



Validitas E-Modul Interaktif sebagai Media Pembelajaran untuk Melatih Kecerdasan Visual Spasial pada Materi Ikatan Kovalen



Arina Sukma Tanjung Asri, Kusumawati Dwiningsih*

Jurusan Kimia, Universitas Negeri Surabaya

Jl. Ketintang, Ketintang, Kec. Gayungan, Kota Surabaya, Indonesia

*Email: kusumawatidwiningsih@unesa.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.33369/pendipa.6.2.465-473>

ABSTRACT

The aim of this research was to find out the validity of interactive e-modules as a learning media to train spatial visual intelligence on covalent bonding materials in terms of the validity of content and constructs. This research uses a type of Research and Development research that refers to the ADDIE development model consisting of 5 (five) steps, namely analyze (analysis), design (design), development (development), implementation (implementation), and evaluation (evaluation). However, only up to the stage of development (development). The study used the Interactive E-modul evaluation sheet instrument. Validation results showed that the E-module Interactive earned percentage 83% for the validity of content including the category is very valid and gets a percentage of 83% for construct validity including the category is very valid used as a medium of learning to train spatial visual learners.

Keyword: Learning Media, Interactive E-Modul, Covalent Bond, Visual Spatial, Validity.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui validitas e-modul interaktif sebagai media pembelajaran untuk melatih kecerdasan visual spasial peserta didik pada materi ikatan kovalen dilihat dari validitas isi dan konstruk. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian Research and Development (R&D) yang mengacu pada model pengembangan ADDIE yang terdiri atas 5 (lima) langkah, yaitu analyze (analisis), design (perancangan), development (pengembangan), implementation (implementasi), dan evaluation (evaluasi). Namun hanya sampai pada tahapan development (pengembangan). Penelitian ini menggunakan instrumen lembar validasi E-modul Interaktif. Berdasarkan hasil validasi menunjukkan bahwa E-modul Interaktif yang dikembangkan memperoleh persentase 83% untuk validitas isi termasuk kategori sangat valid dan validitas konstruk mendapatkan persentase sebesar 83% termasuk kategori sangat valid digunakan sebagai media pembelajaran untuk melatih kecerdasan visual spasial peserta didik.

Kata kunci: Media Pembelajaran, E-Modul Interaktif, Ikatan Kovalen, Visual Spasial, Validitas.

PENDAHULUAN

Ilmu kimia merupakan ilmu yang berkaitan dengan materi serta perubahan zat yang menyertai suatu unsur dan senyawa didapati dari sifat-sifat kimia dan sifat fisisnya (Hulu & Dwiningsih, 2021). Perubahan yang terjadi melibatkan energi yang dilepaskan atau diserap selama proses. Ilmu kimia pada jenjang pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) akan dipelajari pada mata pelajaran kimia yang merupakan mata pelajaran eksakta dimana memuat berbagai istilah, formula, dan konsep kimia (Pepi et al., 2019). Bidang kajian dalam pelajaran kimia di SMA disusun secara berurutan dan saling terhubung antar kompetensi yang dipelajari (Widarti et al., 2018). Ikatan kimia merupakan salah satu materi kimia yang diajarkan pada tingkat SMA. Ikatan kimia memuat materi mengenai proses terjadinya ikatan antara atom-atom.

Berdasarkan penelitian mengenai miskonsepsi ikatan kimia pada 33 peserta didik kelas X IPA di luar Jawa, miskonsepsi tergolong tinggi dengan presentase sebesar 61,5% (Warsito et al., 2021). Hal ini menyebabkan hasil belajar ikatan kimia menurun. Salah satu faktor terjadinya miskonsepsi adalah belum menguasai materi prasyarat dari ikatan kimia (Noviani & Istiyadji, 2017). Salah satu materi ikatan kimia yang masih terjadi miskonsepsi adalah ikatan kovalen (Istiqomah, W., Rahayu, S., & Muchson, 2021). Ikatan kovalen terjadi ketika terdapat dua elektron digunakan bersama oleh dua atom yang berbeda atau sama (Effendy, 2013).

Berdasarkan wawancara pra-penelitian pada peserta didik di SMA Negeri 1 Menganti menghasilkan bahwa pelajaran kimia terkhusus materi ikatan kovalen dirasa sulit karena keabstrakan materi yang apabila tidak dipelajari secara mendetail. Salah satu bentuk keabstrakan dari materi ikatan kovalen adalah penggambaran proses pembentukan ikatan kovalen yang tidak secara 2D maupun 3D.

Keabstrakan dari ikatan kovalen menjadikan peserta didik harus mampu membangun visualisasi mental dari bentuk ikatan kovalen tiga dimensi dengan tepat untuk dapat mempelajari ikatan kimia dengan benar (Isaloka & Dwiningsih, 2020). Proses memvisualisasikan bentuk ikatan kovalen memerlukan kemampuan dalam memahami rumus struktur dan

menerjemahkannya menjadi tiga dimensi karena ikatan kimia dan elemen simetri umumnya banyak dijumpai dalam bentuk dua dimensi dalam buku teks sehingga peserta didik kesulitan dalam memvisualisasikan struktur. Proses kognitif ini dapat dilakukan dengan baik oleh peserta didik jika mereka memiliki kecerdasan visualisasi spasial yang tinggi (Isaloka & Dwiningsih, 2020). Kecerdasan visual spasial adalah kemampuan untuk memvisualisasikan dan memanipulasi objek atau desain dalam ruang 3D (Smith, 2020). Indikator visual spasial mencakup beberapa aspek, yakni aspek; rotasi, kemampuan mengimajinasikan pergerakan dari suatu objek, simetris, kemampuan untuk mengidentifikasi senyawa-senyawa yang termasuk ke dalam senyawa simetri, dan interpretasi bentuk molekul 3D menjadi 2D atau sebaliknya, kemampuan mengimajinasikan bentuk-bentuk molekul baik secara 2D maupun 3D (Achuthan et al., 2018).

Namun, dalam prosesnya, pembelajaran masih dilakukan konvensional dengan metode ceramah yang kurang terfokus pada penggambaran struktur dan model dari suatu ikatan kovalen mengakibatkan proses pembelajaran tidak optimal. Proses pembelajaran adalah inti proses pendidikan di sekolah (Winastwan & Sunarto, 2010), perbaikan mutu pendidikan dapat dimulai dari perbaikan kualitas pembelajaran. Proses pembelajaran sebaiknya dilakukan secara interaktif, menyenangkan, serta memotivasi peserta didik untuk ikut berpartisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran (Tinenti & Rosinda, 2018). Salah satu faktor penentu dalam keberhasilan pembelajaran adalah penyampaian materi. Alternatif sumber belajar yang dapat digunakan untuk menyampaikan materi adalah menggunakan media pembelajaran yang cocok dengan materi yang diajarkan agar pembelajaran efisien serta efektif (Nurrita, 2018).

Media pembelajaran yang interaktif dapat membuat peserta didik terlibat langsung dengan media yang digunakan (Yanto, 2019) sehingga pembelajaran menjadi menarik dan diharapkan mampu membuat peserta didik dapat memahami materi yang bersifat abstrak, seperti ikatan kovalen. Oleh karena itu, diperlukannya adanya media pembelajaran yang mampu menjadi solusi. Modul merupakan media pembelajaran yang dapat digunakan untuk membantu pembelajaran.

Penggunaan modul dalam pembelajaran dinilai memiliki tingkat kepraktisan yang tinggi (Wahyuni & Yerimadesi, 2021), selain itu penggunaan modul dalam pembelajaran efektif membantu peserta didik dalam penguasaan materi sehingga dapat meningkatkan pemahaman akan materi yang diajarkan (Ayu & Rinaningsih, 2021). Modul juga dapat dikembangkan secara interaktif dengan memanfaatkan perkembangan teknologi menghasilkan elektronik modul.

Elektronik modul adalah bahan ajar yang disusun sesuai dengan karakteristik materi ajar yang dikemas dalam satu kesatuan yang utuh serta disusun secara sistematis agar mampu dipelajari secara mandiri dan lebih aktif oleh peserta didik sesuai dengan kecepatan atau kemampuannya (Purwaningtyas & Hariyadi, 2017). Modul elektronik yang interaktif dapat meningkatkan minat peserta didik dalam belajar sehingga mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik (Herawati & Muhtadi, 2018). Modul elektronik berisikan teks, gambar, bahkan audio yang mampu menggambarkan materi yang abstrak seperti ikatan kovalen menjadi lebih mudah dipahami.

Berdasarkan latar belakang diatas, diharapkan elektronik modul pada materi ikatan kovalen ini dapat menjadi solusi untuk melatih kecerdasan visual spasial peserta didik agar mampu mengatasi kesulitan dalam materi ikatan kovalen. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kelayakan E-modul Interaktif sebagai media pembelajaran untuk melatih kecerdasan visual spasial pada materi ikatan kovalen ditinjau dari para ahli media dan teori.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Research and Development (R&D) yang mengacu pada model pengembangan ADDIE yang terdiri atas 5 (lima) langkah, yaitu *analyze* (analisis), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), dan *evaluation* (evaluasi) (Cahyadi, 2019). Namun karena keterbatasan waktu dibatasi hanya sampai pada tahapan *development* (pengembangan). Penelitian ini menghasilkan e-modul interaktif sebagai media pembelajaran untuk melatih

kecerdasan visual spasial peserta didik pada materi ikatan kovalen.

E-modul interaktif yang telah dikembangkan kemudian ditelaah oleh dosen penelaah dan dilanjutkan dengan validasi isi dan validasi konstruk oleh dua orang dosen kimia dan satu guru kimia SMA. Hal ini sejalan dengan (Sugiono, 2016) dan (Plomp & Nieveen, 2007) validitas media dilihat dari validitas isi dan validitas konstruk. Hasil data yang didapat berupa persentase kemudian dengan metode deskriptif kuantitatif dianalisis dengan membandingkan skor hasil data dari semua validator dengan skor kriteria. Penilaian validasi menggunakan perhitungan skala likert seperti pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Skala Likert

Penilaian	Skala Penilaian
Tidak valid	1
Kurang valid	2
Cukup valid	3
Valid	4
Sangat valid	5

(Riduwan, 2015)

Nilai yang diperoleh kemudian diubah dalam bentuk persen dengan cara menggunakan rumus presentase dan diukur berdasarkan kategori karena merupakan data interval

$$P(\%) = \frac{\Sigma \text{Skor Hasil Pengumpulan Data}}{\text{Skor Kriteria}} \times 100\%$$

Kriteria penilaian diperoleh dari skor kriteria = skor tertinggi × jumlah aspek × jumlah responden.

Didapat data berupa persentase, yang digunakan untuk menentukan kelayakan media yang dikembangkan kemudian data tersebut diinterpretasikan dalam skala persen seperti pada Tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Persentase Skala Likert

Kategori	Nilai Skala (%)
Tidak valid	0-20
Kurang valid	21-40
Cukup valid	41-60

Valid	61-80
Sangat valid	81-100

(Riduwan, 2015)

Media yang dikembangkan dikatakan valid jika penilaian validator memenuhi hasil persentase $\geq 61\%$ dengan kategori yang valid hingga sangat valid.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan e-modul interaktif untuk melatih kecerdasan visual spasial ini menggunakan model penelitian Research and Development (R&D) yang mengacu pada model pengembangan ADDIE yang terdiri atas 5 (lima) langkah, Namun hanya sampai pada tahapan keempat. Hasil penelitian berdasarkan model penelitian ADDIE dapat diuraikan sebagai berikut:

Tahap *Analyze* (Analisis)

Tahapan yang pertama pada model penelitian ADDIE adalah *analyze* atau analisis. Pada tahap analisis bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi oleh peserta didik dalam proses pembelajaran. Analisis yang dilakukan adalah analisis kompetensi dasar, indikator pembelajaran, tujuan pembelajaran, dan materi pembelajaran menghasilkan bahwa materi ikatan kovalen merupakan materi yang abstrak dimana mempelajari mengenai interaksi yang terjadi antar unsur sehingga mampu berikatan secara kovalen. Setelah itu analisis peserta didik mengenai sumber belajar yang selama ini digunakan dalam pembelajaran, dihasilkan bahwa sumber belajar hanya dari video tanpa adanya penjelasan lanjut mengenai penggambaran terbentuknya ikatan kovalen sehingga peserta didik masih kesulitan untuk memahami materi ikatan kovalen. Analisis kebutuhan peserta didik dengan menggunakan metode wawancara, menunjukkan bahwa peserta didik membutuhkan sumber belajar baru yang mampu menjelaskan mengenai penggambaran interaksi yang terjadi dalam ikatan kovalen.

Tahap *Design* (Perancangan)

Tahapan selanjutnya adalah *design* atau perencanaan yang merupakan kelanjutan dari tahap analisis. Tahap perencanaan dilakukan untuk merencanakan pengembangan bahan ajar.

Perencanaan meliputi penyusunan bahan ajar yang meliputi penentuan dan penyusunan materi pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi dan tujuan pembelajaran, kemudian perancangan awal bahan ajar berupa *storyboard*, pemilihan aplikasi yang akan digunakan dalam pembuatan, yaitu “FlipPDF”, dan merancang instrument validasi E-modul Interaktif.

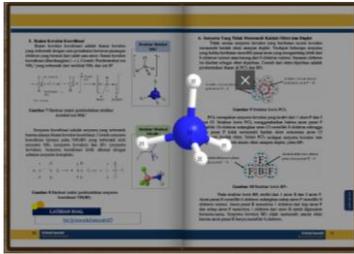
Tahap *Development* (Pengembangan)

Tahap *development* atau pengembangan adalah kelanjutan dari tahap analisis yang meliputi pembuatan produk dan penilaian validasi oleh para ahli. Pembuatan bahan ajar diawali dengan penentuan bahan ajar yang akan digunakan, yaitu E-modul interaktif yang mampu melatih kecerdasan visual spasial peserta didik agar mampu menggambarkan ikatan kovalen yang terjadi. Pembuatan awal E-modul interaktif adalah dengan menyusun materi berdasarkan tujuan pembelajaran menggunakan *microsoft word* agar mudah melakukan pengeditan. Pembuatan *design cover* menggunakan *canva*, serta tombol-tombol navigasi dan gambar-gambar molekul menggunakan *adobe illustrator* dan *canva*. Berikut tampilan *cover* pada Gambar 1.



Gambar 1. Tampilan *cover* depan (kiri) dan tampilan *cover* belakang (kanan)

Pembuatan e-modul kemudian disesuaikan dengan *storyboard* yang telah dibuat dengan menyusun elemen e-modul dengan menggunakan aplikasi “FlipPDF” menjadi e-modul interaktif yang dilengkapi dengan materi, latihan soal, video penjelasan, serta gambar-gambar senyawa yang berikatan kovalen baik secara 2D maupun 3D yang dapat di *zoom out* dengan cara mengklik gambar. Berikut ilustrasi e-modul interaktif yang gambar 2D maupun 3D dapat di *zoom out* pada Gambar 2.



Gambar 2. Ilustrasi E-modul Interaktif gambar 2D maupun 3D dapat di zoom out

Selanjutnya adalah penilaian dari para ahli. Penilaian dari para ahli atau validitas ini bertujuan untuk mengetahui kualitas dari suatu media pembelajaran. Penilaian dilakukan oleh tiga orang ahli, yang terdiri dari dua dosen Kimia Jurusan Kimia Universitas Negeri Surabaya dan guru kimia yang mengajar di SMA Negeri 1 Menganti.

Aspek yang dinilai oleh validator adalah validitas isi dan validitas konstruk. Penilaian dilakukan dengan menggunakan skala penilaian satu sampai lima pada tiap pertanyaan. Hasil validitas isi dan validitas konstruk dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Validitas isi dan validitas konstruk

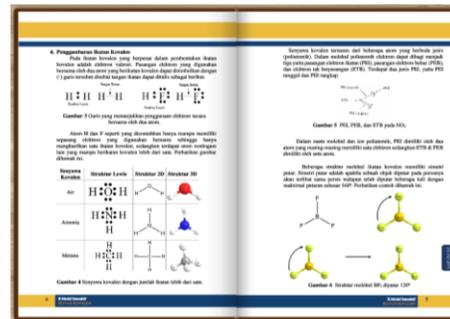
No.	Aspek Penilaian	Presentase	Kategori
1.	Isi	83%	Sangat Valid
2.	Konstruk	83%	Sangat Valid

Validitas isi bertujuan untuk mengetahui relevansi media pembelajaran dengan materi pembelajaran (Zahwa et al., 2021). Validitas ini memuat mengenai aspek kesesuaian visual spasial dan aspek kesesuaian materi. Hasil validitas masing-masing aspek dapat dilihat pada tabel 4.

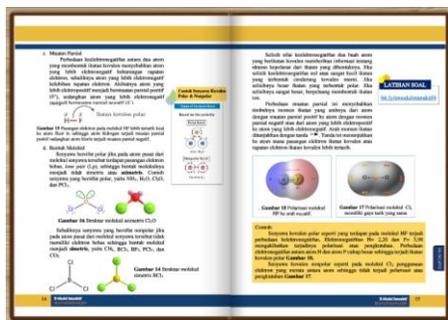
Tabel 4. Hasil Validasi Isi

No.	Aspek Penilaian	Presentase	Kategori
1.	Isi		
	Visual Spasial	80%	Valid
	Materi	84%	Sangat Valid

Pada aspek kesesuaian visual spasial dalam e-modul interaktif pada materi ikatan kovalen untuk melatih kecerdasan visual spasial ini memperoleh presentase 80% termasuk ke dalam kategori valid. E-modul ini memuat video serta gambar-gambar pendukung yang mampu menunjang pemahaman peserta didik mengenai materi (Kamila et al., 2018). Gambar-gambar pendukung dikembangkan dengan model dua dimensi atau tiga dimensi yang dapat memvisualisasikan proses terjadinya ikatan secara kovalen sehingga mampu melatih kecerdasan visual spasial peserta didik (Nurviandy & Dwiningsih, 2021). Indikator visual spasial dalam e-modul interaktif ini telah terpenuhi mencakup beberapa aspek, yakni aspek; rotasi, peserta didik diharapkan memiliki kemampuan mengimajinasikan pergerakan dari suatu objek, simetris, kemampuan peserta didik diharapkan memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi senyawa-senyawa yang termasuk ke dalam senyawa simetri, dan interpretasi bentuk molekul 3D menjadi 2D atau sebaliknya, peserta didik diharapkan mampu mengimajinasikan bentuk-bentuk molekul baik secara 2D maupun 3D (Achuthan et al., 2018). Berikut gambar ilustrasi yang melatih kecerdasan visual spasial:



Gambar 3. Ilustrasi E-modul interaktif yang melatih kecerdasan visual spasial aspek interpretasi bentuk molekul 2D ke 3D (kiri) dan aspek rotasi (kanan)



Gambar 4. Ilustrasi E-modul Interaktif yang melatih visual spasial aspek interpretasi senyawa-senyawa simetris

Selanjutnya adalah aspek kesesuaian materi memperoleh presentase 84% termasuk ke dalam kategori sangat valid. Kesesuaian materi didasarkan pada kesesuaian penjelasan materi, contoh soal, dan soal-soal latihan yang telah sesuai dengan kompetensi dan tujuan pembelajaran serta konsep ikatan kovalen. Menurut (Arsyad, 2014) media pembelajaran harus terfokus pada tujuan pembelajaran yang hendak dicapai saat pembelajaran selesai. Sejalan dengan hal tersebut media pembelajaran harus sesuai dengan kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran agar pembelajaran bermakna (Siagian & Yasthophi, 2021). Materi ikatan kimia terkhusus ikatan kovalen memuat berbagai macam proses pembuatan ikatan secara kovalen dengan adanya perpindahan elektron yang tidak dapat dilihat secara kasat mata sehingga memerlukan visualisasi (Husita, 2017), sedangkan kecerdasan visual spasial adalah kemampuan dalam berfikir melalui gambar, kemampuan visualisasi, berimajinasi, membuat dan memanipulasi gambar (Ridlo & Novita, 2019). Berdasarkan hal tersebut materi ikatan kovalen sesuai untuk melatih kecerdasan visual spasial.

Validasi konstruk adalah validitas definisi atau validitas yang dipahami sebagai seberapa jauh dampak hasil pengukuran mampu mencerminkan konstruksi teoritis yang mendasari pengembangan instrumen (Pada et al., 2018). Dalam penelitian ini validitas konstruk ditinjau dari aspek bahasa dan penyajian (Ilyasa & Dwiningsih, 2020). Hasil validitas masing-masing aspek dalam validasi konstruk dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Validasi Konstruk

No.	Aspek Penilaian	Presentase	Kategori
1.	Konstruk		
	Bahasa	83%	Sangat Valid
	Penyajian	82%	Sangat Valid

Aspek bahasa dalam e-modul ini meliputi tata bahasa dan ejaan yang sesuai dengan kaidah bahasa yang baik dan benar, bahasa yang mudah dipahami dan runut, istilah dan tanda baca yang sesuai dan benar, dan simbol-simbol kimia yang tepat (subskrip dan superskrip). Penggunaan bahasa pada e-modul ini menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah, runtut, dan komunikatif. Bahasa yang komunikatif adalah cara menggunakan bahasa sesuai dengan fungsi-fungsi komunikasi bahasa sehingga mudah dipahami pembaca (Yastini et al., 2018). Dalam menulis penggunaan kosakata dan penerapan tanda baca yang benar diperlukan agar makna tulisan dapat tersampaikan (Sukirman, 2020). Aspek bahasa pada E-modul Interaktif ini memperoleh presentase 83% termasuk dalam kategori sangat valid.

Aspek penyajian dalam e-modul ini meliputi pemilihan desain ukuran dan warna teks, font, warna teks, background, dan gambar serta menyajikan contoh soal, soal-soal latihan, kunci jawaban, dan rangkuman. Penyajian dalam e-modul ini menggunakan tampilan yang menarik dengan kesesuaian antara warna teks, font, dan background yang mempertimbangkan aspek estetika sekaligus fungsional agar memberi kemudahan bagi peserta didik dalam menggunakannya sebagai sumber belajar. Huruf (font) memiliki karakteristik fungsi dan makna sehingga penggunaan yang sesuai penting agar makna dapat tersampaikan dan meminimalisir salah paham (Syahrul, 2019). Kombinasi warna dan *background* yang digunakan didesain nyaman dan mudah untuk dibaca agar menghasilkan tampilan yang menarik sehingga mampu mempengaruhi minat membaca (Mumpuni, 2019) dari peserta didik. Penyajian elemen pelengkap lain seperti contoh soal yang berfungsi untuk memudahkan peserta didik dalam belajar serta soal-soal latihan yang disertai dengan kunci jawaban agar peserta didik dapat

melatih sejauh mana pemahamannya akan ikatan kovalen. Rangkuman berisikan ringkasan materi yang dapat dibaca untuk semakin memantapkan konsep yang telah dipelajari.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa E-modul interaktif yang dikembangkan ini layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk melatih visual spasial peserta didik pada materi ikatan kovalen ditinjau dari validitas isi dan konstruk dengan kategori sangat valid.

DAFTAR PUSTAKA

- Achuthan, K., Kolil, V. K., & Diwakar, S. (2018). Using virtual laboratories in chemistry classrooms as interactive tools towards modifying alternate conceptions in molecular symmetry. *Education and Information Technologies*, 23(6), 2499–2515. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9727-1>
- Arsyad, A. (2014). *Media Pembelajaran dalam Pendidikan*. PT Raja Grafindo Persada.
- Ayu, V. R. K., & Rinaningsih, R. (2021). Efektivitas Handout pada Pembelajaran Kimia dalam Meningkatkan Prestasi Siswa: Review. *Chemistry Education Review (CER)*, 4(2), 103. <https://doi.org/10.26858/cer.v4i2.19989>
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35. <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>
- Effendy. (2013). *Teori VSEPR Kepolaran, dan Gaya Antar Molekul*. Bayumedia Publishing.
- Herawati, N. S., & Muhtadi, A. (2018). Developing Interactive Chemistry E-Modul For The Second Grade Students of Senior High School. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5(2), 180–191.
- Hulu, G., & Dwiningsih, K. (2021). Validitas Lkpd Berbasis Blended Learning Berbantuan Multimedia Interaktif Untuk Melatihkan Visual Spasial Materi Ikatan Kovalen. *UNESA Journal of Chemical Education*, 10(1), 56–65. <https://doi.org/10.26740/ujced.v10n1.p56-65>
- Husita, D. (2017). Penerapan Metode Kooperatif Tipe Savi (Somatic Auditory Visual and Intellectual) Animasi Komputasi Sederhana Untuk Meningkatkan Ketuntasan Belajar Kimia Pada Materi Ikatan Kimia Siswa Kelas X-6 Man Rukoh Kota Banda Aceh. *Lantanida Journal*, 2(2), 185. <https://doi.org/10.22373/lj.v2i2.1410>
- Ilyasa, D. G., & Dwiningsih, K. (2020). The Validity Of Interactive Multimedia On Ionic Bond Material. *JCER (Journal of Chemistry Education Research)*, 3(2), 51. <https://doi.org/10.26740/jcer.v3n2.p51-57>
- Isaloka, I., & Dwiningsih, K. (2020). the Development of 3D Interactive Multimedia Oriented Spatial Visually on Polar and Nonpolar Covalent Bonding Materials. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 5(2), 153–165. <https://doi.org/10.15575/jtk.v5i2.8688>
- Istiqomah, W., Rahayu, S., & Muchson, M. (2021). Identifikasi Miskonsepsi Materi Ikatan Kovalen Pada Mahasiswa Kimia Tahun Pertama Universitas Negeri Malang Menggunakan Tes Diagnostik Two-Tier. *Jurnal MIPA Dan Pembelajarannya*, 1(6), 482–492. <https://doi.org/10.17977/um067v1i6p482-492>
- Kamila, A., Fadiawati, N., & Tania, L. (2018). Efektivitas Buku Siswa Larutan Penyangga Berbasis Representasi Kimia dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia*, 7(2), 211–222.
- Mumpuni, A. (2019). Analisa Faktor yang Mempengaruhi Minat Baca Mahasiswa PGSD. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 3(2), 123. <https://doi.org/10.20961/jdc.v3i2.35229>
- Noviani, M. W., & Istiyadji, M. (2017). Miskonsepsi Ditinjau Dari Penguasaan Pengetahuan Prasyarat Untuk Materi Ikatan Kimia Pada Kelas X. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 8(1), 2550–0716.
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *MISYKAT Jurnal Ilmu-Ilmu Al-Quran Hadist Syari Ah Dan Tarbiyah*, 3(1).
- Nurviandy, I., & Dwiningsih, K. (2021). The Effectiveness of Interactive Multimedia 3D

- Modeling of Metallic Bondings to Optimize Visual-Spatial Intelligence. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 6(1), 43–50. <https://doi.org/10.15575/jtk.v6i1.9704>
- Pada, A. U. T., Mustakim, S. S., & Subali, B. (2018). Construct validity of creative thinking skills instrument for biology student teachers in the subject of human physiology. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 22(2), 119–129. <https://doi.org/10.21831/pep.v22i2.22369>
- Pepi, P., Amir, H., & Elvia, R. (2019). Perbandingan Hasil Belajar Kimia Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Jigsaw Dan Think Pair Share (Tps) Dengan Pendekatan Scientific Pada Kelas X Ipa Di Sman 3 Kota Bengkulu Tahun Ajaran 2018/2019. *Alotrop*, 3(2), 148–157. <https://doi.org/10.33369/atp.v3i2.10121>
- Plomp, T., & Nieveen, N. (2007). An introduction to educational design research. *Proceedings of the Seminar Conducted at the East China Normal University, Shanghai (PR China)*, 23.
- Purwaningtyas, W. D. D., & Hariyadi, I. (2017). Pengembangan modul elektronik berbasis online dengan program edmodo. *Jurnal Pendidikan*, 2(1), 123, 121–129. journal.um.ac.id/index.php/jptpp/article/download/8471/4100
- Ridlo, F. M., & Novita, D. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning (Pogil) Untuk Melatihkan Multiple Intelligences Siswa Pada Materi Ikatan Kimia Kelas X Man Surabaya. *Unesa Journal of Chemical Education*, 8(3), 282–287.
- Riduwan. (2015). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Alfabeta.
- Siagian, D. P., & Yasthophi, A. (2021). Desain dan Uji Coba Media Pembelajaran Berorientasi Everyday Life Phenomena pada Materi Termokimia. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 11(2), 64–73.
- Smith, S. B. (2020). *Engineering and Art: Putting the EA in STEAM* (pp. 258–273). <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-9631-8.ch012>
- Sugiono, S. (2016). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan r & d. *Bandung: Alfabeta*.
- Sukirman, S. (2020). Tes Kemampuan Keterampilan Menulis dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia di Sekolah. *Jurnal Konsepsi*, 9(2), 72–81.
- Syahrul, Y. (2019). Penerapan Design Thinking Pada Media Komunikasi Visual Pengenalan Kehidupan Kampus Bagi Mahasiswa Baru Stmik Palcomtech Dan Politeknik Palcomtech. *Jurnal Bahasa Rupa*, 2(2), 109–117. <https://doi.org/10.31598/bahasarupa.v2i2.342>
- Tinenti, & Rosinda, Y. (2018). *Model Pembelajaran Berbasis Proyek (PBP) dan Penerapannya dalam Proses Pembelajaran di Kelas*. DEEPUBLISH.
- Wahyuni, Z. A., & Yerimadesi. (2021). Praktikalitas E-Modul Kimia Unsur Berbasis Guided Discovery untuk Siswa Sekolah Menengah Atas. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(3), 680–688.
- Warsito, J., Subandi, S., & Parlan, P. (2021). Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Topik Ikatan Kimia Serta Perbaikannya dengan Pembelajaran Model ECIRR (Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce). *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 5(11), 1563. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i11.14158>
- Widarti, H. R., Safitri, A. F., & Sukarianingsih, D. (2018). Identifikasi Pemahaman Konsep Ikatan Kimia. *J-PEK (Jurnal Pembelajaran Kimia)*, 3(1), 41–50. <https://doi.org/10.17977/um026v3i12018p041>
- Winastwan, G., & Sunarto. (2010). *Strategi Pembelajaran Inovatif Berbasis TIK*. PT Elex Media Komputindo.
- Yanto, D. T. P. (2019). Praktikalitas Media Pembelajaran Interaktif pada Proses Pembelajaran Rangkaian Listrik. *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*, 19(1), 75–82. <https://doi.org/10.24036/invotek.v19i1.409>
- Yastini, Y. N., Nurdian, A. R., & Wikaningsih. (2018). Kemampuan Penggunaan Bahasa Baku Mahasiswa Program Studi Bahasa Indonesia Ikip Siliwangi. *Parole: Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 1(5), 659–664. <https://journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php>

[/parole/article/view/821/pdf](#)
Zahwa, A., Dzikro, T., Dwiningsih, K., Studi, P.,
& Kimia, P. (2021). Feasibility of Virtual
Laboratory-Based Learning Media in The
Third Period Sub- Material Chemistry

Element. *Chemistry Education Practice*,
4(2), 161–170.
<https://doi.org/10.29303/cep.v4i2.2389>