

## Modul Kimia Berbasis *Project Based Learning* untuk Sekolah dengan Kurikulum Merdeka

A. Rachman Ibrahim<sup>1\*</sup>, Chyntia Meliana Siregar<sup>2</sup>, Ratna Farwati<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universitas Sriwijaya, Indonesia; a\_rachman\_ibrahim@fkip.unsri.ac.id

<sup>2</sup> Universitas Sriwijaya, Indonesia; chyntia\_meliana\_siregar@fkip.unsri.ac.id

<sup>3</sup> Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang, Indonesia; ratna.farwati@gmail.com

\* Korespondensi

Kata Kunci	Abstrak
Chemistry Module; Kurikulum Merdeka; Project Based Learning.	Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul kimia berbasis <i>Project Based Learning</i> yang valid, praktis, dan efektif, yang dibutuhkan oleh sekolah yang mengimplementasikan Kurikulum Merdeka. Penelitian ini menggunakan model pengembangan <i>Rowntree</i> yang dimodifikasikan dengan evaluasi formatif <i>Tessmer</i> . Tahapan model pengembangan <i>Rowntree</i> yaitu perencanaan, pengembangan, dan evaluasi. Sedangkan tahap pengembangan evaluasi formatif <i>Tessmer</i> terdiri dari <i>self-evaluation</i> , <i>expert review</i> , <i>one-to-one</i> , <i>small group</i> , dan <i>field test</i> . Data dikumpulkan melalui wawancara, angket, dan tes. Hasil penelitian pada tahap <i>expert review</i> menunjukkan bahwa kevalidan desain menurut koefisien Aiken sebesar 0,93 dengan kategori tinggi, kevalidan materi sebesar 0,97 dengan kategori tinggi, dan kevalidan pedagogik sebesar 0,92 dengan kategori tinggi. Pada tahap <i>one-to-one</i> diperoleh persentase praktikalitas modul sebesar 93,05% dengan kategori sangat praktis. Pada tahap <i>small group</i> diperoleh persentase praktikalitas modul sebesar 94,9% dengan kategori sangat praktis. Hasil efektivitas yang diperoleh dari <i>field test</i> dengan nilai <i>N-Gain</i> sebesar 0,73 dengan kategori tinggi. Dengan demikian, Modul Jenis-Jenis Materi dan Perubahannya berbasis <i>Project Based Learning</i> telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif.

### Keywords

Kurikulum Merdeka;  
Modul Kimia;  
Pembelajaran Berbasis  
Proyek;

### Abstract

This research aims to produce a chemistry module based on Project Based Learning that is valid, practical and effective, which is needed by schools that implement the Independent Curriculum. This research uses the Rowntree development model modified with Tessmer formative evaluation. The stages of Rowntree's development model are planning, development and evaluation. Meanwhile, Tessmer's formative evaluation development stage consists of self-evaluation, expert review, one-to-one, small group, and field test. Data was collected through interviews, questionnaires and tests. The results of the research at the expert review stage showed that the validity of the design according to the Aiken coefficient was 0.93 in the high category, material validity was 0.97 in the high category, and pedagogical validity was 0.92 in the high category. At the one-to-one stage, the practicality percentage of the module was 93.05% in the very practical category. At the small group stage, the practicality percentage of the module was 94.9% in the very practical category. The effectiveness results obtained from the field test were with an N-Gain value of 0.73 in the high category. Thus, the Project Based Learning-based Module on Types of Material and Changes meets the criteria of being valid, practical and effective.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



### Sitasi:

Ibrahim, A., Siregar, C., & Farwati, R. (2023). Modul Kimia Berbasis Project Based Learning untuk Sekolah dengan Kurikulum Merdeka. *Jurnal Intelektualita: Keislaman, Sosial Dan Sains*, 12(2).

## 1. PENDAHULUAN

Abad ke-21 ditandai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat. Hal ini menjadikan ilmu pengetahuan (sains) dan teknologi sebagai salah satu fondasi terpenting dalam pembangunan bangsa. Menurut Redhana (2018) pendidikan merupakan salah satu cara yang efektif dalam menghadapi tantangan abad ke-21. Ilmu kimia merupakan salah satu cabang sains yang penting untuk dipelajari. Khairunnufus et al. (2018) menyatakan bahwa kimia adalah studi tentang sifat-sifat materi, struktur materi, komposisi materi, transformasi materi, hingga energi yang dibutuhkan untuk

mengubah materi, yang dikembangkan dengan menggunakan eksperimen untuk menjawab pertanyaan tentang apa, mengapa, dan bagaimana fenomena alam terjadi melalui keterampilan serta penalaran. Konsep-konsep ilmu kimia bersifat abstrak dan cenderung sulit, sehingga pembelajaran kimia sulit dipahami oleh siswa dan hal ini menyebabkan ilmu kimia kurang disenangi oleh siswa (Muti'ah et al., 2021).. Oleh karena itu, dibutuhkannya “motivator” sebagai motivasi siswa untuk menaikan semangat dan daya tarik siswa untuk mempelajari ilmu kimia sehingga mereka mampu untuk belajar dan memahami ilmu kimia .

Salah satu upaya inovasi dalam suatu pembelajaran adalah dengan adanya ketersediaan bahan ajar yang banyak dan bervariasi. Menurut Sihombing & Marheni (2012) bahan ajar adalah segala sesuatu yang digunakan guru dan siswa untuk memfasilitasi pembelajaran dan meningkatkan pengetahuan dan pengalaman belajar mereka. Bahan ajar ini bisa merupakan informasi yang berbentuk tulisan maupun media yang disusun secara sistematis yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran agar tercapainya tujuan pembelajaran. Selain bahan ajar, seorang guru juga perlu untuk menggunakan model pembelajaran yang tepat agar para siswa bisa semakin memahami dengan baik materi pembelajaran yang diajarkan. Salah satunya adalah model pembelajaran *Project Based Learning*. *Project Based Learning* adalah metode pengajaran efektif yang berfokus pada kreativitas, berpikir, memecahkan masalah, dan interaksi antara siswa dan teman. Menurut Jagantara, Adnyana, & Widiyanti (2014). *Project Based Learning* merupakan model pembelajaran yang dimana menggunakan pendekatan kontekstual, yang melibatkan siswa agar aktif dalam sebuah proyek sebagai kegiatan inti pembelajaran. Peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa juga bisa didapatkan dalam pembelajaran berbasis *Project Based Learning*. Model pembelajaran berbasis proyek ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja secara nyata yang membuat siswa terdorong lebih aktif dalam belajar.

Salah satu materi kimia dasar terhadap ilmu kimia adalah jenis-jenis materi dan perubahannya. Materi ini sangat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan materi ini menuntut pemahaman siswa terkait konsep dasar kimia. Pada materi ini dibahas mengenai materi; unsur, senyawa, dan campuran; serta partikel-partikel materi (Komarudin, 2015). Inovasi bahan ajar pada materi jenis-jenis materi dan perubahannya dalam bentuk proyek dipandang penting dengan tujuan guru mampu benar-benar memperkenalkan apa itu ilmu kimia kepada siswa, bukan hanya sebatas teori dan hafalan semata.

Beberapa penelitian terdahulu yang terkait dengan modul berbasis *Project Based Learning*, seperti yang dikemukakan oleh Ilyas, Wijaya, & Danial (2019). Dari hasil penelitian tersebut dikemukakan bahwa produk yaitu modul yang dikembangkan efektif dan memberikan hasil yang signifikan terhadap peningkatan pemahaman siswa sehingga modul berbasis *Project Based Learning* ini sangat baik untuk dikembangkan. Kemudian, pengembangan modul berbasis *Project Based Learning* juga dilakukan oleh Hasanah, Sarwanto, & Masykuri (2018) yang dimana produk yang dikembangkan tergolong ke dalam kriteria “layak” serta dengan pengembangan modul ini siswa mampu berpikir secara kritis dan siswa juga mengalami peningkatan dalam kemahiran proses sains.

Melalui wawancara, seorang guru kimia di salah satu SMA Negeri Palembang menyatakan saat ini untuk kelas X telah menerapkan kurikulum merdeka yang dimana salah satu model yang diutamakan dalam kurikulum merdeka untuk digunakan di sekolah ialah *Project Based Learning*. Namun, guru tersebut mengatakan bahwa saat ini belum ada bahan ajar khususnya modul yang digunakan di sekolah yang berbasis *Project Based Learning* sehingga guru menyatakan bahwa sangat perlu dikembangkan bahan ajar tambahan berupa modul berbasis *Project Based Learning*. Dari hasil angket, peserta didik kelas X.1 di sekolah tersebut diketahui bahwa 77,14% peserta didik belum memiliki bahan ajar tambahan selain bahan ajar yang disediakan oleh sekolah. Sebesar 94,28% peserta

didik menyatakan bahwa peserta didik membutuhkan bahan ajar tambahan yang dapat membantu peserta didik dalam mempelajari ilmu kimia. Sehingga, dari hasil angket tersebut sebanyak 88,57% siswa setuju untuk dikembangkannya bahan ajar berupa modul berbasis proyek. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan Modul Jenis-Jenis Materi dan Perubahannya berbasis *Project Based Learning*.

## 2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*development research*) dengan menggunakan model Rowntree (1993) yang dimodifikasikan dengan evaluasi formatif *Tessmer* (1998). Model Rowntree memiliki tahap perencanaan, tahap pengembangan, dan tahap evaluasi. Sedangkan tahap evaluasi formatif *Tessmer* meliputi *self evaluation* (penilaian diri sendiri), *expert review* (penilaian pakar), *one-to-one group* (penilaian personal representatif), *small group* (penilaian oleh kelompok kecil), serta *field test* (uji coba lapangan). Subyek pada penelitian ini adalah validator dan peserta didik kelas X.1 dan X.3 di satu SMA Negeri di Palembang. Validator terdiri dari validator ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Uji coba produk dilakukan tiga kali, yaitu *one-to-one group* dengan melibatkan tiga orang peserta didik, kemudian *small group* dengan melibatkan sembilan orang peserta didik, dan *field test* dengan melibatkan 35 orang.

Data pada penelitian ini yaitu data kualitatif dan kuantitatif yang didapatkan melalui teknik wawancara, angket, dan tes. Instrumen pada penelitian ini yaitu pedoman wawancara, lembar angket, dan tes. Wawancara dilakukan kepada guru kimia untuk menganalisis kebutuhan bahan ajar di SMA tersebut. Lembar angket digunakan untuk mengetahui kebutuhan akan bahan ajar, validitas dan kepraktisan produk dalam tahap *pra* penelitian, *expert review*, *one-to-one*, dan *small group*. Sedangkan tes digunakan pada tahap *field test* yaitu dalam *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui keefektifan produk.

Analisis Data Validasi. Data pengukuran yang diperoleh berupa angka dari angket dengan skala *likert*. Skala *likert* berisi empat kategori yaitu: 4) sangat setuju, 3) setuju, 2) tidak setuju dan 1) sangat tidak setuju. Skor penilaian pada setiap pilihan jawaban pada angket dengan kriteria berdasarkan Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kategori Skala *Likert* untuk Instrumen

Kategori Jawaban	Skor Pernyataan
Sangat Setuju	4
Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Hasil dari perhitungan nilai validasi kemudian dianalisis agar dapat diketahui tingkat kevalidannya. Interpretasi dari kriteria skor kevalidan dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Kriteria skor kevalidan

Rentang Skor	Kategori Kevalidan
0,68 – 1,00	Tinggi
0,34 – 0,67	Sedang
0,00 – 0,33	Rendah

Analisis Kepraktisan. Data pada uji kepraktisan ini diperoleh dari angket kepraktisan pada tahapan *one to one evaluation* dan *small group evaluation*. Skor penilaian dari tiap pilihan jawaban pada angket dengan kriteria berdasarkan Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Kategori Skala *Likert* untuk Instrumen

Kategori Jawaban	Skor Pernyataan
Sangat Setuju	4
Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Hasil perhitungan dari skor kepraktisan kemudian dianalisis untuk melihat tingkat kepraktisannya. Skor kepraktisan tersebut dapat diinterpretasikan dengan tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Kategori kepraktisan

Nilai (%)	Kategori
81 – 100	Sangat Praktis
61 – 80	Praktis
41 – 60	Cukup Praktis
21 – 40	Kurang Praktis
0 – 20	Tidak Praktis

Analisis Keefektifan. Data hasil uji lapangan digunakan untuk mengetahui efektifitas penggunaan bahan ajar berupa modul berbasis *Project Based Learning* dalam pembelajaran. Nilai yang digunakan yaitu diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik. Data yang diperoleh kemudian dianalisa berdasarkan rumus N-Gain berikut.

$$N\text{-Gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretest}} \dots\dots\dots(\text{Trianto, 2009})$$

Hasil N-Gain yang diperoleh berdasarkan perhitungan, selanjutnya dikategorikan berdasarkan kriteria tingkat Gain pada Tabel berikut.

Tabel 5. Kriteria tingkat Gain

Persentase (%)	Tafsiran
$g \geq 0,7$	Skor <i>Gain</i> Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Skor <i>Gain</i> Sedang
$g < 0,3$	Skor <i>Gain</i> Rendah

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Tahap Perencanaan

Tahap perencanaan dilakukan dengan tiga langkah yang terdiri dari analisis kebutuhan, analisis kurikulum, dan perumusan tujuan pembelajaran.

##### a. Analisis Kebutuhan

Tahap analisis kebutuhan dilakukan dengan melakukan wawancara bersama guru mata pelajaran kimia kelas X SMA Negeri Palembang dan memberikan angket analisis kebutuhan kepada peserta didik kelas X.1. Berdasarkan wawancara yang telah dilaksanakan bersama guru, diperoleh informasi bahwa di SMA Negeri Palembang telah menerapkan kurikulum merdeka pada pembelajaran di dalam kelas namun pada saat ini di SMA Negeri Palembang belum tersedia bahan ajar tambahan berupa modul

berbasis *Project Based Learning*. Dalam wawancara yang dilakukan, guru menyatakan bahwa sangat perlu dilakukannya pengembangan bahan ajar berupa modul berbasis *Project Based Learning* pada materi jenis-jenis materi dan perubahannya. Peneliti juga memberikan angket analisis kebutuhan kepada peserta didik kelas X.1 yang berjumlah 35 orang. Berdasarkan angket tersebut diketahui bahwa sebesar 77,14% siswa merasa kesulitan dalam memahami pelajaran kimia khususnya pada materi jenis-jenis materi dan perubahannya dan sebanyak 94,28% peserta didik menginginkan bahan ajar tambahan yang dapat membantu peserta didik dalam mempelajari kimia. Peserta didik akan lebih mudah memahami materi kimia apabila dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari yang terlihat dari sebanyak 97,14% peserta didik setuju dengan pernyataan tersebut dan 94,28% peserta didik menyukai bahan ajar yang mengarah kepada suatu proyek. Pada angket juga didapatkan bahwa sebanyak 88,57% peserta didik menyatakan setuju untuk dikembangkannya modul berbasis *Project Based Learning*. Berdasarkan hasil wawancara dan angket analisis kebutuhan peserta didik, dapat disimpulkan bahwa diperlukan adanya pengembangan terhadap bahan ajar berupa modul berbasis *Project Based Learning* yang dapat meningkatkan pemahaman peserta didik melalui proyek yang diberikan kepada peserta didik.

#### b. Analisis Kurikulum

Kurikulum yang saat ini dilaksanakan di SMA Negeri Palembang pada kelas X adalah Kurikulum Merdeka, sedangkan untuk kelas XI dan XII masih menggunakan Kurikulum 2013. Berdasarkan ketentuan pada Kurikulum Merdeka, jenjang SMA kelas X itu termasuk ke dalam Fase E.

#### c. Perumusan Tujuan Pembelajaran

Tujuan Pembelajaran (TP) yang akan dicapai setelah mempelajari bahan ajar berupa modul tersebut yaitu peserta didik diharapkan mampu mengidentifikasi materi berdasarkan sifat dan karakteristiknya, merancang solusi terkait suatu permasalahan dengan menggunakan konsep pemisahan campuran sederhana dalam kehidupan sehari-hari serta mengkomunikasikan proyek sederhana terkait konsep pemisahan campuran pada kehidupan sehari-hari.

### 3.2 Tahap Pengembangan

Pada tahap ini peneliti melakukan pengembangan topik, penyusunan *draft* dan produksi *prototype* dimana peneliti menyusun *draft* yang digunakan sebagai tolak ukur pembuatan *prototype* pada materi. Penyusunan *draft* dilaksanakan sesuai dengan capaian pembelajaran serta tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Selanjutnya rancangan yang dihasilkan disebut dengan *prototype 1*.

Pada tahap ini, peneliti melakukan pengembangan topik, menyusun draf, dan menciptakan prototipe di mana peneliti menyusun draf sebagai standar untuk menciptakan prototipe dalam materi yang sedang diteliti. Penyusunan draf dilakukan sesuai dengan pencapaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Kemudian, desain yang dihasilkan disebut sebagai prototipe 1.

### 3.3 Tahap Evaluasi

Pada tahap evaluasi, produk berupa modul yang telah dikembangkan kemudian dievaluasi dengan menggunakan tahap pengembangan evaluasi formatif *Tessmer* dimana evaluasi formatif *Tessmer* ini memiliki 5 tahap, yaitu *self-evaluation*, *expert review*, *one to one*, *small group*, dan *field test*.

#### a. Self Evaluation

Tahap *self evaluation* merupakan tahapan awal dalam evaluasi dimana peneliti akan melakukan evaluasi secara mandiri terhadap produk yang telah dikembangkan berupa modul. Pada tahap ini, peneliti akan dibantu oleh guru penyusun dan dosen pembimbing dalam melakukan evaluasi. Hasil dari *self evaluation* ini meliputi perbaikan pada sampul, wacana, dan rangkuman. Produk yang telah

diperbaiki pada tahap *self evaluation* ini disebut juga dengan *prototype I*, yang dimana *prototype I* ini akan dievaluasi kembali oleh para ahli pada tahap *expert review*.

b. Expert Review

Pada tahap *expert review*, akan dilakukan validasi terhadap hasil dari *prototype I* berupa modul yang telah dikembangkan. Validator atau para ahli pada tahap ini berjumlah 2 orang dimana masing-masing validator akan memvalidasi *prototype I* dalam hal desain, materi, dan pedagogik dengan menggunakan angket yang berisikan penilaian, komentar dan saran sebagai bahan perbaikan bagi peneliti. Hasil rata-rata validasi yang didapatkan berdasarkan perhitungan menggunakan formula Aiken, yaitu dalam aspek desain diperoleh nilai koefisien Aiken sebesar 0,93 dengan kategori tinggi, dalam aspek materi diperoleh nilai koefisien Aiken sebesar 0,97 dengan kategori tinggi, dan dalam aspek pedagogik diperoleh nilai koefisien Aiken sebesar 0,92 dengan kategori tinggi dan dinyatakan valid. Ditinjau dari ketiga aspek penilaian, dapat dinyatakan valid bahwa *prototype I* telah valid dan layak untuk diuji cobakan.

c. One-to-One

Pada tahap *one to one*, *prototype I* yang telah divalidasi oleh para ahli kemudian diujikan kepada tiga orang peserta didik kelas X.3 SMA Negeri Palembang dengan tingkat kemampuan yang berbeda, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Peserta didik akan memberikan penilaian, komentar, dan saran terhadap *prototype I* pada angket kepraktisan. Berdasarkan hasil perhitungan yang didapatkan pada tahap *one to one*, diperoleh persentase skor sebesar 93,05% dan dapat dinyatakan sangat praktis. Modul yang telah diperbaiki disebut juga sebagai *prototype II* dan layak untuk diujikan ke tahap selanjutnya yaitu tahap *small group*.

d. Small Group

Pada tahap *small group*, *prototype II* diujikan kepada sembilan orang peserta didik kelas X.3 SMA Negeri Palembang yang memiliki tingkat kemampuan yang berbeda, yaitu tiga peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi, tiga peserta didik yang memiliki kemampuan sedang, dan tiga peserta didik yang memiliki kemampuan rendah yang dimana pemilihan peserta didik ini didasarkan pada rekomendasi dari guru dan nilai kimia peserta didik tersebut. Peserta didik akan diberikan hasil dari *prototype II* yaitu Modul Jenis-Jenis Materi dan Perubahannya berbasis *Project Based Learning* dan kemudian peserta didik akan memberikan penilaian, komentar, dan saran terhadap *prototype II* pada angket kepraktisan. Berdasarkan perhitungan praktikalitas pada tahap *small group*, diperoleh persentase skor sebesar 94,9% dan dapat dinyatakan bahwa modul yang dikembangkan sangat praktis. Dengan demikian, *prototype II* yaitu Modul Jenis-Jenis Materi dan Perubahannya berbasis *Project Based Learning* telah memenuhi kriteria praktis.

e. Field Test

Pada tahap ini, modul yang telah dinyatakan valid dan praktis akan diujikan kepada peserta didik kelas X.1 SMA Negeri Palembang sebanyak 35 peserta didik. Tahap ini dilakukan agar diketahui nilai keefektifan dari modul yang dikembangkan berdasarkan nilai *N-gain* yang diperoleh. Berdasarkan perhitungan hasil data yang diperoleh, didapatkan nilai rata-rata *pretest* sebesar 25,85 dan rata-rata *posttest* sebesar 79, dapat dilihat bahwa nilai rata-rata kelas mengalami peningkatan dari *pretest* ke *posttest* dan diperoleh hasil *N-Gain* sebesar 0,73 yang termasuk ke dalam kategori tinggi. Hal ini berarti terjadi peningkatan yang cukup signifikan terhadap hasil belajar siswa ketika menggunakan Modul Jenis-Jenis Materi dan Perubahannya berbasis *Project Based Learning* dan dapat dinyatakan bahwa modul yang dikembangkan oleh peneliti telah efektif untuk peserta didik kelas X.1 SMA Negeri 15 Palembang.

Banyak peneliti lain yang juga menggunakan model *Project Based Learning* pada pembelajaran. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Hulu dan Simorangkir (2022) juga telah membuktikan bahwa penggunaan modul berbasis proyek efektif dalam pembelajaran kimia dan memiliki pengaruh positif terhadap hasil belajar peserta didik. Kemudian, penelitian yang dilakukan oleh Pradita, Mulyani dan Redjeki (2015) juga menyatakan bahwa penerapan pembelajaran berbasis *Project Based Learning* di dalam kelas akan meningkatkan prestasi belajar dan kreativitas siswa. Serta, Seftiani (2021) menyatakan bahwa model pembelajaran *Project Based Learning* mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada peserta didik.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan mengenai pengembangan modul Jenis-Jenis Materi dan Perubahannya berbasis *Project Based Learning* dinyatakan valid, dengan diperoleh nilai aspek desain sebesar 0,93 dengan kategori tinggi, aspek materi sebesar 0,97 dengan kategori tinggi, dan aspek pedagogik sebesar 0,92 dengan kategori tinggi. Modul Jenis-Jenis Materi dan Perubahannya berbasis *Project Based Learning* juga dinyatakan praktis setelah melalui tahap *one-to-one* yang memperoleh skor sebesar 93,05% dan tahap *small group* sebesar 94,9%. Serta, modul Jenis-Jenis Materi dan Perubahannya berbasis *Project Based Learning* juga telah efektif dimana diperoleh nilai *N-Gain* sebesar 0,73 yang termasuk ke dalam kategori tinggi. Peneliti menyarankan untuk penelitian sejenis kedepannya agar dapat melaksanakan pengembangan modul berbasis *Project Based Learning* pada pokok bahasan kimia lainnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aiken, L. R. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 4(5), 131-142.
- Hasanah, I., Sarwanto., & Mohammad, M. (2018). Pengembangan Modul Suhu dan Kalor Berbasis *Project Based Learning* Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA/MA. *Jurnal Pendidikan (Teori dan Praktik)*, 3(1), 38-44. <http://dx.doi.org/10.26740/jp.v3n1.p38-44>
- Hulu, S.J.R., dan Simorangkir, M. (2022). Pengaruh Penggunaan Modul dalam Pembelajaran Kimia Berbasis Proyek terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI Semester 1 pada Materi Termokimia. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 1(3), 141-151. <https://doi.org/10.55904/educenter.v1i3.62>
- Ilyas, A., Muhammad, W., & Muhammad. D. (2019). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*) Untuk Meningkatkan *Life Skills* Peserta Didik Kelas XI IPA SMA Negeri 18 Bone (Studi Pada Materi Pokok Koloid). *Chemistry Education Review*, 2(2), 16-39.
- Jagantara, I. M., Adnyana, P. B., & Widiyanti, N. L. M. (2014). Pengaruh model pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*) terhadap hasil belajar biologi ditinjau dari gaya belajar siswa SMA. *e-journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 4(1).
- Khairunnufus, U., Dwi, L., Saprizal, H., & Jeckson S. (2018). Pengembangan Modul Praktikum Kimia Berbasis *Problem Based Learning* Untuk Kelas XI SMA. *Chemistry Education Practice*, 1(2), 36 – 41. <https://doi.org/10.29303/cep.v1i2.981>
- Komarudin, O. (2015). *Big Book KIMIA SMA Kelas 1,2, &3*. Jakarta : Penerbit Cmedia Imprint Kawan Pustaka.

- Muti'ah., Siahaan J., Laksmiwati, D., & Sukib. (2021). Upaya Meningkatkan Motivasi dan Pemahaman Ilmu Kimia Melalui Demonstrasi Kimia Bagi Siswa SMAN 1 Labuapi. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(2), 236-241. <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v4i2.704>
- Pradita, Y., Mulyani, B., & Redjeki, T. (2015). Penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* untuk meningkatkan prestasi belajar dan kreativitas siswa pada materi pokok sistem koloid kelas XI IPA semester genap Madrasah Aliyah Negeri Klaten Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal pendidikan kimia*, 4(1) : 89-96.
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), 2239–2253.
- Riduwan. (2009). *Belajar Mudah untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula*. Bandung: Alfabeta.
- Seftiani,S., Zulyusri., Arsih, F., & Lufri. (2021). Meta-Analisis Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA. *Jurnal Pendidikan*, 7(2), 110-119.
- Sihombing, S.N., & Marheni. (2012). Analisis Kebutuhan Dalam Pembelajaran IPA Kimia Untuk Pengembangan Bahan Ajar Kimia SMP Di DKI Jakarta. *JPRK*, 2(1), 119-126.
- Tessmer, M. (1998). *Planning and Conducting Formative Evaluatins*. London: Kogan Page.
- Trianto. (2010). *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: PT Bumi Aksara