

**PENGEMBANGAN LKPD *DISCOVERY LEARNING* BERBANTUAN
AUGMENTED REALITY PADA MATERI BENTUK
MOLEKUL BERDASARKAN TEORI VSEPR**

Audra Sakira¹, Andrian Saputra², Lisa Tania³, Bayu Saputra⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Pendidikan Kimia FKIP, Jurusan PMIPA, FKIP, Universitas
Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

[¹audrasyhakiraaa@gmail.com](mailto:audrasyhakiraaa@gmail.com), [²andrian.chem@gmail.com](mailto:andrian.chem@gmail.com),

ABSTRACT

This study aimed to develop a Discovery Learning Student Worksheet (LKPD) assisted by Augmented Reality (AR) on molecular geometry based on the Valence Shell Electron Pair Repulsion (VSEPR) theory and to describe its characteristics, validity, and practicality. The study employed a Research and Development (R&D) method using the Borg and Gall model, limited to five stages: research and information collecting, planning, preliminary product development, preliminary field testing, and product revision. The research subjects consisted of five tenth-grade chemistry teachers and 93 tenth-grade students from SMAN 14 Bandar Lampung, SMAN 15 Bandar Lampung, and SMAN 16 Bandar Lampung during the needs analysis stage; three Chemistry Education lecturers from the University of Lampung as expert validators; two chemistry teachers; and 28 students from class X.3 of SMAN 14 Bandar Lampung during the preliminary field testing stage. Data were collected using needs analysis questionnaires, expert validation sheets, and teacher and student response questionnaires, and were analyzed descriptively. The results showed that the developed LKPD integrates the Discovery Learning syntax with three-dimensional molecular geometry visualization through Augmented Reality. Expert validation indicated that the LKPD achieved a very good level of validity and was therefore considered valid. Furthermore, teacher and student responses demonstrated that the LKPD possessed a very high level of practicality and was therefore considered practical. Thus, the Discovery Learning LKPD assisted by Augmented Reality on molecular geometry based on the VSEPR theory meets the criteria of validity and practicality and is suitable for use as instructional material in chemistry learning.

Keywords: Augmented Reality, Discovery Learning, molecular geometry, student worksheet (LKPD), VSEPR theory.

ABSTRAK

Pembelajaran bentuk molekul berdasarkan teori VSEPR masih menghadapi kendala karena konsep bersifat abstrak sehingga peserta didik kesulitan memvisualisasikan bentuk molekul secara tiga dimensi. Salah satu upaya untuk

mengatasi permasalahan tersebut adalah mengembangkan bahan ajar yang mengintegrasikan model *Discovery Learning* dengan teknologi *Augmented Reality* (AR). Penelitian ini bertujuan mengembangkan LKPD *Discovery Learning* berbantuan *Augmented Reality* pada materi bentuk molekul berdasarkan teori VSEPR serta mendeskripsikan karakteristik, validitas, dan kepraktisan produk yang dikembangkan. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model Borg dan Gall yang dibatasi sampai lima tahap, yaitu penelitian dan pengumpulan data, perencanaan, pengembangan produk awal, uji coba lapangan awal, dan revisi hasil uji coba. Subjek penelitian meliputi 5 guru kimia kelas X dan 93 peserta didik kelas X pada tahap analisis kebutuhan, tiga dosen Pendidikan Kimia Universitas Lampung sebagai validator, dua guru kimia, serta 28 peserta didik kelas X.3 SMA Negeri 14 Bandar Lampung pada tahap uji coba lapangan awal. Data dikumpulkan menggunakan angket analisis kebutuhan, lembar validasi ahli, serta angket tanggapan guru dan peserta didik, kemudian dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan mengintegrasikan sintaks *Discovery Learning* dengan visualisasi bentuk molekul tiga dimensi berbantuan *Augmented Reality*, memiliki tingkat validitas dengan kategori sangat baik sehingga dinyatakan valid, serta memiliki tingkat kepraktisan dengan kategori sangat tinggi sehingga dinyatakan praktis. Dengan demikian, LKPD yang dikembangkan layak digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran kimia.

Kata kunci: *Augmented Reality*, bentuk molekul, *Discovery Learning*, LKPD, teori VSEPR.

A. Pendahuluan

Ilmu kimia merupakan salah satu cabang sains yang mempelajari struktur, sifat, komposisi, dan perubahan materi melalui keterkaitan tiga level representasi, yaitu makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Ketiga representasi tersebut saling berkaitan dalam membangun pemahaman konsep kimia secara utuh. Namun, peserta didik sering mengalami kesulitan menghubungkan ketiga representasi tersebut, terutama pada level submikroskopik yang

bersifat abstrak dan tidak dapat diamati secara langsung. Kondisi ini menyebabkan peserta didik cenderung menghafal konsep tanpa memahami makna ilmiahnya sehingga berpotensi menimbulkan miskonsepsi (Gilbert & Treagust, 2009).

Salah satu materi kimia yang memiliki karakteristik abstrak adalah bentuk molekul berdasarkan teori *Valence Shell Electron Pair Repulsion* (VSEPR). Materi ini menuntut kemampuan visualisasi tiga dimensi

untuk memahami hubungan antara pasangan elektron di sekitar atom pusat dengan bentuk molekul yang dihasilkan. Dalam praktiknya, pembelajaran masih didominasi oleh penggunaan buku teks, gambar dua dimensi, dan penjelasan verbal sehingga peserta didik mengalami kesulitan membayangkan struktur molekul secara spasial. Akibatnya, peserta didik lebih banyak menghafal bentuk molekul daripada memahami hubungan antara struktur Lewis, domain elektron, dan geometri molekul (Talanquer, 2011).

Permasalahan tersebut didukung oleh hasil analisis kebutuhan yang dilakukan pada lima guru kimia kelas X serta 93 peserta didik kelas X di SMA Negeri 14 Bandar Lampung, SMA Negeri 15 Bandar Lampung, dan SMA Negeri 16 Bandar Lampung. Hasil analisis menunjukkan bahwa materi bentuk molekul masih dianggap sulit dipahami karena bersifat abstrak, sedangkan media pembelajaran yang digunakan belum mampu memvisualisasikan bentuk molekul secara optimal. Guru juga menyatakan perlunya media pembelajaran yang dapat membantu peserta didik memahami konsep melalui visualisasi yang lebih konkret,

sedangkan peserta didik mengharapkan pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik.

Kondisi tersebut sejalan dengan hasil Programme for International Student Assessment (PISA) tahun 2022 yang menunjukkan bahwa skor literasi sains Indonesia masih berada di bawah rata-rata internasional. Rendahnya kemampuan literasi sains tersebut mengindikasikan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep sains yang bersifat abstrak, termasuk konsep kimia yang memerlukan kemampuan visualisasi dan penalaran spasial (OECD, 2023). Oleh karena itu, diperlukan inovasi pembelajaran yang mampu membantu peserta didik membangun pemahaman konsep secara lebih bermakna.

Salah satu teknologi yang berpotensi mengatasi permasalahan tersebut adalah *Augmented Reality* (AR). Teknologi ini mampu memadukan objek virtual tiga dimensi dengan lingkungan nyata secara interaktif sehingga peserta didik dapat mengamati struktur molekul dari berbagai sudut pandang. Penggunaan AR dalam pembelajaran kimia terbukti mampu meningkatkan kemampuan

visualisasi, pemahaman konseptual, serta keterlibatan peserta didik selama proses pembelajaran (Akçayır & Akçayır, 2017; Ibáñez & Delgado-Kloos, 2018).

Selain media pembelajaran, model pembelajaran juga berperan penting dalam membangun pemahaman konsep. Salah satu model yang sesuai adalah *Discovery Learning* karena menekankan proses menemukan konsep melalui kegiatan penyelidikan secara sistematis. Agar proses penemuan konsep berlangsung terarah, diperlukan perangkat pembelajaran yang mampu memfasilitasi aktivitas peserta didik, salah satunya adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Integrasi LKPD berbasis *Discovery Learning* dengan teknologi AR diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih aktif, interaktif, dan bermakna sehingga peserta didik tidak hanya menghafal bentuk molekul, tetapi juga memahami hubungan antara struktur Lewis, domain elektron, dan bentuk molekul.

Berbagai penelitian telah melaporkan bahwa penggunaan AR dalam pembelajaran kimia mampu meningkatkan hasil belajar dan pemahaman konsep. Namun,

sebagian besar penelitian masih berfokus pada pengembangan media AR tanpa mengintegrasikannya ke dalam perangkat pembelajaran yang mendukung proses konstruksi pengetahuan peserta didik, khususnya LKPD berbasis *Discovery Learning*. Oleh karena itu, masih diperlukan pengembangan perangkat pembelajaran yang mengombinasikan model pembelajaran, bahan ajar, dan teknologi visualisasi secara terpadu sehingga mampu memfasilitasi pembelajaran konsep bentuk molekul secara lebih efektif.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan LKPD *Discovery Learning* berbantuan *Augmented Reality* pada materi bentuk molekul berdasarkan teori VSEPR serta mendeskripsikan karakteristik, validitas, dan kepraktisan produk yang dikembangkan. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan alternatif bahan ajar yang valid dan praktis untuk mendukung pembelajaran kimia serta menjadi referensi bagi guru dalam memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* pada pembelajaran konsep-konsep kimia yang bersifat abstrak.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model Borg dan Gall yang dibatasi hingga lima tahap, yaitu penelitian dan pengumpulan data, perencanaan, pengembangan produk awal, uji coba lapangan awal, dan revisi hasil uji coba. Subjek penelitian meliputi 5 guru kimia dan 93 peserta didik kelas X pada tahap analisis kebutuhan, tiga dosen Pendidikan Kimia Universitas Lampung sebagai validator, serta 2 guru kimia dan 28 peserta didik kelas X.3 SMA Negeri 14 Bandar Lampung pada tahap uji coba lapangan awal. Data dikumpulkan menggunakan angket analisis kebutuhan, lembar validasi ahli, serta angket tanggapan guru dan peserta didik. Data dianalisis secara deskriptif, sedangkan validitas produk ditentukan menggunakan *Item Content Validity Index* (I-CVI) dan *Scale Content Validity Index/Average* (S-CVI/Ave), serta kepraktisan dianalisis berdasarkan persentase tanggapan guru dan peserta didik.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan *Augmented Reality* (AR)

pada materi bentuk molekul berdasarkan teori VSEPR. Produk dikembangkan menggunakan model Borg dan Gall hingga lima tahap.

Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa pembelajaran masih didominasi media dua dimensi sehingga peserta didik mengalami kesulitan memvisualisasikan bentuk molekul. Oleh karena itu, dikembangkan LKPD yang mengintegrasikan sintaks *Discovery Learning* dengan visualisasi molekul tiga dimensi melalui aplikasi Assemblr EDU.

Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa LKPD memiliki tingkat validitas yang sangat baik dengan nilai S-CVI/Ave sebesar 0,9736 pada aspek kesesuaian isi, 0,9780 pada aspek konstruksi, dan 0,9835 pada aspek kemenarikan serta keterbacaan. Seluruh instrumen juga dinyatakan reliabel dengan nilai *Cronbach's Alpha* berturut-turut sebesar 0,732; 0,765; dan 0,702 dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1 Hasil Validasi LKPD

Aspek	S-CVI/Ave	Cronbach's Alpha
Kesesuaian isi	0,9736	0,732
Konstruksi	0,9780	0,765

Kemenarikan dan keterbacaan	0,9835	0,702
-----------------------------	--------	-------

Selanjutnya, hasil uji kepraktisan menunjukkan bahwa LKPD memperoleh tanggapan sangat tinggi dari guru dan peserta didik sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Uji Kepraktisan LKPD

Responden	Persentase (%)
Guru	98,60
Peserta didik	99,19

Berdasarkan Tabel 2, persentase tanggapan guru sebesar 98,60% dan peserta didik sebesar 99,19%, yang menunjukkan bahwa LKPD mudah digunakan, menarik, dan membantu peserta didik memvisualisasikan bentuk molekul melalui *Augmented Reality*. Hasil ini sejalan dengan penelitian Pimpasri dan Limpanuparb (2024) serta Levy dkk. (2024) yang menyatakan bahwa pemanfaatan *Augmented Reality* dapat meningkatkan kemampuan visualisasi dan pemahaman konsep geometri molekul. Dengan demikian, LKPD yang dikembangkan memenuhi kriteria valid dan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran kimia

pada materi bentuk molekul berdasarkan teori VSEPR.

E. Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan LKPD *Discovery Learning* berbantuan *Augmented Reality* (AR) pada materi bentuk molekul berdasarkan teori VSEPR yang memenuhi kriteria valid dan praktis. Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa LKPD memiliki validitas isi yang sangat baik dan reliabel, sedangkan hasil uji coba menunjukkan tingkat kepraktisan yang sangat tinggi berdasarkan tanggapan guru (98,60%) dan peserta didik (99,19%). Dengan demikian, LKPD yang dikembangkan layak digunakan sebagai bahan ajar untuk membantu peserta didik memahami bentuk molekul berdasarkan teori VSEPR melalui visualisasi tiga dimensi.

DAFTAR PUSTAKA

Buku :

- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning* (2nd ed.). New York, NY: Cambridge University Press.
- Prastowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.

Jurnal :

- Bruner, J. S. (1961). The Act of Discovery. *Harvard Educational Review*, 31(1), 21–32.

- Levy, J., Chagunda, I. C., Iosub, V., Leitch, D. C., & McIndoe, J. S. (2024). MolecularAR: An Augmented Reality Application for Understanding 3D Geometry. *Journal of Chemical Education*, 101(6), 2533–2539.
- Pimpasri, C., & Limpanuparb, T. (2024). From Plastic Models to Virtual Reality Headsets: Enhancing Molecular Structure Education for Undergraduate Students. *CHIMIA International Journal for Chemistry*, 78(6), 439–442.
- Polit, D. F., & Beck, C. T. (2006). The Content Validity Index: Are You Sure You Know What's Being Reported? Critique and recommendations. *Research in Nursing & Health*, 29(5), 489–497.
- Ribič, P. R., & Devetak, I. (2024). The Role of Augmented Reality in Connecting Chemical Representations: A Systematic Review. *International Journal of Science Education*.
- Siahaan, M. Y., Sahputra, R., Sartika, R. P., Enawaty, E., & Rasmawan, R. (2022). Pengaruh Penggunaan LKPD Berbasis *Discovery Learning* terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Konsep Mol. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(5), 6678–6689.