

PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS SAINTIFIK UNTUK MELATIH KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI GERAK HARMONIS DI SMAN BALUNG

¹Fitria Sulvi Ulandari , ¹Sri Wahyuni , ¹Rayendra Wahyu Bachtiar

¹Program Studi pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember

Email: fitriasulviulandari@gmail.com

Abstract

This research was a development research to produce a development product in the form of scientific based module to train critical thinking ability. 4D was used to be the development model consisting of 4 stages, but in this research only on until third stage that defined, design, and develop. Instrument used in this research was validation sheet, student response questionnaire, and critical thinking ability test. Based on the results of expert validation analysis found that the validity criterion of 88.19%, which was at the validity level was very valid and the result of user validation analysis was known that the validity criteria obtained is 100% and the validity level was very valid. The result of pretest and posttest analysis showed that the average N-Gain score is 0.53 which was in the medium category. Then for the student response of scientific-based module got a positive response of 88.68%. So the scientific-based module had very practical criteria used in learning.

Key word: scientific, validation, student respon, critical thinking.

PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 menuntut pembelajaran fisika di SMA dilaksanakan dengan pendekatan saintifik. (Kemendikbud, 2016). Seperti yang telah diketahui bahwa pembelajaran dalam kurikulum 2013 menuntut perubahan pola dari *teaching centered learning* (TCL) ke arah *student centered learning* (SCL). Sehingga dengan adanya perubahan pola tersebut dibutuhkan suatu bahan ajar yang dapat menumbuhkan respon positif siswa terhadap pelajaran fisika. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni (2015) menyatakan bahwa pengembangan bahan ajar dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Sehingga pengembangan bahan ajar disamping dapat menumbuhkan respon positif siswa juga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Berdasarkan hasil penelitian oleh Sirait *et al.* (2016:7) menyatakan bahwa bahan ajar yang digunakan dalam proses

pembelajaran adalah buku yang berasal dari penerbit dan lembar kerja siswa yang berisi latihan soal atau ulasan dari setiap topik. Hal tersebut senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Tjiptiany *et al.* (2016:1939) yang menyatakan bahwa pemerintah sudah menerbitkan buku kurikulum 2013 tetapi buku siswa tersebut belum memperlihatkan secara jelas bagaimana seharusnya guru dalam menerapkan metode saintifik. Begitu juga dengan hasil wawancara dengan guru fisika di SMAN Balung bahwa bahan ajar yang digunakan di sekolah belum sepenuhnya melaksanakan langkah-langkah saintifik dan membutuhkan bahan ajar yang sesuai dengan kurikulum 2013.

Melalui pendekatan saintifik tersebut diharapkan dapat mencapai standar kompetensi pembelajaran fisika yang ditetapkan dalam kurikulum. Salah satu kompetensi pembelajaran fisika yang tertuang dalam Permendikbud nomor 64 tahun 2013 yaitu mengembangkan kemampuan berpikir kritis melalui pembelajaran fisika. Ini menunjukkan

bahwa proses maupun asesmen pembelajaran fisika harus berorientasi untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa (Ritdamaya dan Suhandi, 2016:87-88). Berpikir kritis digunakan siswa dalam upaya untuk mengamati gambar atau grafik, mengajukan pertanyaan tentang materi pembelajaran, ataupun dalam mengasosiasikan hasil percobaan. Berpikir kritis juga diperlukan untuk menyelesaikan persoalan dan menjawab pertanyaan yang diberikan. Kemampuan menyelesaikan persoalan dan menjawab pertanyaan merupakan sesuatu yang sangat penting karena persoalan dan pertanyaan selalu diberikan pada siswa saat menjalani pendidikan di sekolah. Menurut Rofiah *et al.* (2013:18) menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis yang dimiliki seseorang tidak dapat dimiliki secara langsung melainkan diperoleh melalui latihan.

Salah satu materi fisika di kelas X yang memerlukan proses pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis dalam menyelesaikan soal adalah gerak harmonis. Adapun modul yang sudah ada mengenai materi gerak harmonis yaitu modul fisika berbasis metakognisi oleh Saputri (2013) dan pengembangan bahan ajar teks perubahan konseptual berbasis model perubahan konseptual oleh Agustina *et al.* (2016). Sehingga modul untuk materi getaran harmonis yang berbasis saintifik masih belum ada atau belum dikembangkan. Begitu juga dengan kemampuan untuk berpikir kritis masih belum ada pada modul yang sudah dikembangkan sebelumnya karena pada modul sebelumnya pada gerak harmonis bertujuan untuk mengembangkan kemampuan metakognisi, kemampuan bekerja sama, dan meningkatkan hasil belajar.

Berdasarkan permasalahan dalam implementasi kurikulum 2013 tersebut maka diperlukan suatu pengembangan modul. Modul pembelajaran fisika yang berbasis saintifik yaitu modul pembelajaran fisika yang membantu dalam implementasi

kurikulum 2013 yang memuat tahapan pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Asta *et al.* (2015:1-10) mengatakan bahwa pendekatan saintifik berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar dengan mengendalikan kemampuan berpikir kritis. Oleh karena itu, penelitian ini membahas tentang pengembangan modul berbasis saintifik untuk melatih kemampuan berpikir kritis pada materi gerak harmonis di SMAN Balung.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa-siswi kelas X MIA 5 di SMAN Balung pada tahun ajaran 2016/2017 semester genap. Teknik penentuan sampel dalam penelitian ini menggunakan *purposive sampling* dengan analisis siswa dan waktu. *Purposive sampling* merupakan teknik penentuan sampel dengan pertimbangan sehingga layak untuk dijadikan sampel. Pertimbangan ini dilakukan pada langkah analisis siswa pada tahap pendefinisian.

Desain pengembangan modul berbasis saintifik yang digunakan adalah model pengembangan 4D. Model pengembangan *four-D Model* (model 4-D) yang dikemukakan oleh Thiagarajan *et al.* tahun 1974. Adapun tahapan yang terdapat dalam model 4-D adalah *define* (tahap pendefinisian), *design* (tahap perancangan), *develop* (tahap pengembangan), dan *disseminate* (tahap penyebaran). Namun, penelitian ini hanya sampai pada tahap *develop* (tahap pengembangan) karena penelitian ini hanya sampai uji kelayakan saja. Hal tersebut selaras dengan penelitian oleh Wilujeng dan Mulyatiningsih (2013:57) yang menyatakan bahwa tahap *disseminate* tidak dilakukan karena produk yang dikembangkan masih uji coba untuk kelayakannya.

Desain penelitian yang digunakan dalam *developmental testing* (uji coba

lapangan) yaitu *one group pretest-posttest design* (desain kelompok tunggal dengan pra dan pascates). Hal tersebut selaras dengan penelitian Wahyuni (2013:178) yang menyatakan bahwa implementasi uji coba penelitian dapat menggunakan desain *pretest* dan *posttest* karena hanya menggunakan satu kelompok saja tanpa adanya kelompok pembanding.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi modul berbasis saintifik untuk melatih kemampuan berpikir kritis dan perangkat pembelajaran, tes kemampuan berpikir kritis, dan angket respon siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis nilai validitas modul berbasis saintifik yang telah divalidasi oleh dua dosen pendidikan fisika FKIP Universitas Jember sebagai validasi ahli dan satu guru fisika kelas X SMAN Balung sebagai validasi pengguna tergolong sangat valid. Kriteria validitas tersebut diperoleh dari rata-rata skor dari 4 aspek dalam kriteria kevalidan sesuai dengan penelitian Zulpadrianto dan Husna (2015) yaitu kelayakan isi, penyajian, kegrafikaan, bahasa dan gambar yang mampu digunakan sebagai aspek kevalidan modul.

Hasil analisis validasi ahli terhadap modul berbasis saintifik dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa kriteria validitas sebesar 88,19% yang berada pada tingkat validitas sangat valid. Pada saat validasi ahli, modul berbasis saintifik telah di revisi sebanyak 3 kali sebelum dilakukan uji coba lapangan. Hal tersebut selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Bachtiar (2013:144) bahwa revisi produk pada validasi ahli perlu dilakukan sebelum memasuki uji coba produk tersebut.

Tabel 1. Hasil data penelitian validasi ahli

Aspek	Rata-rata	Kriteria Validitas	Tingkat
-------	-----------	--------------------	---------

	tiap aspek	Validitas
Kelayakan isi	43	88,19 % Sangat valid
Penyajian	43,5	
Kegrafikaan	18	
Bahasa dan gambar	22,5	

Pada saat validasi ahli, modul berbasis saintifik telah di revisi sebanyak 3 kali sebelum dilakukan uji coba lapangan. Hal tersebut selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Bachtiar (2013:144) bahwa revisi produk pada validasi ahli perlu dilakukan sebelum memasuki uji coba produk tersebut.

Hasil validasi pengguna dapat dilihat pada Tabel 2 yang memperoleh nilai validitas 100% dengan tingkat validitas sangat valid karena semua nilai pada setiap aspek memenuhi nilai 4. Sehingga dari data validasi pengguna diketahui bahwa modul sudah sempurna dan tidak perlu dilakukan revisi.

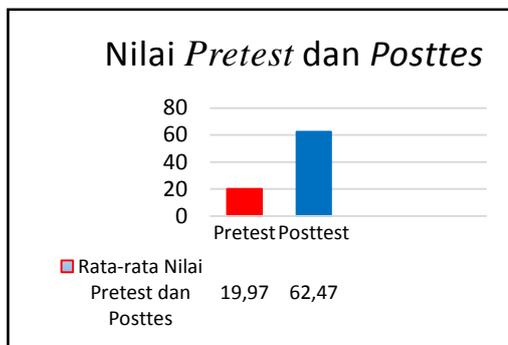
Tabel 2. Hasil data validasi pengguna

Aspek	Skor tiap aspek	Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
Relevansi	24	100 %	Sangat valid
Akurasi	28		
Keterbacaan	20		
Kebahasaan	28		

Setelah proses validasi selesai kemudian dilakukan tahap uji coba lapangan untuk mengetahui keefektifan modul berbasis saintifik melalui tes kemampuan berpikir kritis sebagai validasi *audience* dan kepraktisan modul berbasis saintifik melalui angket respon siswa. Data hasil uji coba modul berbasis saintifik untuk melatih kemampuan berpikir kritis pada materi gerak harmonis dilaksanakan di SMAN Balung selama 3 kali pertemuan. Subjek penelitian berjumlah 36 siswa kelas X MIA 5. Data hasil uji pengembangan

dalam penelitian ini adalah data hasil tes kemampuan berpikir kritis (ranah kognitif), hasil observasi sikap spiritual dan sikap sosial (ranah afektif), dan keterampilan dalam percobaan gerak harmonis (ranah psikomotorik).

Data hasil tes kemampuan berpikir kritis dilakukan saat pertemuan pertama sebelum dilakukan pembelajaran menggunakan modul berbasis saintifik melalui kegiatan *pretest* dan saat pertemuan terakhir setelah pembelajaran menggunakan modul berbasis saintifik melalui kegiatan *posttest*. Rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik rata-rata nilai *pretest* dan *posttest*

Pada Gambar 1 dapat diketahui bahwa rata-rata nilai *pretest* adalah 19,97 dan rata-rata nilai *posttest* adalah 62,47. Sehingga perbedaan antara nilai *pretest* dan *posttest* adalah 42,50. Untuk mengetahui modul berbasis saintifik dalam melatih kemampuan berpikir kritis memberikan hasil yang berbeda secara nyata atau tidak dilakukan uji perbedaan 2 kali pengukuran (*pretest* dan *posttest*) dengan menggunakan uji *paired samples T-Test* untuk data terdistribusi normal dan *wilcoxon* untuk data tidak terdistribusi normal. Sebelum memilih langkah uji yang tepat maka harus dilakukan uji normalitas terlebih dahulu.

Berdasarkan hasil uji normalitas data diperoleh hasil signifikansi *pretest* sebesar 0,074 dan hasil signifikansi *posttest* sebesar 0,559. Sehingga hasil signifikansi *pretest* dan *posttest* lebih besar dari 0,05, maka data nilai *pretest* dan *posttest* tersebut

termasuk dalam data yang terdistribusi normal. Dari hasil uji normalitas data *pretest* dan *posttest* yang menunjukkan bahwa data terdistribusi normal, maka langkah selanjutnya untuk uji perbedaan 2 kali pengukuran yang digunakan adalah uji *paired samples T-Test*.

Hasil uji *paired samples T-Test* dihasilkan 3 tabel yaitu *paired samples statistics*, *paired samples correlations*, dan *paired samples test*. Pada tabel pertama *paired samples statistics* diketahui bahwa *pretest* dan *posttest* memiliki rata-rata 19,97 dan 62,47, lalu simpangan baku 17,665 dan 15,932. Pada tabel kedua *paired samples correlations* didapatkan signifikansi sebesar 0,001, sehingga signifikansi tersebut $< 0,05$ yang menunjukkan bahwa ada hubungan antara *pretest* dan *posttest*. Selanjutnya pada tabel ketiga *paired samples test* dihasilkan signifikansi 0,000, sehingga signifikansi tersebut $< 0,05$ yang menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara *pretest* dan *posttest*. Dari tabel ketiga juga didapatkan nilai mean atau selisih rata-rata *pretest* dan *posttest* adalah -42,50, tanda negatif berarti bahwa nilai *pretest* $<$ *posttest*.

Setelah diketahui bahwa *pretest* dan *posttest* memiliki perbedaan yang signifikan dan nilai *pretest* lebih kecil dari *posttest*, maka untuk mengetahui peningkatan hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis sebelum dan sesudah menggunakan modul berbasis saintifik untuk melatih kemampuan berpikir kritis menggunakan uji *N-Gain*. Adapun hasil perhitungan secara rata-rata *N-Gain* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil perhitungan uji *N-Gain*

Komponen	Pret est	Postt est	N-gain	Kategori
Rata-rata	19,97	62,47		
Skor tertinggi	63,3	86,6	0,53	Sedang
Skor terendah	0	30		

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dengan menelaah rata-rata nilai uji *N-Gain* dari hasil *developmental testing* (uji coba lapangan). Dari hasil analisis diketahui bahwa rata-rata skor *N-Gain* adalah 0,53 yang masuk dalam kategori sedang. Penilaian pada ranah afektif (sikap spiritual dan sikap sosial) dan ranah psikomotorik (keterampilan dalam melakukan praktikum) juga mengalami peningkatan dari pertemuan pertama, kedua, dan ketiga yaitu sikap spiritual sebesar 2,19, 3,33, dan 3,59, sikap sosial sebesar 2,47, 3,27, dan 3,45, psikomotorik sebesar 71,06 pada pertemuan pertama dan 82 pada pertemuan kedua karena percobaan hanya dilakukan pada pertemuan pertama dan kedua saja. Sehingga modul berbasis saintifik dikatakan efektif digunakan dalam pembelajaran karena hasil belajar mengalami peningkatan setiap pertemuannya. Ini sesuai dengan hasil penelitian oleh Widyawati dan Muslim (2016) yang menyatakan bahwa keefektifan modul pembelajaran diperoleh dari analisis hasil belajar ranah kognitif, afektif, dan psikomotor. Jika hasil belajar dari 3 ranah tersebut mengalami peningkatan setiap pertemuannya, maka modul pembelajaran dapat dikatakan memiliki nilai keefektifan.

Tes kemampuan berpikir kritis juga digunakan sebagai validasi *audience* untuk mengetahui keefektifan modul berbasis saintifik untuk melatih kemampuan berpikir kritis melalui kegiatan *pretest* dan *posttest*. Tes berpikir kritis yang digunakan ada 5 soal yang masing-masing soal mengandung 1 indikator berpikir kritis yaitu soal 1 dengan indikator klarifikasi dasar, soal 2 dengan indikator dasar dalam mengambil keputusan, soal 3 dengan indikator strategi dan taktik, soal 4 dengan indikator inferensi, dan soal 5 dengan indikator klarifikasi lanjut. Berdasarkan hasil analisis jawaban setiap butir soal *pretest* dan *posttest* diketahui bahwa setiap butir soal mengalami peningkatan hasil jawabannya. Sehingga berdasarkan validasi

audience tersebut dapat dikatakan bahwa modul telah efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Respon siswa terhadap modul berbasis saintifik untuk melatih kemampuan berpikir kritis pada materi gerak harmonis diperoleh melalui angket respon. Angket tersebut diberikan kepada siswa kelas X MIA 5 pada pertemuan terakhir setelah pembelajaran menggunakan modul berbasis saintifik. Angket respon dianalisis dengan penilaian sebagai berikut: (a) skor 1 mewakili jawaban “setuju” pada pernyataan positif atau jawaban “tidak setuju” pada pernyataan negatif, (b) skor 0 mewakili jawaban “tidak setuju” pada pernyataan positif atau jawaban “setuju” pada pernyataan negatif.

Tabel 4. Data hasil angket respon siswa

Indikator	Persentase	Kategori
Kemudahan penggunaan Waktu	93,75 %	Sangat praktis
Daya tarik	70,35 %	Praktis
Rata-rata	93,52 %	Sangat praktis
	88,68 %	Sangat praktis

Data hasil angket respon siswa berdasarkan Tabel 4 dari indikator kepraktisan berdasarkan penelitian oleh Efdillah *et al.* (2013:35). Pada Tabel 4 diketahui bahwa kategori dari kepraktisan modul berbasis saintifik untuk melatih kemampuan berpikir kritis pada materi gerak harmonis adalah sangat praktis.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan data yang diperoleh pada hasil dan pembahasan pengembangan maka dapat disimpulkan yaitu (1) validitas dari modul berbasis saintifik untuk melatih kemampuan berpikir kritis pada materi gerak harmonis mendapatkan kriteria validitas 88.19 % dengan tingkat validitas yaitu sangat valid pada validasi ahli. Sedangkan pada validasi pengguna mendapatkan kriteria validitas 100 %

dengan tingkat validitas yaitu sangat valid, (2) modul berbasis saintifik mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis (ranah kognitif) dengan skor *N-Gain* rata-rata sebesar 0,53 yang masuk dalam kategori sedang. Hasil belajar afektif dan psikomotor juga meningkat setiap pertemuannya. Sehingga berdasarkan peningkatan hasil belajar 3 ranah pada setiap pertemuannya, maka modul berbasis saintifik dikatakan efektif digunakan dalam pembelajaran sebagai implementasi dari kurikulum 2013, dan (3) modul berbasis saintifik mendapatkan respon positif sebesar 88,68 %. Sehingga modul berbasis saintifik memiliki kriteria sangat praktis digunakan dalam pembelajaran.

Saran yang berdasarkan hasil tahapan pengembangan modul berbasis saintifik untuk melatih kemampuan berpikir kritis pada materi gerak harmonis di SMAN Balung yang telah dilakukan, yaitu: (1) penelitian pengembangan ini sebaiknya dilakukan sampai tahap *disseminate* atau penyebaran ke ruang lingkup yang lebih luas seperti di kelas lain atau di sekolah lain, (2) penelitian ini sebaiknya dilakukan di kelas unggulan atau kelas yang mempunyai daya serap tinggi terhadap pelajaran yang diberikan, (3) penelitian menggunakan modul berbasis saintifik ini perlu adanya pembimbingan pada awal sebelum pembelajaran, seperti panduan penggunaan dan cara pembelajaran menggunakan modul berbasis saintifik sebelum siswa belajar secara mandiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, D., Syuhendri, dan Kistiono. 2016. Pengembangan bahan ajar teks perubahan konseptual berbasis model perubahan konseptual pada materi gerak harmonik. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*. 3(2): 1-8.
- Asta, I. K. R., A. A. G. Agung, dan I. W. Widiana. 2015. Pengaruh pendekatan saintifik dan kemampuan berpikir kritis terhadap hasil belajar IPA. *E-Journal PGSD Universitas Pendidikan Ganesha*. 3(1): 1-10.
- Bachtiar, R.W. 2013. Pengembangan model pembelajaran problem based learning berbasis e-learning untuk meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa pendidikan fisika pada mata kuliah astronomi. *Jurnal Saintifika*. 15(2): 141-149.
- Efdillah, S., L. Lufri dan Y. Ahda. 2013. Pengembangan modul pembelajaran biologi berorientasi sains teknologi masyarakat disertai peta konsep pada materi bioteknologi. 1(2): 31-40.
- Kemendikbud. 2016. *Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah*. Jakarta: BPSDMPK-PMP.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 64 Tahun 2013. *Standar isi pendidikan dasar dan menengah*.
- Ritdamaya, D. dan A. Suhandi. 2016. Konstruksi instrumen tes keterampilan berpikir kritis terkait materi suhu dan kalor. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika*. 2(2): 87-96.
- Rofiah, E., N.S. Aminah, dan E.Y. Ekawati. 2013. Penyusunan instrumen tes kemampuan berpikir kritis tingkat tinggi fisika pada siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 1(2): 17-22.
- Saputri, A. A. 2013. Pengembangan Modul Fisika Berbasis Metakognisi Pada Materi Pokok Elastisitas dan Gerak Harmonik Sederhana. *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.

- Sirait, J. V., N. Bukit, dan M. Sirait. Pengembangan bahan ajar fisika pada materi fluida dinamis berbasis *scientific inquiry* untuk meningkatkan hasil belajar. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 5(1): 7-11.
- Thiagarajan, S., S. D. Semmel, dan M. I. Semmel 1974. *Instructional Development for Training Teacher of Exceptional Children*. Minnesota: University of Minnesota.
- Tjiptiany, E. N., A. R. As'ari, dan M. Muksar. 2016. Pengembangan modul pembelajaran matematika dengan pendekatan inkuiri untuk membantu siswa SMA kelas X dalam memahami materi peluang. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*. 1(10): 1938-1942.
- Wahyuni, S. 2013. Pengembangan buku panduan praktikum teknik laboratorium II untuk meningkatkan keterampilan bereksperimen. *Jurnal Saintifika*. 15(2): 176-183.
- Wahyuni, S. 2015. Pengembangan Bahan Ajar IPA Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Prosiding Seminar Nasional dan Pendidikan Fisika (SNFPF)*. 6(1): 30-305.
- Widyawati dan S. Muslim. 2016. Pengembangan modul pembelajaran pada mata pelajaran teknik instalasi listrik di SMK PGRI 1 Lamongan. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*. 5(2): 549-556.
- Wilujeng, I. dan S. Mulyatiningsih. 2013. Pengembangan media *e-book* interaktif melalui strategi *mind mapping* pada materi pokok listrik dinamis untuk SMA kelas X. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. 2(2): 55-61.
- Zulpadrianto dan Husna. 2015. Pengembangan modul praktikum bernuansa kontekstual pada materi eksperimen fisika di STKIP PGRI Sumatra Barat. *Jurnal Riset Fisika Edukasi dan Sains*. 1(2): 71-79.