



Development Of Integrated Science Teaching Materials Based On Problem Based Learning For 8th grade Junior High School Students

Fadila, T.D ¹, Yurnetti ², Arif, K ³, Oktavia, R ⁴

^{1,2}Department of Science Education, Universitas Negeri Padang

^{a)}E-mail : tesvafadila17@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study is to measure the validity and practicality of the integrated science learning module with the STEM-integrated Problem Based Learning model. This research was conducted at SMP N 1 Kota Solok in class 8.H and 8.I. The type of research conducted is research and development (R&D). The research model uses the Plomp model. The Plomp model consists of 3 stages, namely Preliminary research (initial investigation stage), Prototyping stage (prototype formation), and Assessment stage. The instrument that is used in this research is questionnaire to test the validity and practicality. The validity test is carried out by an expert validator while the practical test was carried out by science teachers and eighth grade junior high school students. The results show that the Validation Test obtained a value of 0.93 in the valid category. In the practicality test, the teacher achieved a practicality value of 0.89 in the practical category and the practicality test by students in the small group test achieved a practicality value of 0.89 in the practical category and the practicality test by students in the large group test (Field Test) the value achieved by practicality is 0.83 in the practical category. The results of the research carried out there are several suggestions where teachers and students can use these modules as additional teaching materials to support the learning process so that students play an active role in learning.

© Department of Science Education, Universitas Negeri Padang

Keywords: Learning Module, Problem Based Learning, STEM

INTRODUCTION

Pendidikan ialah upaya yang disengaja dan terorganisasi dalam mewujudkan tempat belajar untuk peserta didik agar dengan aktif melakukan pengembangan potensi mereka supaya memberikan bekal melalui kecakapan intelektual, mengendalikan diri, perilaku moral, dan juga kemampuan yang mereka butuhkan dan masyarakat (Dwi, 2016). Menggali potensi dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa merupakan tujuan pendidikan dan pembelajaran di sekolah (Yanto et al, 2021). Kurikulum yang telah ditetapkan diikuti dalam melaksanakan program pendidikan.

Kurikulum 2013 saat ini sudah dimanfaatkan dalam proses pembelajaran kelas VIII SMP. Kurikulum 2013 mempercayakan bahwa siswa memiliki kebebasan untuk berpikir, memahami kesulitan, mencari solusi, dan mengekspresikan ide secara bebas dan terbuka selama mereka belajar. Siswa dilibatkan, dilatih, dan dibantu dalam pemecahan masalah melalui kegiatan pembelajaran yang dipimpin guru (Mario, 2013). Pembelajaran sains kurikulum 2013 sangat sesuai dengan tujuan dan kemungkinan mempelajari sains secara keseluruhan (Prilianti, 2014). Salah satu disiplin ilmu yang termasuk dalam pendidikan formal adalah sains (Mela et al., 2019).

Pembelajaran sains mengajarkan tentang fenomena alam yang dikodekan secara fisik dan kuantitatif sehingga orang dapat memahami dan memanfaatkannya (Sujanem et al, 2012). Siswa akan dibimbing oleh guru sains untuk

mempelajari dan memahami alam sehingga mereka dapat memperoleh pengetahuan langsung dari alam (Apsari & Diliarosta, 2021). Oleh karena itu, pembelajaran sains tidak dapat dipisahkan dari proses memahami konsep, pemanfaatannya pada upaya pemecahan masalah ilmiah, dan praktik ilmiah. Namun proses belajar sains, khususnya fisika, mempunyai kecenderungan memberikan penekanan akan proses memahami ide dan mengabaikan kemampuan dalam pemecahan permasalahan dari siswa, yang menjadikan kemampuan pemecahan permasalahan dari siswa masuk dalam golongan yang rendah (Aji dkk, 2016).

Kemampuan memecahkan permasalahan begitu penting untuk siswa belajar sains. Hal tersebut disebabkan latihan pemecahan permasalahan bisa mendukung proses belajar dan memberikan bantuan bagi siswa dalam meraih informasi baru (Mukhopadhyay, 2013). Menggunakan proses belajar dengan basis masalah (PBL), *Problem Based Learning* ialah satu diantara strategi belajar yang efektif dalam melakukan pengatasan dari permasalahan tersebut.

PBL adalah gaya belajar yang mengajarkan siswa untuk memecahkan masalah yang dimaksudkan untuk meningkatkan pengetahuan diri, kemampuan dalam berpikir dan pemecahan akan permasalahan, dan juga pengendalian diri serta kepercayaan diri (Arends, 2013).

PBL membantu pertumbuhan intelektual dan verbal siswa sehingga mereka dapat bersaing di abad ke-21. Penerapan pengetahuan, khususnya pada sektor sains, teknologi, teknik, dan matematika, begitu

berperan dalam pendidikan khususnya era abad 21. STEM ialah kata yang disingkat dari *science, technology, engineering, mathematic* dan mengacu pada empat disiplin ilmu ini. Untuk mengembangkan kapabilitas abad 21, pembelajaran saintifik terpadu dapat memanfaatkan metode pembelajaran STEM (Oktavia, 2019).

Proses belajar STEM bisa memberikan bantuan bagi siswa pada upaya pengumpulan, melakukan analisis, melakukan pemecahan, dan paham akan kaitan dari sebuah permasalahan terhadap masalah lainnya (Nessa, dkk, 2017). Guru harus mengatur kondisi dalam proses belajar mengajar dimana siswa dapat aktif dan kreatif (Putri, R.E, 2022). Ranah pendidikan harus beradaptasi dengan zaman dan kemajuan teknologi dengan cara yang sama. Kunci untuk meningkatkan standar pendidikan terletak pada guru yang juga harus mampu mengikuti dan memanfaatkan kemajuan teknologi. Untuk meningkatkan akses terhadap kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, merupakan upaya harus dilakukan seiring dengan kemajuan tersebut (Wiyono, K., Setiawan, A., & Paulus, 2012).

Observasi di SMPN 1 Kota Solok, SMPN 2 Kota Solok, dan SMPN 5 Kota Solok menunjukkan bahwa guru telah memasukkan paradigma pembelajaran terintegrasi masalah ke dalam RPP mereka. Namun, kenyataannya belum mampu meningkatkan dorongan dan semangat siswa dalam pengajaran. Model belajar *Problem Based Learning* terintegrasi STEM yang dituangkan ke pada bahan ajar berupa modul ialah satu diantara teknik yang bisa dipakai dalam pengatasan

permasalahan yang menjadikannya bisa menunjang peningkatan motivasi dan keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran.

Ditemukan melalui observasi di tiga sekolah bahwa tidak ada sumber pengajaran yang menggunakan metodologi Pembelajaran Berbasis Masalah terintegrasi STEM. Pendidik hanya memanfaatkan buku teks, buku kerja yang tersedia di sekolah, Power Point yang mereka buat, dan menyiarkan pelajaran melalui proyektor yang menurut siswa masih membosankan dan membuat pembelajaran menjadi membosankan karena hanya memperoleh gambar dan video dari guru. Karena sebagian siswa belum memiliki fasilitas belajar pribadi berupa *smartphone* atau komputer untuk belajar, maka siswa membutuhkan bahan ajar cetak yang memungkinkan mereka mempelajari informasi yang relevan untuk menjawab permasalahan kehidupan nyata. Oleh karena itu, untuk mendorong dan meningkatkan antusiasme dan partisipasi aktif siswa dalam pembelajaran, diperlukan lebih banyak sumber daya instruksional.

Menurut Toharudin et al. (2011), bahan ajar dapat menghubungkan atau bahkan mengintegrasikan pengetahuan dan pengalaman siswa sebelumnya. Sederhananya, bahan ajar dapat dibuat dari apa saja yang mengharuskan siswa untuk realistis memperoleh tingkat informasi, pengetahuan, pengalaman, dan kemampuan tertentu selama proses pengajaran. Sumber daya ajar memberikan kemudahan dalam meraih tujuan dari proses belajar yang guru dan siswa miliki, satu diantaranya yakni modul (Depdiknas, 2008).

Sumber daya pendidikan tercetak yang dikenal sebagai modul dimaksudkan untuk studi siswa mandiri. Pendidik hanya menggunakan modul yang memuat isi, metode, batasan, dan teknik evaluasi yang disusun dengan tersistem dan memiliki daya tarik dalam meraih kompetensi yang diinginkan, tentunya melalui karakteristik modul tersebut, bukan memberikan pelajaran atau bahan ajar kepada siswa secara langsung (Kementerian Pendidikan Nasional, 2008).

PURPOSE

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan Bahan Ajar IPA Terpadu model *Problem Based Learning* berintegrasi STEM yang valid dan praktis.

RESEARCH QUESTION

Pertanyaan penelitian ini adalah: “apakah Bahan ajar IPA Terpadu model *Problem Based Learning* Berintegrasi STEM untuk Siswa kelas VIII SMP/MTs dikategorikan valid dan praktis?”

METHOD

Penelitian dan pengembangan, terkadang dikenal sebagai R&D, adalah jenis penelitian yang dilakukan Sugiyono (2017) mengklaim bahwa penelitian dan pengembangan (R&D) yakni teknik penelitian yang dipakai dalam mewujudkan sebuah produk dan melakukan penilaian akan keuntungannya. Model Plomp digunakan sebagai kerangka penelitian untuk penelitian ini. Pendekatan ini diciptakan oleh Tjerd Plomp, dan mencakup atas tiga proses, yakni *Preliminary research* (tahap investigasi

awal), *Prototyping stage* (pembentukan prototype), dan *Assesment phase* (tahap evaluasi) (Plomp, 2013).

Menurut plomp, "penelitian pendahuluan" (juga dikenal sebagai tahap investigasi awal) adalah tahap pertama dari penelitian pengembangan. Pada proses ini dilaksanakan identifikasi dan analisis apa yang dibutuhkan mengembangkan modul IPA Terpadu SMP melalui model belajar *Problem Based Learning*, mengintegrasikan STEM pada materi bisnis dan pesawat sederhana yang akan digunakan dalam pembelajaran. Tahap kedua adalah tahap *prototyping* (pembentukan prototipe), yang dimulai dengan pembuatan prototype dan meliputi validitas konstruksi dan analisis efisiensi serta perhatian peneliti untuk memastikan prototype dapat digunakan dengan sukses. Prototype dibuat oleh peneliti sendiri melalui uji coba dan modifikasi sebagai landasan untuk menganalisis format prototype. kemudian mencari pendapat ahli (pertimbangan) untuk mengatasi prototype. Tahap ketiga adalah tahap penilaian, dimana ditentukan apakah produk yang dihasilkan dapat dimanfaatkan di lapangan dengan melakukan evaluasi. Pada tahap ini, modul yang sudah dalam tahap akhir pengembangan akan diuji kegunaannya dan untuk memperoleh komentar akhir. Momen Kappa digunakan untuk menghitung temuan validitas (k). Ini dapat dinyatakan secara matematis sebagai persamaan berikut.

$$\text{Moment kappa } (k) = \frac{Po - Pe}{1 - Pe}$$

Keterangan:

K = Moment kappa yang menunjukkan validitas produk

Po = Proposi yang terealisasi, dihitung dengan cara:

$$Po = \frac{\text{Jumlah skor yang diberikan validator}}{\text{Jumlah skor maksimal}}$$

Pe = Proposi yang tidak terealisasi, dihitung dengan cara:

$$Pe = \frac{\text{skor maksimal} - \text{skor yg diberikan validator}}{\text{Jumlah skor maksimal}}$$

Tabel 1. Kriteria Validitas Produk

No	Interval	Kategori
1	0,81-1,00	Sangat Tinggi
2	0,61-0,80	Tinggi
3	0,41-0,60	Sedang
4	0,21-0,40	Rendah
5	0,01-0,20	Sangat rendah
6	0,00	Tidak valid

(Boslaugh & Watters, 2008)

Hasil uji efesiensi juga dihitung menggunakan rumus *moment kappa* Secara matematis dapat dituliskan seperti persamaan berikut.

$$\text{Moment kappa } (k) = \frac{Po - Pe}{1 - Pe}$$

Keterangan:

K = Moment kappa yang menunjukkan praktikalitas produk

Po= Proposi yang terealisasi, dihitung dengan cara:

Keterangan:

K = Moment kappa yang menunjukkan praktikalitas produk

Po= Proposi yang terealisasi, dihitung dengan cara:

$$Po = \frac{\text{jumlah skor yang diberikan validator}}{\text{jumlah skor maksimal}}$$

Pe = Proposi yang tidak terealisasi, dihitung dengan cara:

$$Pe = \frac{\text{Skor maksimal} - \text{skor yang diberikan validator}}{\text{jumlah skor maksimal}}$$

Tabel 2 Kriteria Praktikalitas Produk

No	Interval	Kategori
1	0,81-1,00	Sangat Tinggi
2	0,61-0,80	Tinggi
3	0,41-0,60	Sedang
4	0,21-0,40	Rendah
5	0,01-0,20	Sangat rendah
6	0,00	Tidak praktis

(Boslaugh & Watters, 2008)

RESULT AND DISCUSSION

Bagi siswa kelas VIII SMP/MTs, penelitian ini sudah menghasilkan sumber ajar IPA Terpadu dengan model Pembelajaran Berbasis Masalah terintegrasi STEM yang handal dan bermanfaat.

1) Tahap Investigasi Awal (*Preliminary research*)

Pemeriksaan kebutuhan dilakukan terlebih dahulu. Perolehan studi yang dilakukan di SMPN 1 Kota Solok tetap dapat diterapkan pada kurikulum 2013. Guna membantu penyampaian informasi selama kegiatan pembelajaran, guru di SMPN 1 Kota Solok sering memanfaatkan media papan tulis dan sesekali

menggunakan proyektor untuk menampilkan presentasi yang dibuat oleh guru. Guru secara eksklusif memanfaatkan buku teks dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, dilengkapi dengan LKS, untuk memudahkan pembelajaran lanjutan. Buku ajar yang digunakan saat ini dinilai masih perlu disesuaikan dengan kepribadian siswa dan diharapkan dapat meningkatkan keterampilannya. LKS yang digunakan saat ini masih monoton, hanya berisi penjelasan singkat materi dan soal, serta belum mampu meningkatkan kemampuan atau partisipasi aktif siswa dalam pembelajaran serta belum dapat melatih kemampuan pemecahan masalah siswa baik untuk masalah akademik maupun masalah sehari-hari. Karena keterbatasan tersebut, guru membutuhkan alat pengajaran yang lebih efisien, menarik, dan mampu mendorong pembelajaran mandiri dan partisipasi aktif dari siswa.

Langkah kedua adalah analisis kurikulum. Dengan mengidentifikasi materi pada satuan pembelajaran yang menganut kurikulum 2013, analisis kurikulum melibatkan analisis keterampilan yang harus diperoleh siswa. Dalam rangka membangun bahan ajar saintifik terpadu dengan paradigma proses belajar *Problem Based Learning* terintegrasi STEM untuk siswa kelas VIII SMP/MTs, analisis ini akan melihat kurikulum yang digunakan sekolah dan meneliti keluasan isi dan keterampilan dasar sebagai landasan. Informasi untuk usaha dan pesawat sederhana terdapat untuk KD 3.3 dan 4.3, yang selanjutnya diperluas dalam indikator pembelajaran,

sesuai dengan analisis yang telah dilakukan.

Analisis konsep diselesaikan pada langkah ketiga. Pada analisis konsep diperoleh bahwa konsep utama yang harus di kuasai siswa antara lain konsep usaha dan daya pesawat sederhana dalam kehidupan sehari-hari serta prinsip kerja pesawat sederhana dalam kehidupan. Keempat, analisis siswa melalui observasi dan percakapan dengan pendidik dan siswa kelas VIII dilakukan analisis siswa. Penelitian ini mempunyai tujuan untuk melihat karakteristik siswa yang mana bisa dipakai menjadi acuan yang mempunyai manfaat pada mengembangkan mata pelajaran yang sejalan terhadap karakteristik dari siswa. Berdasarkan dari hasil observasi dan wawancara, siswa suka akan materi ajar yang lugas dan tidak sulit dipahami, memiliki warna yang menarik, serta menampilkan grafik yang jelas dan hidup.

2) Tahap perancangan prototype (*Prototype stage*)

Sebelum prototipe akhir dibuat, empat prototipe dibangun pada tahap ini, yang masing-masing menjalani pemeriksaan formatif. Prototipe I dibuat berdasarkan observasi awal, yang kemudian diterjemahkan ke dalam desain awal sumber belajar berbasis masalah terintegrasi STEM untuk instruksi ilmiah. Prototipe yang di buat untuk modul ini mencakup beberapa elemen, antara lain sampul, kata pengantar, peta konsep, daftar isi, petunjuk pemakaian modul, indikator, kegiatan proses belajar, rangkuman, uji kompetensi, soal remedial, soal pengayaan, daftar pustaka, dan glosarium. Ini juga

mencakup indikator untuk kompetensi inti dan kompetensi dasar. produk yang dibuat dengan program Canva. Rancangan produk awal pembuatan modul pembelajaran saintifik yang dikenal dengan prototype 1 diperoleh berdasarkan temuan studi pendahuluan.

Setelah prototipe 1 dibuat, dilakukan evaluasi diri yang mengarah pada perancangan ulang modul pembelajaran itu sendiri. Tujuannya adalah untuk menilai apakah setiap komponen dalam modul yang dihasilkan sudah lengkap. Setelah meninjau temuan fase evaluasi diri, produk akan diperbarui untuk membuat prototipe II. Langkah selanjutnya adalah melakukan evaluasi satu per satu prototipe II dan penilaian/validasi ahli (*expert review*) untuk membuat prototipe. Itu ditemukan dalam kategori yang sah selama langkah validasi. Tabel 3 menampilkan hasil ini.

Tabel 3. Hasil Analisis uji Validasi

No	Aspek yang dinilai	Rata-rata nilai K	Kategori kevalidan
1	Aspek kelayakan isi	0,92	Sangat tinggi
2	Aspek kebahasaan	0,92	Sangat tinggi
3	Aspek penyajian	0,92	Sangat tinggi
4	Aspek kegrafikan	0,97	Sangat tinggi
Rata-rata keseluruhan		0,93	Sangat tinggi

Selain validasi (*expert review*), dilakukan pula *one on one evaluation* prototype II untuk pembuatan modul pembelajaran IPA. Siswa kelas VIII IPA SMP dengan berbagai tingkat bakat akan mengikuti ujian ini. Tujuan penilaian ini adalah untuk

menemukan kekurangan seperti petunjuk yang membingungkan, kata yang keliru dalam pengejaan, tanda baca yang tidak tepat, tata bahasa yang tidak tepat, konten yang tidak teratur, kurangnya keindahan, dll dengan aksesibilitas bagi siswa. Pengembangan modul ditingkatkan berdasarkan temuan evaluasi satu-satu. Prototype III mengacu pada hasil perbaikan modul pembelajaran saintifik.

Setelah pembuatan prototipe III, evaluasi produk skala kecil dilakukan dengan kelompok siswa dengan memberikan kuesioner kepraktisan kepada siswa tersebut. Ditemukan bahwa modul saintifik terpadu memperoleh nilai yang sangat tinggi dalam bidang kepraktisan pada tahap uji coba kelompok kecil ini. Hasil ini ditampilkan dalam tabel 4

Tabel 4. Hasil Analisis data Uji coba Kelompok Kecil

No	Aspek yang dinilai	Rata-rata nilai K	Kategori kepraktisan
1	Kemudahan Penggunaan	0,89	Sangat tinggi
2	Efisiensi waktu belajar	0,86	Sangat tinggi
3	Manfaat	0,93	Sangat tinggi
Rata-rata keseluruhan		0,89	Sangat tinggi

Uji lapangan ini bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan Prototype IV. Kegiatan uji lapangan tidak melibatkan hanya siswa tetapi juga ahli materi diminta untuk melakukan evaluasi terhadap Prototype IV. Hasil uji kepraktisan modul IPA di SMP 1 Kota Solok adalah sebagai berikut. Seperti yang terlihat pada tabel 5

Tabel 5 Hasil analisis data pada uji lapangan (*Field Test*) Berdasarkan Angket Respon Guru

No	Aspek yang dinilai	Rata-rata nilai K	Kategori kepraktisan
1	Kemudahan Penggunaan	0,92	Sangat tinggi
2	Efisiensi waktu belajar	0,86	Sangat tinggi
3	Manfaat	0,90	Sangat tinggi
Rata-rata keseluruhan		0,89	Sangat tinggi

Berikut hasil uji praktikalitas modul IPA yang di berikan oleh Peserta didik. Bisa diperhatikan pada tabel 6

Tabel 6 Hasil analisis data pada uji lapangan (*Field Test*) Berdasarkan angket respon peserta didik

No	Aspek yang dinilai	Rata-rata nilai K	Kategori kepraktisan
1	Kemudahan Penggunaan	0,83	Sangat tinggi
2	Efisiensi waktu belajar	0,82	Sangat tinggi
3	Manfaat	0,94	Sangat tinggi
Rata-rata keseluruhan		0,83	Sangat tinggi

Berdasarkan dari analisis data yang diraih penilaian guru dan peserta didik yang sudah dicantumkan pada tabel 4 dan 5 menunjukkan bahwa pengembangan bahan ajar IPA Terpadu model *Problem Based Learning* berintegrasi STEM untuk siswa kelas VIII SMP/MTs dihasilkan memiliki kategori sangat praktis dengan memperhatikan tiga aspek praktis yakni kemudahan dalam menggunakan, efisiensi waktu belajar dan manfaat dalam

pemakaian.

CONCLUSION

Sebagai hasil dari tahap penelitian pendahuluan (tahap investigasi awal), tahap prototyping (pembentukan prototipe), dan tahap penilaian, pengembangan dari bahan ajar IPA terpadu melalui model *Problem Based Learning* terpadu STEM bagi siswa kelas VIII SMP/MTs telah sudah dilaksanakan (tahapan evaluasi). Setelah lulus uji validasi maka akan mendapatkan kategori validitas sangat tinggi dan nilai validitas sebesar 0,93. Guru memperoleh nilai 0,89 pada ujian kepraktisan, yang memiliki kategori kepraktisan sangat baik. Pada pengujian coba kelompok kecil (*Small Group Assessment*) ujian kepraktisan, siswa meraih nilai 0,89 dalam kategori kepraktisan yang sangat tinggi, dan 0,83 dalam kategori kepraktisan yang sangat tinggi pada uji lapangan.

REFERENCES

- Aji, S. D., Hudha, M. N., & Permatasari, A. (2016). Authentic problem based learning (aPBL) untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisikasiswa. In *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)* (Vol. 3, pp. 299-302).
- Apsari, M & Diliarosta, S. (2021). *The Effect of The Inquiry Model on Science Competency of Class 8 Students Of The Movement System Material In The Living Creatures Of The State Junior High School 1 Basa Ampek BalaiTapan. Science Education Journal Departement of*

- Science Education Universitas Negeri Padang*
- Arends, R. I. (2013). *Belajar untuk Mengajar* Edisi 9 Buku 2. Jakarta Selatan: Salemba Humanika.
- Arif, A., Enjoni, E., & Yanto, F. (2021). Media Pembelajaran IPA Lectora Inspire berbasis Inkuiri daur hidup hewan kelas IV SDN 44 Kalumbuk Padang. *Jurnal Cerdas Proklamator*, 9(1), 20-27.
- Boslaugh, Sarah, dan Paul Andrew Watters. 2008. "Statistics in a Nutshell, a Desktop Quick Reference". United state of America: O'Reilley Media, Inc. Budiman, I, Sukandi, A, Setiawan, A. 2008. *Model Pembelajaran Multimediadan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta*.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Dirjen PMPTK.
- Dwi. (2016). Pengertian Pendidikan Secara Umum. In Silabus.
- Febri Yanto. Akma Arif & Enjoni. Media Pembelajaran IPA Lectora Inspire Berbasis Inkuiri Daur Hidup Hewan Kelas IV SDN 44 Kalumbuk Padang. 9(1), 20–27.
- Mario, P. (2013). Kurikulum 2013, Guru, Siswa, Afektif, Psikomotorik, Kognitif. *E-Journal Universitas Negeri Medan*, 6, 17–29.
- Mela, P., Sari, S. Y., Darvina, Y., & Yurnetti, Y. (2019). Studi kelayakan LKS berorientasi model inkuiri terbimbing diikuti soal-soal hots pada materi hukum Newton serta usaha dan energi. *PILLAR OF PHYSICSEDUCATION*, 12(4).
- Mukhopadhyay, R. (2013). Problem Solving In Science Learning-Some Important Considerations of a Teacher.
- Nessa, Widya, Yusu, H., & Cecil, H. (2017). *Pengembangan Buku Siswa Materi Jarak Pandang Ruang Dimensi Tiga Berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Problem Based Learning Di Kelas X 3, no. 1 : 1–14*.
- Oktavia, R. (2019). *Bahan ajar berbasis science, technology, engineering, mathematics (stem) untuk mendukung pembelajaran ipa terpadu*. Semesta: Journal of Science Education and Teaching, 2(1), 32-36.
- Plomp, T and Nienke N, 2013. Education Design Research: An Introduction, dalam An Introduction to Educational Research. Enschede, National Institute for Curriculum Development
- Prianti, R. (2014). *Keterampilan Proses Sebagai Penerapan Pendekatan Saintifik Dalam Pembelajaran IPA*. Semarang: Balai Diklat Keagamaan.
- Putri, R. E. (2022). THE DEVELOPMENT OF SCIENCE TEACHING MATERIALS INTEGRATED ETHNOSCIENCE WITH WEBBED TYPE ON ADDITIVE AND ADDICTIVE TOPIC. *Universe*, 3(2), 189-197.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta, CV.
- Sujanem, R., Suwindra, I.N.P., & Tika, I.K. (2012). *Pengembangan Modul Fisika Kontekstual Interaktif Berbasis Web Untuk Siswa Kelas I SMA*. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 42(2): 97-104
- Toharudin, U., Hendrawati, S., & Rustaman, A. (2011). *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*.

Bandung : Pendidikan.

Wiyono, K., Setiawan, A., & Paulus,
(2012). *Model Multimedia
Interaktif Berbasis Gaya Belajar.*”
Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia
(Indonesian Journal of Physics
Education) 8, no. 1 : 74–
82. Yogyakarta: Ar-Ruz Media