

## PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA MATERI SISTEM SIRKULASI

Kharisma Diani<sup>1\*)</sup>, Renaldi Hermansyah<sup>2)</sup>, Rida Oktorida Khastini<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang, Indonesia

<sup>\*</sup>Corresponding author, email : [kharismadiani19@gmail.com](mailto:kharismadiani19@gmail.com)

### Abstract

In the era of the COVID-19 pandemic, all teaching and learning activities were carried out online. Various difficulties faced by the teacher in delivering material in learning, especially in biology which there are science process skills. Therefore, this research was conducted to make a product and test the feasibility of a biology learning module based on science process skills on the circulatory system by collecting data in the form of a questionnaire. In this development research using ADDIE model. The result of the questionnaire on the analysis of media needs, material experts, and users, namely teachers and students, were analyzed quantitatively. Based on the result of the assessment by material expert and media expert that the biology learning module based on science process skills on the circulatory system material is valid. Then based on the assessment by practical expert, the module is quite valid. Then based on the student response, it was found that the biology learning module based on science process skills on the circulatory system material is valid, feasible, and very interesting.

**Keywords:** science process skills, learning module, circulatory system

### Abstrak

Pada era pandemi COVID-19 segala kegiatan belajar mengajar dilakukan secara daring. Berbagai kesulitan dihadapi guru dalam menyampaikan materi dalam pembelajaran, terlebih dalam pembelajaran biologi yang di dalamnya terdapat keterampilan proses sains. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk membuat suatu produk serta menguji kelayakan modul pembelajaran biologi berbasis keterampilan proses sains pada materi sistem sirkulasi dengan mengumpulkan data-data berupa angket. Dalam penelitian pengembangan ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Hasil angket analisis kebutuhan media, ahli materi, serta pengguna yaitu guru dan siswa dianalisis secara kuantitatif. Berdasarkan hasil penilaian oleh ahli materi dan ahli media bahwa modul pembelajaran biologi berbasis keterampilan proses sains pada materi sistem sirkulasi Valid. Kemudian berdasarkan nilai ahli praktisi modul pembelajaran biologi berbasis keterampilan proses sains pada materi sistem sirkulasi Cukup Valid, lalu berdasarkan nilai hasil yang dilakukan dengan uji respon siswa didapatkan bahwa modul pembelajaran biologi berbasis keterampilan proses sains pada materi sistem sirkulasi Valid, layak digunakan, dan sangat menarik.

**Kata Kunci:** keterampilan proses sains, modul pembelajara, sistem sirkulasi

**How to Cite:** Diani, K., Hermansyah, R., & Khastini, R. O. (2021). PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA MATERI SISTEM SIRKULASI. *Jurnal Dinamika Pendidikan*, 14(1). <https://doi.org/10.51212/jdp.v14i1.2432>

## Pendahuluan

Pandemi COVID-19 (*Corona Virus Disease*) yang telah ditetapkan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) pada Maret 2020 menjadi suatu titik balik bagi keberjalanan program pendidikan khususnya di Indonesia. Kebijakan pembelajaran daring/jarak jauh menjadi keputusan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang telah ditetapkan pada Surat Edaran nomor 4 tahun 2020 tentang pelaksanaan kebijakan pendidikan dalam masa darurat penyebaran COVID-19. (Moore et al., 2011) mengatakan bahwa dalam pembelajaran daring membutuhkan jaringan internet dengan konektivitas, fleksibilitas, dan abilitas untuk dapat menciptakan interaksi belajar antara guru dengan siswa, maupun antar. Karena itu, pada pembelajaran daring dibutuhkan beragam perangkat untuk menunjang proses pembelajaran, salah satunya adalah modul digital atau biasa disebut e-modul sebagai media pembelajaran. Pengembangan e-modul dilakukan untuk memungkinkan siswa melakukan belajar secara mandiri serta meningkatkan hasil belajarnya (Syahrial et al., 2019).

Pembelajaran biologi memiliki hakikat yang sama dengan pembelajaran sains. Terdapat tiga aspek dalam hakikat sains, pertama yaitu sains sebagai produk di mana produk dari proses pembelajarannya ialah fakta, hukum, konsep, dan teori. Kedua yaitu sains sebagai proses yang memiliki artian prosedur dan proses yang dilakukan untuk menemukan produk sains. Dan yang ketiga adalah sains sebagai sikap ilmiah. Sains sebagai sikap ilmiah inilah yang dipupuk dalam proses belajar agar siswa memiliki sikap ilmiah yang positif (Auliana & Sendjaja, 2013). Keterampilan proses sains merupakan hasil yang dicapai oleh siswa setelah melewati pembelajaran sains tersebut.

Berdasarkan fakta di lapangan, guru kesulitan dalam mengimplementasikan keterampilan proses sains siswa dalam mata pelajaran biologi selama masa Pandemi COVID-19, karena guru hanya bisa mengawasi dan memberikan tugas melalui *learning management system* meskipun siswa menyelesaikan tugas tersebut secara mandiri dengan arahan yang telah diberikan oleh guru.

Sementara itu, siswa memiliki kapabilitas dalam menyerap materi pembelajaran. Oleh karena itu dibutuhkan lebih dari buku guna membimbing siswa aktif dan mandiri dalam belajar. Hal ini sesuai dengan tuntutan Kurikulum 2013 terhadap tenaga pendidik yang mengharuskan untuk menggunakan pendekatan *Student center* dalam kegiatan belajar. Terbatasnya waktu yang dimiliki oleh pendidik selama proses pembelajaran di kelas dapat disiasati dengan proses pembelajaran yang dilakukan secara mandiri oleh peserta didik melalui modul pembelajaran yang sudah dikemas sesuai dengan tujuan dari pembelajaran yang akan dilakukan. Biologi sebagai bidang ilmu sains menyediakan bermacam pengalaman belajar dalam memahami produk serta proses sains sehingga pengalaman belajar tersebut akan membentuk keterampilan proses sains siswa. Fakta, hukum, prinsip, dan teori yang dapat diterima kebenarannya ialah makna dari sains sebagai produk (Puspita, 2019).

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, 90% siswa mengalami kesulitan untuk memahami materi sistem sirkulasi. Menurut (Lee & Kim, 2014) siswa mengalami kesulitan memahami materi sistem sirkulasi karena ketidakmampuan siswa dalam merekonstruksi materi sistem sirkulasi dengan kompleksitas tinggi yang melibatkan unsur seperti oksigen dan banyaknya organ ataupun bagian yang terlibat misalnya jantung pembuluh darah serta proses yang saling berkesinambungan dalam sistem sirkulasi. Hal itulah yang menjadi penyebab siswa mengalami kesulitan dalam memahami sistem sirkulasi.

Siswa juga lebih menyukai penggunaan media digital untuk pembelajaran karena lebih menarik dan inovatif. Dari hasil wawancara guru mata pelajaran pula diperoleh informasi bahwa sumber belajar siswa selama ini hanya melalui buku paket sekolah, belum ada sumber

belajar lain seperti modul. Maka dari itu, penelitian ini berfokus pada pengembangan modul pembelajaran biologi berbasis keterampilan proses sains pada materi sistem sirkulasi melalui desain penelitian dan pengembangan (*research and development*).

Menurut (Prihadi, 2010) modul ialah suatu media berupa perangkat yang terdiri atas beberapa komponen, di antaranya : 1) Lembar petunjuk guru, 2) Lembar petunjuk siswa, 3) Lembar kegiatan, 4) Lembar kerja, 5) Lembar kunci kerja, 6) Lembar tes, 7) Lembar kunci tes. Dalam mempelajari materi lewat suatu modul, siswa memulainya pertama kali dengan membaca petunjuk penggunaan modul terlebih dahulu, kemudian lembar kegiatan, dan seterusnya seperti urutan ketujuh komponen tersebut. Aturan dalam penggunaan modul ialah, siswa belum bisa melanjutkan ke lembar baru jika di lembar sebelumnya siswa belum dapat memahami materi tersebut.

Selain sebagai media, modul juga dapat bertindak sebagai bahan ajar bagi guru yang dikemas utuh dan sistematis. Modul memuat seperangkat pengalaman belajar dengan tujuan belajar yang spesifik. Di dalam modul minimal termuat tujuan pembelajaran, materi, dan evaluasi. Penulisan modul bertujuan untuk misalnya menghindari penyajian informasi dengan seringnya disampaikan secara verbal, karena modul bersifat visual.

Proses pengembangan modul dilakukan dalam beberapa tahap. Pertama, penetapan strategi pembelajaran yang sesuai. Dalam tahap ini diperhatikan karakteristik dari kompetensi yang akan dipelajari, karakter siswa, dan karakteristik konteks dan situasi di mana modul akan digunakan. Kedua, pembuatan fisik modul. Komponen isi modul meliputi tujuan pembelajaran, substansi atau materi belajar, bentuk-bentuk kegiatan belajar dan komponen pendukungnya. Ketiga, penyusunan perangkat penilaian. Dalam penyusunan perangkat penilaian, semua aspek kompetensi (kognitif, afektif, dan psikomotor) dapat dinilai berdasarkan kompetensi yang telah ditetapkan (Dwi, 2016).

Standar kompetensi dalam kurikulum pembelajaran biologi menyediakan berbagai pengalaman belajar untuk memahami konsep dan proses sains. Keterampilan proses ini meliputi keterampilan mengamati, mengajukan hipotesis, menggunakan alat dan bahan secara baik dan benar dengan selalu mempertimbangkan keamanan dan keselamatan kerja, mengajukan pertanyaan, menggolongkan dan menafsirkan data serta, mengkomunikasikan hasil temuan secara lisan atau tertulis, menggali dan memilah informasi faktual yang relevan untuk menguji gagasan-gagasan atau memecahkan masalah sehari-hari (Hasan et al., 2018).

Sistem peredaran darah (*circulatory system*) dibangun oleh darah dan alat peredaran darah. Darah merupakan jaringan ikat khusus yang terdiri dari sel-sel yang terlarut dalam matriks cair atau pelarut yang disebut plasma. Sel-sel tersebut ada sel darah merah, sel darah putih dan platelet atau trombosit. Alat peredaran darah terdiri dari jantung dan pembuluh darah. Jantung mendorong sirkulasi dengan menggunakan energi metabolik untuk meningkatkan tekanan hidrostatis dari darah yang kemudian mengalir dalam sirkuit pembuluh-pembuluh darah dan kembali ke jantung (Campbell., Reece., Urry., Cain., Wasserman., Minorsky., 2011). Sistem sirkulasi pada tubuh manusia ini berperan dalam proses homeostatis.

## Metode Penelitian

### Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang menggunakan model ADDIE dalam pengembangan produk berupa modul pembelajaran biologi berbasis keterampilan proses sains. Penelitian ini hanya menggunakan 4 tahap dari 5 tahapan yang terdapat pada model pengembangan ADDIE, mengingat keterbatasan waktu dan sumber daya yang dimiliki oleh peneliti sehingga penelitian ini hanya menggunakan 4 tahap menurut (Kurnia et

al., 2019) yaitu : (1) Tahap *Analyze* (analisis) ; (2) Tahap *Design* (Desain) ; (3) Tahap *Development* (Pengembangan), dan (4) Tahap *Implementation* (implementasi).

### **Subjek Penelitian**

Subyek pada penelitian ini terdiri dari satu orang ahli materi, satu orang ahli media, satu orang guru mata pelajaran Biologi dan siswa kelas 11 SMA IT CORDOVA 2 Tangerang. Guru mata pelajaran biologi di kelas 11 SMA IT CORDOVA Tangerang bertindak sebagai ahli praktisi yang akan memberikan penilaian maupun komentar dan saran terhadap isi, penyajian, bahasa, dan kegrafikan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Keterampilan Proses Sains pada Materi Sistem Sirkulasi.

### **Teknik Analisis Data**

Terdapat dua jenis data dalam penelitian pengembangan ini, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif dalam penelitian pengembangan ini berupa informasi mengenai gambaran pembelajaran biologi dari hasil wawancara guru mata pelajaran biologi di SMA IT CORDOVA 2 Tangerang dan juga komentar maupun tanggapan, serta saran masukan dari hasil penilaian ahli materi, ahli media, dan ahli praktisi. Sementara itu data kuantitatif dalam penelitian pengembangan ini diperoleh melalui angket penilaian ahli materi, ahli media, ahli praktisi, dan respon siswa.

Aspek yang dinilai pada tahap validasi modul adalah kelayakan isi, kebahasaan, sajian, dan kegrafisan. Untuk mengetahui kelayakan dan respon pengguna modul pembelajaran biologi berbasis keterampilan proses sains pada materi sistem sirkulasi dilakukan penilaian berdasarkan kriteria skor yang tercantum pada angket dengan menggunakan skala likert dengan skor 1-4. Skor rata-rata aspek penilaian kelayakan oleh ahli yang diperoleh dihitung dengan rumus persentase :

$$P = \frac{\sum Xi}{\sum X} \times 100\%$$

Keterangan :

P : Nilai persentase yang diperoleh

$\sum Xi$  : Jumlah skor total yang didapatkan dari ahli validasi

$\sum X$  : Jumlah skor ideal/skor maksimum

(Sugiyono, 2014)

### **Hasil dan Pembahasan**

Penelitian ini dilakukan di SMA IT CORDOVA 2 Tangerang yang beralamat di Jalan Pertamina Ciapus, Panongan, Kecamatan Panongan, Kabupaten Tangerang, Provinsi Banten. Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober hingga Desember 2020. Sampel yang digunakan ialah siswa kelas 11 IPA. SMA IT CORDOVA 2 Tangerang ini menerapkan Kurikulum 2013 dalam pembelajarannya.

Model penelitian ADDIE digunakan dalam mengembangkan modul ini. Model ADDIE dimodifikasi menjadi 4 tahapan yakni *Analyze*, *Design*, *Development*, *Implementation*. Berikut ini hasil pengembangan modul pembelajaran biologi berbasis keterampilan proses sains pada materi sistem sirkulasi :

#### **Tahap Analisis (*Analyze*)**

Pada tahap ini peneliti melakukan identifikasi permasalahan serta analisis kebutuhan siswa terhadap media pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, 90% siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi sistem sirkulasi karena kompleksitasnya. Siswa juga lebih menyukai penggunaan media digital untuk pembelajaran karena lebih menarik dan inovatif.

Dari hasil wawancara guru mata pelajaran pula diperoleh informasi bahwa sumber belajar siswa selama ini hanya melalui buku paket sekolah, belum ada sumber belajar lain seperti modul. Guru mata pelajaran menambahkan, siswa memiliki stigma di mana materi biologi yang dimulai dengan kata “Sistem” memiliki tingkat kesulitan yang lebih tinggi daripada materi lain. Siswa memiliki kesulitan untuk menafsirkan suatu gambar.

Melalui pertimbangan terkait materi yang sedang dipelajari oleh siswa, maka peneliti mencoba memberikan solusi berupa modul pembelajaran biologi berbasis keterampilan proses sains pada materi sistem sirkulasi.

### Tahap Desain (*Design*)

Setelah melalui tahap analisis, berikutnya ialah tahap desain terkait produk berupa modul pembelajaran biologi berdasarkan materi yang telah dipilih, yaitu sistem sirkulasi. Pertama-tama ialah menentukan gambaran mengenai keseluruhan modul serta fitur yang terdapat di dalam modul. Selanjutnya, penentuan indikator pencapaian kompetensi pada materi sistem sirkulasi sesuai dengan Kurikulum 2013. Terakhir ialah penyusunan lembar kerja siswa. Lembar kerja siswa pada modul ini memfokuskan kepada keterampilan proses sains dan kegiatan yang bisa dilakukan siswa di rumah, mengingat kondisi Pandemi COVID-19 yang sedang dihadapi.

### Tahap Pengembangan (*Development*)

Selanjutnya setelah tahap desain, ialah tahap pengembangan. Pada tahap ini, pengembangan modul dilakukan dengan menggunakan Canva. Canva adalah platform desain grafis yang digunakan untuk membuat grafik, presentasi, poster, dokumen, dan konten visual media sosial lainnya. Canva dapat diakses melalui *website* [www.canva.com](http://www.canva.com) maupun aplikasi Canva yang tersedia pada Google Playstore maupun Appstore. Canva sudah menyertakan *template* untuk digunakan penggunaannya. *Platform* ini gratis untuk digunakan maupun langganan berbayar untuk fungsionalitas tambahan.

Melalui Canva, peneliti dalam tim (2 orang atau lebih) dapat mengembangkan desain produk secara bersama dengan memanfaatkan fitur Grup pada Canva yang bisa diakses kapanpun dan di manapun sehingga pekerjaan menjadi lebih mudah. Gambar untuk memperjelas materi dapat diunduh dari berbagai sumber kemudian diunggah kembali pada desain yang sedang dikembangkan dalam Canva.

Pada tahap ini pula dilakukan uji kelayakan oleh ahli untuk menilai modul yang telah dikembangkan. Ahli validasi terdiri dari ahli materi dan ahli media. Keduanya merupakan dosen Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jurusan Pendidikan Biologi.

Rangkuman penilaian dari ahli materi dapat dilihat pada tabel 3.1 di bawah ini :

Aspek Kriteria Penilaian	Jumlah Skor
Kelayakan Isi	17
Penyajian	18
Kebahasaan	16
Kegrafikan	12
Total Skor Seluruh Aspek	63
Skor Maksimum Seluruh Aspek	68

Tabel 3.1 Rangkuman penilaian dari ahli materi

Berdasarkan hasil penilaian oleh ahli materi, maka data penilaian dianalisis dengan persentase kelayakan :

$$P = \frac{\sum Xi}{\sum X} \times 100\%$$

$$P = \frac{63}{68} \times 100\%$$

$$P = 92\%$$

Dari hasil perhitungan di atas, menunjukkan presentase sebesar 92% dan berdasarkan tabel kriteria oleh (Benny Angga, 2016) dapat diartikan bahwa modul pembelajaran biologi berbasis keterampilan proses sains pada materi sistem sirkulasi Valid, tidak perlu revisi.

Rangkuman penilaian dari ahli media dapat dilihat pada tabel 3.2 di bawah ini :

Aspek Kriteria Penilaian	Jumlah Skor
Ukuran Modul	8
Desain Kulit Modul	15
Ilustrasi Isi	8
Desain Isi	12
Total Skor Seluruh Aspek	43
Skor Maksimum Seluruh Aspek	52

Tabel 3.2 Rangkuman penilaian dari ahli media

Berdasarkan hasil penilaian oleh ahli media, maka data penilaian dianalisis dengan persentase kelayakan :

$$P = \frac{\sum Xi}{\sum X} \times 100\%$$

$$P = \frac{43}{52} \times 100\%$$

$$P = 82\%$$

Dari hasil perhitungan di atas, menunjukkan presentase sebesar 82% dan berdasarkan tabel kriteria (Benny Angga, 2016) dapat diartikan bahwa modul pembelajaran biologi berbasis keterampilan proses sains pada materi sistem sirkulasi Valid.

**Tahap Implementasi (Implementation)**

Setelah penilaian oleh ahli materi dan ahli media, tahap selanjutnya ialah dilakukan uji coba produk terhadap ahli praktisi, yaitu guru mata pelajaran biologi dan siswa kelas 11 SMA IT CORDOVA 2 Tangerang.

Rangkuman penilaian dari ahli praktisi dapat dilihat pada tabel 3.3 di bawah ini

Aspek Kriteria Penilaian	Jumlah Skor
Kelayakan Isi	16
Penyajian	15
Kebahasaan	11
Kegrafikan	12
Total Skor Seluruh Aspek	54
Skor Maksimum Seluruh Aspek	68

Tabel 3.3 Rangkuman penilaian dari ahli praktisi

Berdasarkan hasil penilaian oleh ahli praktisi, maka data penilaian dianalisis dengan persentase kelayakan :

$$P = \frac{\sum Xi}{\sum X} \times 100\%$$

$$P = \frac{54}{68} \times 100\%$$

$$P = 79\%$$

Dari hasil perhitungan di atas, menunjukkan presentase sebesar 79% dan berdasarkan tabel kriteria (Benny Angga, 2016) dapat diartikan bahwa modul pembelajaran biologi berbasis keterampilan proses sains pada materi sistem sirkulasi Cukup Valid, tanpa revisi.

Selanjutnya setelah dilakukan perbaikan berdasarkan pertimbangan saran dari ketiga ahli, maka dilakukan uji respon siswa. Sebanyak 11 siswa dari kelas 11 IPA SMA IT CORDOVA 2 Tangerang menilai modul yang telah dikembangkan.

Tabel Hasil Uji Respon Siswa 3.4 disajikan di bawah ini

Pertanyaan Ke-	Skor yang diberikan Responden 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
1	3, 4, 4, 2, 2, 3, 4, 3, 4, 2, 3
2	2, 4, 4, 4, 4, 4, 3, 4, 4, 2, 3
3	3, 4, 4, 3, 4, 3, 4, 4, 4, 4, 3
4	2, 4, 4, 4, 2, 4, 2, 4, 2, 3, 3
5	2, 4, 4, 4, 4, 4, 3, 4, 4, 3, 3
6	2, 4, 4, 4, 3, 4, 3, 3, 4, 2, 3
7	3, 4, 4, 3, 4, 3, 3, 4, 3, 2, 2
8	3, 4, 4, 4, 2, 3, 3, 4, 4, 4, 4
9	2, 4, 4, 3, 4, 4, 4, 4, 4, 2, 3
10	2, 4, 4, 4, 4, 4, 2, 4, 4, 3, 3
11	3, 4, 4, 4, 4, 3, 4, 4, 4, 3, 3
12	4, 4, 4, 4, 4, 4, 3, 4, 3, 3, 3
Skor Total	448
Skor Maksimum	528

Tabel 3.4 Hasil Uji Respon Siswa

Berdasarkan hasil penilaian oleh siswa, maka data penilaian dianalisis dengan persentase kelayakan :

$$P = \frac{\sum Xi}{\sum X} \times 100\%$$

$$P = \frac{448}{528} \times 100\%$$

$$P = 84\%$$

Dari hasil perhitungan di atas, menunjukkan presentase sebesar 84% dan berdasarkan tabel kriteria (Benny Angga, 2016). dapat diartikan bahwa modul pembelajaran biologi berbasis keterampilan proses sains pada materi sistem sirkulasi Valid, layak digunakan, dan sangat menarik.

## Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan yang telah dilakukan di SMA IT CORDOVA 2 Tangerang, dengan menggunakan teknik pengambilan data secara kualitatif dan kuantitatif terkait modul pembelajaran biologi berbasis keterampilan proses sains pada materi sistem sirkulasi, maka dapat diambil simpulan yakni 90% siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi sistem sirkulasi karena kompleksitasnya. Siswa juga lebih menyukai penggunaan media digital untuk pembelajaran karena lebih menarik dan inovatif. Hasil penilaian oleh ahli materi dan ahli media bahwa modul pembelajaran biologi berbasis keterampilan proses sains pada materi sistem sirkulasi Valid. Kemudian berdasarkan nilai ahli praktisi modul pembelajaran biologi berbasis keterampilan proses sains pada materi sistem sirkulasi Cukup Valid, lalu berdasarkan nilai hasil yang dilakukan dengan uji respon siswa didapatkan bahwa modul pembelajaran biologi berbasis keterampilan proses sains pada materi sistem sirkulasi Valid, layak digunakan, dan sangat menarik.

Saran bagi peneliti selanjutnya diharapkan bahwa desain penelitian dapat dilanjutkan hingga tahap evaluasi. Kemudian, kegiatan dalam modul dapat lebih difokuskan kembali terkait keterampilan proses sains siswa yang sekiranya dapat dilakukan baik dalam situasi dan kondisi apapun.

**Referensi**

- Auliana, R., & Sendjaja, S. D. P. D. (2013). Pemahaman Hakekat Sains dan Aplikasinya dalam Proses Pembelajaran Sains. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Benny Angga, P. (2016). *Pengembangan Modul IPA Berbasis Integrasi Islam dan Sains untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Siswa Kelas VI MIN Seduri Mojokerto*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Campbell., Reece., Urry., Cain., Wasserman., Minorsky., J. (2011). *Biology Ninth Edition*. Pearson Benjamin Cummings.
- Dwi, R. (2016). *TEKNIK PENYUSUNAN MODUL Oleh: Dwi Rahdiyanta \**. 1–14. <http://staffnew.uny.ac.id/upload/131569341/penelitian/teknik-penyusunan-modul.pdf>
- Hasan, A. M., Latjompoh, M., Nusantari, E., & Nurrijal. (2018). *Buku Ajar Strategi Belajar Mengajar Biologi* (Issue January 2019). Universitas Negeri Gorontalo Press.
- Kurnia, T. D., Lati, C., Fauziah, H., & Trihanton, A. (2019). Model ADDIE Untuk Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kemampuan Pemecahan Masalah Berbantuan 3D. *Kurnia*, 1(1), 516–525.
- Lee, S., & Kim, H. B. (2014). Exploring Secondary Students' Epistemological Features Depending on the Evaluation Levels of the Group Model on Blood Circulation. *Science and Education*, 23(5), 1075–1099. <https://doi.org/10.1007/s11191-013-9639-9>
- Moore, J. L., Dickson-Deane, C., & Galyen, K. (2011). E-Learning, online learning, and distance learning environments: Are they the same? *Internet and Higher Education*, 14(2), 129–135. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2010.10.001>
- Prihadi. (2010). Media Pembelajaran Bahasa Indonesia. *Direktorat Jendral Pendidikan Lanjutan Pertama Kemendinas*.
- Puspita, L. (2019). *Pengembangan Modul Berbasis Keterampilan Proses Sains Sebagai Bahan Ajar Dalam Pembelajaran Biologi Module Development Based On Science Process Skills As Teaching Materials In Biological Learning*. 5(1), 79–87.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Syahrial, Arial, Kurniawan, D. A., & Piyana, S. O. (2019). E-Modul Etnokonstruktivisme: Implementasi Pada Kelas V Sekolah Dasar Ditinjau Dari Persepsi, Minat Dan Motivasi. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 21(1), 167.