

Pengembangan Bahan Ajar Modul Biologi pada Materi Metode Ilmiah di Kelas X SMA Negeri 2 Pangkalan Bun

Evita Waindriyani⁽¹⁾, Yula Miranda⁽²⁾

^{1,2}Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Palangka Raya, Indonesia
Email: yulamiranda@gmail.com

Diterima:08-03-2023; Diperbaiki:25-06-2023; Disetujui:07-07-2023

ABSTRAK

Tujuan penulisan artikel ini adalah untuk menilai kelayakan bahan ajar (modul pembelajaran) biologi pada materi Metode Ilmiah kelas X SMA. Penelitian ini menggunakan metode *Quasi eksperimen*. Desain penelitian menggunakan *design one group pretest-posttest*. Uji efektivitas modul menggunakan *one group pretest-posttest design only* yang melibatkan 54 siswa kelas X MIPA angkatan 2022/2023. Observasi yang dilakukan di SMA Negeri 2 Pangkalan Bun pada mata pelajaran biologi, didapati bahwa materi metode ilmiah terdapat miskonsepsi sehingga peneliti perlu melakukan pengembangan bahan ajar terkait metode ilmiah. Kelayakan materi pada bahan ajar (modul pembelajaran) dievaluasi pada tiga tahap pengembangan yaitu investigasi awal, analisis kurikulum, analisis konsep, serta pada saat yang sama riset ini juga memastikan kelayakan modul yang telah dikembangkan. Hasil analisis *pretest* dan *posttest* yang diberikan pada kelas perlakuan menunjukkan adanya peningkatan nilai ketuntasan sebesar 66,67%. Kelas yang diberikan implementasi modul metode ilmiah mengalami peningkatan nilai dari 11,11% menjadi 77,78%. Data hasil analisis menggunakan *N-Gain* menunjukkan kelas dimana diimplementasikan modul metode ilmiah menunjukkan nilai skor *N-Gain* sebesar 0,32 yang menunjukkan nilai *N-Gain* katagori sedang, meskipun kategori efektifitas *N-Gain* yang diperoleh menunjukkan persentase 52,56% kurang efektif. Ini menunjukkan bahan ajar modul biologi materi metode ilmiah cukup layak untuk digunakan.

Kata kunci: modul ajar, metode Ilmiah

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah suatu proses dalam rangka mempengaruhi siswa supaya mampu menyesuaikan diri sebaik mungkin dengan lingkungannya dan dengan demikian akan menimbulkan perubahan dalam dirinya yang memungkinkan berfungsi secara baik dalam kehidupan masyarakat. Di dalam Undang-Undang No. 2 tahun 2013 tentang Sistem Pendidikan Nasional, disebutkan bahwa Pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Pada dasarnya pendidikan yang mampu mengembangkan potensi siswa merupakan pendidikan yang mendukung pembangunan di masa mendatang karena siswa dapat menghadapi dan memecahkan masalah dalam kehidupan masyarakat.



Proses pendidikan pada akhirnya mempunyai tujuan untuk membentuk sikap, mengembangkan kecerdasan serta mengembangkan keterampilan siswa sesuai dengan kebutuhan. Salah satu upaya pengembangan dalam bidang pendidikan ditandai dengan penggunaan berbagai metode secara bervariasi yang sesuai dengan karakteristik materi, karakteristik siswa dan fasilitas yang ada dalam pembelajaran terutama dalam pembelajaran biologi. Pembelajaran biologi merupakan salah satu bagian dari sains yang memiliki kajian cukup luas karena terdiri dari berbagai konsep tentang kehidupan. Berdasarkan kenyataan ini guru harus dapat mengupayakan dan menanamkan kepada siswa untuk mempelajari biologi dengan memahami konsep-konsep yang ada. Pembelajaran biologi hendaknya perlu dikembalikan sesuai dengan hakikat aslinya yaitu pada hakikat sains dimana pembelajaran berorientasi pada aspek produk, proses, dan sikap. Menurut pandangan konstruktivisme keberhasilan belajar sains tidak hanya bergantung pada kondisi belajar tetapi juga kemampuan awal siswa.

Pengembangan bahan ajar penting dilakukan guru agar pembelajaran lebih efektif, efisien, serta sesuai dengan kompetensi yang ingin dicapai. Bahan ajar sains sebaiknya juga dapat mengacu pada hakikat sains, yaitu bahan ajar yang dapat mencakup aspek sikap, proses dan produk. Hal tersebut juga relevan dengan tujuan Kurikulum 2013, sehingga bahan ajar diharapkan mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan pada saat kegiatan belajar mengajar adalah modul. Modul dapat diartikan suatu unit lengkap yang berdiri sendiri yang terdiri dari rangkaian kegiatan belajar mengajar yang disusun untuk membantu siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran. Modul adalah sebuah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa sesuai tingkat pengetahuan agar siswa dapat belajar mandiri. Modul juga dapat digunakan sebagai bahan alat bantu untuk mengukur tingkat penguasaan siswa terhadap suatu materi pembelajaran.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMA Negeri 2 Pangkalan Bun pada tanggal 29 September 2022 terkait miskonsepsi mata pelajaran biologi, didapati bahwa materi metode ilmiah terdapat miskonsepsi sehingga peneliti perlu melakukan pengembangan bahan ajar terkait metode ilmiah. Sesuai dengan fakta dan kondisi yang ditemukan bahwa bahan ajar seperti modul pembelajaran masih belum memberikan informasi yang cukup pada materi metode ilmiah, hal ini membuat siswa tidak fokus dan kurang memahami materi. Dilihat dari permasalahan diatas maka penulis melakukan sebuah penelitian dalam bentuk penelitian dengan judul : “Pengembangan Bahan Ajar Modul Biologi Materi Metode Ilmiah Berdasarkan Miskonsepsi Siswa Di SMA Negeri 2 Pangkalan Bun”.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian menggunakan Quasi eksperimen. Desain penelitian menggunakan desain *one group pretest-posttest*. Uji efektivitas modul menggunakan *one group pretest-posttest design only* yang melibatkan 54 siswa kelas X MIPA angkatan 2022/2023. *Pretest-posttest* diterapkan pada kelas perlakuan, dan *pretest-posttest* kelas kontrol. Keefektifan penggunaan modul didefinisikan sebagai hubungan antara output dengan tujuan, makin besar kontribusi output terhadap pencapaian tujuan maka makin efektif suatu program atau kegiatan (Mahmudi, 2005).

Efektivitas mengacu pada hasil dengan tujuan (Mulyasa, 2011).Efektivitas modul diukur berdasarkan tinjauan pada persentase jumlah lulus, *N-Gain score*, dan uji-t data hasil belajar. Ketiga komponen dianalisis untuk mengetahui efektivitas modul sebagai bahan ajar alternatif dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

Jumlah Lulus Data pretes dan postes digunakan untuk menghitung jumlah siswa yang lulus sebelum dan sesudah diberi modul. Batasan minimal kriteria lulus di SMAN 2 Pangkalan Bun adalah 73,00 untuk skala 100. Makin besar persentase siswa yang lulus menunjukkan efektivitas modul makin tinggi.

Skor *N-gain* dihitung dengan cara membagi peningkatan rata-rata aktual (G) dibagi dengan peningkatan nilai rata-rata aktual maksimum (Gmax) (Hake, 1998). Rumus perhitungannya ditunjukkan pada persamaan 1, kategori skor pada Tabel 1 dan Katagori Tafsiran Efektivitas persentase pada Tabel 2.

$$NGain = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}} \quad (1)$$

Tabel 1. Kategori Skor N-Gain

Nilai N-Gain	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Tabel 2. Tafsiran Efektivitas Persentase

Persentase (%)	Tafsiran
< 40	Tidak Efektif
40–55	Kurang Efektif
56–75	Cukup Efektif
>76	Efektif

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini diperoleh dari: Angket atau kuisisioner, Hasil Pretest dan Posttest dan Wawancara. Angket merupakan suatu teknik atau cara pengumpulan data secara tidak langsung (peneliti tidak langsung bertanya jawab dengan responden). Instrument atau alat pengumpulan datanya juga disebut angket berisi sejumlah pertanyaan yang harus dijawab atau pertanyaan yang harus direspon oleh responden. Angket diberikan pada siswa untuk menentukan materi miskonsepsi yang akan dikembangkan sebagai bahan ajar., Pretest dan posttest mengenai materi metode ilmiah diberikan pada siswa kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2 dengan 2 perlakuan, yaitu siswa kelas X MIPA 1 diberikan implementasi pembelajaran menggunakan bahan ajar modul metode ilmiah, sedangkan siswa dan X MIPA 2 tanpa menggunakan modul metode ilmiah. Wawancara adalah proses tanya jawab dalam penelitian yang berlangsung secara lisan dalam mana dua orang atau lebih bertatap muka mendengarkan secara langsung informasi- informasi atau keterangan-keterangan. Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, tetapi bisa juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian kelayakan bahan ajar (modul pembelajaran) metode ilmiah dilaksanakan dengan menggunakan Tahap investigasi awal, Analisis kurikulum, dan Analisis konsep. Analisis Kebutuhan Hasil analisis kebutuhan siswa berdasarkan angket yang diberikan, menunjukkan bahwa siswa mengalami miskonsepsi pada materi metode ilmiah, didapat informasi bahwa jumlah materi yang harus diajarkan tidak fokus dan kurang memberikan informasi tentang materi metode ilmiah. Dengan adanya modul yang dikembangkan dapat membantu siswa belajar mandiri di rumah, sehingga saat di sekolah siswa sudah memiliki pengetahuan awal. Hal ini dapat mengurangi padatnya materi yang harus di sampaikan, sehingga waktu yang ada dapat digunakan secara lebih efektif. Penggunaan modul diharapkan dapat membantu meningkatkan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran. Analisis kurikulum bertujuan untuk mengetahui Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang telah ditetapkan dalam standar isi mata pelajaran Biologi. Hasil analisis KI dan KD yang terdapat pada standar isi dijabarkan menjadi indikator-indikator pencapaian pembelajaran. Modul materi metode ilmiah dikembangkan dari KD 3.1 dan 4.1. Penyajian materi pada modul disesuaikan dengan revisi terbaru kurikulum 2013, yang tercantum pada Permendikbud nomor 24 tahun 2016 tentang kompetensi inti dan kompetensi dasar pelajaran untuk pendidikan dasar dan pendidikan menengah. Analisis ini dilakukan untuk mengidentifikasi, merinci dan menyusun secara sistematis konsep-konsep yang diperlukan dan dijadikan acuan dalam pengembangan modul. Hasil yang diperoleh dari analisis ini yaitu pada materi metode ilmiah terdapat dua submateri yang perlu dipahami siswa.

Berdasarkan tahapan-tahapan di atas diperoleh masukan untuk memperbaiki dan mengembangkan modul penelitian ini. Masukan tersebut antara lain: 1). Perbaiki peta konsep menjadi lebih tertata dan lebih prosedural secara penulisan, 2) Perbaiki sumber literature agar dicantumkan baik teori maupun gambar. 3). Perbaiki instrument gambar agar lebih menarik.

Uji coba dilakukan dengan menggunakan modul dan perangkat yang telah divalidasi terlebih dahulu dan selanjutnya di uji cobakan oleh siswa telah diajarkan pada materi metode ilmiah. Uji coba ini bertujuan untuk melihat aspek kelayakan dan kegunaan modul yang dikembangkan sehingga layak untuk digunakan siswa dalam pembelajaran. Menurut Balda (2021), penggunaan modul pembelajaran mudah digunakan dan dapat diaplikasikan oleh siswa didalam kelas. Khususnya pada materi biologi, pembelajaran membutuhkan bantuan media sebagai alat bantu yang menjadi kelengkapan dari fasilitas dengan kuantitas dan kualitas yang memadai (Balda, 2021). Selain itu, menurut Syarif Rizalia dalam penelitiannya menjelaskan bahwa penyusunan validasi dalam suatu alat pembelajaran sangat mempengaruhi kemampuan peserta didik dalam kegiatan pembelajarannya nanti sekaligus memudahkan peserta didik dalam memahami tuntutan materi yang ingin disampaikan. Oleh karena itu, penilaian kelayakan instrumen/modul perlu diperhatikan (Rizalia et al. 2021).

Kelayakan modul penelitian yang dibuat/dikembangkan dapat diketahui dari hasil validasi dari ahli yang membidangi yakni dari Dosen Pascasarjana Universitas Palangka Raya, Ibu Dr. Yula Miranda, M.Pd yang merupakan Dosen Ahli Materi Biologi. Validasi dilakukan untuk mendapatkan informasi yang akan digunakan untuk merevisi dan meningkatkan kualitas pembelajara.. Hasil validasi berupa data kuantitatif yang digunakan sebagai dasar untuk menentukan kualitas atau kelayakan modul.

Penelitian menggunakan desain one group pretest-posttest. Implementasi penggunaan bahan ajar berupa modul metode ilmiah dilakukan pada kelas sampel yaitu kelas X MIPA 1 SMAN 2 Pangkalan Bun yang berjumlah sebanyak 27 orang, serta kelas kontrol yaitu kelas X MIPA 2 SMAN 2 Pangkalan Bun yang berjumlah sebanyak 27 orang. Dari data yang diperoleh analisis pretest dan posttest yang diberikan pada kelas perlakuan menunjukkan adanya peningkatan pada nilai posttest kelas perlakuan. Implementasi Bahan Ajar Modul Metode Ilmiah dilaksanakan pada tanggal 29 september 2022 sampai dengan tanggal 16 desember 2022 dengan menerapkan modul sebanyak dua kali pertemuan. Pretest diberikan diawal pembelajaran dengan memberikan soal pretest sebanyak 15 soal mengenai metode ilmiah, pada kelas perlakuan maupun kelas kontrol. Sedangkan posttest diberikan setelah bahan ajar berupa modul metode Ilmiah yang telah dikembangkan diimplementasikan kepada kelas perlakuan maupun kelas kontrol yang tidak diimplementasikan bahan ajar.

Hasil dari pretest dan posttest implementasi bahan ajar modul metode ilmiah dapat dilihat pada Tabel 3 dan Grafik 1.

Tabel 3. Pretest dan Posttest kelas perlakuan

Keterangan	Kelas Perlakuan	
	Pretest	Posttest
Tuntas	3	21
Tidak Tuntas	24	6
Nilai Tertinggi	73,33	86,67
Nilai Terendah	13,33	53,33
Rata-rata	41,73	74,07
Persentase	11,11%	77,78%



Grafik 1. Grafik pretesimplementasi modul kelas perlakuan

Dari data yang diperoleh analisis pretest dan posttest yang diberikan pada kelas perlakuan menunjukkan adanya peningkatan pada nilai posttest kelas perlakuan. Kelas yang diberikan implementasi modul metode ilmiah mengalami peningkatan nilai dari 11,11% menjadi 77,78%, sehingga terjadi peningkatan sebesar 66,67 %, sedangkan kelas kontrol mengalami peningkatan dari 7,41% menjadi 40,74%, atau peningkatan sebanyak 33,33 %. Hal ini menunjukkan bahwa implementasi bahan ajar modul metode ilmiah menunjukkan adanya peningkatan persentase nilai ketuntasan.

Efektivitas penggunaan modul juga di analisis. Efektivitas mengacu pada hasil dengan tujuan (Mulyasa, 2011). Efektivitas modul diukur berdasarkan tinjauan pada persentase jumlah lulus, *n-gain score*, dan uji-t data hasil belajar. Ketiga komponen dianalisis untuk mengetahui efektivitas modul sebagai bahan ajar alternatif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Hasil uji efektivitas *N-gain Score* dihitung dengan cara membagi peningkatan rata-rata aktual (G) dibagi dengan peningkatan nilai rata-rata aktual maksimum (Gmax) (Hake, 1998).

Hasil implementasi bahan ajar modul biologi materi metode ilmiah yang

diterapkan pada kelas X MIPA 1 SMAN 2 Pangkalan Bun dengan jumlah siswa sebanyak 27 siswa dianalisis menggunakan N-Gain untuk melihat skor nilai serta efektivitas dari bahan ajar modul. Uji efektivitas modul menggunakan *one group pretest-posttest design only* yang melibatkan 54 siswa kelas X MIPA angkatan 2022/2023. Pretes-posttest kelas Perlakuan, dan pretest-posttest kelas kontrol. Keefektifan penggunaan modul didefinisikan sebagai hubungan antara output dengan tujuan, makin besar kontribusi output terhadap pencapaian tujuan maka makin efektif suatu program atau kegiatan (Mahmudi, 2005). Data Hasil N-Gain dapat dilihat dalam Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Hasil Perhitungan N-Gain

No	Kelas	Mean	N-Gain	Keterangan
1	Pretest Kontrol	38,74	0,32	Sedang
2	Postest Kontrol	59,19		
3	Pretest Perlakuan	41,73	0,53	Sedang
4	Postest Perlakuan	74,07		

Tabel 5. Kategori Tafsiran Efektivitas Hasil Perhitungan Persentase Gain

No	Kelas	Mean	%Gain	Keterangan
1	Pretest Kontrol	38,74	31,78%	Tidak
2	Postest Kontrol	59,19		Efektif
3	Pretest Perlakuan	41,73	52,56%	Kurang
4	Postest Perlakuan	74,07		Efektif

Data hasil analisis menggunakan N-Gain adalah kelas dimana diimplementasikan modul metode ilmiah menunjukkan nilai skor *N-Gain* sebesar 0,32 yang menunjukkan nilai n-Gain katagori sedang, meskipun katagori efektifitas N-Gain yang diperoleh menunjukkan persentase 52,56% menunjukkan kurang efektif. Ini menunjukkan bahan ajar modul biologi materi metode ilmiah cukup layak untuk digunakan.

Penelitian pengembangan/kelayakan bahan ajar dilakukan untuk meningkatkan pemahaman terhadap modul penelitian yang dikembangkan, maka pengembangan modul mengacu pada kompetensi dasar pada materi metode ilmiah sesuai dengan kurikulum 2013. Pembelajaran berbasis penelitian ini sangat tepat diimplementasikan pada kurikulum 2013 karena telah terbukti meningkatkan kualitas dan hasil pembelajaran siswa. Kegiatan utama dalam tahap kegiatan perancangan adalah penyusunan modul pembelajaran untuk SMA Kelas X. Modul pembelajaran tersebut meliputi, modul pembelajaran biologi materi metode ilmiah yang berisi metode ilmiah dan keselamatan kerja di laboratorium.

Validasi ahli meliputi validasi modul dan materi yang dikembangkan, validasi respon guru terhadap modul dan validasi respon peserta didik terhadap modul (Ummah et al., 2017). Validasi ahli bertujuan untuk melihat aspek

kelayakan modul pembelajaran sehingga modul tepat digunakan pada siswa. Hasil Uji coba di SMAN2 Pangkalan Bun Kabupaten Kotawaringin Barat Kalimantan Tengah menunjukkan bahwa pengembangan bahan ajar berupa modul dapat membantu guru dalam meningkatkan hasil belajar siswa sehingga pengembangan bahan ajar seperti modul perlu dilakukan untuk materi biologi lainnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan nilai hasil data tentang implementasi modul yang dikembangkan maka dapat disimpulkan bahwa Pengembangan Bahan Ajar Modul Materi Metode Ilmiah di SMAN 2 Pangkalan Bun cukup layak untuk di gunakan. Hal ini di dasarkan pada hasil analisis pretest dan posttest yang diberikan pada kelas perlakuan dan kelas kontrol yang menunjukkan adanya peningkatan nilai ketuntasan sebesar 66,67%. Kelas yang diberikan implementasi modul metode ilmiah mengalami peningkatan nilai dari 11,11% menjadi 77,78%, sedangkan kelas kontrol mengalami peningkatan dari 7,41% menjadi 40,74%. Hal ini menunjukkan bahwa implementasi bahan ajar modul metode ilmiah menunjukkan adanya peningkatan persentase nilai ketuntasan.

Data hasil analisis menggunakan *N-Gain* adalah kelas dimana diimplementasikan modul metode ilmiah menunjukkan nilai skor *N-Gain* sebesar 0,32 yang menunjukkan nilai *N-Gain* katagori sedang, meskipun katagori efektifitas *N-Gain* yang diperoleh menunjukkan persentase 52,56% menunjukkan kurang efektif. Ini menunjukkan bahan ajar modul biologi materi metode ilmiah cukup layak untuk digunakan.

Pembelajaran berbasis penelitian ini sangat tepat diimplementasikan pada kurikulum 2013 karena telah terbukti meningkatkan kualitas dan hasil pembelajaran siswa. Hasil Uji coba di SMAN 2 Pangkalan Bun Kabupaten Kotawaringin Barat Kalimantan Tengah menunjukkan bahwa pengembangan bahan ajar berupa modul dapat membantu guru dalam meningkatkan hasil belajar siswa sehingga pengembangan bahan ajar seperti modul perlu dilakukan untuk materi biologi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Balda, B. (2021). Perbandingan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Pembelajaran Media Laboratorium dan Media Visual Pada Materi Sistem Eksresi di MAN 1 Konawe. *KULIDAWA*. <https://doi.org/10.31332/kd.v1i2.1906>
- Daryanto, A. D., & Dwicahyono, A. (2014). Pengembangan perangkat pembelajaran (silabus, RPP, PHB, bahan ajar). Yogyakarta: Gava Media.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand- student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American journal of Physics*, 66(1), 64-74.
- Mahmudi, A. (2005). Metode Penelitian Kritis (Meneliti Dunia Untuk Mengubahnya). Solo: LPTP

- Mulyasa, E. (2011). Memahami dan Memaknai Pendidikan Karakter. *Nusantara Education Review*, 5(1), 9-9.
- Nurmalasari, 2018, Modul Metode Penelitian. Pontianak: Bina Sarana Informatika
Pustaka Gama, Tim, Kamus Lengkap Biologi
- Rizalia, S., Syam, A. N., & Yulita, N. (2021). Kajian Kualitatif Tes Hasil Belajar Buatan Guru Biologi MAN di Kota Kendari. *Journal of Natural Science and Integration*. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v4i1.10410>
- Shulthonnah, L. (2018). PENGEMBANGAN BUKU AJAR MATERI RUANG LINGKUP BIOLOGI BERBASIS PENDEKATAN SAINTIFIK, BERPIKIR KRITIS DAN KETERAMPILAN PROSES UNTUK SISWA SMA KELAS X (Doctoral dissertation, University of Muhammadiyah Malang).
- Ummah, R., Suarsini, E., & Lestari, S. R. (2017). Analisis Kebutuhan Pengembangan E- Modul Berbasis Penelitian Uji Antimikroba pada Mata Kuliah Mikrobiologi. Seminar Pendidikan IPA.