

# Efektivitas Bahan Ajar Kurikulum Merdeka pada Materi Ikatan Kimia Fase E terhadap Hasil Belajar Siswa

## *Effectiveness of Learning Materials in Phase E Chemical Bond Material for Merdeka Curriculum on Student Learning Outcomes*

Annisa Luthfi<sup>1</sup>, Mawardi Mawardi<sup>1\*</sup>, and Okta Suryani<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Padang Utara, Sumatera Barat, Indonesia. 25171.

\* [mawardianwar@fmipa.unp.ac.id](mailto:mawardianwar@fmipa.unp.ac.id)

### **Received on:**

8<sup>th</sup> May 2024

### **Revised till:**

2<sup>nd</sup> July 2024

### **Accepted on:**

3<sup>rd</sup> July 2024

### **Publisher version**

**published on:**

7<sup>th</sup> July 2024

### **ABSTRACT**

*Prior studies involved the development of learning material to support the implementation of the Merdeka curriculum on chemical bonding. These materials were subjected to validity and practicality testing, but their effectiveness has not yet been evaluated. This study aims to determine whether these learning materials are effective in supporting the Merdeka curriculum on chemical bonding and improving students' learning outcomes. The study utilized a pre-experimental method known as pre-experiment research, specifically employing a one-group pretest-posttest design. The research sample comprised a single class, specifically class X E.2 of SMA Negeri 8 Padang, which served as the experimental class. The research instrument used was a cognitive knowledge test comprising 20 multiple-choice questions. The results showed a significant improvement in students' learning outcomes after using the learning materials, as evidenced by an increase in the average test scores. These findings were further supported by hypothesis testing using a Paired Sample T-Test with a significance level of 0.05, indicating that the t-value (31.02) > t-table (2.03). These findings conclude that the learning materials supporting the Merdeka curriculum on chemical bonding effectively enhance students' learning outcomes in Phase E of SMA Negeri 8 Padang.*

### **KEYWORDS**

*Teaching Materials, Merdeka Curriculum, Chemical Bonding, Learning Outcomes*

### **ABSTRAK**

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan pengembangan bahan ajar untuk menunjang pembelajaran kurikulum merdeka pada materi ikatan kimia yang telah melalui uji validitas dan praktikalitas, namun belum melalui uji efektivitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas bahan ajar tersebut untuk menunjang pembelajaran kurikulum merdeka pada materi ikatan kimia terhadap hasil belajar peserta didik. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode pra eksperimen (Pre-Eksperimen Research) dengan desain penelitian yaitu *One Group Pretest-Posttest Design*. Sampel penelitian terdiri dari satu kelas (kelas eksperimen) yaitu kelas X E.2 SMA Negeri 8 Padang. Instrumen penelitian yang digunakan berupa tes pengetahuan kognitif sebanyak 20 soal pilihan ganda. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan dalam hasil belajar siswa setelah menggunakan bahan ajar tersebut, sebagaimana terlihat dari peningkatan nilai rata-rata hasil belajar. Temuan ini juga didukung oleh hasil uji hipotesis menggunakan Paired Sample T-Test dengan taraf signifikansi 0,05, yang menunjukkan bahwa nilai nilai t-hitung (31,02) > t-tabel (2,03). Berdasarkan temuan tersebut dapat disimpulkan bahwa bahan ajar untuk menunjang pembelajaran kurikulum merdeka pada materi ikatan kimia efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik Fase E SMA Negeri 8 Padang.

### **KATA KUNCI**

Bahan Ajar, Kurikulum Merdeka, Ikatan Kimia, Hasil Belajar



## 1. PENDAHULUAN

Kondisi darurat akibat *COVID-19* telah menyebabkan krisis pembelajaran yang membawa perubahan besar pada sistem pendidikan di Indonesia. Pengembangan kurikulum penting dilakukan sebagai dasar efektivitas proses pembelajaran dengan mempertimbangkan kondisi peserta didik, khususnya pasca pandemi *COVID-19*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbud Ristek) menetapkan Kurikulum Merdeka di sekolah-sekolah untuk mengatasi masalah pembelajaran yang muncul setelah wabah *COVID-19*<sup>[1]</sup>.

Kurikulum Merdeka mengacu pada kurikulum yang menggabungkan berbagai kegiatan pembelajaran intrakurikuler, dengan konten yang dirancang secara cermat untuk meningkatkan efektivitasnya<sup>[2]</sup>. Penerapan kebijakan Merdeka Belajar mendorong guru untuk ikut berpartisipasi dalam pengembangan kurikulum dan proses pembelajaran<sup>[3]</sup>. Pengembangan kurikulum sekolah memberikan kesempatan bagi para guru untuk bekerja sama dengan cara yang produktif dalam mengatur dan menyusun materi pelajaran, buku teks serta konten pembelajaran<sup>[4]</sup>. Guru diberikan wewenang untuk memilih dan memodifikasi perangkat ajar berdasarkan kebutuhan peserta didik<sup>[2]</sup>.

Perubahan kurikulum mengakibatkan terjadinya penyesuaian penggunaan buku teks atau bahan ajar yang selaras dengan kurikulum tersebut<sup>[5]</sup>. Penggunaan bahan ajar sesuai dengan Kurikulum Merdeka sangat penting dilakukan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran<sup>[6,7]</sup>. Pemerintah menyediakan perangkat ajar, seperti modul ajar atau RPP dan buku teks pelajaran agar sekolah-sekolah bisa menerapkan Kurikulum Merdeka. Buku teks merupakan buku yang dirancang khusus untuk memfasilitasi pembelajaran sesuai dengan kurikulum yang relevan dan standar nasional pendidikan<sup>[8]</sup>. Pemerintah menyediakan dua jenis buku teks pelajaran yang sesuai dengan Kurikulum Merdeka, yakni buku teks utama dan buku teks pendamping<sup>[3]</sup>. Sesuai dengan kurikulum yang berlaku, peserta didik diwajibkan untuk menggunakan buku teks utama yang didefinisikan sebagai buku teks pelajaran yang diberikan oleh pemerintah pusat secara gratis, sebagaimana tercantum dalam Permendikbud Ristek Nomor 22 Tahun 2022. Lembaga pendidikan yang tidak menggunakan buku teks utama dapat dikenakan sanksi administratif sesuai dengan ketentuan yang diuraikan dalam Pasal 65 Ayat 3 UU No.3/2017.

Buku Ilmu Pengetahuan Alam Kelas X SMA/MA Kurikulum Merdeka merupakan buku teks utama yang diterbitkan Kemendikbud pada tahun 2022 dan wajib digunakan di satuan pendidikan. Buku teks ini mencakup mata pelajaran sains seperti biologi, kimia, dan fisika. Akan tetapi, buku ini masih memerlukan peningkatan dalam kelengkapan materi ajar, khususnya pada mata pelajaran kimia. Materi kimia yang dibahas dalam buku ini antara lain kimia hijau dalam pembangunan berkelanjutan 2030, hukum dasar kimia di sekitar kita, struktur atom dengan keunggulan nanomaterial, energi terbarukan, serta konsep dan

solusi pemanasan global. Untuk mencapai capaian pembelajaran kimia pada fase E, peserta didik perlu memahami konsep struktur atom, sistem periodik unsur, dan ikatan kimia. Oleh karena itu, pentingnya pengembangan bahan ajar kimia sebagai pendamping buku teks utama Kemendikbud menjadi krusial dalam mendukung pembelajaran sesuai dengan Kurikulum Merdeka.

Bahan ajar kimia dalam pembelajaran sangat penting sebagai sumber belajar mandiri sehingga peserta didik dapat mempelajari kembali konsep-konsep yang tidak dipahami. Dengan menggunakan bahan ajar ini, peserta didik dapat mempertajam pemahaman mereka terhadap materi-materi tersebut, sehingga hasil belajar mereka dapat meningkat<sup>[9-12]</sup>. Kimia merupakan disiplin ilmu yang kompleks sehingga menimbulkan tantangan bagi peserta didik dalam memahami konsep kimia. Hal ini disebabkan oleh terminologi yang unik, perhitungan yang rumit, dan teori-teori yang bersifat abstrak<sup>[5,13]</sup> termasuk materi ikatan kimia<sup>[14]</sup>. Materi ikatan kimia merupakan materi yang abstrak dan tidak berhubungan dengan kehidupan nyata. Misalnya, tidak dapat melihat atom, struktur atom dan partikel penyusunnya, atau proses pembentukan ikatannya<sup>[15]</sup>. Hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Asra dkk.<sup>[16]</sup> membuktikan bahwa pemahaman submikroskopik peserta didik pada materi ikatan kimia masih relatif rendah. Selain itu, berdasarkan capaian pembelajaran kimia pada fase E, peserta didik diharapkan mampu menuliskan reaksi kimia yang membutuhkan pemahaman yang mendalam terhadap struktur atom, sistem periodik unsur, dan ikatan kimia. Penelitian yang dilakukan oleh Putra dan Iryani<sup>[10]</sup> mengatakan penggunaan modul ikatan kimia berbasis inkuiri terbimbing efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Dalam konteks Kurikulum Merdeka, pengembangan bahan ajar kimia sebagai pendamping buku ajar utama yang diterbitkan oleh Kemendikbud menjadi sangat penting. Selaras dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Fauzan & Mawardi<sup>[17]</sup> dan Fadila & Mawardi<sup>[18]</sup> yang menyatakan bahwa ketersediaan sumber belajar berupa bahan ajar yang mengimplementasikan Kurikulum Merdeka masih terbatas. Keterbatasan ini dapat menghambat pencapaian capaian pembelajaran yang telah ditetapkan dan berpotensi menurunkan hasil belajar peserta didik karena tidak adanya kesempatan untuk mengulang kembali materi yang diajarkan oleh guru.

Beberapa bahan ajar penunjang pembelajaran kurikulum merdeka telah dikembangkan dalam waktu satu tahun, diantaranya yaitu materi kimia hijau<sup>[19]</sup>, pemanasan global<sup>[20]</sup>, struktur atom<sup>[21]</sup>, nanoteknologi<sup>[22]</sup>, sistem periodik unsur<sup>[23]</sup>, dan ikatan kimia<sup>[24]</sup>. Namun, belum ada prototipe yang telah diuji keefektifannya. Pengembangan bahan ajar yang dilakukan oleh peneliti terdahulu hanya dilakukan sampai pada tahap pengembangan atau pembuatan prototipe. Sebelum melakukan pembuatan prototipe, peneliti terdahulu melakukan analisis kebutuhan dan konteks tinjauan pustaka serta pengembangan dari

kerangka kerja konseptual. Selain itu, tahap pengembangan atau pembuatan prototipe akan menghasilkan beberapa tahap, yaitu prototipe I, prototipe II, prototipe III, dan prototipe IV yang merupakan hasil evaluasi formatif. Evaluasi formatif adalah penilaian sistematis (termasuk desain penelitian, pengumpulan data, analisis data dan pelaporan) yang sangat penting dalam setiap tahap prototipe untuk mengungkapkan kekurangan suatu objek dan menghasilkan saran perbaikan, serta meningkatkan prototipe intervensi yang berkualitas. Sedangkan evaluasi sumatif dilakukan untuk membuktikan keefektifan dari intervensi yang dilakukan<sup>[24]</sup>. Tahapan efektivitas dalam model penelitian pengembangan Plomp memegang peranan penting dalam menilai apakah bahan ajar yang dikembangkan mampu memenuhi capaian kurikulum<sup>[25]</sup>. Bahan ajar yang telah dikembangkan oleh Alamanda dan Mawardi<sup>[24]</sup> pada materi ikatan kimia mempunyai nilai validitas sebesar 0,85, nilai praktikalitas sebesar 0,97 respon guru dan 0,95 respon peserta didik, maka bahan ajar ini telah memenuhi kriteria kualitas untuk diujicobakan ke tahap selanjutnya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan bahan ajar sebagai penunjang pembelajaran kurikulum merdeka pada materi ikatan kimia fase E terhadap hasil belajar peserta didik.

## 2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari penelitian pengembangan model Plomp<sup>[24]</sup>. Penelitian efektivitas ini dilakukan pada tahap fase asesmen model Plomp<sup>[25]</sup>. Penelitian pra eksperimen (*Pre-Experimental Research*) dengan desain *One-Group Pretest-Posttest Design* merupakan jenis penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini. Desain penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain Penelitian *One-Group Pretest-Posttest Design*<sup>[26]</sup>

Kelompok	Pre-test	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>

Pada jenis penelitian ini, sampel tidak dipilih secara acak namun menggunakan teknik purposive sampling. Dengan teknik *purposive sampling*, peneliti dapat menetapkan kriteria khusus untuk pemilihan sampel yang relevan dengan penelitian yang dilaksanakan<sup>[26]</sup>. Sampel yang terpilih pada penelitian ini adalah Kelas X E.2 SMA Negeri 8 Padang tahun pelajaran 2023/2024. Ada dua alasan utama dalam memilih kelas ini sebagai sampel. Pertama, kelas X E.2 memiliki standar deviasi yang paling rendah dari populasi yang dihitung dari nilai Penilaian Akhir Semester (PAS) Kimia Semester 1 tahun ajaran 2023/2024. Hal tersebut didukung dengan pendapat

Sudijono<sup>[27]</sup> mengungkapkan bahwa dengan mengetahui besarnya standar deviasi, maka dapat diketahui variabilitas dan homogenitas dari data tersebut. Semakin rendah standar deviasi, ini menunjukkan bahwa data yang dianalisis homogen atau memiliki variabilitas yang rendah, dan begitupun sebaliknya. Alasan kedua adalah kelas X E.2 merupakan kelas yang direkomendasikan oleh guru mata pelajaran kimia untuk melakukan penelitian karena kelas ini mempunyai kemampuan yang hampir sama.

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 2 Januari 2024 – 31 Januari 2024 pada semester 2 tahun ajaran 2023/2024 di SMA Negeri 8 Padang. Instrumen penelitian yang digunakan berupa tes pengetahuan kognitif. Tes ini digunakan pada saat sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) pembelajaran menggunakan bahan ajar. Sepuluh peserta didik yang sebelumnya telah mempelajari materi ikatan kimia diberikan 50 pertanyaan pilihan ganda untuk diselesaikan sebagai tahapan uji coba instrumen pengetahuan kognitif. Nilai yang didapatkan dianalisis menggunakan uji reliabilitas, uji validitas, uji indeks kesukaran, dan daya pembeda. Menurut Arikunto (2018), suatu tes dapat dianggap sebagai alat pengukur yang efektif dengan syarat mempunyai validitas yang tinggi, reliabel, tidak terlalu sulit atau terlalu mudah dan memiliki daya pembeda yang tinggi<sup>[28]</sup>. Berdasarkan hasil analisis instrumen tersebut, diperoleh soal yang dapat digunakan selama penelitian berjumlah 20 soal.

Analisis akan dilakukan terhadap nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik untuk memastikan keefektifan bahan ajar yang dievaluasi. Uji hipotesis (*Uji Paired Sample t-Test*) digunakan untuk menganalisis data yang diperoleh dan menguji apakah ada perbedaan atau efek yang signifikan dalam populasi berdasarkan data sampel. Agar uji hipotesis (*Paired Sample t-Test*) dapat dilakukan, data harus terdistribusi normal dan homogen. Data terlebih dahulu diperiksa normalitas dan homogenitasnya dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dan Uji F sebelum pengujian hipotesis dilakukan. Selanjutnya dilakukan uji hipotesis (*Paired Sample t-Test*) menggunakan rumus:

$$t_{hitung} = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum X^2 d}{N(N-1)}}$$

Keterangan:

Md = Mean dari perbedaan *pretest* dan *posttest*

Xd = Deviasi masing-masing subjek sama dengan d-Md

$\sum X^2 d$  = Jumlah kuadrat deviasi

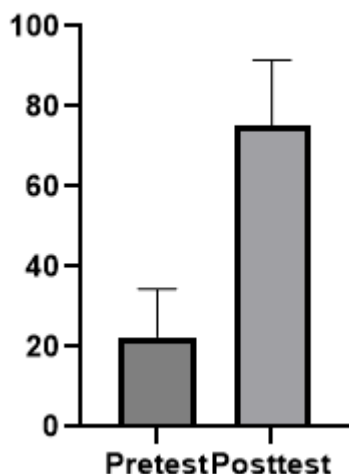
df = N-1

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Amdayani, dkk<sup>[20]</sup> yang menyatakan bahwa untuk

menganalisis guru dan peserta didik dilakukan dengan cara mewawancarai, mengamati, serta melihat langsung proses pembelajaran dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana kesiapan, model, teknik mengajar guru di kelas, serta untuk melihat sikap dan karakter siswa saat belajar.

Penelitian ini dilakukan untuk menentukan efektivitas bahan ajar sebagai penunjang pembelajaran Kurikulum Merdeka pada topik ikatan kimia dan dampaknya terhadap hasil belajar peserta didik. Hasil penilaian pembelajaran kognitif diperoleh dari tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). Sebelum melakukan pembelajaran, peserta didik mengikuti *pretest* yang diberikan peneliti untuk mengukur pemahaman awal mereka tentang materi ikatan kimia. Data *pretest* mengungkapkan bahwa nilai rata-rata kelas tersebut rendah yakni 22,43 mengindikasikan bahwa pemahaman peserta didik pada materi ikatan kimia masih rendah. Setelah melakukan *pretest*, dilanjutkan dengan proses pembelajaran menggunakan bahan ajar berupa konten materi sebagai penunjang pembelajaran Kurikulum Merdeka. Setelah berpartisipasi dalam proses pembelajaran, peserta didik diberikan *posttest* di akhir pertemuan untuk mengukur pemahaman mereka. Berdasarkan hasil *posttest* peserta didik, nilai rata-rata kelas eksperimen meningkat hingga mencapai nilai 75,00. Nilai rata-rata *posttest* peserta didik 52,57 lebih tinggi dari nilai *pretest* mereka. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata nilai sebelum dan sesudah menerapkan bahan ajar tersebut berbeda secara signifikan, seperti yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rata-Rata hasil *pretest* dan *posttest*

Sebagian besar peserta didik mengalami peningkatan nilai pada *posttest* setelah pembelajaran menggunakan bahan ajar berupa konten materi. Hal ini menandakan bahwa pemahaman konsep peserta didik lebih baik melalui penggunaan bahan ajar berbasis konten materi daripada jika tidak menggunakan bahan ajar tersebut. Kesuksesan suatu proses pembelajaran dapat ditentukan oleh sejauh mana hasil pembelajaran meningkat atau berubah sebagai akibat dari kontribusi

peserta didik dalam proses pembelajaran<sup>[9]</sup>. Hal ini terlihat pada Gambar 1 yang mengilustrasikan peningkatan hasil belajar setelah melakukan pembelajaran menggunakan bahan ajar tersebut. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa bahan ajar berupa konten materi sebagai penunjang pembelajaran Kurikulum Merdeka efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Kenaikan nilai rata-rata yang diamati menandakan variasi berbeda yang dapat digunakan untuk membuktikan hipotesis pada penelitian ini. Efektivitas bahan ajar dalam mengoptimalkan hasil belajar peserta didik juga dapat dinilai dengan melihat hasil uji hipotesis. Sebelum melakukan uji hipotesis, peneliti melakukan uji normalitas dan homogenitas, seperti yang disajikan Tabel 2 dan Tabel 3 untuk memastikan data yang didapatkan berdistribusi normal dan homogen. Uji statistik yang diterapkan yaitu uji *Shapiro-Wilk* untuk uji normalitas dan uji F untuk uji homogenitas data dengan tingkat signifikansi alpha 0,05. Untuk uji normalitas, apabila nilai  $W_{hitung} > W_{tabel}$ , maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal. Sedangkan untuk uji homogenitas, apabila nilai  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , maka data hasil penelitian dianggap homogen.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas *Shapiro-Wilk*

Jumlah Sampel	$W_{hitung}$	$W_{tabel}$	Distribusi
<i>Pretest</i>	0,9444	0,9340	Normal
<i>Posttest</i>	0,9463		Normal

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas

$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	Hasil
0,529	0,564	Homogen

Berdasarkan analisis data tersebut, pada Tabel 2 nilai  $W_{hitung}$  dari *pretest* dan *posttest* tersebut lebih besar daripada nilai  $W_{tabel}$ . Pada Tabel 3 nilai  $F_{hitung} = 0,529$  lebih kecil dibandingkan  $F_{tabel} = 0,564$ . Berdasarkan temuan tersebut mengungkapkan bahwa data mempunyai distribusi normal dan homogen. Hal ini memungkinkan untuk dilakukan uji hipotesis guna mengetahui perbedaan yang signifikan pada hasil pembelajaran sebelum dan sesudah menerapkan bahan ajar berupa konten materi.

Uji hipotesis digunakan untuk menentukan apakah ada bukti statistik yang mendukung hipotesis yang telah ditentukan<sup>[29]</sup>. Uji statistik yang digunakan adalah uji *Paired Sample t-Test* dengan asumsi data normal dan variansnya sama. Hasil uji t dapat dilihat pada Tabel 4. Uji dilakukan secara *two-tailed* dengan tingkat signifikansi 0,05. Hipotesis nol dari uji t menyatakan bahwa tidak ada perbedaan signifikan secara statistik

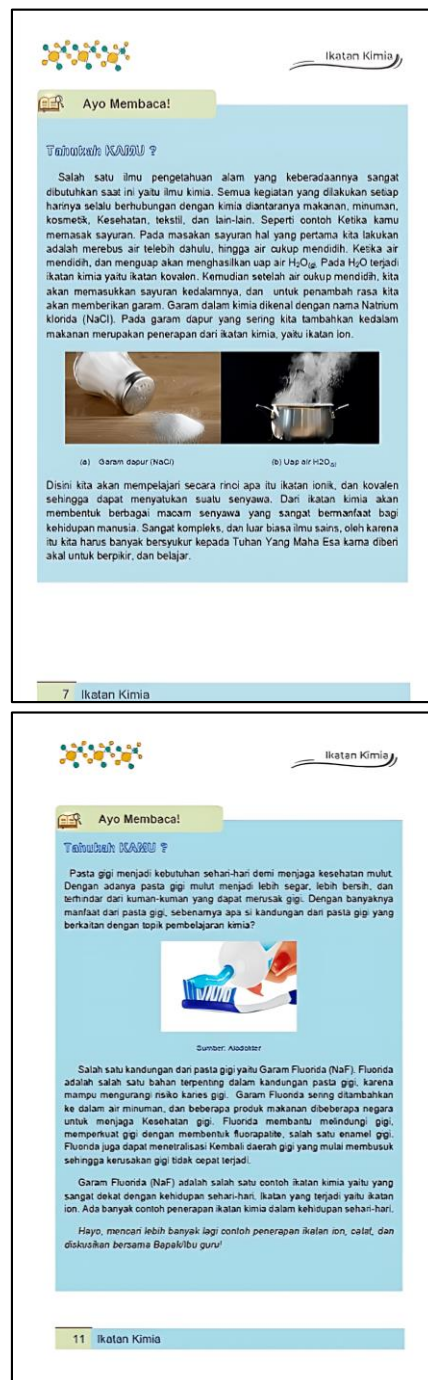
antara rata-rata yang diperoleh sebelum perlakuan (*pretest*) dan setelah perlakuan (*posttest*).

Tabel 4. Hasil Uji Hipotesis

$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Hasil
31,02	2,03	$H_0$ ditolak

Berdasarkan analisis data tersebut, diperoleh nilai  $t_{hitung}$  (31.02) lebih tinggi dibandingkan dengan nilai  $t_{tabel}$  (2,03) dengan nilai  $t_{hitung}$  berada diluar daerah penerimaan  $H_0$ . Oleh karena itu, hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima sedangkan hipotesis nol ( $H_0$ ) tidak diterima. Terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara rata-rata hasil belajar sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar berupa konten materi pada materi ikatan kimia. Temuan ini mendukung hipotesis alternatif ( $H_a$ ) bahwa penggunaan bahan ajar tersebut berdampak positif dan signifikan terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik terutama pada materi ikatan kimia. Selaras dengan temuan sebelumnya yang dilakukan oleh Kamila dkk.<sup>[9]</sup> dan Afyanti dkk.<sup>[12]</sup> yang menggunakan bahan ajar berupa modul materi larutan penyangga dan kesetimbangan kimia dapat meningkatkan hasil pembelajaran peserta didik.

Bahan ajar ikatan kimia yang digunakan pada penelitian ini merupakan sarana pembelajaran dengan bahasa yang mudah dipahami, dan tidak menimbulkan kerancuan dalam pemahaman konsep materi ikatan kimia. Desain bahan ajar ini tidak hanya menarik tetapi juga sesuai dengan materi ikatan kimia dan sistematikanya telah disesuaikan dengan persyaratan bahan ajar Kurikulum Merdeka. Materi yang disajikan pada bahan ajar sudah disusun secara sistematis sehingga konsep mengenai ikatan kimia mudah dipahami. Minat peserta didik untuk membaca dapat dipicu dengan bahan ajar yang menarik yang menyertakan gambar dan ilustrasi. Sesuai dengan temuan terdahulu yang dilakukan oleh Masita dan Wulandari<sup>[30]</sup> dan Dewi dan Lestari<sup>[31]</sup> menyatakan bahwa semangat peserta didik dalam membaca dan kemampuan mereka dalam menyimpan informasi dapat ditingkatkan ketika bahan ajar yang dipergunakan menyertakan warna, gambar, dan ilustrasi yang menarik secara visual. Selama proses pembelajaran, peneliti selalu mengaitkan pembelajaran dengan kehidupan nyata seperti memberikan analogi untuk memfasilitasi pemahaman peserta didik terhadap materi yang diajarkan dan meningkatkan ketertarikan peserta didik terhadap materi tersebut. Hal tersebut juga dicantumkan dalam bahan ajar ini, seperti yang terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Beberapa keterkaitan materi dengan kehidupan sehari-hari pada bahan ajar

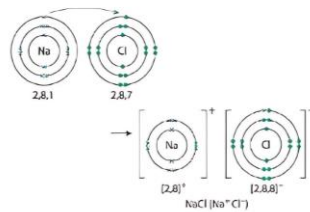
Selain itu, bahan ajar ini telah memuat representasi kimia, seperti yang terlihat pada Gambar 3 yang dapat digunakan sebagai jembatan untuk membantu peserta didik mengenali dan memahami konsep-konsep yang diajarkan<sup>[32]</sup>. Materi kimia yang bersifat konkret dan abstrak dapat lebih dipahami oleh peserta didik dengan menggunakan multirepresentasi<sup>[33]</sup>. Melalui pengamatan model tersebut, peserta didik dapat memperoleh pemahaman visual tentang proses pembentukan ikatan ion. Peserta didik juga dapat menghubungkan konsep-konsep yang telah dipelajari sebelumnya seperti konfigurasi elektron. Buku ajar kimia yang memiliki multirepresentasi kimia sangat membantu peserta didik yang memiliki tingkat kemampuan dasar yang berbeda-

beda<sup>[9]</sup>. Representasi kimia sangat penting untuk memahami ide-ide kimia yang membantu peserta didik membentuk model mental<sup>[34]</sup>. Terdapat 3 level multirepresentasi dalam pembelajaran kimia. Hubungan antara tiga level representasi dan model mental dapat dilihat pada Gambar 4. Pengetahuan pada tingkat makroskopis bersifat konkrit dan terlihat oleh panca indera. Pada level submikroskopik, peserta didik dapat belajar bagaimana mengamati konsep abstrak, seperti contoh proses terbentuknya ikatan ion, sehingga bahan ajar membantu peserta didik mempelajari proses

pembentukan ikatan ion. Simbol-simbol kimia, persamaan dan rumus kimia digunakan pada level simbolik. Level simbolik yang terdapat pada bahan ajar ini memperlihatkan pembentukan ikatan ion dalam bentuk persamaan reaksi. Selaras dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Ramdhani dkk.<sup>[35]</sup> menyatakan bahwa bahan ajar berbasis *multiple representation* dapat mempermudah peserta didik dalam menguasai materi-materi kimia terutama pada materi ikatan kimia yang bersifat abstrak sehingga dapat menaikkan prestasi akademik peserta didik.



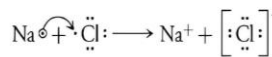
Gambar struktur Lewis:



(a)

Sumber: (Kaufman and Carlsten 2005)

Ikatan Kimia

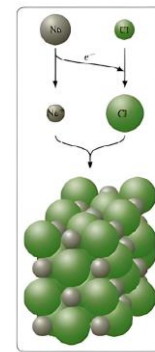


(b)

Sumber: (Energi n.d.)

Gambar 2. Simbol Lewis untuk mewakili senyawa ionik

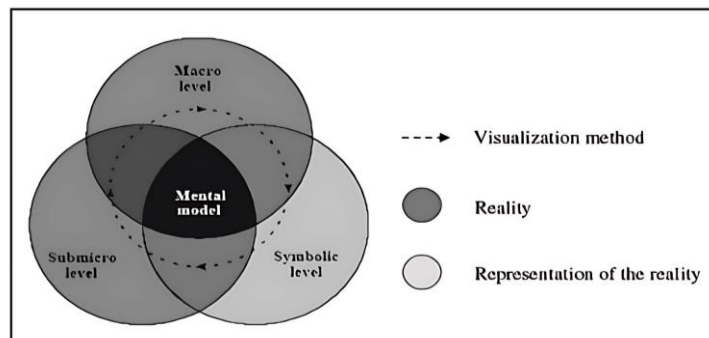
Gambar 3. Ikatan ion NaCl



Sumber: (Petrucci et al. 2017)

(c)

Gambar 3. Model Proses Pembentukan Ikatan Ion

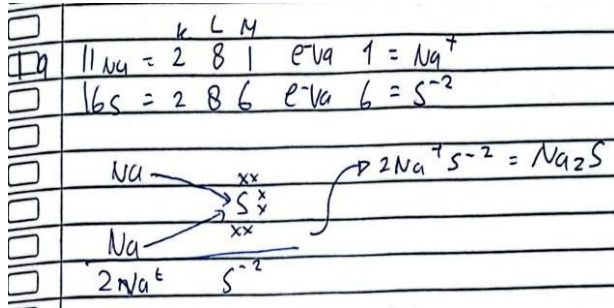


Gambar 4. Hubungan Model Mental dan Multirepresentasi<sup>[34]</sup>

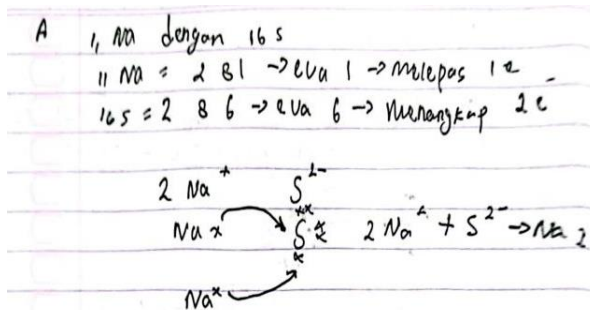
Peneliti memberikan penjelasan mengenai multirepresentasi yang terdapat pada bahan ajar selama proses pembelajaran berlangsung. Setelah pembelajaran selesai, peneliti memberikan aktivitas berupa latihan untuk menilai tingkat pemahaman peserta didik mengenai materi tersebut melalui gambar model struktural. Peserta didik diminta untuk menggambarkan proses pembentukan ikatan ion dari pasangan unsur yang telah diberikan. Berdasarkan Gambar 5 dan Gambar 6, peserta didik telah mampu menggambarkan proses pembentukan ikatan dari kedua unsur tersebut. Selain itu, peserta didik juga telah menuliskan konfigurasi elektron dan elektron valensi dari tiap unsur tersebut sehingga memudahkan peserta didik dalam menggambarkan struktur lewis dari tiap-tiap unsurnya. Akan tetapi, hasil jawaban dari peserta didik 1 dan peserta didik 2 tidak menjelaskan ikatan apa yang terbentuk dari kedua unsur tersebut. Berdasarkan

Gambar 7 dan Gambar 8, peserta didik 3 dan 4 telah menggambarkan proses pembentukan dari kedua unsur tersebut dengan baik. Selain itu, peserta didik juga telah menjelaskan dengan detail bagaimana proses terbentuknya ikatan dari kedua unsur dan jenis ikatan yang terbentuk. Hasil jawaban peserta didik tersebut menunjukkan bahwa mereka telah memahami konsep bahwa ikatan ion terbentuk melalui transfer elektron dari atom yang memberikan elektron ke atom yang menerima elektron. Temuan yang didapatkan dari aktivitas latihan tersebut mengungkapkan bahwa peserta didik telah menunjukkan kemampuan untuk menggambarkan berbagai model mental dan menampilkan kemampuan yang imajinatif. Selain itu, peserta didik juga menunjukkan keterampilan untuk berpikir kritis terhadap model mental, khususnya model yang disajikan dalam bahan ajar ini. Selaras dengan temuan Suyono<sup>[36]</sup>, kemampuan peserta didik dalam

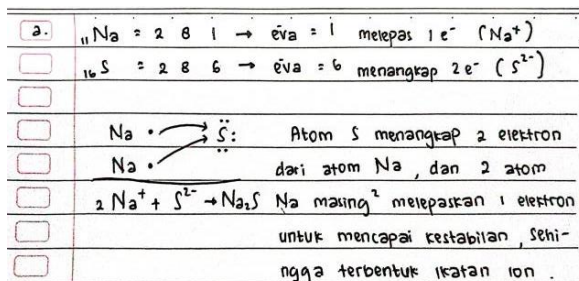
memecahkan masalah yang berhubungan dengan ikatan kimia dengan menggunakan model mental dapat ditingkatkan melalui penggunaan multirepresentasi dalam pembelajaran. Dengan adanya berbagai multirepresentasi yang terdapat pada bahan ajar dapat meminimalisir terjadinya miskonsepsi pada pemahaman peserta didik mengenai materi ikatan kimia.



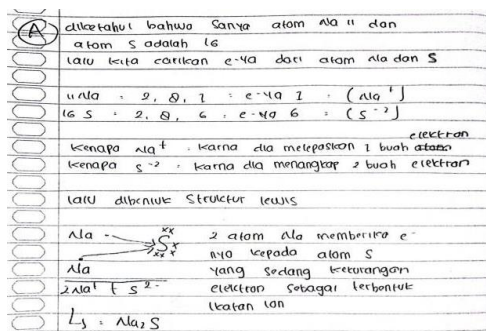
Gambar 5. Hasil Jawaban Peserta Didik 1



Gambar 6. Hasil Jawaban Peserta Didik 2



Gambar 7. Hasil Jawaban Peserta Didik 3



Gambar 8. Hasil Jawaban Peserta Didik

Pembelajaran sangat bergantung pada penggunaan bahan ajar. Hal itu dikarenakan penggunaan bahan ajar dalam pembelajaran memiliki pengaruh yang positif terhadap efektivitas pembelajaran<sup>[37]</sup>. Aktivitas, respon,

dan pemahaman konseptual peserta didik selama pembelajaran berlangsung menunjukkan seberapa baik pembelajaran tersebut<sup>[38]</sup>. Selain memberikan informasi mengenai materi pelajaran, bahan ajar ini juga memuat soal-soal latihan memungkinkan peserta didik mempertajam pemahaman terhadap materi yang telah dipelajarinya. Hal ini dapat memfasilitasi pembelajaran mandiri bagi para peserta didik sesuai dengan tuntutan kurikulum merdeka. Selain itu, bahan ajar ini juga dapat membantu guru dalam mengembangkan profil pelajar Pancasila melalui peningkatan kemampuan komunikasi dan kolaborasi peserta didik.

Penggunaan bahan ajar berupa konten materi ini secara signifikan meningkatkan prestasi akademik peserta didik. Peningkatan hasil pembelajaran sebagai hasil dari bahan ajar yang memfasilitasi kemampuan peserta didik untuk menjelaskan hubungan antara konsep-konsep yang diperoleh melalui multirepresentasi yang relevan dengan materi diajarkan. Selain itu, bahan ajar ini mampu mengarahkan peserta didik untuk melihat bagaimana konsep yang telah disampaikan dapat diterapkan dalam situasi dunia nyata. Hal ini memastikan bahwa peserta didik dapat menguasai konsep dengan benar dan mempertahankan pemahaman mereka terhadap materi tersebut. Hal ini sejalan dengan penelitian Saslina dkk.<sup>[39]</sup> yang mengindikasikan bahwa hasil belajar dipengaruhi oleh seberapa baik peserta didik tersebut memahami dan mengingat materi tersebut.

#### 4. Simpulan

Berdasarkan temuan analisis data dan pembahasan penelitian ini, didapatkan bahwa hasil belajar kognitif setelah menggunakan bahan ajar berupa konten materi lebih tinggi dibanding sebelum menggunakan bahan ajar. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar berupa konten materi untuk menunjang pembelajaran kurikulum merdeka pada materi Ikatan Kimia efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik. Hal ini terbukti dari adanya peningkatan nilai pada rata-rata *posttest* peserta didik. Selain itu, peningkatan hasil belajar siswa juga dapat dilihat pada hasil uji hipotesis. Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa nilai *t* hitung (31,02) yang lebih besar dari *t* tabel (2,03). Berdasarkan hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa bahan ajar tersebut dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta didik secara signifikan. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai rata-rata sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar. Oleh karena itu, bahan ajar ikatan kimia berbasis konten materi dapat digunakan secara efektif oleh guru maupun siswa dalam menunjang pembelajaran kurikulum merdeka.

#### REFERENSI

[1] Nugraha TS. Kurikulum Merdeka untuk Pemulihan Krisis Pembelajaran. *Inovasi Kurikulum*. 2022; 9(2):250–61.  
 [2] Muzdalifa E. Learning Loss sebagai Dampak

- Pembelajaran Online Saat Kembali Tatap Muka Pasca Pandemi Covid 19. *GUAU: Jurnal Pendidikan Profesi Guru Agama Islam*. 2022; 2(1):187–91.
- [3] Rahmayanti D, Hartoyo A. Potret Kurikulum Merdeka, Wujud Merdeka Belajar di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*. 2022; 6(4):7174–87.
- [4] Daga AT. Makna Merdeka Belajar dan Penguatan Peran Guru di Sekolah Dasar. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*. 2021; 7(3):1075–90.
- [5] Rosa YHE, Nawawi E. Analisis Buku Teks Kimia SMA Kelas X Berdasarkan Literasi Sains. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA*. 2021; 1–12.
- [6] Sonnya Camelia, Mawardi Mawardi, Okta Suryani. Pengembangan Bahan Ajar untuk Menunjang Pembelajaran Kurikulum Merdeka pada Materi Konsep dan Dampak Pemanasan Global Fase E SMA/MA. *Jurnal Pendidikan Mipa*. 2023; 13(2):530–7.
- [7] Aulia F, Mawardi. Pengembangan Bahan Ajar untuk Menunjang Pembelajaran Kurikulum Merdeka pada Materi Bentuk Molekul Fase F SMA/MA. *EduMatSains*. 2023; 8:35–45.
- [8] Permendikbud No 22 Tahun 2022. 2022; Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>
- [9] Kamila A, Fadiawati N, Tania L. Efektivitas Buku Siswa Larutan Penyangga Berbasis Representasi Kimia dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*. 2018;7(2):211–22.
- [10] Putra RF, Iryani. Efektivitas Penggunaan Modul Ikatan Kimia Berbasis Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X Mipa SMA Negeri 4 Padang. *Journal of Multidisciplinary Research and Development*. 2020; 2(3):53–9.
- [11] Putri FZ, Iryani I. Efektivitas Penggunaan Modul Larutan Penyangga Berbasis Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 13 Padang. *Edukimia*. 2022; 4(3):126–30.
- [12] Afyanti S, Habiddin H, Jannah M. The Effectiveness of Scientific Approach Based Teaching Material of Chemical Equilibrium. *Chemistry Education Practice*. 2022; 5(1):115–8.
- [13] Akmar R, Mawardi M, Ulianas A, Aini FQ. Effectiveness of Discord Instructional Media Integrated with Flipped Classroom and Guided Inquiry Learning on Reaction Rates on Students Learning Outcomes. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 2024; 10(1):108–15.
- [14] Mufarohah SL, Dwiningsih K. The Effectiveness of Blended Learning Oriented LKS with POGIL Strategy on High School Chemical Bond Subject. *JKPK (Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia)*. 2018; 3(2):53.
- [15] Zammiluni Z, Ulianas A, Mawardi M. Development of Guided Inquiry Based Work Sheet with Class and Laboratory Activity on Chemical Bonding Topic in Senior High School. *International Journal of Chemistry Education Research*. 2018; 2(2):1–7.
- [16] Asra, Mawardi, Latisma. Peningkatan Aktivitas, Motivasi, dan Hasil Belajar Siswa dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing di SMA Negeri 8 Padang. *EKSAKTA*. 2016; 1:75–81.
- [17] Fauzan F, Mawardi M, Suryani O. Development of Teaching Materials to Support Merdeka Curriculum Learning on Basic Law of Chemistry Phase E. *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*. 2023; 11(3):743.
- [18] Fadila R, Mawardi M, Suryani O. Development of Teaching Material to Support Merdeka Curriculum on the Acid-Base of Phase F. *Edunesia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*. 2023; 4(3):1531–47.
- [19] Amanda F, Mawardi M, Suryani O. Development of Textbooks to Support Merdeka Curriculum Learning on Green Chemistry Material in Phase E. *Jurnal Paedagogy*. 2023; 10(3):635.
- [20] Firdaus MA, Mawardi M, Suryani O. Development of Teaching Material Based on Plomp Development Model to Support Merdeka Curriculum on Global Warming Topic. *Jurnal Pijar Mipa*. 2023; 18(4):537–45.
- [21] Susanti A, Mawardi M, Suryani O. Development of TextBook to Support Merdeka Curriculum on the Atomic Structure of Phase E. *Edunesia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*. 2023; 5(1):101–15.
- [22] Fazira I, Mawardi M. Development of Textbooks to Support Merdeka Curriculum Learning on Nanotechnology Material for Phase E. *Jurnal Pijar Mipa*. 2023; 18(4):508–16.
- [23] Januarita R, Mawardi. Development of Teaching Materials to Support Merdeka Curriculum Learning on Periodic System Materials for Phase E. *JPijar MIPA*. 2023; 18(4):486–92.
- [24] Alamanda A, Mawardi. Development of Teaching Material Based on Plomp Development Model to Support Indonesian Merdeka Curriculum on Chemical Bonding Topic in Phase E. *Jurnal Pijar MIPA*. 2023; 18(4):564–71.
- [25] Plomp T, Nieveen N. Educational Design Research: An Introduction. Netherlands: SLO; 2013.
- [26] Sugiyono. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Edisi Kedu. Bandung: Alfabeta; 2019.
- [27] Sudijono A. Pengantar Statistika Pendidikan. Jakarta: Raja Grafindo Persada; 2009.
- [28] Arikunto S. Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan. Edisi 3. Bumi Aksara; 2018.
- [29] Bluman A. Elementary Statistics: A Step by Step Approach [Internet]. Eighth Edi. McGraw-Hill; 2012. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-59379-1%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-420070-8.00002-7%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.ab.2015.03.024%0Ahttps://doi.org/10.1080/07352689.2018.1441103%0Ahttp://www.chile.bmw-motorrad.cl/sync/showroom/lam/es/>
- [30] Masita M, Wulandari D. Pengembangan Buku Saku Berbasis Mind Mapping Pada Pembelajaran IPA. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*. 2023; 8(1):3908–20.
- [31] Dewi MSA, Lestari NAP. E-Modul Interaktif Berbasis Proyek terhadap Hasil Belajar Siswa.



- Jurnal Imiah Pendidikan dan Pembelajaran*. 2020; 4(3):433–41.
- [32] Apriani R, Harun AI, Erlina, Sahputra R, Ulfah M. Pengembangan Modul Berbasis Multipel Representasi dengan Bantuan Teknologi Augmented Reality untuk Membantu Siswa Memahami Konsep Ikatan Kimia. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*. 2021; 5(4):305–30.
- [33] Rusiani AF, Mawardi M, Handayani F. The Effect of Using Student Worksheets Based on Guided Inquiry on Acid Base Materials to Improve Learning Outcomes Student in SMAN 4 Padang. *International Journal of Progressive*. 2019;14(2):296–300.
- [34] Halim NDA, Ali MB, Yahaya N, Said MNHM. Mental Model in Learning Chemical Bonding: A Preliminary Study. *Procedia Soc Behav Sci*. 2013; 97:224–8.
- [35] Ramdhani EP, Khoirunnisa F, Studi P, Kimia P, Maritim U, Ali R. Efektifitas Modul Elektronik Terintegrasi Multiple Representation pada Materi Ikatan Kimia. *Journal of Research and Technology*. 2020; 6(1):162–7.
- [36] Suyono, Efkar T. Model Mental Ikatan Kimia Siswa Kelas X setelah Pembelajaran dengan Strategi SiMaYang. *Proceedings Seminar Nasional FMIPA UNDIKSHA V*. 2015; 82–9.
- [37] Helni W, Wildan W, Muntari M. Pengembangan Modul Ikatan Kimia Berbasis MMS (Makroskopik Mikroskopik Simbolik) Untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Kimia Siswa SMK. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*. 2013; 1(2):122.
- [38] Rohmawati A. Efektivitas Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Usia Dini*. 2015; 9(1).
- [39] Saslina T, Mawardi M, Dj L. Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Materi Pokok Struktur Atomberbasis Inkuiri Terbimbing. *Journal on Education*. 2021; 2(2):261–9.

