

## REVIEW LITERATUR: ANALISIS MEDIA PEMBELAJARAN TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP SISWA PADA MATERI IKATAN KIMIA

Ahmad Husain<sup>1</sup>, Ai Siti Nurjanah<sup>1</sup>, Azimaturaviah<sup>1</sup>, Danang Priyadi<sup>1</sup>, Muhammad Abdul Ghofur<sup>1</sup>, Sri Mulyanti<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Walisongo Semarang

[husainmustofa219@gmail.com](mailto:husainmustofa219@gmail.com)

### ABSTRAK

Materi ikatan kimia bersifat abstrak sehingga para peserta didik banyak yang kesulitan dalam memahami materi ikatan kimia. Media pembelajaran menjadi salah satu alat bantu yang tepat untuk memahami materi ikatan kimia. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis pentingnya media pembelajaran terhadap pemahaman konsep siswa pada materi ikatan kimia. Penelitian ini menggunakan metode penelitian review literatur. Berdasarkan hasil dari penelitian yang diperoleh dari penelitian ini adalah, terdapat beberapa media pembelajaran yang dapat digunakan untuk membangun pemahaman konsep siswa terhadap materi ikatan kimia. Media tersebut peneliti kategorikan menjadi dua yaitu: media pembelajaran dengan Teknologi dan media pembelajaran tanpa teknologi. Media pembelajaran yang dapat digunakan pada materi ikatan kimia diantaranya E-modul interaktif, animasi submikroskopis, aplikasi penyusunan ikatan kimia, short message guided, mind mapping, website, permainan chemistry adventure, LKS berorientasi blended learning, chamlife-comic, permainan ludo dan bonding board. Media media tersebut sudah memenuhi uji kelayakan dan validasi untuk digunakan dalam pembelajaran dan dalam menunjang pemahaman konsep siswa terhadap materi ikatan kimia. Setelah di lakukan telaah terhadap berbagai penelitian terhadap pemahaman konsep materi ikatan kimia. Dapat disimpulkan bahwa dalam menumbuhkan pemahaman konsep siswa pada materi ikatan kimia dapat menggunakan berbagai macam jenis media pembelajaran baik berbasis teknologi maupun non teknologi.

Kata kunci: ikatan kimia, media pembelajaran, pemahaman konsep

### PENDAHULUAN

Ilmu kimia sebagai ilmu pengetahuan alam perlu dipelajari dan dipahami dengan baik oleh peserta didik. Ilmu Kimia merupakan salah satu cabang Ilmu Pengetahuan Alam yang sangat penting dan memiliki keterkaitan langsung serta memberi kontribusi dalam pengembangan ilmu lainnya. Mata pelajaran kimia di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) memiliki banyak bidang kajian yang disusun secara berurutan dan saling terhubung antar kompetensi yang dipelajari. Akan tetapi sampai saat ini ilmu kimia masih kurang diminati, khususnya bagi siswa SMA karena menganggap mata pelajaran ini sebagai mata pelajaran yang susah sebab terlalu banyak menggunakan rumus dan materinya banyak mengandung konsep-konsep yang abstrak. Fenomena pembelajaran ilmu kimia saat ini menunjukkan bahwa dari sebagian besar siswa beranggapan kimia merupakan pelajaran yang sulit dan tidak disukai oleh para siswa. (Irfandi, Linda, & Erviyenni, 2018)

Kajian ilmu kimia meliputi struktur materi, komposisi, sifat, perubahannya serta energi yang terlibat dalam perubahan tersebut. Beberapa konsep dalam kajian kimia menimbulkan kesulitan dan kesalahan bagi pembelajar karena sebagian besar berkaitan dengan konsep abstrak (Widarti, Safitri, & Sukarianingsih, 2018). Salah satu bidang kajian ilmu kimia di tingkat SMA adalah materi ikatan kimia. Materi ikatan kimia ini sangat penting karena materi ini merupakan materi dasar untuk memahami materi yang lain.

Materi ikatan kimia biasanya dikelompokkan menjadi empat sub tema, yaitu ikatan ionik, ikatan kovalen, ikatan logam, dan gaya antar molekul. Materi ikatan kimia menjelaskan tentang bagaimana atom-atom membentuk ikatan, baik dengan atom yang sama maupun dengan atom yang berbeda. Ikatan kimia terjadi karena sekelompok atom menunjukkan satu kesatuan yang lebih stabil karena memiliki tingkat energi lebih rendah daripada tingkat energi atom-atom penyusunnya dalam keadaan terpisah. Konsep-konsep dalam materi ikatan kimia bersifat abstrak sehingga dari hal ini maka para peserta didik banyak yang kesulitan dalam memahami materi ikatan kimia (Widarti et al., 2018).

Pemahaman konsep yang baik akan membuat siswa lebih mudah untuk mempelajari materi ikatan kimia yang memiliki banyak konsep. Pemahaman konsep ikatan kimia adalah dasar untuk memahami konsep selanjutnya dalam kimia, termasuk kesetimbangan kimia, termodinamika, struktur molekul, dan reaksi kimia. Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan berdasarkan jurnal yang telah kami baca menunjukkan bahwa siswa belum memahami materi ikatan kimia secara utuh. Pemahaman materi ikatan kimia secara utuh sangat dibutuhkan untuk memperkecil persentase miskonsepsi pada siswa (Widarti et al., 2018).

Istilah miskonsepsi menurut Tekkaya disebutkan bahwa istilah “miskonsepsi” menandakan setiap gagasan yang dimiliki oleh siswa bertentangan atau tidak sesuai dengan gagasan yang berlaku umum di kalangan ilmuwan. Miskonsepsi yang ada pada siswa akan berpengaruh baik pada materi pembelajaran berikutnya maupun pada ketuntasan belajar siswa. Faktor penyebab kesalahan konsep dibagi menjadi lima sebab utama, yaitu berasal dari siswa, pengajar, media pembelajaran, konteks, dan cara mengajar yang dilakukan oleh para guru. Maka dalam hal ini penggunaan media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran juga sangat penting agar menjadikan para peserta didik paham dalam memahami materi. (Noviani & Istiyadji, 2017). media pembelajaran tidak hanya membantu guru dalam menyampaikan materi ajar, tetapi dengan penggunaan media pembelajaran yang berbeda dan menarik akan meningkatkan semangat belajar siswa.

Media pembelajaran merupakan seperangkat alat bantu atau pelengkap yang digunakan oleh guru dalam rangka berkomunikasi dengan peserta didik mengatakan tujuan penggunaan media ini terletak pada kompetensi dasar dan indikator yang ingin dicapai, ranah perkembangan peserta didik (kognitif, afektif, psikomotor), dan penekanan penggunaan rangsangan indera. Hal ini sesuai yang diungkapkan oleh bahwa penggunaan media pembelajaran pada proses belajar mengajar berfungsi menumbuhkan keinginan dan minat yang baru untuk siswa, menumbuhkan

motivasi belajar, dan bahkan membawa pengaruh psikologis terhadap siswa. Media pembelajaran membantu memantapkan pengetahuan pada peserta didik serta menghidupkan suasana belajar yang dapat mempermudah pemahaman peserta didik. Pemilihan jenis media pada dasarnya harus sesuai dengan tujuan pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran tercapai dengan maksimal melalui media yang dibuat.

Berdasarkan pemaparan diatas, maka penulis akan melakukan penelitian yang mana penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pentingnya media pembelajaran terhadap pemahaman konsep siswa pada materi ikatan kimia

## **METODE**

Penelitian yang digunakan ini merupakan jenis metode review literatur. Pada metode penelitian ini mengkaji mengenai hasil-hasil penelitian yang dilakukan oleh para peneliti sebelumnya. Penelitian yang dilakukan menggunakan analisis deskriptif yang menguraikan data kemudian diolah menjadi sebuah kalimat.

### **2.1. Hasil pengukuran**

Pada penelusuran literatur ini hasil pengukurannya merupakan analisis penggunaan media pembelajaran terhadap pemahaman konsep pada materi ikatan kimia.

### **2.2. Strategi pencarian**

Strategi pencarian pada penelusuran literatur-literatur yang digunakan melalui google search dan google scholar. Pencarian literaturnya menggunakan kata kunci ikatan kimia atau chemical bond. Penelitian ini diambil literatur berdasarkan 5 tahun penerbitan yaitu yang diterbitkan pada tahun 2018-2022. Untuk kriteria jurnal yang digunakan merupakan jurnal dalam bahasaindonesia dan bahasa inggris. Format jurnal yang digunakan menggunakan format pdf.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Review ini didasarkan dari hasil analisis beberapa literatur mengenai ikatan kimia meliputi media dalam pemahaman konsep siswa terhadap materi ikatan kimia. Diagram analisis peneliti menyusun diagram media pembelajaran seperti yang ditunjukkan pada gambar 1.

REVIEW LITERATUR: Analisis Media Pembelajaran Terhadap Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Ikatan Kimia

Media

**Gambar 1 : Diagram analisis media pembelajaran terhadap pemahaman konsep siswa pada materi ikatan kimia**

### **3.1 media pembelajaran**

Pemahaman konsep siswa merupakan hal yang dasar untuk memahami ikatan kimia. Dengan memahami konsep dasarnya maka siswa akan lebih mudah mempelajari materi ikatan kimia. Karena pada dasarnya materi ikatan kimia merupakan materi yang memiliki karakteristik konsep abstrak sehingga hal tersebut menyebabkan materi ini termasuk materi yang tingkat kesulitannya cukup tinggi, selain itu siswa juga dituntut untuk bisa menentukan ikatan kimianya dalam memecahkan soal.

Oleh karena itu, pendidik memiliki peran yang sangat penting dalam membangun pemahaman konsep siswa. Pemahaman konsep siswa akan terbentuk apabila pendidik mampu membangun kerangka berpikir siswa terhadap materi.

Media pembelajaran adalah salah satu alat yang dapat dipakai oleh seorang pendidik. Dengan menggunakan media yang tepat pendidik mampu menyampaikan materi yang rumit menjadi sederhana dan menyenangkan. Selain itu, pemahaman konsep siswa akan terbentuk karena siswa lebih mudah menerima materinya.

Berdasarkan literatur-literatur yang kami analisis. Terdapat beberapa media pembelajaran yang dapat digunakan untuk membangun pemahaman konsep siswa terhadap materi ikatan kimia. Media tersebut peneliti kategorikan menjadi dua yaitu: media pembelajaran dengan Teknologi dan media pembelajaran tanpa teknologi.

#### **3.1.1. Media pembelajaran dengan teknologi**

## ❖ **E-modul interaktif**

### **Pengertian**

E-module merupakan bahan ajar mandiri untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu, yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran terkecil, yang disajikan dalam bentuk elektronik, dimana didalamnya terdapat audio, video, animasi, dan navigasi yang membuat pengguna lebih interaktif dengan program. E-module menyediakan solusi koligatif yang mencakup empat aspek, yaitu 1) konteks ilmiah, 2) proses, 3) konten, dan 4) sikap (Bhabiet et al., 2018)

Media pembelajaran E-modul interaktif ini sudah banyak diteliti oleh beberapa peneliti sebelumnya. Sehingga berdasarkan riset yang telah dilakukan menunjukkan bahwa media ini efektif dan dapat digunakan dalam pembelajaran.

### **Kelebihan**

Kelebihan dari media e-modul interaktif, antara lain:

1. Memungkinkan siswa mengakses informasi berbasis multimedia dalam bentuk audio, video, gambar, ataupun animasi.
2. Meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa.
3. Menyediakan pengalaman belajar yang manipulatif yang tidak tersedia di lingkungan kelas yang normal.
4. Memungkinkan siswa berinteraksi dengan media berdasarkan umpan balik aktivitas yang mereka lakukan untuk meningkatkan keterampilan.
5. Memotivasi siswa dengan memberikan pengalaman belajar yang mendalam dan transfer pengetahuan antar siswa.
6. Tidak memandang perbedaan Suku Agama Ras dan Antar Golongan
7. Siswa bebas berekspresi, terutama bagi siswa yang pemalu karena lebih nyaman.
8. ketika memiliki ruang dan waktu sendiri menggunakannya.
9. Dapat diakses dimana saja dan kapan saja

### **Kekurangan**

1. Memakan waktu yang lama bagi siswa pemula yang belum mengenal perangkat digital.
2. Media pembelajaran lain yang memerlukan komunikasi tatap muka berkurang, karena komunikasi berjalan secara elektronik.
3. Adanya kemungkinan masalah teknis karena banyak perangkat lunak yang diperlukan untuk mengoperasikannya.
4. Kemampuan komputer atau smartphone mempengaruhi kecepatan mengakses secara efisien.

Pada penelitian yang dilakukan Lalu Bhabiet Rinjani Accraf, Suryati, Yusran dan Khery meneliti tentang "Pengembangan E-modul Interaktif Berbasis Android dan Nature

of Science pada Materi Ikatan Kimia" menunjukkan hasil uji kelayakan yang sangat baik yaitu dengan persentase 95 %. Sehingga media pembelajaran ini dapat di pertimbangkan untuk digunakan dalam pembelajaran ikatan kimia. Selain itu media ini mampu menumbuhkan literasi sains siswa sehingga dalam pengembangan pemahaman konsep pada materi ikatan kimia dapat terwujud.(Bhabiet et al., 2018)

#### ❖ **Animasi Submikroskopis** **Pengertian**

Karakteristik ilmu kimia terdiri dari representasi makroskopik, submikroskopik dan simbolik Representasi submikroskopik merupakan faktor kunci pada kemampuan siswa memahami kimia. Ketidakmampuan merepresentasikan aspek submikroskopik dapat menghambat kemampuan memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan fenomena makroskopik dan representasi simbolik Animasi dapat membantu siswa memahami konsep pada level submikroskopik. Apabila siswa menguasai representasi submikroskopik dengan baik maka siswa mudah menghubungkan representasi submikroskopik tersebut dengan representasi makroskopik dan simbolik. Kemampuan representasi adalah kemampuan siswa dalam menghubungkan satu level representasi dengan representasi lainnya.(Nurlaila, 2018)

Pada penelitian terkait media submikroskopis ini menunjukkan aktivitas belajar siswa yang biasanya pasif menjadi aktif. Para siswa saling bekerja sama dan mengutarakan ide idenya untuk memecahkan soal yang ada. Hal ini menunjukkan bahwa media ini adalah media yang layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Selain itu media ini juga mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap bagaimana menentukan ikatan kimia suatu senyawa secara konkret.(Nurlaila, 2018)

#### **Kelebihan**

Kelebihan-kelebihan dari media video animasi antara lain:

1. Lebih mudah diingat penggambaran karakter yang unik.
2. Efektif karena langsung pada sasaran yang dituju.
3. Efisien sehingga memungkinkan frekuensi yang tinggi.
2. Lebih fleksibel mewujudkan hal-hal yang khayal.
3. Dapat diproduksi setiap waktu.
4. Dapat dikombinasi dengan live action, dan
5. Kaya akan ekspresi warna

#### **Kekurangan**

Selain ada kelebihan media video animasi di atas, media video animasi juga memiliki keterbatasan atau kelemahan, yaitu:

1. Memerlukan kreatifitas dan keterampilan yang cukup memadai untuk desain animasi yang secara efektif dapat digunakan sebagai media pembelajaran.
2. Memerlukan software khusus untuk membukanya.
3. Guru sebagai komunikator dan fasilitator harus memiliki kemampuan memahami siswanya bukan memanjakan dengan animasi pembelajaran yang cukup jelas tanpa adanya usaha belajar dari penyajian informasi yang terlalu banyak dalam satu frame cenderung akan sulit di cerna oleh anak.

Pada penelitian yang dilakukan (Nurlaila, 2018) yang meneliti tentang " peningkatan hasil belajar peserta didik dengan menggunakan media animasi dengan pendekatan submikroskopik pada pembelajaran ikatan kimia di kelas x IPA" menunjukkan hasil terhadap belajar siswa sebesar 81,6% untuk persentase ketuntasan peserta didik. Hal ini menunjukkan bahwa media ini patut dan layak digunakan dalam materi ikatan kimia.

#### ❖ **Aplikasi penyusunan ikatan kimia berbasis android**

##### **Pengertian**

Aplikasi mobile merupakan aplikasi atau perangkat lunak yang berjalan pada perangkat mobile itu sendiri seperti smartphone. Penggunaan aplikasi android dapat diterapkan dalam pembelajaran. Karena di zaman modern ini kebanyakan siswa sudah memiliki smartphone sendiri. Sehingga pembelajaran dengan menggunakan aplikasi android ini tidak sulit untuk dilakukan. Pembelajaran menggunakan aplikasi ini sering disebut juga mobile learning.

Mobile learning juga dapat digunakan untuk menilai hasil belajar siswa. Dengan menggunakan mobile learning guru dapat membantu peserta didik untuk lebih mudah dalam memahami materi yang dipelajari.

##### **Kelebihan**

Adapun kelebihan dari media pembelajaran aplikasi berbasis android diantaranya yaitu:

1. Dapat memberikan informasi yang dapat lebih mudah dipahami oleh pengguna.
2. Dapat dimanfaatkan untuk membuat aplikasi pembelajaran yang dapat mendukung proses belajar mengajar.
3. Dapat memberikan gambaran mengenai bentuk molekul kimia untuk murid SMA

##### **Kekurangan**

Adapun kekurangan dari media pembelajaran aplikasi berbasis android diantaranya yaitu:

1. Penggunaan aplikasi berbasis android yang dipakai sebagai media belajar masih rendah.
2. Penggunaan menggunakan teknologi
3. Penggunaan biaya yang lebih

Penelitian yang dilakukan Muhammad Zulfadhilah dan Nur Hidayah yang meneliti tentang "aplikasi penyusunan ikatan kimia berbasis android sebagai media pembelajaran" menunjukkan hasil bahwa peneliti telah merancang aplikasi bernama SiChemmy yang di mana aplikasi Android ini mempunyai beberapa fitur yang bisa digunakan oleh siswa nantinya. Fitur-fitur tersebut adalah Tabel Periodik dan kalkulator Kimia, pada tabel periodik akan berisi tentang informasi unsur-unsur kimia, sedangkan untuk kalkulator kimia akan memberikan informasi singkat tentang unsur yang telah digabungkan. Berdasarkan hal tersebut aplikasi ini sangat menunjang pemahaman siswa terhadap materi ikatan kimia. (Zulfadhilah & Hidayah, 2019)

#### ❖ **Short message guided**

##### **Pengertian**

SMS (Short Message Service) merupakan salah satu fitur utama sebuah ponsel/smartphone yang terintegrasi pada teknologi jaringan GSM dan berfungsi untuk bertukar pesan singkat antara perangkat mobile. Dalam evolusinya, SMS sempat tergantikan fungsinya oleh aplikasi Instant Messenger dan Media Sosial berbasis internet. Namun hal tersebut tidak menyenapkan SMS pada dunia telekomunikasi, sebaliknya kini Bulk SMS atau SMS yang dikirim dalam jumlah besar menjadi media paling efektif untuk mobile marketing dan dapat digunakan beriringan dengan internet, misalnya pada aplikasi autentikasi SMS (Zulfadhilah & Hidayah, 2019). Oleh sebab itu, salah satu cara untuk menarik perhatian siswa terhadap proses pembelajaran adalah dengan melakukan metode pendampingan langsung terhadap siswa dan penggunaan media yang lebih memungkinkan bagi siswa. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan interaksi siswa yang pada akhirnya akan meningkatkan prestasi belajar siswa pada daerah tertinggal dengan memanfaatkan teknologi SMS.

##### **Kelebihan**

Adapun kelebihan dari media pembelajaran short message guided diantaranya yaitu:

1. Dapat meningkatkan motivasi belajar siswa sebab pembelajaran diawali dengan beberapa pertanyaan.
2. Melatih siswa berfikir untuk menjawab pertanyaan secara benar.
3. Dapat meningkatkan kerja sama siswa, Karena dalam belajar di bentuk kelompok-kelompok kecil



### **Kekurangan**

Adapun kekurangan dari media pembelajaran aplikasi berbasis android diantaranya yaitu:

1. Kadang-kadang terjadi kelarutan dalam pertanyaan sehingga materi yang diajarkan kurang tersampaikan dengan baik.
2. Lebih mengutamakan perbandingan dari materi dari pada penyampaian pesan materi yang akan disampaikan.

Pada penelitian yang dilakukan syarifatul mubarak terkait "Pengaruh Media Pembelajaran Short Message Guided Terhadap Prestasi Belajar Kimia Materi Pokok Ikatan Kimia Di Masa Pandemi Covid-19" menunjukkan hasil yang positif terhadap prestasi belajar kimia siswa kelas X pada materi ikatan kimia. Sebanyak 99,7% siswa menyatakan bahwa konten pembelajaran yang disajikan melalui SMS cukup membantu hingga sangat membantu dalam memahami materi yang disajikan di kelas. (Kimia & Kimia, 2021)

### ❖ **Mind mapping**

#### **Pengertian**

Mind mapping adalah suatu peta pikiran dengan menggunakan cara termudah untuk menempatkan informasi ke dalam otak dan mengambil informasi keluar otak, yang merupakan cara mencatat yang kreatif dan efektif (Awanda, Tahril, & Jura, 2020)

Teknik mind mapping (peta pikiran) adalah teknik termudah untuk memahami masalah dengan cara mencatat yang kreatif, efektif, dan memetakan pikiran kita melalui gambar sederhana.(Awanda et al., 2020) "In addition, the mind map helps students to assimilate new information, to think and to develop their conceptual schema. Mind mapping is a technique which enhances creativity and promotes individuals learning" yang artinya mind map membantu siswa berasimilasi informasi baru, untuk berpikir dan mengembangkan skema konseptual mereka, mind mapping adalah teknik yang meningkatkan kreativitas dan mempromosikan pembelajaran individu.(Awanda et al., 2020)

Teknik mind mapping adalah alat yang efektif untuk membantu siswa merencanakan dan mengatur tulisan mereka sekaligus mendorong mereka untuk mendapatkan pemahaman mendalam tentang hal-hal yang mereka tulis. Melalui teknik mind mapping diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar, daya imajinatif, dan kreativitas siswa (Awanda et al., 2020)

#### **Kelebihan**

Berikut ini merupakan kelebihan dari media pembelajaran mind mapping, antara lain:

1. Lebih mudah melihat gambaran keseluruhan.
2. Membantu otak untuk mengatur, mengingat, membandingkan dan membuat hubungan.
3. Memudahkan penambahan informasi baru
4. Pengkajian ulang dapat dilakukan lebih cepat.
5. Setiap peta memiliki sifat yang unik

### **Kekurangan**

Berikut ini merupakan kelebihan dari media pembelajaran mind mapping, antara lain:

1. Waktu terbuang untuk mencari kata kunci pengingat, karena kata kunci pengingat terpisah oleh jarak
2. Waktu terbuang untuk menulis kata-kata yang tidak berhubungan dengan ingatan
3. Waktu terbuang untuk membaca kembali kata-kata yang tidak penting

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Awanda, Tahril & Minarni Rama Jura terkait tentang " The Implementation of Mind Mapping on Chemical Bond Learning Assisted by Information Technology towards the Students' Learning Outcomes in Class X MIA 1 at SMA Negeri 1 Sindue " menunjukkan hasil yang baik terhadap hasil belajar siswa. Selain itu mind mapping juga dapat meningkatkan pemahaman konsep ikatan kimia secara lebih mendalam. Oleh karena itu media ini sangat efektif untuk digunakan dalam pembelajaran ikatan kimia.(Awanda et al., 2020)

### ❖ **Website**

#### **Pengertian**

World Wide Web (www) disebut juga web, site, website atau situs adalah aplikasi dan layanan internet yang mencakup sumber daya multimedia. Web secara fisik adalah kumpulan komputer pribadi, web browser, koneksi ke ISP, komputer server, router, dan switch yang digunakan untuk mengalirkan informasi dan menjadi wahana pertama berbagai pihak terkait. Jenis-jenis website yang dimanfaatkan oleh siswa pada penelitian ini dibatasi pada search engine, blog, web portal dan web perusahaan yang bersifat dinamis maupun statis.(Nurhafidhah, Hasby, Nazar, & Alvina, 2021)

Penggunaan media berbasis web dapat mengatasi kekurangan dalam pembelajaran online ini. Dibandingkan dengan media pembelajaran online lainnya, pembelajaran berbasis web dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan tidak memerlukan keahlian khusus untuk menggunakannya. Meskipun pembelajaran tidak dilakukan secara online, namun media pembelajaran berbasis web tetap dapat digunakan dalam pembelajaran di era revolusi digital saat ini. Pengembangan media pembelajaran berbasis web pada materi ikatan kimia diperlukan karena sifat materi ikatan kimia yang abstrak, membutuhkan multimedia dalam proses penyampaian proses.

### **Kelebihan**

Kelebihan Pembelajaran Berbasis Web, antara lain :

1. Memungkinkan setiap orang dimanapun, kapanpun, untuk mempelajari apapun.
2. Siswa dapat belajar sesuai dengan karakteristik dan langkahnya dirinya sendiri karena pembelajaran berbasis web membuat pembelajaran menjadi bersifat individual.
3. Kemampuan untuk membuat tautan (link), sehingga siswa dapat mengakses informasi dari berbagai sumber, baik di dalam maupun luar lingkungan belajar.
4. Sangat potensial sebagai sumber belajar bagi siswa yang tidak memiliki cukup waktu untuk belajar.
5. Dapat mendorong siswa lebih aktif dan mandiri di dalam belajar.
6. Menyediakan sumber belajar tambahan yang dapat digunakan untuk memperkaya materi pembelajaran.
7. Isi materi pelajaran dapat di-update dengan mudah.
- 8.

### **Kekurangan**

Kekurangan Pembelajaran Berbasis Web, antara lain:

1. Keberhasilan pembelajaran berbasis web tergantung pada kemandirian dan motivasi pembelajar.
2. Akses untuk mengikuti pembelajaran dengan menggunakan web seringkali menjadi masalah bagi pembelajar.
3. Pembelajar dapat cepat merasa bosan dan jenuh jika mereka tidak dapat mengakses informasi, dikarenakan tidak terdapat peralatan yang memadai dan yang cukup.
4. Dibutuhkannya panduan bagi pembelajar untuk mencari informasi yang relevan, karena informasi yang terdapat di dalam web sangat beragam.
5. Dengan menggunakan pembelajaran berbasis web, pembelajar terkadang merasa terisolasi, terutama jika terdapat keterbatasan dalam fasilitas komunikasi.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nurhafidhah, Hasby, Muhammad Nazar, dan Sirry Alvina tentang "Needs Analysis: Development of Web-Based Learning Media on Chemical Bond Concepts " menunjukkan hasil bahwa media pembelajaran berbasis web- based learning sangat dibutuhkan siswa dalam materi ikatan kimia. Karena dengan media tersebut siswa lebih mudah memahami materi ikatan kimia yang bersikap abstrak.(Nurhafidhah et al., 2021)

## ❖ Permainan chemistry advanture

### Pengertian

Trianto menyatakan bahwa dalam kegiatan pembelajaran, peserta didik yang memiliki minat belajar tinggi akan merasa senang dan tertarik terhadap materi pelajaran yang diberikan oleh guru. Berdasarkan nilai persentase indikator dan aspek yang sudah disajikan oleh peneliti menandakan bahwa peserta didik mudah untuk memahami materi Ikatan Kimia serta setelah bermain game tersebut peserta didik dengan mudah mengerjakan soal posttest.

Penelitian ini menggunakan model yang sama dari penelitian sebelumnya yaitu mobile learning. Di mana mobile learning ini di kombinasikan dengan permainan. Chemistry advanture adalah seperangkat game edukasi yang berisi pemahaman tentang kimia. Dengan adanya permainan diharapkan siswa akan lebih tertarik dalam belajar materi. Karena materi yang di kombinasikan permainan ini membuat materi terlihat menyenangkan dan mudah di pahami siswa (Al-mira & Hidayah, 2020)

### Kelebihan

Adapun kelebihan dari media pembelajaran permainan chemistry advanture diantaranya yaitu:

1. Permainan adalah sesuatu yang menyenangkan untuk dilakukan dan sesuatu yang menghibur.
2. Permainan memungkinkan adanya partisipasi aktif dari siswa untuk belajar.
3. Permainan dapat memberikan umpan balik langsung.
4. Permainan memungkinkan penerapan konsep ataupun peran-peran ke dalam situasi peranan yang sebenarnya di masyarakat.
5. Permainan bersifat luwes
6. Permainan dapat dengan mudah dibuat dan diperbanyak.

### Kekurangan

Adapun kekurangan dari media pembelajaran permainan chemistry advanture diantaranya yaitu:

1. Karena asyik, atau karena belum mengenai atauran/teknis pelaksanaan.
2. Kebanyakan permainan hanya melibatkan beberapa orang siswa saja padahal keterlibatan siswa/warga belajar amatlah penting agar proses belajar bisa lebih efektif dan efisien.

Pada penelitian yang dilakukan Valdo Ayona dan Rusly Hidayah terkait tentang " validitas permainan chemistry adventure berbasis android sebagai media pembelajaran ikatan kimia" menunjukkan hasil bahwa peneliti sedang merancang aplikasi permainan yang dapat mengembangkan pemahaman konsep siswa terhadap materi. Dimana aplikasi tersebut diberi nama chemistry adventure. Aplikasi permainan ini telah melalui beberapa validasi yaitu isi dan konstruk di mana hasil yang didapat yaitu 90% dan 92,5%. Hasil ini menjelaskan bahwa aplikasi ini valid dan dapat digunakan untuk pembelajaran. Permainan Chemistry Adventure dikembangkan untuk meningkatkan aspek kognitif peserta didik yang mana materi kimia dalam permainan disesuaikan dengan indikator yang ingin dicapai (Al-mira & Hidayah, 2020)

#### ❖ **Lks berorientasi blended learning**

##### **Pengertian**

LKS menurut Indrianto dalam Alan (Mufarohah & Dwiningsih, 2018) adalah lembar kerja siswa yang berisi pedoman bagi siswa untuk melakukan kegiatan yang mencerminkan keterampilan proses agar siswa memperoleh pengetahuan atau keterampilan yang perlu dikuasainya.

LKS adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh siswa. LKS biasanya berupa petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas. Suatu tugas yang diperintahkan dalam lembar kegiatan harus jelas kaitannya dengan kompetensi yang akan dicapai (Mufarohah & Dwiningsih, 2018)

Seiring dengan perkembangan teknologi, dalam dunia pendidikan khususnya pada proses pembelajaran kimia juga mengalami perkembangan seperti halnya informasi informasi, tugas, dan bahan ajar seperti LKS yang mendukung proses pembelajaran dapat dilakukan dengan media elektronik dalam bentuk website. Istilah tersebut dikenal dengan blended learning yaitu penggabungan dari pembelajaran tatap muka dengan pembelajaran online yang diringkas sebagai pertemuan khusus. Blended learning adalah pembelajaran dengan berbagai kombinasi aktifitas seperti pertemuan tatap muka, pembelajaran berbasis online dan komunitas belajar. Blended Learning merupakan upaya untuk menggabungkan kegiatan belajar konvensional (tatap muka) dengan belajar menggunakan komputer atau perlengkapan elektronik dimana materi dapat berbentuk media digital yang digunakan untuk membantu proses belajar-mengajar.

Karakteristik dari blended learning adalah pembelajaran dapat bergantung waktu (synchronous) dan tidak bergantung pada waktu (asynchronous). Perubahan pembelajaran tradisional menjadi blended learning membawa pengaruh positif diantaranya dapat mengembangkan self-regulated siswa, meningkatkan motivasi siswa serta memiliki banyak waktu untuk diskusi dan refleksi.

##### **Kelebihan**

Kelebihan Lembar Kerja Siswa (LKS), antara lain :

1. Dapat menjadi media pembelajaran mandiri bagi siswa.
2. Meningkatkan aktivitas siswa dalam mengikuti kegiatan belajar mengajar.
3. Praktis dan harga terjangkau.
4. Materi lebih ringkas dan sudah mencakup keseluruhan materi.
5. Sebagai pengganti media lain ketika media audio visual misalnya mengalami hambatan dengan listrik maka kegiatan pembelajaran dapat diganti dengan media LKS.
6. Tidak menggunakan listrik sehingga bisa digunakan oleh SD di pedesaan maupun di perkotaan

### **Kekurangan**

Kekurangan Lembar Kerja Siswa (LKS), antara lain :

1. Soal-soal yang tertuang pada lembar kerja siswa cenderung monoton, bisa muncul bagian berikutnya maupun bab setelah itu.
2. Adanya kekhawatiran guru hanya mengandalkan media LKS tersebut serta memanfaatkannya untuk kepentingan pribadi. Misalnya siswa disuruh mengerjakan LKS kemudian guru meninggalkan siswa dan kembali untuk membahas LKS itu.
3. LKS yang dikeluarkan penerbit cenderung kurang cocok dengan konsep yang diajarkan.
4. Media cetak hanya lebih banyak menekankan pada pelajaran yang bersifat kognitif, jarang menekankan pada emosi dan sikap
5. Menimbulkan pembelajaran yang membosankan bagi siswa jika tidak dipadukan dengan media yang lain.

Pada penelitian yang dilakukan Siti Lailatul Mufarohah dan Kusumawati Dwiningsih (Mufarohah & Dwiningsih, 2018) tentang "EFEKTIVITAS LKS BERORIENTASI BLENDED LEARNING DENGAN STRATEGI POGIL PADA MATERI IKATAN KIMIA SMA" menunjukkan hasil bahwa media ini efektif digunakan untuk pembelajaran pada materi ikatan kimia dimana ditinjau dari hasil belajar siswa yang mengalami peningkatan yang tinggi.

### **3.1.2. Media pembelajaran non teknologi**

#### **❖ Chemlife- comik**

##### **Pengertian**

Komik adalah bentuk cerita dengan rangkaian gambar yang lucu. Buku komik memberikan kriteria sederhana, mudah ditangkap dan dipahami. Komik sebagai media

mempunyai peranan sebagai alat yang mempunyai fungsi menyampaikan pesan pembelajaran. Dalam konteks ini pembelajaran menunjuk pada sebuah proses komunikasi antara pendidik dan media pembelajaran yang digunakan. Dalam proses pembelajaran nantinya juga akan berjalan dengan maksimal jika pesan pembelajaran disampaikan secara jelas, runtut dan menarik (Agussalim, Muharram, & Danial, 2021).

Media komik dalam proses belajar mengajar proses menumbuhkan minat siswa, pengajaran dan proses pembelajaran menjadi efektif, meningkatkan minat belajar dan membangkitkan minat dalam apresiasi. Penelitian juga menunjukkan bahwa komik membantu melibatkan dan membentuk sikap siswa dengan cara yang positif. Komik menyediakan alat pedagogis yang dapat menarik siswa ke dalam isu-isu tertentu, memotivasi mereka untuk menemukan yang relevan informasi, membantu mengingat isi materi dan membuat pembelajaran sains lebih menarik. Supaya komik bisa meningkatkan motivasi belajar siswa. Komik dapat menyampaikan pesan lebih mudah dipahami. karena komik menggabungkan kekuatan ilustrasi dan teks yang disusun dalam alur cerita bergambar. Komik membuat teks lebih mudah untuk memahami, sementara garis yang diilustrasikan membuat pesan menyampaikan lebih mudah diingat. Peran komik dalam pendidikan lebih diperhatikan karena memiliki kemampuan untuk menceritakan, menyampaikan pesan dan meningkatkan aktivitas dan kreativitas siswa. Penggunaan media pembelajaran komik mampu mempengaruhi semangat belajar peserta didik dan mampu membuat suasana kegiatan belajar mengajar menjadi lebih hidup. Oleh sebab itu pembelajaran sejarah dengan media komik perlu dilakukan oleh pendidik, supaya peserta didik mampu meningkatkan hasil belajarnya.

### **Kekurangan**

Berikut merupakan kekurangan dari media Chemlife- comik, antara lain :

1. Kemudahan orang membaca komik membuat para peserta didik malas membaca sehingga menyebabkan penolakan-penolakan atas buku yang tidak bergambar
2. Ditinjau dari segi bahasa komik, biasanya kebanyakan komik ada yang menggunakan kata-kata kotor atau kalimat yang kurang dapat dipertanggung jawabkan.
3. Waktu pembuatan komik yang lama dan prosesnya yang lumayan sulit bagi para pendidikan

### **Kelebihan**

Berikut merupakan kelebihan dari media Chemlife- comik, antara lain :

1. Menarik perhatian siswa  
Dengan adanya komik, siswa akan lebih tertarik dengan pelajaran. Materi yang ada dikemas ke dalam cerita bergambar yang dijelaskan dengan kalimat sederhana yang mampu dicerna siswa dengan mudah.

2. Memotivasi siswa untuk belajar  
Media pembelajaran yang menarik, membuat siswa termotivasi untuk belajar. Mereka akan memiliki rasa untuk terus belajar karena tertarik dengan komik tersebut.
3. Membangkitkan rasa ingin tahu siswa  
Komik biasanya berisi cerita berseri, dimana setiap serinya cerita akan bersambung. Dengan demikian akan menimbulkan rasa ingin tahu siswa.
4. Pembelajaran ini akan jauh lebih efisien jika digunakan dengan berbasis android dan cocok apabila digunakan sebagai media pembelajaran daring atau online seperti sekarang

Komik dapat dijadikan media pembelajaran yang efektif dan efisien. Namun pendidik yang menggunakan komik sebagai media pembelajaran harus dapat membuat cerita komik yang sederhana dan ringan hingga siswa yang membacanya dapat memahami materinya, tidak hanya sekedar membaca komiknya saja.

Berdasarkan Penelitian yang dilakukan Fawzia Aulia Praptiwi, Rivaldi Dwi Kurniawan dan Rusly Hidayah terkait tentang " The Effect of Chemiclife Media on Chemical Bond Material Based on Completeness and Student Learning Outcomes " menunjukkan hasil yang efektif ditinjau dari ketuntasan dan peningkatan hasil belajar siswa. Dimana hasil yang didapat yaitu seluruh siswa dinyatakan tuntas dan 75% siswa menunjukkan peningkatan hasil belajar yang tinggi (Agussalim et al., 2021).

#### ❖ **Permainan ludo**

##### **Permainan**

Media permainan mengajak siswa bermain sambil belajar dapat mewujudkan situasi belajar yang menyenangkan dan menjadikan proses pembelajaran lebih hidup Terdapat banyak jenis permainan yang dapat dirancang menjadi sebuah media pembelajaran salah satunya adalah permainan ludo.

Ludo merupakan salah satu permainan yang sudah ada sejak zaman dahulu dan sudah diwariskan secara turun temurun. Jenis permainan ludo ini dimainkan oleh 2-4 orang, sehingga nantinya ketika digunakan sebagai media pembelajaran akan meningkatkan interaksi antar pemain satu dengan yang lainnya. Permainan ludo ini dipilih karena dalam permainan ini seluruh peserta didik terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Solusi dalam permainan ludo dapat menghidupkan suasana belajar dikelas dan permainan ludo sebagai media pembelajaran untuk latihan soal sangat praktis diterapkan di dalam kelas.



Adapun manfaat dari media pembelajaran permainan ludo yaitu :

1. Melatih otak kiri anak untuk berpikir
2. Melatih anak untuk menyusun strategi supaya bisa mengalahkan lawan
3. Sebagai sarana dalam mengembangkan dan membentuk kemampuan otak kanan
4. Melatih anak untuk kerjasama dengan kelompoknya
5. Melatih emosi para peserta didik

#### **6. Kekurangan**

Berikut merupakan kekurangan dari media Permainan Ludo, antara lain :

1. Apabila siswa tidak memperhatikan atau tidak memahami rulls dari permainan ini maka siswa akan mengalami kesulitan, para siswa akan menjadi lebih fokus untuk bermain gamenya bukan malah ke materinya juga
2. Suasana kelas bisa menjadi ramai
3. Pembelajaran ini sulit untuk diterapkan di pembelajaran online atau daring seperti sekarang

#### **Kelebihan**

Berikut merupakan kelebihan dari media Permainan Ludo, antara lain :

1. Media pembelajaran ini dikemas dengan baik sehingga menjadikan siswa tertarik untuk mempelajari materi ikatan kimia
2. Suasana belajar di dalam kelas akan lebih hidup dan para siswa menjadi lebih senang
3. Menumbuhkan rasa kebersamaan antar kelompok untuk memenangkan permainan

Pada penelitian yang dilakukan Hidayatur Rahmi, Nina Adriani, dan Inelda Yulita tentang " ANALISIS KEBUTUHAN SISWA TERHADAP PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN PERMAINAN LUDO PADA MATERI IKATAN KIMIA KELAS X SMK " menunjukkan bahwa untuk meningkatkan hasil belajar siswa maka diperlukan media pembelajaran yang mampu menumbuhkan semangat dan motivasi siswa terhadap materi yang diajarkan. Oleh karena itu media pembelajaran permainan ludo ini dibuat untuk meningkatkan aktivitas dan motivasi belajar siswa pada materi ikatan kimia.

#### **❖ Bonding board**

##### **Pengertian**

Media bonding board merupakan media berupa papan yang terbuat dari seng, yang dilengkapi dengan kartu yang bertuliskan nama-nama unsur dan biji magnet. Penggunaannya siswa akan memasang kartu-kartu tersebut sehingga membentuk suatu

senyawa. Siswa dituntut untuk menganalisis bagaimana senyawa tersebut dapat terbentuk serta bagaimana keterlibatan elektron dalam proses pembentukan ikatan. Media ini dapat membantu guru dalam menyampaikan materi dan meningkatkan semangat belajar siswa.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Ani Suryani Simbolon, Iis Intan Widiyowati, dan Ratna Kusumawardani yang membahas tentang "Pengaruh penggunaan media pembelajaran bonding board dengan model pembelajaran quantum teaching berbasis visual, auditori, kinestetik (VAK) terhadap pemahaman siswa pada materi ikatan kimia ". Menunjukkan hasil bahwa media ini **tidak** dapat mempengaruhi pemahaman konsep siswa mengenai materi ikatan kimia dalam model pembelajaran quantum teaching berbasis Visual, Auditori, Kinestetik (VAK) terhadap tingkat pemahaman siswa pada materi ikatan kimia.

### **3.3. Pengaruh Media Pembelajaran Terhadap pemahaman konsep siswa**

Berdasarkan analisis terhadap media pembelajaran dari literatur literatur yang di dapat menunjukkan bahwa media pembelajaran merupakan salah satu alat yang tepat yang dapat menunjang siswa untuk memahami konsep dasar dari materi yang diberikan. Pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan minat dan keinginan yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap pebelajar. Penggunaan media pembelajaran pada tahap orientasi pengajaran akan sangat membantu keefektifan proses pembelajaran dan penyampaian pesan dan isi pelajaran pada saat itu (Widarti et al., 2018)

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan pemaparan dari review literatur yang telah peneliti lakukan dapat disimpulkan bahwa dalam menumbuhkan pemahaman konsep siswa pada materi ikatan kimia dapat menggunakan berbagai macam jenis media pembelajaran baik berbasis teknologi maupun non teknologi. Dengan menggunakan media yang tepat maka pemahaman konsep siswa akan terpenuhi. Sehingga hasil belajar siswa akan meningkat.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Agussalim, H., Muharram, M., & Danial, M. (2021). Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbentuk Komik Berbasis Augmented Reality pada Materi Pokok Ikatan Kimia. *Chemistry Education Review (CER)*, 4(2), 121. <https://doi.org/10.26858/cer.v4i2.20063>
- Al-mira, N. S., & Hidayah, R. (2020). Validitas Permainan Element Adventure Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Kimia Unsur. *UNESA Journal of Chemical Education*, 9(3), 371–378. <https://doi.org/10.26740/ujced.v9n3.p371-378>
- Astarina, A. D., Rahayu, S., & Yahmin, Y. (2019). Pengaruh pembelajaran POGIL berkonteks

socioscientific issues terhadap kualitas keterampilan berargumentasi siswa SMA pada materi ikatan kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(1), 31–44. <https://doi.org/10.21831/jipi.v5i1.20890>

- Awanda, A., Tahril, T., & Jura, M. R. (2020). The Implementation of Mind Mapping on Chemical Bond Learning Assisted by Information Technology towards the Students' Learning Outcomes in Class X MIA 1 at SMA Negeri 1 Sindue. *Jurnal Akademika Kimia*, 9(3), 172–175. <https://doi.org/10.22487/j24775185.2020.v9.i3.pp172-175>
- Barke, H., & Harsch, N. (2021). BOND FORCES VERSUS ELECTRON PAIRS – TWO CONCEPTS FOR CHEMICAL BONDING, 11(January), 15–28.
- Bhabiet, L., Accraf, R., Khery, Y., Kimia, P. P., Mataram, I., & No, J. P. (2018). PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF BERBASIS ANDROID DAN NATURE OF SCIENCE PADA MATERI IKATAN KIMIA DAN SAINS SISWA Skor Rata- Skor Rata- Peringkat a Indonesia Internasional karakter ilmiah . Memahami Nature of Science ( NOS ) merupakan bagian penting dari li. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 6(2), 133–141.
- Dan, B., Indonesia, S., & Effendy, M. H. (2019). 295597-Penerapan-Media-Audio-Visual-Dalam-Pembe-a2570Cb6, 1–9.
- Darmawati, S. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Hasil Belajar Siswa Sma Kelas X Materi Ikatan Kimia. *Jurnal Muara Pendidikan*, 4(1), 200–207. <https://doi.org/10.52060/mp.v4i1.119>
- Dasopang, K., & Jahro, I. S. (2020). Pengembangan KIT Pembelajaran Dari Limbah Pada Materi Ikatan Kimia Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Kimia*, 2(2), 116. <https://doi.org/10.24114/jipk.v2i2.19816>
- Eymur, G., & Geban, Ö. (2017). The Collaboration of Cooperative Learning and Conceptual Change: Enhancing the Students' Understanding of Chemical Bonding Concepts. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(5), 853–871. <https://doi.org/10.1007/s10763-016-9716-z>
- Gonibala, A., Pikoli, M., & Kilo, A. La. (2019). Validitas Perangkat Pembelajaran Materi Ikatan Kimia Berbasis Model Pembelajaran Pemaknaan Untuk Melatihkan Sensitivitas Moral Siswa Sma. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.34312/jjec.v1i1.2067>
- Irfandi, I., Linda, R., & Erviyenni, E. (2018). Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Learning Cycle – 5E pada Materi Ikatan Kimia. *EduChemia (Jurnal Kimia Dan Pendidikan)*, 3(2), 184. <https://doi.org/10.30870/educhemia.v3i2.3348>
- Islami, D., Suryaningsih, S., & Bahriah, E. S. (2019). Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Konsep Ikatan Kimia Menggunakan Tes Four-Tier Multiple-Choice (4TMC). *JRPK: Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 9(1), 21–29. <https://doi.org/10.21009/jrpk.091.03>
- Kimia, J., & Kimia, P. (2021). SPIN, 3(100), 104–114. <https://doi.org/10.20414/spin.v3i2.4346>

- Mellyzar, M., & Muliaman, A. (2020). Analisis Kesalahan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Ikatan Kimia. *Lantanida Journal*, 8(1), 40. <https://doi.org/10.22373/lj.v8i1.6420>
- Mufarohah, S. L., & Dwiningsih, K. (2018). The Effectiveness of Blended Learning Oriented LKS with POGIL Strategy on High School Chemical Bond Subject. *JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)*, 3(2), 53. <https://doi.org/10.20961/jkpk.v3i2.22328>
- Muljana, P. S., Selco, J., Feldman, R., Gaston, T., & Choi, B. (2020). When Chemical Bonding is Perceived Simple and Interesting: The Design and Development of a Learning Object. *International Journal of Designs for Learning*, 11(3), 148–161. <https://doi.org/10.14434/ijdl.v11i3.28801>
- 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.
- Nurhafidhah, N., Hasby, H., Nazar, M., & Alvina, S. (2021). Needs Analysis: Development of Web-Based Learning Media on Chemical Bond Concepts. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 6(2), 195–201. <https://doi.org/10.15575/jtk.v6i2.14712>
- Nurhijrah, N., Abram, P. H., & Aminah, S. (2020). Effect of Cooperative Learning Model STAD Type Based on Mind Mapping toward Students' Learning Outcomes on Chemical Bond Material in 10th Grade SMA Negeri 1 North Parigi. *Jurnal Akademika Kimia*, 9(3), 168–171. <https://doi.org/10.22487/j24775185.2020.v9.i3.pp168-171>
- Nurlaila, N. (2018). Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik dengan Menggunakan Media Animasi dengan Pendekatan Submikroskopik Pada Pembelajaran Ikatan Kimia di Kelas X IPA. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 1(1). <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v1i1.214>
- Ortiz, C. B. (2019). Students' Understanding of Pre-Organic Chemistry Concepts: Chemical Bonding. *International Journal on Language, Research and Education Studies*, 3(1), 33–42. <https://doi.org/10.30575/2017/IJLRES-2019010403>
- Pan, S., & Frenking, G. (2021). A critical look at linus pauling's influence on the understanding of chemical bonding. *Molecules*, 26(15). <https://doi.org/10.3390/molecules26154695>
- Putri, K. P., & Rinaningsih. (2013). Pengembangan Tes Diagnostik Materi Teori Mekanika Kuantum Dan Ikatan Kimia (The Development Of Diagnostic Test Chapter Quantum Mechanics Theory And Chemical Bonding). *Unesa Journal of Chemical Education*, 2(2), 159–172. Retrieved from <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/journal-of-chemical-education/article/view/2759/1650>
- Ramdhani, E. P., Khoirunnisa, F., & Siregar, N. A. N. (2020). Efektifitas Modul Elektronik Terintegrasi Multiple Representation pada Materi Ikatan Kimia. *Journal of Research and Technology*, 6(1), 162–167.
- Rosari, I. (2019). Pengaruh strategi pembelajaran dan gaya kognitif spasial terhadap hasil belajar ikatan kimia sma. *IJIS Edu : Indonesian Journal of Integrated Science Education*, 1(2), 163–

168. <https://doi.org/10.29300/ijisedu.v1i2.1966>

- Rusianti, S., Fatah, A. H., & Mulawi. (2019). Analisis Kesesuaian Konsep Ikatan Kimia Pada Buku Kimia Kelas X SMA/MA Terhadap Silabus Kurikulum 2013 Dan Penyusunan Makro Wacana. *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*, 10(2), 184–200. <https://doi.org/10.37304/jikt.v10i2.32>
- Siswa, P., Di, K. X., Kota, M. A. N., & Sorong, M. A. N. K. (2020). *Biolearning journal*, 6(2).
- Sofia, D., 1□, R., & Fitriza, Z. (2021). EDUKATIF: JURNAL ILMU PENDIDIKAN Identifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Pada Materi Ikatan Kimia : Sebuah Studi Literatur. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(3), 1084–1091. Retrieved from <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i3.510>
- Tsaparlis, G., Pappa, E. T., & Byers, B. (2020). Proposed pedagogies for teaching and learning chemical bonding in secondary education. *Chemistry Teacher International*, 2(1), 1–14. <https://doi.org/10.1515/cti-2019-0002>
- 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>
- Zulfadhilah, M., & Hidayah, N. (2019). Aplikasi Penyusunan Ikatan Kimia Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran. *Edik Informatika*, 6(1), 37–44. <https://doi.org/10.22202/ei.2019.v6i1.3690>