



Validitas dan Praktikalitas Modul Ajar Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Perubahan Fisika dan Kimia Kelas X SMA/MA

Nurhamida¹⁾, Andromeda^{2),*}

¹⁾Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Negeri Padang

*Corresponding Author: nurhamida1177@gmail.com, andromeda@fmipa.unp.ac.id

Abstrak: Kurikulum merdeka adalah program yang dikeluarkan oleh Kemendikbud dalam peluncuran program sekolah penggerak. Kurikulum merdeka merupakan desain pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar dengan tenang, santai, menyenangkan, bebas stres dan bebas tekanan, untuk menunjukkan bakat alaminya dan sesuai dengan kebutuhannya. Tuntutan kurikulum merdeka ialah menerapkan pembelajaran yang berbasis proyek dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning*. Tujuan dari penelitian ini ialah menghasilkan modul ajar berbasis *Project Based Learning* pada materi perubahan fisika dan kimia kelas X SMA/MA yang valid dan praktis. Metode penelitian ini ialah *research and development* (R&D) dengan modifikasi model pengembangan Plomp yang melalui tiga tahap yaitu, investigasi awal, tahap prototipe, dan tahap penilaian. Hasil penelitian ini menunjukkan hasil validitas dengan rata-rata skor sebesar 0,87 dengan kriteria valid; hasil asesmen peserta didik dengan rata-rata nilai evaluasi 89 dengan kriteria diatas KKM; serta hasil praktikalitas guru dan peserta didik dengan rata-rata persentase 92% dengan kriteria sangat baik. Sehingga, dapat disimpulkan modul ajar berbasis *Project Based Learning* materi perubahan fisika dan kimia ini valid dan praktis.

Kata Kunci: Modul Ajar, Perubahan Fisika dan Kimia, *Project Based Learning*.

1. PENDAHULUAN

Kurikulum merdeka didesain untuk memenuhi kebutuhan pendidikan di era digital dan teknologi yang semakin maju. Dalam kurikulum merdeka belajar, terdapat tiga pilar utama, yaitu merdeka belajar, merdeka berpikir, dan merdeka bertindak. Ketiga pilar ini diharapkan dapat menciptakan lingkungan belajar yang inovatif, kreatif, dan memotivasi siswa untuk menjadi pribadi yang mandiri dan berkarakter. Pembelajaran abad 21 juga memiliki tujuan yang sama, yaitu membentuk siswa yang kreatif, berpikir kritis, dan siap menghadapi tantangan di masa depan (Surahman & Ainur Alam Budi Utomo, 2022).

Pembelajaran abad 21 merupakan proses mengembangkan dan memberdayakan seluruh kemampuan peserta didik untuk membentuk kepribadian yang lebih baik (Dini et al., 2020). Proses pembelajaran pada abad 21 ini tidak luput dari sentuhan teknologi, khususnya yang berbasis internet. Peserta didik saat ini ialah generasi milenial dan generasi Z yang sangat akrab dengan teknologi informasi dan komunikasi. Oleh sebab itu guru harus bisa menyesuaikan diri dengan karakteristik peserta didik milenial, sehingga tidak bisa lagi mengajar dengan strategi pembelajaran yang standar dan biasa-biasa saja (Puspitasari, 2019).

Kemampuan berpikir kritis ialah kemampuan yang sangat penting dimiliki oleh peserta didik, karena dengan memiliki kemampuan tersebut bisa membantu kita berfikir secara rasional dalam mengatasi permasalahan yang dihadapi (Karim, 2015). Dengan adanya kurikulum merdeka diharapkan peserta didik dapat berkembang sesuai potensi dan kemampuan yang dimiliki karena dengan kurikulum merdeka mendapatkan pembelajaran yang kritis, berkualitas, ekspresif, aplikatif, variatif dan progresif. Model *Project Based Learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang direkomendasikan dalam pembelajaran kurikulum merdeka/penggerak.

Perubahan fisika dan kimia adalah salah satu materi kimia yang dipelajari dikelas X SMA/MA pada semester ganjil. Perubahan fisika dan kimia sangat erat hubungannya dengan kehidupan sehari-hari. Penyampaian materi ini sangat membutuhkan pembelajaran berpikir kritis dan analisis untuk menemukan jawaban sendiri atas jawaban yang sudah pasti dari suatu masalah dengan melakukan proyek (Widyasari, 2019).

Karakteristik materi perubahan fisika dan kimia adalah teori dan praktikum/proyek sesuai dengan kurikulum merdeka belajar. Model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) salah satu model pembelajaran yang disarankan untuk materi perubahan fisika dan kimia ini (Kurniawan et al., 2018).

Model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) sangat penting untuk meningkatkan kualitas aktivitas peserta didik dan mengandung beberapa proses pembelajaran yang berbeda (Dulyapit et al., 2023; Solomon, 2008). Penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) akan mendorong peningkatan kemampuan peserta didik dalam belajar konseptual. *Project Based Learning* (PjBL) merupakan strategi pembelajaran dimana peserta didik harus membangun sendiri pengetahuan konten mereka dan mendemonstrasikan pemahaman baru yang diperoleh melalui berbagai bentuk representasi (Hartono & Asiyah, 2018; Rambe, 2023).

Pada konteks sekolah penggerak pengertian modul ajar berganti, jika disejajarkan pada kurikulum sebelumnya. Pengertian modul ajar baru (MAB) pada konteks ini mengacu pada rencana pembelajaran. Perbedaan lainnya, modul ajar ini disusun setelah dilakukan asesmen diagnostik sehingga diharapkan sesuai dengan kebutuhan peserta didik (Hutabarat et al., 2022).

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, tujuan penelitian ini adalah menghasilkan modul ajar berbasis *Project Based Learning* pada materi perubahan fisika dan kimia kelas X SMA/MA yang valid dan praktis. Modul ajar ini diharapkan dapat membantu peserta didik dalam memahami materi perubahan fisika dan kimia, serta membuat peserta didik terlibat aktif dalam proses pembelajaran (Safitri et al., 2020).

2. METODE

Jenis penelitian yang digunakan ialah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Penelitian dan pengembangan sering disebut dengan “jembatan” antara penelitian dasar (*basic research*) dengan penelitian terapan (*applied research*) (Siswandi, 2021). Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model plomp yang dikembangkan oleh Tjeerd Plomp, dimana model pengembangan plomp ini memiliki 3 tahapan pengembangan ialah: (1) *preliminary research* (tahap investigasi awal), (2) *development or prototyping phase* (tahap pengembangan atau pembuatan *prototype*), (3) *assessment phase* (tahap uji coba dan penilaian) (Nieveen & Folmer, 2013).

Desain penelitian ini terdiri dari tahap penilaian oleh ahli materi, ahli media, dan implementasi kepada peserta didik sebagai bentuk penilaian akhir dari modul ajar yang dikembangkan. Teknik pengumpulan data penelitian ini menggunakan angket, wawancara, dan dokumentasi (Issue et al., 2020). Instrumen penelitian ini ada 4, yaitu: 1) angket analisis kebutuhan peserta didik 2) angket validasi komponen modul ajar, 3) angket validasi konten modul ajar, 4) angket validasi media modul ajar, 5) angket respon guru (praktikaitas), 6) angket respon peserta didik (praktikalitas) (Fadhillah & Andromeda, 2020).

Teknik analisis data penelitian ini menggunakan konversi skala 5 (skala likert) dengan acuan seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Konversi Nilai

Data Kuantitatif	Rerata Skor	Kriteria
5	$V > 0,90$	Sangat baik/sangat valid
4	$0,80 < V \leq 0,90$	Baik/valid
3	$0,70 < V \leq 0,80$	Cukup /cukup valid
2	$0,60 < V \leq 0,70$	Kurang /kurang valid
1	$V \leq 0,60$	Sangat kurang /sangat kurang valid

(Irman & Waskito, 2020).

Teknik analisis data yang digunakan untuk menganalisis penilaian dari validator yaitu dengan menggunakan *formula Aiken's V*.

$$V = \frac{\sum s}{[n(c - 1)]}$$
$$s = r - lo$$

Ketetapan nilai minimal kevalidan dan kelayakan produk LKPD pada penelitian ini dengan rata-rata skor “0,80” dengan kriteria baik atau valid (Harisman, 2016). Jika hasil yang didapatkan pada penilaian akhir setara dengan nilai minimal, maka LKPD yang dikembangkan dianggap valid digunakan pada pembelajaran.

Tabel 2. Kategori Validitas Berdasarkan Skala Aiken’s V

Skala Aiken’s V	Kategori
$V < 0,8$	Tidak valid
$V \geq 0,8$	Valid

(Lestari et al., 2018).

Hasil penilaian angket respon guru dan peserta didik akan dianalisis menggunakan statistik deskriptif, dengan rumus:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Tabel 3. Kategori Kepraktisan

Skor	Kriteria
86% -100%	Sangat praktis
76% - 85%	Cukup praktis
60% - 75%	Praktis
55% - 59%	Kurang praktis
$\leq 54\%$	Tidak praktis

(Zaputra et al., 2021).

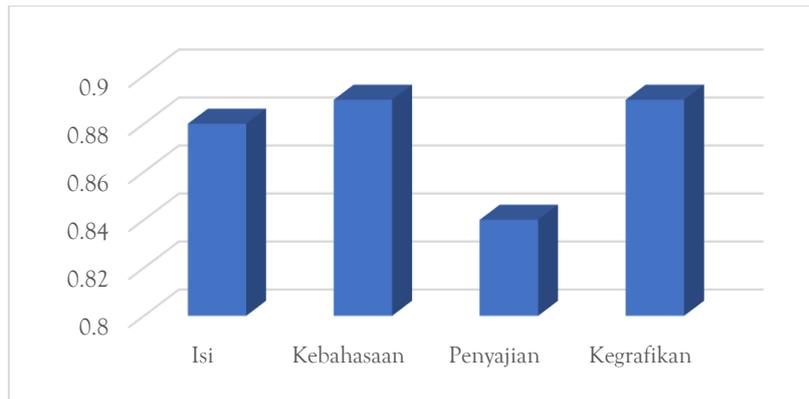
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembelajaran kimia umumnya sudah menggunakan modul ajar, namun modul ajar tersebut belum menyesuaikan dengan kebutuhan peserta didik, melainkan masih modul ajar yang diberikan dari pusat (pemerintah). Pembelajaran kimia pada materi perubahan fisika dan kimia umumnya juga belum menggunakan model *Project Based Learning* yang merupakan tuntutan dari kurikulum merdeka (Rahayu et al., 2022).

Produk modul ajar berbasis *Project Based Learning* pada materi perubahan fisika dan kimia ini dikembangkan melalui tiga tahapan sesuai dengan kebutuhan penelitian. Tahapan pertama yaitu investigasi awal (*preliminary research*) yang terdiri dari tiga tahap, yaitu: analisis kebutuhan dan analisis konteks, studi literatur, serta pengembangan kerangka konseptual (Syukra, 2019). Hasil dari tahap investigasi awal yang didapatkan adalah; 85% peserta didik menganggap materi kimia sulit dipahami; 62% peserta didik menganggap materi kimia khususnya materi perubahan fisika dan kimia sulit dipahami; 55% menggunakan buku cetak; 11% peserta didik menggunakan modul ajar dalam proses pembelajaran kimia khususnya pada materi perubahan fisika dan kimia; 76,9% peserta didik tidak melakukan praktikum (proyek) untuk dapat memahami konsep materi kimia khususnya perubahan fisika dan kimia; 83,3% guru masih menggunakan buku cetak dalam pembelajaran kimia khususnya pada materi perubahan fisika dan kimia; 100% guru dan 90,5% peserta didik tertarik menggunakan modul ajar berbasis *Project Based Learning* pada materi perubahan fisika dan kimia dalam proses pembelajaran kimia.

Tahapan kedua yaitu tahap *prototype* (*prototyping stage*). *Prototyping stage* menghasilkan *prototype* I, *prototype* II, dan *prototype* III yang merupakan hasil dari evaluasi formatif. Pada *prototype* I dilakukan asesmen diagnostik kepada peserta didik yang akan mempelajari materi perubahan fisika dan kimia, sehingga didapatkan kelompok peserta didik yang umum (reguler), peserta didik dengan pencapaian tinggi, dan peserta didik dengan kesulitan belajar. Kemudian *prototype* I dirancang dalam bentuk modul ajar berbasis *Project Based Learning* berdasarkan capaian pembelajaran yang terdapat pada silabus kurikulum merdeka. Setelah *prototype* I dihasilkan maka dilakukan *self evaluation* atau evaluasi diri sendiri terhadap komponen penting yang harus ada di dalam modul ajar.

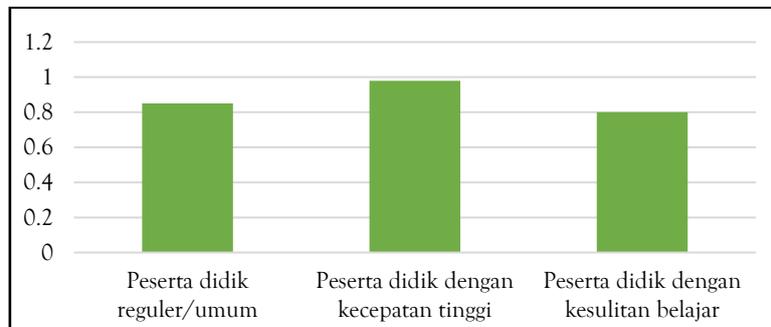
Pada *prototype* II dilakukan penilaian evaluasi perorangan (*one to one evaluation*) dan penilaian ahli (*expert review*). Hasil *prototype* II dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Uji Validasi Modul Ajar

Setelah dihasilkan *prototype* III, dilakukan evaluasi terhadap *prototype* III tersebut yang sudah valid melalui uji coba kelompok kecil (*small group*) terhadap peserta didik.

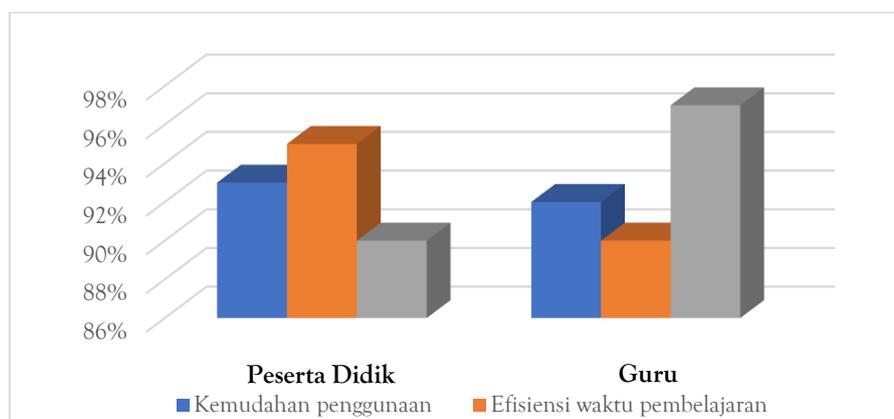
Tahapan ketiga yaitu tahap penilaian (*assessment phase*) yang dilakukan dengan uji lapangan. bertujuan untuk meningkatkan kualitas dari produk yang dihasilkan sehingga diperoleh tingkat praktikalitas dan *prototype* IV. Hasil asesmen (penilaian) peserta didik dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Asesmen Peserta Didik

Asesmen diujikan pada peserta didik dengan tiga kelompok, yaitu: peserta didik umum/reguler, peserta didik dengan kecepatan tinggi, dan peserta didik dengan kesulitan belajar. Asesmen/penilaian yang dilakukan meliputi: asesmen diagnostik, asesmen formatif, dan asesmen sumatif pada pembelajaran kimia materi perubahan fisika dan kimia. Selanjutnya dilakukan uji praktikalitas modul ajar kepada guru dan peserta didik. Hasil uji praktikalitas respon guru dan peserta didik dapat dilihat pada Gambar 4.

Jika *prototype* IV perlu dilakukan revisi, maka dilakukan revisi sesuai dengan masukan dari guru, peserta didik, dan diskusi dengan dosen pembimbing sehingga dihasilkan modul ajar berbasis *Project Based Learning* pada materi perubahan fisika dan kimia yang telah valid dan praktis.



Gambar 4. Hasil Uji Praktikalitas (Angket)

4. SIMPULAN

Penelitian ini dilakukan dengan tiga tahap, yang mana hasil validasi konten modul ajar memperoleh skor 0,87 dan validasi media modul ajar memperoleh skor 0,85 dengan kriteria valid dan diujicobkan kepada peserta didik berdasarkan saran dan masukkan yang telah para ahli berikan dan memperoleh rata-rata nilai evaluasi 89 dengan kriteria diatas kriteria ketuntasan minimal (KKM). Kemudian hasil praktikalisis (angket respon) guru dan peserta didik memperoleh rata-rata persentase 92%. Dengan demikian, modul ajar berbasis *Project Based Learning* pada materi perubahan fisika dan kimia yang dikembangkan ini valid dan praktis untuk digunakan pada pembelajaran kimia materi perubahan fisika dan kimia.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu proses penelitian dan penyusunan artikel ini. Terutama kepada kedua orang tua, Ibu Dr. Andromeda, M.Si sebagai dosen pembimbing dan kepada kepala sekolah serta dewan guru SMA Negeri 1 Solok Selatan yang telah memberi izin dan membantu pelaksanaan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Dini, F., Nesri, P., Kristanto, Y. D., & Sanata, U. (2020). *PENGEMBANGAN MODUL AJAR BERBANTUAN TEKNOLOGI UNTUK MENGEMBANGKAN KECAKAPAN ABAD 21 SISWA Pendidikan Matematika , Universitas Sanata Dharma Yogyakarta , Indonesia E-mail : Abstrak PENDAHULUAN Abad 21 memberikan banyak peluang bagi dunia pendidikan untuk be.* 9(3), 480–492.
- Dulyapit, A., Supriatna, Y., & Sumirat, F. (2023). Application of the Problem Based Learning (PBL) Model to Improve Student Learning Outcomes in Class V at UPTD SD Negeri Tapos 5, Depok City. *JOINME (Journal of Insan Mulia Education)*, 1(1), 31–37.
- Fadhillah, F., & Andromeda, A. (2020). Validitas dan Praktikalitas E-Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Laboratorium Virtual pada Materi Hidrolisis Garam kelas XI SMA/MA. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 4(2), 179. <https://doi.org/10.24036/jep/vol4-iss2/516>
- Harisman, Y. (2016). Validitas Dan Praktikalitas Modul Untuk Materi Fungsi Pembangkit Pada Perkuliahan Matematika Diskrit Di Stkip Pgri Sumatera Barat. *AdMathEdu : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Ilmu Matematika Dan Matematika Terapan*, 4(2). <https://doi.org/10.12928/admathedu.v4i2.4801>
- Hartono, D. P., & Asiyah, S. (2018). PjBL untuk Meningkatkan Kreativitas Mahasiswa: Sebuah Kajian Deskriptif tentang Peran Model Pembelajaran PjBL dalam Meningkatkan Kreativitas Mahasiswa. *Jurnal Dosen Universitas PGRI Palembang*, 2(1), 1–11.
- Hutabarat, H., Elindra, R., & Harahap, M. S. (2022). Analisis Penerapan Kurikulum Merdeka Belajar Di Sma Negeri Sekota Padangsidempuan. *Jurnal MathEdu (Mathematic Education Journal)*, 5(3), 58–69.
- Irman, S., & Waskito, W. (2020). Validasi Modul Berbasis Project Based Learning pada Mata Pelajaran Simulasi dan Komunikasi Digital. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(2), 260–269.
- Issue, V., Padang, S., Yunus, Y., Wijaya, I., & Kamil, I. (2020). *Jurnal PTI (Pendidikan Teknologi Informasi) Pengujian Validitas Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Adminitrasi Server Jaringan (ASJ) Kelas IX TKJ Jurnal PTI (Pendidikan Teknologi Informasi).* 7(2), 35–43.
- Karim, N. (2015). Critical Thinking Ability of Students in Learning in Learning Mathematics Using the Jucama Model in Middle School. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 93–104.
- Kurniawan, H. R., Elmunsyah, H., & Muladi, M. (2018). Perbandingan Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PJBL) dan Think Pair Share (TPS) Berbantuan Modul Ajar Terhadap Kemandirian dan Hasil Belajar Rancang Bangun Jaringan. *Jurnal Pendidikan (Teori Dan Praktik)*, 3(2), 80. <https://doi.org/10.26740/jp.v3n2.p80-85>
- Lestari, L., Alberida, H., & Rahmi, Y. L. (2018). Validitas dan Praktikalitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Materi Kingdom Plantae Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Peserta Didik Kelas X SMA/MA. *Jurnal*

- Eksakta Pendidikan (Jep)*, 2(2), 170. <https://doi.org/10.24036/jep/vol2-iss2/245>
- Nieveen, N., & Folmer, E. (2013). Educational Design Research Educational Design Research. *Netherlands Institute for Curriculum Development: SLO*, 1-206.
- Puspitasari, A. D. (2019). Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak dan Modul Elektronik Pada Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 17-25.
- Rahayu, R., Rosita, R., Rahayuningsih, Y. S., Hernawan, A. H., & Prihantini, P. (2022). Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar di Sekolah Penggerak. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 6313-6319. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3237>
- Rambe, P. (2023). The Impact of Problem-Based Learning Learning Methods on the Development of Islamic Education Learning. *JOINME (Journal of Insan Mulia Education)*, 1(1), 25-30.
- Safitri, Y. F., Melati, H. A., & Lestari, I. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Project Based Learning Pada Materi Perubahan Fisika dan Kimia. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 9(9), 1-11.
- Siswandi, E. (2021). SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA Vol. 1 No. 1 Mei 2021 61. *Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 1(1), 76-85.
- Solomon, B. G. (2008). techLEARNING . com | Technology & Learning - The Resource for Education Technolog ... Project-Based Learning : a Primer techLEARNING . com | Technology & Learning - The Resource for Education Technolog ... Page 2 of 3. *Technology & Learning*, 2-4.
- Surahman, S., & Ainur Alam Budi Utomo. (2022). Program Sekolah Penggerak Sebagai Dasar Kurikulum Prototipe Berdasar Keputusan Mendikbudristek Nomor 317/M/2021 Pada Jenjang Sekolah Dasar. *Jurnal Sekolah Dasar*, 7(1), 41-48. <https://doi.org/10.36805/jurnalsekolahdasar.v7i1.2097>
- Syukra, H. (2019). *Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Virtual Laboratory Untuk Sma / Ma*. 877-886.
- Widyasari, E. (2019). Pembelajaran Berbasis Riset sebagai Upaya Peningkatan Minat Belajar Siswa terhadap Materi Perubahan Fisika Kimia. *Indonesian Journal of Instructional Media and Model*, 1(1), 10-15. <https://doi.org/10.32585/ijimm.v1i1.313>
- Zaputra, R., Festiyed, F., Adha, Y., & Yerimadesi, Y. (2021). Meta-Analysis: Validitas Dan Praktikalitas Modul Ipa Berbasis Saintifik. *Bio-Lectura*, 8(1), 45-56. <https://doi.org/10.31849/bl.v8i1.6039>