

**Pengembangan Modul Pembelajaran Radiasi Benda Hitam Berbasis Sainifik terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa**

Arjuna Suha<sup>1\*</sup>, Neng Nenden Mulyaningsih<sup>1</sup>, Irnin Agustina Dwi Astuti<sup>1</sup>, Popi Purwanti<sup>1</sup>  
Universitas Indraprasta PGRI  
\* E-mail: r.junburst@gmail.com

**Info Artikel**

*Sejarah Artikel:*  
Diterima Maret 2020  
Disetujui April 2020  
Dipublikasikan Mei 2020

*Keywords:*  
Modul, Sainifik, Berpikir Kritis

**Abstract**

This research develops scientific-based learning on black body radiation material, knows the feasibility of scientific-based learning modules, and sees student responses to scientific-based learning modules. Provide alternative teaching materials that can be used in physics learning. Learning can be easily done because the learning steps that are already in the module can be a solution for teachers and students learning physics does not look difficult and boring. The limited trial results obtained an average score of 3.2 or 80% in the "good" category and based on the results of the trial, it was obtained an average of 3.21 or 80% in the "good" category. These results can be ignored that the physics learning module with a scientific approach to black body radiation material is suitable for use in learning at school.

**How to Cite:** Suha A., Mulyaningsih, N. N., Astuti, I. A. D., & Purwanti, P. (2020). Pengembangan Modul Pembelajaran Radiasi Benda Hitam Berbasis Sainifik terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Schrödinger*, 1 (1): 1-8.

**PENDAHULUAN**

Kurikulum 2013 menuntut pembelajaran fisika di SMA dilaksanakan dengan pendekatan saintifik. Pengembangan bahan ajar disamping dapat menumbuhkan respon positif siswa juga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Bhakti, 2018). Pemerintah sudah menerbitkan buku kurikulum 2013 tetapi buku siswa tersebut belum memperlihatkan secara jelas bagaimana seharusnya guru dalam menerapkan metode saintifik. Melalui pendekatan saintifik tersebut diharapkan dapat mencapai standar kompetensi pembelajaran fisika yang ditetapkan dalam kurikulum. Salah satu materi fisika di kelas X yang memerlukan proses pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis dalam menyelesaikan soal adalah radiasi benda hitam. Modul pembelajaran merupakan satuan program belajar mengajar yang terkecil, yang dipelajari oleh siswa sendiri secara perseorangan atau diajarkan oleh siswa kepada dirinya sendiri (*self-instructional*) (Astuti, 2018)

Modul pembelajaran fisika yang berbasis saintifik yaitu modul pembelajaran fisika yang membantu dalam implementasi kurikulum 2013 yang memuat tahapan pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik (Putra dkk, 2019). Modul pembelajaran adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri untuk mencapai kompetensi yang diharapkan (Anwar, 2010). Karakteristik modul pembelajaran sebagai berikut : *Self instructional, Self contained, Stand alone, Adaptif, User friendly*, Konsistensi (Setyadi, 2017).

Pendekatan saintifik adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati, merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang ditemukan (Diani, 2016) .

Berpikir kritis adalah suatu kegiatan melalui cara berpikir tentang ide atau gagasan yang berhubungan dengan konsep yang diberikan atau masalah yang dipaparkan (Hendracipta dkk, 2017). Berpikir kritis juga dapat dipahami sebagai kegiatan menganalisis *idea* atau gagasan yang lebih spesifik, membedakan secara tajam, memilih, mengidentifikasi, mengkaji dan mengembangkannya ke arah yang lebih sempurna (Kusmanto, 2014; Aiman dkk, 2019). Jadi berpikir kritis adalah suatu kecakapan nalar secara teratur, kecakapan sistematis dalam menilai, memecahkan masalah, menarik kesimpulan, memberikan keyakinan, menganalisis asumsi dan pencarian ilmiah.

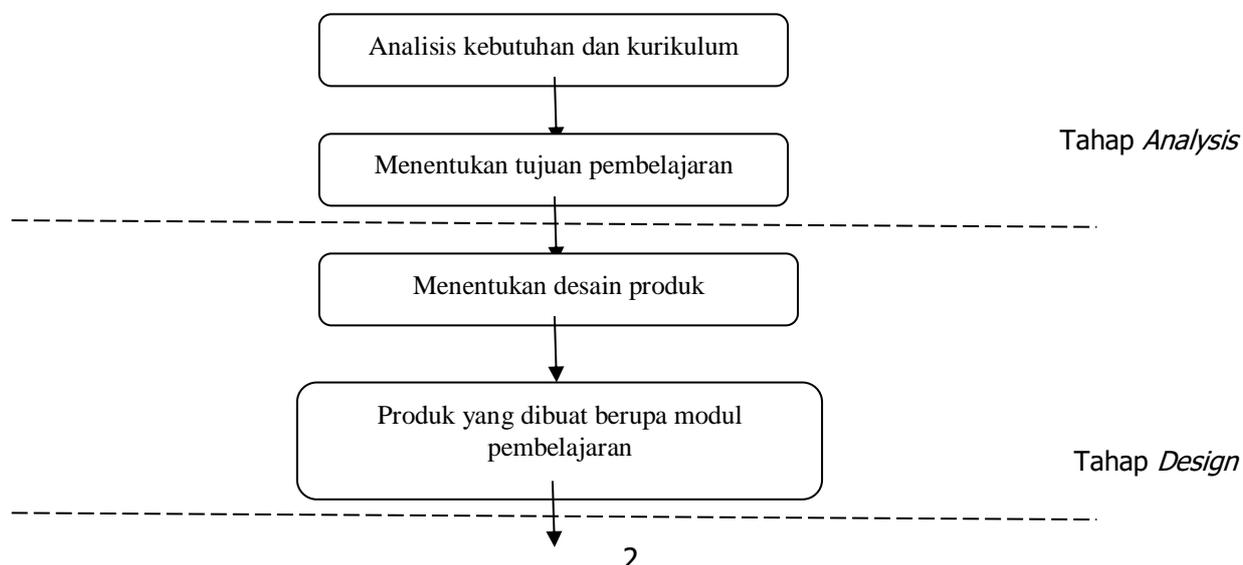
Berdasarkan bebrapa pengertian dan latar belakang, modul yang dikembangkan ini diharapkan dapat menjawab tantangan dalam pembelajaran fisika dan sesuai dengan tujuan dari kurikulum 2013 yang dapat membuat siswa mencapai semua kompetensi yang ada mulai dari spiritual, social, dan pengetahuan serta keterampilan. Mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa dapat membantu siswa membuat kesimpulan dengan mempertimbangkan data dan fakta yang terjadi di lapangan.

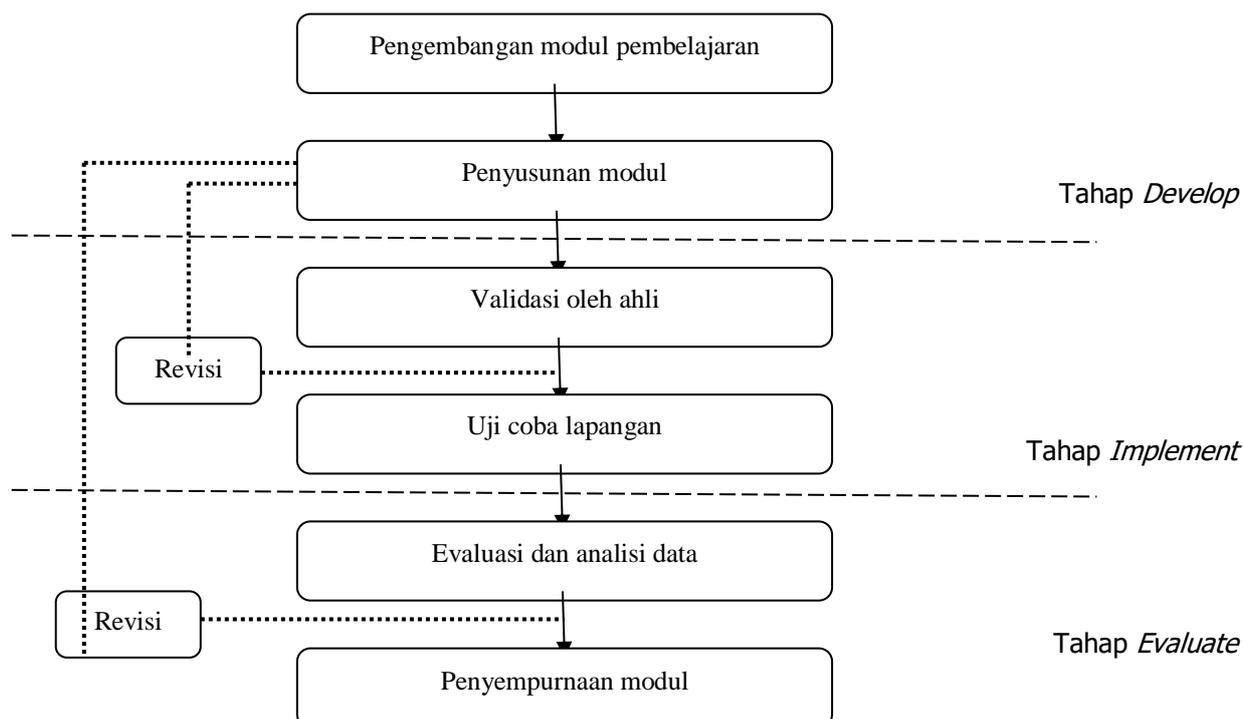
## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Kesehatan Murandika Putra yang beralamat di Jl. Pemuda No. 11, Kelurahan Kranji, Kecamatan Bekasi Barat, Kota Bekasi, Provinsi Jawa Barat. Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2019 sampai dengan September 2019. Populasi target dalam penelitian ini adalah seluruh SMK Kesehatan Murandika Putra yang berjumlah 120 siswa. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas X Farmasi SMK Kesehatan Murandika Putra pada tahun pelajaran 2018/2019 semester genap sebanyak dua kelas paralel yang berjumlah 40 orang siswa.

Penelitian ini merupakan penelitian & pengembangan atau biasa disebut dengan *Research and Development (R&D)* yang bertujuan menghasilkan modul pembelajaran berbasis saintifik pada materi radiasi benda hitam. Jenis model pengembangan ADDIE terdiri dari 5 tahap yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*.

Adapun produk yang dikembangkan dengan menggunakan penelitian pengembangan jenis ADDIE adalah pengembangan modul berbasis saintifik. Pengembangan modul menggunakan jenis model ADDIE karena pengembangan jenis ini dapat digunakan untuk berbagai macam bentuk pengembangan produk seperti model, strategi pembelajaran, metode pembelajaran, media dan bahan. (Mulyatiningsih, 2012).





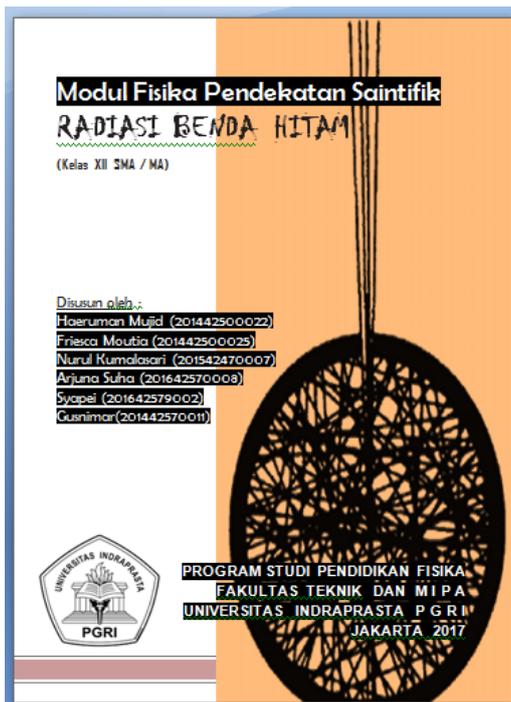
Gambar 1. Tahapan Pengembangan Modul Pembelajaran

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Modul yang telah selesai disusun divalidasi oleh para ahli dan siswa untuk mendapatkan saran dan kritik yang digunakan untuk merevisi modul supaya menjadi lebih baik dan sesuai dengan kebutuhan. Proses validasi dilakukan oleh dua orang ahli materi, dua orang ahli media, dan dua orang ahli bahasa, sedangkan uji coba lapangan melibatkan siswa SMK Kesehatan Murandika Putra kelas X Farmasi. Data hasil uji coba didapatkan dari angket siswa.

Produk penelitian dan pengembangan ini berupa modul pembelajaran fisika berbasis saintifik yang berdasarkan pada materi radiasi benda hitam. Nama produk dari pengembangan ini adalah "Pengembangan Modul Pembelajaran Radiasi Benda Hitam Berbasis Sainifik terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa".

Modul yang dikembangkan terdiri dari beberapa bagian, yaitu a) halaman sampul, b) kata pengantar, c) daftar isi, d) gambar, e) tabel, f) peta konsep, g) kompetensi inti, h) kompetensi dasar, i) indikator, j) tujuan pembelajaran, k) rangkuman, l) tugas akhir, m) daftar pustaka. Beberapa tampilan gambar modul pembelajaran fisika berbasis pendekatan saintifik;



Gambar 2. Cover Awal

Tabel Langkah Pembelajaran Pendekatan Saintifik dalam Modul

Icon	Tahap	Icon	Kegiatan Siswa
	1. mengamati Merangsang siswa untuk mengamati pancaran energi kalor di sekitarnya		Siswa melakukan kegiatan pengamatan terhadap fenomena pancaran energi
	2. menanya Mendorong siswa secara individu atau kelompok untuk menanyakan jenis, suhu, energi, dan warna pancaran cahaya logam		Siswa merumuskan keingintiaunya berupa pertanyaan dari hasil pengamatan.
	3. mengumpulkan informasi Mengamati/mengawasi Siswa dalam mengumpulkan informasi yang berhubungan dengan radiasi benda hitam		Siswa mengumpulkan informasi dari pengamatan dan dari informasi pertanyaan.
	4. mengasosiasi Mengamati/mengawasi Siswa pada pengasosiasikan unsur unsur yang mengarah pada peristiwa radiasi benda hitam		Siswa menganalisa, membandingkan, dan menyimpulkan dari informasinya.
	5. mempresentasikan Memberi apresiasi kepada Siswa untuk mengembangkan dan menyajikan hasil karya		Siswa mengkomunikasikan hasil kesimpulannya secara terdefinisi.

Modul Radiasi Benda Hitam Page 2

Gambar 3. Sintak Pembelajaran Awal



Gambar 4. Peta Konsep Awal

a. Ahli Materi

Uji kelayakan yang dilakukan oleh ahli materi menghasilkan data rekapitulasi sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek	Rata-rata
Materi 1	3,2
Materi 2	3
Rata-rata total	3,1
Persentase	78%

Berdasarkan tabel data rekapitulasi di atas, maka diperoleh nilai rata-rata total 3,1 pada 10 butir pernyataan, dengan persentase 78%. Nilai yang didapat dari validator ahli materi memperlihatkan bahwa modul pembelajaran fisika berbasis saintifik ini memiliki kualitas yang dapat dikatakan baik

b. Ahli Media

Uji kelayakan yang dilakukan oleh ahli media menghasilkan data rekapitulasi sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Validasi Ahli Media

Aspek	Rata-rata
Media 1	2,7
Media 2	2,7
Rata-rata total	2,7
Persentase	68%

Berdasarkan tabel data rekapitulasi di atas, maka diperoleh nilai rata-rata total 2,7 pada 10 butir pernyataan, dengan persentase 68%. Nilai yang didapat dari validator ahli media memperlihatkan bahwa modul pembelajaran fisika berbasis saintifik ini memiliki kualitas yang dapat dikatakan baik.

c. Ahli Bahasa

Uji kelayakan yang dilakukan oleh ahli bahasa menghasilkan data rekapitulasi sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Bahasa

<b>Aspek</b>	<b>Rata-rata</b>
Bahasa 1	3,8
Bahasa 2	2,6
Rata-rata total	3,2
Persentase	80%

Berdasarkan tabel data rekapitulasi di atas, maka diperoleh nilai rata-rata total 3,2 pada 10 butir pernyataan, dengan persentase 80%. Nilai yang didapat dari validator ahli bahasa memperlihatkan bahwa modul pembelajaran fisika berbasis saintifik ini memiliki kualitas yang dapat dikatakan baik.

d. Hasil Uji Coba Terbatas dan Uji Coba Diperluas

Uji coba terbatas dilakukan kepada 5 siswa kelas X Farmasi SMK Kesehatan Murandika Putra menghasilkan data rekapitulasi sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Uji Coba Terbatas

<b>Indikator</b>	<b>Rata-rata</b>
1	3,4
2	3,2
3	3
4	3,2
5	3,2
6	3,2
7	3,2
8	3,2
9	3
10	3
11	3,2
12	3,2
13	3,4
14	3,2
15	3,4
Rata-rata total	3,2
Persentase	80%

Berdasarkan tabel data rekapitulasi di atas, maka diperoleh nilai rata-rata total 3,2 pada 15 butir pernyataan, dengan persentase 80%. Nilai yang didapat dari hasil uji coba terbatas memperlihatkan bahwa modul pembelajaran fisika berbasis saintifik ini memiliki kualitas yang dapat dikatakan baik, hal ini menunjukkan bahwa modul pembelajaran fisika berbasis pendekatan saintifik ini layak digunakan.

Uji coba diperluas dilakukan kepada 20 siswa kelas X SMK Kesehatan Murandika Putra menghasilkan data rekapitulasi sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Uji Coba Diperluas

<b>Indikator</b>	<b>Rata-rata</b>
1	3,35
2	3,35
3	3,1
4	3,25
5	3,15

<b>Indikator</b>	<b>Rata-rata</b>
6	3,1
7	3,1
8	3,3
9	3,1
10	3,15
11	3,25
12	3,15
13	3,2
14	3,3
15	3,3
Rata-rata total	3,21
Persentase	80%

Berdasarkan tabel data rekapitulasi di atas, maka diperoleh nilai rata-rata total 3,21 pada 15 butir pernyataan, dengan persentase 80%. Nilai yang didapat dari hasil uji coba diperluas memperlihatkan bahwa modul pembelajaran fisika berbasis saintifik ini memiliki kualitas yang dapat dikatakan baik, hal ini menunjukkan bahwa modul pembelajaran fisika berbasis pendekatan saintifik ini layak digunakan.

Modul ini disusun berdasarkan kompetensi inti dan kompetensi dasar serta kemampuan berpikir kritis. Hal ini bermanfaat untuk menetapkan sintak dan tujuan pembelajaran yang harus dicapai. Modul dikemas ke unit-unit yang lebih spesifik pada lima kegiatan belajar sesuai dengan sintak dan tujuan belajar yang ditetapkan. Pada bagian akhir kegiatan disajikan rangkuman materi. Hal ini sesuai dengan kriteria *self instructional* penyusunan modul oleh Depdiknas (2008: 7) yang menyatakan bahwa modul harus berisi materi yang dikemas ke dalam unit-unit kecil, tujuan yang dirumuskan jelas sesuai dengan rangkuman materi pembelajaran.

Modul pembelajaran fisika berbasis pendekatan saintifik yang dikembangkan ini dipandang perlu oleh peneliti dan dapat menjadi solusi bagi para guru dan siswa supaya pembelajaran fisika tidak terlihat susah dan membosankan. Pembelajaran fisika akan terlihat mudah bagi guru dan siswa dengan menggunakan modul pembelajaran fisika ini. Guru tidak perlu pusing dan repot dalam memikirkan bagaimana cara mengajar fisika yang menarik dan menyenangkan. Pembelajaran dapat dengan mudah dilakukan karena langkah-langkah pembelajaran sudah ada di dalam modul.

### **PENUTUP**

Simpulan penelitian ini menghasilkan produk berupa modul pembelajaran fisika berbasis pendekatan saintifik pada materi radiasi benda hitam yang layak digunakan berdasarkan validasi ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa serta uji coba terhadap siswa melalui uji coba terbatas dan uji coba diperluas. Hasil validasi ahli materi didapatkan skor rata-rata 3,1 atau 78% dengan kategori "baik". Hasil validasi ahli media didapatkan skor rata-rata 2,7 atau 68% dengan kategori "baik". Hasil validasi ahli bahasa didapatkan skor rata-rata 3,2 atau 80% dengan kategori "baik".

Uji coba yang dilakukan secara dua tahap yaitu uji coba terbatas dan uji coba diperluas terhadap siswa kelas X SMK Kesehatan Murandika Putra didapatkan hasil yang layak untuk digunakan. Hasil uji coba terbatas didapatkan skor rata-rata 3,2 atau 80% dengan kategori "baik", dan berdasarkan hasil uji coba diperluas didapatkan skor rata-rata 3,21 atau 80% dengan kategori "baik". Hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran fisika berbasis pendekatan saintifik pada materi radiasi benda hitam layak digunakan dalam pembelajaran di sekolah.

Saran dalam pengembangan modul pembelajaran radiasi benda hitam berbasis

pendekatan saintifik terhadap kemampuan berpikir kritis siswa adalah sebagai berikut:

1. Modul dapat dikembangkan lagi untuk materi dan pelajaran lain serta menggunakan metode pembelajaran yang lain.
2. Pengembangan modul dapat dibuat dengan desain yang lebih baik lagi supaya memiliki tampilan yang lebih menarik.
3. Pengembangan modul dapat dibuat lebih menarik lagi dalam rangka mengembangkan kreativitas, inovasi, dan pemahaman konsep yang benar sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aiman, U., Dantes, N., & Suma, K. (2019). Pengaruh model pembelajaran berbasis masalah terhadap literasi sains dan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 6(2), 196-209.
- Anwar, I. (2010). *Pengembangan Bahan Ajar. Bahan Kuliah Online*. Direktori UPI. Bandung.
- Astuti, I. A. D., Putra, I. Y., & Bhakti, Y. B. (2018). Developing Practicum Module of Particle Dynamics Based on Scientific Methods to Improve Students' Science Process Skills. *Scientiae Educatia: Jurnal Pendidikan Sains*, 7(2), 183-196.
- Bhakti, Y. B., Astuti, I. A. D., Rasjid, H., & Nasution, S. (2018). Penyuluhan pengintegrasian nilai karakter dalam pembelajaran berbasis kurikulum 2013 di sekolah. *J-ABDIPAMAS (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 2(2), 21-28.
- Diani, R. (2016). Pengaruh pendekatan saintifik berbantuan LKS terhadap hasil belajar fisika peserta didik Kelas XI SMA Perintis 1 Bandar Lampung. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(1), 83-93.
- Depdiknas. (2008). *Kamus besar bahasa Indonesia*. Edisi keempat. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Hendracipta, N., Nulhakim, L., & Agustini, S. M. (2017). Perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa melalui penerapan model inkuiri terbimbing di sekolah dasar. *JPSd (Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar)*, 3(2), 215-227.
- Mulyatiningsih, E. (2012) *Metodologi Penelitian Terapan*. Yogyakarta: Alfabeta
- Kusmanto, H. (2014). Pengaruh Berpikir Kritis Terhadap Kemampuan Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika (Studi Kasus Di Kelas VII SMP Wahid Hasyim Moga). *Eduma: Mathematics Education Learning and Teaching*, 3(1).
- Putra, I. Y., Dasmo, D., Saraswati, D. L., Astuti, I. A. D., Nurullaeli, N., Bhakti, Y. B., & Rangka, I. B. (2019, November). Developing of physics practical module based on scientific method for students. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1280, No. 5, p. 052028). IOP Publishing.
- Setiyadi, M. W. (2017). Pengembangan modul pembelajaran biologi berbasis pendekatan saintifik untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Journal of Educational Science and Technology (EST)*, 3(2), 102-112.