) ini juga memungkinkan mahasiswa untuk mengeksplorasi struktur molekul secara interaktif dan mandiri, sehingga dapat mendorong kemampuan berpikir kritis mahasiswa. Menurut [19] menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran digital dengan aplikasi model molekul 3D dapat meningkatkan pemahaman konseptual yang signifikan pada materi bentuk molekul dibandingkan dengan mahasiswa yang hanya belajar dengan metode konvensional (teks dan gambar statis). Selain itu, penggunaan macromedia flash dan animasi kimia dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa mengenai interaksi antar molekul dan perubahan bentuk molekul selama reaksi kimia. Mahasiswa yang menggunakan media visual lebih mampu menggambarkan bentuk molekul dengan akurat dalam ujian [20]; [21]. *Chem office ultra* banyak menawarkan beragam fitur yang dapat dimanfaatkan oleh guru tidak hanya dalam bidang IPA, tetapi juga untuk berinovasi dalam menyampaikan materi pembelajaran kepada siswa. Guru dapat menggunakan aplikasi ini untuk mendukung berbagai tugas seperti membuat soal, menulis buku, artikel, dan lain sebagainya [22]. *Chem office ultra* memungkinkan pengguna membuat dan memvisualisasikan struktur molekul dalam bentuk 2D dan 3D dengan detail yang sangat baik.

Chem office ultra dilengkapi dengan alat analisis seperti prediksi spektrum NMR dan IR, sangat bermanfaat dalam penelitian dan mendukung berbagai format file kimia, memudahkan transfer data antar perangkat lunak lain. Adapun kekurangan dari media ini membutuhkan komputer dengan spesifikasi tinggi untuk menjalankan fitur analitis kompleks, harga perangkat lunak ini cukup tinggi, sehingga sulit dijangkau oleh institusi pendidikan dengan anggaran terbatas dan beberapa fitur baru hanya tersedia setelah pembaruan versi berbayar.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji hipotesis dan pembahasan hasil penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran digital (*chem office ultra*) secara signifikan meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa pada materi bentuk molekul. Hal ini terbukti dari hasil perhitungan uji hipotesis (uji-t) yang menunjukkan nilai signifikansi t_{hitung} di bawah 0,05 yang mengindikasikan bahwa penggunaan media pembelajaran digital (*chem office ultra*) berpengaruh terhadap pemahaman konseptual mahasiswa. Selain itu, perhitungan nilai R-Square sebesar 62%, yang berada pada rentang $\geq 50\%$ dan $< 75\%$, menunjukkan pengaruh yang cukup signifikan. Oleh karena itu, integrasi media pembelajaran digital (*chem office ultra*) dalam pembelajaran kimia harus dipertimbangkan sebagai alat yang efektif untuk meningkatkan pemahaman konseptual mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. R. Widarti, D. Triwidiastuti, and D. A. Rokhim, "Profile of Interactive Learning Media Based Digital Literacy Needs on Elemental Chemistry Concepts," *JTK (Jurnal Tadris Kim.)*, vol. 7, no. 2, pp. 277–286, Dec. 2022, doi: 10.15575/jtk.v7i2.20921.
- [2] N. Hidayat and S. Suryadi, "Improving Student Learning Outcomes Through The Use Of Digital Learning Media," *J. Visi Ilmu Pendidik.*, vol. 15, no. 1, p. 29, Jan. 2023, doi: 10.26418/jvip.v15i1.54889.
- [3] Erlina, D. P. Williams, C. Cane, Hairida, M. Ulfah, and A. F. Wafiq, "Reconstructing perspectives: investigating how molecular geometry cards (MGCards) and molecular model building (MMB) disrupt students' alternative notions of molecular structure – a qualitative study," *Chem. Educ. Res. Pract.*, vol. 25, no. 4, pp. 1052–1070, 2024, doi: 10.1039/D3RP00038A.
- [4] Michelle Firsta Karima Sara, Ambiyar, Dedy Irfan, and Hasan Maksum, "Development of Moodle-Based E-Learning Media in Workshop and Entrepreneurship Learning," *JTP - J. Teknol. Pendidik.*, vol. 26, no. 2, pp. 689–699, Aug. 2024, doi: 10.21009/jtp.v26i2.47877.
- [5] S. J. H. Yang and C. S. J. Huang, "Taiwan Digital Learning Initiative and Big Data Analytics in Education Cloud," in *2016 5th IIAI International Congress on Advanced Applied Informatics (IIAI-AAI)*, Jul. 2016, pp. 366–370. doi: 10.1109/IIAI-AAI.2016.41.
- [6] N. Nana, "Penerapan Eksperimen Virtual Phet Terhadap Model Pembelajaran Poe2we Pada Tumbukan Untuk Melatih Keterampilan Proses Sains," *J. Inov. dan Pembelajaran Fis.*, vol. 7, no. 1, pp. 17–27, Apr. 2020, doi: 10.36706/jipf.v7i1.10912.

- [7] A. Puji, K., Gulö, F., & Ibrahim, "Pengembangan Multimedia Interaktif Untuk Pembelajaran Bentuk Molekul di SMA," *J. Penelit. Pendidik. Kim. Kaji. Has. Penelit. Pendidik. Kim.*, vol. 1, no. 1, pp. 59–65, 2014, doi: <https://doi.org/10.36706/jppk.v1i1.2385>.
- [8] Isra Miharti and Epinur, "Pengembangan Media Interaktif Berbasis Komputasional Pada Materi Bentuk Molekul," *J. Res. Educ. Chem.*, vol. 6, no. 1, p. 49, May 2024, doi: [10.25299/jrec.2024.vol6\(1\).17558](https://doi.org/10.25299/jrec.2024.vol6(1).17558).
- [9] M. C. Rezende and C. A. Vidal, "Enhancing Science Education Through Visual Chemistry," *Scientia*, 2021, doi: [10.33548/SCIENTIA692](https://doi.org/10.33548/SCIENTIA692).
- [10] N. Fadilah, "The Impact of Visual Media on Enhancing Students' Comprehension of Islamic Religious Education Lessons," *WARAQAT J. Ilmu-Ilmu Keislam.*, vol. 8, no. 2, pp. 203–210, Dec. 2023, doi: [10.51590/waraqat.v8i2.576](https://doi.org/10.51590/waraqat.v8i2.576).
- [11] E. M. Pakpahan, "Exploring Pre-Service Teachers' Perspectives On The Use Of Digital Learning Media," *J. Smart*, vol. 10, no. 1, pp. 96–104, Feb. 2024, doi: [10.52657/js.v10i1.2291](https://doi.org/10.52657/js.v10i1.2291).
- [12] D. Mayarisa, "Analytical Study on the Urgency of Media Learning in Islamic Religious Education," *Int. J. Educ. Comput. Stud.*, vol. 3, no. 3, pp. 76–80, Nov. 2023, doi: [10.35870/ijecs.v3i3.1805](https://doi.org/10.35870/ijecs.v3i3.1805).
- [13] S. N. L. Hikmah, P. Saadi, and A. Sholahuddin, "Sway-Based Interactive Chemistry Learning Media: Feasibility for Improving Students' Conceptual Understanding and Self-efficacy," *J. Penelit. Pendidik. IPA*, vol. 9, no. 3, pp. 1076–1084, Mar. 2023, doi: [10.29303/jppipa.v9i3.1698](https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i3.1698).
- [14] Hamdani Hamdani, Abdul Rahman, and Haidah Haidah, "Improving Student Accessibility and Engagement with Applications as Learning Media in the Digital Era," *J. Int. Multidiscip. Res.*, vol. 2, no. 10, pp. 24–28, Oct. 2024, doi: [10.62504/jimr910](https://doi.org/10.62504/jimr910).
- [15] I. N. Sani and R. Arianingrum, "The Effect of STAD-Cooperative Learning Model with Concept Maps in Promoting Students' Self-Efficacy and Conceptual Understanding of Thermochemistry," *J. Pendidik. Kim. Indones.*, vol. 8, no. 2, pp. 75–86, Nov. 2024, doi: [10.23887/jpki.v8i2.76461](https://doi.org/10.23887/jpki.v8i2.76461).
- [16] Sugiyono, *Metodologi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2019.
- [17] B. Tamilarasi, P. Kanagavalli, and Y. Jayasleen, "Drug non compliance among hypertensive patients.," *J. Nurs. Trendz*, vol. 10, no. 2, p. 27, 2019, doi: [10.5958/2249-3190.2019.00016.6](https://doi.org/10.5958/2249-3190.2019.00016.6).
- [18] W. C. Hair Jr., J. F., Anderson, R. E., Babin, B. J., & Black, "Multivariate Data Analysis," 5th ed., New Jersey: PrenticeHall, Inc, 2011, pp. 611–628.
- [19] R. A. Ardhani, S. Setiyanto, and I. Permatahati, "Augmented Reality 3D Heart as Learning Media at Midwifery Lab University of 'Aisyiyah Surakarta," *Int. J. Comput. Inf. Syst.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–5, Jan. 2022, doi: [10.29040/ijcis.v3i1.53](https://doi.org/10.29040/ijcis.v3i1.53).
- [20] E. A. Siregar and Y. Kurniawati, "The Analysis of Students' Mental Models Using Macromedia Flash-Based Learning Media on Molecular Shapes Lesson," *J. Inov. Pendidik. Kim.*, vol. 16, no. 1, pp. 47–52, Jan. 2022, doi: [10.15294/jipk.v16i1.29869](https://doi.org/10.15294/jipk.v16i1.29869).
- [21] D. F. Thieker, J. Hadden, J. Stone, and R. Woods, "Introducing Glycans to Molecular Visualization Software," *FASEB J.*, vol. 30, no. S1, Apr. 2016, doi: [10.1096/fasebj.30.1_supplement.1097.1](https://doi.org/10.1096/fasebj.30.1_supplement.1097.1).
- [22] R. Pratiwi, E. Suistyaningsih, and K. Septianzah, "Aplikasi Chem Draw Sebagai Media Inovasi Guru Dalam Pengajaran IPA Terpadu," *Bioedusiana*, vol. 4, no. 2, pp. 38–43, 2019, doi: [10.34289/285228](https://doi.org/10.34289/285228).