

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS MULTIREPRESENTASI PADA PEMBELAJARAN FISIKA DI SMA/MA

¹⁾Tegas Amanda Setyandaru, ¹⁾Sri Wahyuni, ¹⁾Pramudya Dwi Aristya Putra
Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember
E-mail: tegasamanda@gmail.com

Abstract

This research purpose was to create a new product in the form of multi-representation based module that can be used in learning activities. Multi-representation based module was an interesting module that made students understand the material easily. The purpose of this research was to produce a valid multi-representation based modules, to describe the students' multi-representation ability and to know the students' response to the use of multi-representation based modules. The research design used the 4-D model that was reduced to be 3-D. The results of the research showed that the multi-representation based module was categorized quite valid with the value of expert validation was 3.89. Multi-representation capability on high criteria with N-gain value is 0.75. Meanwhile, the student's response was in the positive response category with the value of 79.4%. Multi-representation based module contained verbal representation, mathematical, pictures and graphs that were useful to help students to understand the material. Based on the results of this research, it could be concluded that the multi-representation based module was suitable to use as an interesting learning module.

Keyword: *multirepresentation based module logic, validity, multirepresentation ability, student response*

PENDAHULUAN

Fisika merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mempelajari gejala-gejala dan kejadian alam melalui serangkaian proses ilmiah yang meliputi kegiatan observasi, membuat hipotesis, eksperimen serta evaluasi data yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan hasilnya berwujud produk ilmiah berupa konsep, hukum dan teori yang berlaku secara universal (Trianto, 2010:137).

Fakta di lapangan, pembelajaran Fisika hanya sekadar pemberian materi tanpa melibatkan peserta didik dalam pembelajaran. Pembelajaran Fisika akan lebih bermakna ketika peserta didik terlibat terutama dalam hal berpikir. Pembelajaran juga akan bermakna bila dikaitkan dengan dunia nyata yang disajikan secara kontekstual sehingga peserta didik mampu memahami dan menerapkan konsep dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika di SMA Negeri Rambipuji, MAN 1 Jember, SMA Negeri Kalisat dan MAN 2 Jember tentang bahan ajar yang digunakan. Bahan ajar yang digunakan dibeli dari suatu penerbit buku yang berisi beberapa KD sehingga siswa malas untuk mempelajari karena relatif tebal, tampilan bahan ajar kurang menarik minat siswa untuk mempelajari, dan kurangnya masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Sehingga diperlukan strategi baru untuk menarik minat siswa dalam pembelajaran fisika.

Strategi yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan yaitu dengan mengembangkan suatu modul pembelajaran fisika yang dapat digunakan siswa selama proses pembelajaran. Modul adalah bahan ajar yang dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu dan dikemas dalam satuan pembelajaran terkecil dan memungkinkan dipelajari

siswa secara mandiri dalam waktu tertentu (Purwanto, 2007:9). Solusi inovatif yang ditawarkan dengan mengembangkan suatu modul pembelajaran fisika yang kreatif, dan inovatif.

Waldrip *et al.* (2006:1) menyimpulkan bahwa untuk menumbuhkembangkan pembelajaran sains di sekolah membutuhkan pemahaman dan menghubungkan representasi verbal, visual, dan matematika dalam mengembangkan pengetahuan konsep dan proses ilmiah. Sehingga peneliti mengembangkan modul yang dapat memvisualisasikan materi yang abstrak dan membuat konsep menjadi lebih jelas dengan menggunakan multirepresentasi. Modul yang peneliti kembangkan berisi empat representasi (representasi verbal, representasi matematis, representasi gambar dan representasi grafik).

Pemilihan modul dalam pembelajaran didasarkan pada kelebihan yang dimiliki modul. Modul merupakan media yang paling mudah karena dapat dipelajari di mana saja dan kapan saja tanpa harus menggunakan alat khusus, menyampaikan pesan pembelajaran yang mampu memaparkan kata-kata, gambar dan angka-angka, meningkatkan motivasi siswa, beban belajar terbagi lebih merata, serta guru dapat mengetahui mana siswa yang berhasil dengan baik ataupun yang kurang berhasil. Selain itu menurut Fatimah *et al* (2013) Keunggulan bahan ajar modul adalah modul dapat dijadikan sebagai bahan ajar mandiri yang berfungsi untuk meningkatkan kemampuan peserta didik untuk belajar sendiri.

Tujuan dari penelitian ini (1) mendeskripsikan validitas modul, (2) mendeskripsikan kemampuan multirepresentasi, serta (3) mendeskripsikan respon siswa.

METODE

Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan desain penelitian model 4-D oleh Thiagarajan dan Semmel dan Semmel yang direduksi menjadi 3-D. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Handayani (2014) mengenai Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Berbasis Mobile-Learning yang juga menggunakan model 4-D yang direduksi menjadi 3-D. Adapun tahap 4-D meliputi *define, design, develop*, dan *disseminate*. Tahap *disseminate* tidak dilakukan karena penelitian ini hanya sebatas menguji kelayakan modul. Selain itu, tujuan penelitian sudah didapatkan pada tahap pengembangan.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah observasi, wawancara, tes, instrumen validasi *logic*, dan angket. Tahap pertama yaitu tahap pendefinisian (*define*). Pada tahap ini bertujuan untuk menetapkan dan menerapkan syarat-syarat pembelajaran diawal dengan tujuan dan batasan materi yang dikembangkan. Tahap pendefinisian terdiri dari 5 langkah yaitu analisis awal akhir, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep dan spesifikasi tujuan pembelajaran.

Tahap kedua yaitu tahap perancangan (*design*). Pada tahap perancangan terdiri dari 4 langkah yaitu penyusunan tes, pemilihan media, pemilihan format, perancangan awal. Pada tahap ini dilakukan perancangan komponen modul serta penyusunan tes. Pemilihan format pengembangan berupa modul berbasis multirepresentasi pada pembelajaran fisika di SMA yaitu didesain dalam bentuk modul biasa dengan ukuran kertas A4, yang dirancang menggunakan *software microsoft publisher 2007*. Adapun penyusunan tes digunakan untuk mengukur kemampuan multirepresentasi siswa.

Tahap ketiga yaitu tahap pengembangan (*develop*). Tahap pengembangan bertujuan untuk

menghasilkan modul berbasis multirepresentasi yang valid. Pada tahap ini dilakukan penilaian para ahli dan dilakukannya uji pengembangan. Validasi ahli dilakukan oleh tiga orang ahli yaitu 2 dosen Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember dan 1 guru Fisika Madrasah Aliyah Negeri 2 Jember. Hasil Validasi ahli dianalisis menggunakan rumus :

$$V_a = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n}$$

Keterangan:

V_a : nilai rata-rata total untuk semua aspek

A_i : rata-rata nilai aspek ke- i

n : jumlah aspek.

Selanjutnya nilai total validasi ahli (V_a) : dirujuk pada kriteria validasi ahli seperti yang tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Validitas Ahli

Kategori Validitas	Interval
Tidak valid	$1 \leq V_a \leq 2$
Kurang valid	$2 \leq V_a \leq 3$
Cukup valid	$3 \leq V_a \leq 4$
valid	$4 \leq V_a \leq 5$
Sangat valid	$=5$

(Hobri, 2010:52)

Setelah dilakukan validasi oleh ahli kemudian dilakukan perbaikan dan produk dinyatakan valid dapat dilanjutkan pada tahap selanjutnya yaitu tahap uji pengembangan. Tujuan uji pengembangan dilakukan untuk memperoleh data validasi empiris antara lain: kemampuan multirepresentasi dan respon siswa.

Data hasil perolehan kemampuan multirepresentasi siswa melalui *pre-test* dan *post-test* kemudian dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\langle g \rangle = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$: Gain

S_{pre} : Skor *pre test*

S_{post} : Skor *post test*

S_{maks} : Skor maksimum ideal

Selanjutnya data hasil perhitungan diklasifikasikan berdasarkan kriteria yang tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase Kemampuan multirepresentasi Siswa

Persentase kemampuan multirepresentasi siswa	Kriteria
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Hake, 1998)

Data hasil perolehan respon siswa melalui angket dianalisis kemudian dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Percentage of agreement} = \frac{A}{B} \times 100$$

Keterangan:

A= proporsi jumlah siswa yang memilih

B= jumlah siswa

Respon pembelajaran positif apabila jumlah siswa dengan kategori positif $\geq 50\%$ dari seluruh siswa.

(Trianto, 2010: 243).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk dan menguji validitas, kemampuan multirepresentasi, serta respon siswa dari produk tersebut. Produk hasil pengembangan berupa modul berbasis multirepresentasi pada pembelajaran fisika di SMA/MA yang ditujukan kepada siswa kelas X MIPA 5 Madrasah Aliyah Negeri 2 Jember.

Data hasil validasi *logic* modul berbasis multirepresentasi diperoleh dari validator 2 orang dosen Program Studi Pendidikan Fisika serta 1 guru mata pelajaran fisika kelas X di Madrasah Aliyah Negeri 2 Jember. Data yang diperoleh berupa data kuantitatif yang berupa angket penilaian. Hasil penilaian tiga validator terhadap Modul berbasis multirepresentasi melalui kajian instruksional dan kajian teknis seperti yang tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli terhadap Modul berbasis multirepresentasi

No	Aspek	Ai	Va	Ket
1	Kajian Instruksional			
	Kelayakan isi	3,9	3,89	Cukup Valid
	Kebahasaan	3,58		
	Penyajian	4		
Kegrafikaan	3,66			
2	Kajian Teknis			
	Format	4		
	Bahasa	4		

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa data yang diperoleh dari validator dianalisis secara deskriptif dengan cara menelaah hasil penilaian terhadap modul berbasis multirepresentasi. Analisis data terhadap modul berbasis multirepresentasi didasarkan pada data hasil validasi *logic*. Berdasarkan hasil analisis data validasi *logic* diperoleh nilai sebesar 3,89 sehingga modul berbasis multirepresentasi memiliki kriteria cukup valid dan dapat digunakan untuk uji coba pengembangan.

Data Validasi Ahli menunjukkan bahwa modul berbasis multirepresentasi sudah dikategorikan cukup baik. Hasil validasi modul berbasis multirepresentasi ini merupakan rata-rata validasi kajian instruksional dan kajian teknis yang berkategori cukup valid dengan perolehan nilai validitas sebesar 3,89 dan dapat digunakan untuk uji coba pengembangan.

Validasi kajian intruksional meliputi aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian dan kegrafikaan diperoleh rata-rata validasi sebesar 3,78 dan berkategori cukup valid. Sedangkan validasi kajian teknis meliputi aspek format dan bahasa diperoleh rata-rata validasi sebesar 4 dan berkategori valid.

Hasil validitas tersebut telah memenuhi kriteria yang ditentukan oleh Hobri (2010) di mana setiap aspek yang diukur mendapatkan penilaian ≥ 3 sehingga lolos untuk uji pengembangan dan layak digunakan dalam pembelajaran. Secara keseluruhan nilai aspek terbesar pada aspek penyajian, format dan bahasa

yakni sebesar 4 karena mulai dari tampilan sampul hingga bagian isi modul didesain untuk membuat siswa tertarik membacanya. Selain itu, modul memiliki ukuran A4 yang lebih mudah dan tipis untuk dibawa. Data tersebut didukung dari hasil validasi kajian teknis di mana validator memberikan nilai 4 untuk aspek penyajian dan kepraktisan ukuran modul.

Pada aspek kebahasaan memiliki nilai terendah daripada aspek lainnya dikarenakan kalimat yang digunakan dalam modul ini masih kurang mampu menjelaskan informasi dengan kalimat yang sederhana. Namun demikian, berdasarkan wawancara siswa setelah pembelajaran menggunakan modul berbasis multirepresentasi, siswa sudah cukup paham mengenai penjelasan yang ada dalam modul.

Tahap selanjutnya adalah uji pengembangan. Tujuan kedua penelitian ini adalah mendeskripsikan kemampuan multirepresentasi. Representasi adalah suatu konfigurasi (bentuk suatu susunan) yang dapat menggambarkan, mewakili atau melambangkan sesuatu dalam suatu cara. Menurut Ainsworth (2006) multirepresentasi memiliki tiga fungsi utama, yaitu sebagai pelengkap, pembatas interpretasi, dan membangun pemahaman.

Dalam uji pengembangan, data kemampuan multirepresentasi siswa diukur melalui tes. Tes yang digunakan berupa *Pre-Test* pada awal pertemuan dan *Post-Test* pada pertemuan terakhir. Analisis data kemampuan multirepresentasi bertujuan untuk mengetahui adanya perbedaan hasil *Pre-Test* dan *Post-Test* termasuk dalam kategori tinggi, sedang, atau rendah setelah menggunakan modul berbasis multirepresentasi. Adapun hasil kuantitatif kemampuan multirepresentasi siswa dipaparkan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Analisis kemampuan multirepresentasi

R	Pre	Post	Skor	<g>
---	-----	------	------	-----

V	10,27	19,86	20	0,9
M	32,70	48,48	55	0,7
Gr	2,16	8,70	10	0,83
Ga	3,85	7,90	15	0,57
V,M, Gr,Ga	12,24	21,23	25	0,75

Jumlah siswa yang mengikuti tes sebanyak 39 siswa. Hasil analisis menggunakan rumus N -gain menunjukkan adanya perbedaan kemampuan multirepresentasi siswa melalui skor *pre-test* yang diujikan sebelum menggunakan modul berbasis multirepresentasi dan *post-test* yang diujikan melalui tes tulis setelah menggunakan modul berbasis multirepresentasi. Pada prosentase kemampuan multirepresentasi siswa memiliki kriteria tinggi dengan nilai N -gain 0,75.

Berdasarkan penelitian Mahardhika *et al*, (2011) siswa menyampaikan representasi verbal, matematik, grafik, dan gambar melalui LKS. Hasil penelitian tersebut yaitu representasi verbal berkategori tinggi, representasi matematik, grafik, dan gambar berkategori sedang dengan rata-rata multirepresentasi berkategori sedang dengan nilai N -gain 0,56. Berdasarkan pengembangan modul yang dilakukan, rendahnya representasi gambar disebabkan siswa kurang memahami soal fisika jika divisualisasikan dengan gambar. Faktor pendukung yang menunjukkan rendahnya representasi gambar dapat dilihat berdasarkan hasil tes siswa. Hasil tes menunjukkan bahwa rendahnya representasi gambar disebabkan siswa terlalu fokus dalam mengerjakan soal matematis, verbal dan grafik.

Pada pembelajaran fisika siswa terbiasa dituntun untuk mengerjakan soal yang berupa perhitungan dan nilai verbal yang tinggi disebabkan jika siswa paham matematik maka siswa akan lebih mudah dalam menjelaskan konsepnya secara verbal, sesuai dengan penelitian Puspaningrum *et al* (2015). Untuk penyelesaian grafik yang berkategori

tinggi dikarenakan siswa setelah mengerjakan data yang berupa perhitungan akan secara mudah menuangkannya pada grafik. Perbedaan kriteria peningkatan kemampuan multirepresentasi siswa dapat berbeda karena kemampuan siswa dalam memahami masing-masing aspek representasi juga berbeda Mahardhika *et al*, (2011)

Penyebab rendahnya skor tes pada *pre-test* adalah karena *pre-test* dilakukan sebelum siswa mendapatkan modul berbasis multirepresentasi pada bab gerak lurus sehingga membuat siswa kesulitan untuk menjawab soal tes berupa analisis verbal, matematik, grafik dan gambar. Saat kegiatan pembelajaran dimulai, siswa mendapatkan modul berbasis multirepresentasi yang didalamnya berisi representasi verbal, matematik, gambar dan grafik. *Post-test* dilaksanakan setelah materi pada bab gerak lurus selesai, hasil dari *post-test* menunjukkan skor tes yang diperoleh lebih tinggi dari pada skor tes pada *pre-test*.

Skor dari hasil tes siswa diuji menggunakan N -gain didapatkan nilai N -gain sebesar 0,75 nilai tersebut berada pada rentang ($0,3 \leq g \leq 0,7$), Sehingga nilai yang didapat dikategorikan tinggi. Data-data tersebut menunjukkan perbedaan hasil skor tes dengan rata-rata skor *pre-test* sebesar 48,98 dan rata-rata skor *post-test* sebesar 84,89. Sehingga didapatkan prosentase perbedaan skor *pre-test* dan skor *post-test* sebesar 36%. Perbedaan skor n -gain antara *pre-test* dan *post-test* disebabkan pada saat *pre-test* siswa belum mengetahui representasi verbal, grafik, dan gambar yang diketahui siswa hanya matematis saja sedangkan ketika *post-test* siswa sudah mengetahui representasi verbal, grafik dan gambar melalui modul berbasis multirepresentasi sehingga nilai n -gain *post-test* lebih tinggi dan nilai *pre-test* lebih rendah.

Pada proses uji pengembangan, data respon siswa juga diambil guna mengetahui tanggapan siswa terhadap

penggunaan modul yang telah dikembangkan dalam pembelajaran yang mereka ikuti. Respon siswa dalam penelitian ini menggunakan format respon yang dikemukakan oleh Hobri (2010), dengan mengubah beberapa aspek yang kurang relevan dengan penelitian ini. Perolehan data respon dilakukan dengan menyebarkan angket yang harus diisi siswa secara individu. Data respon siswa dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Respon Siswa

No.	Aspek	%	Kategori
1	Ketertarikan	100%	Senang
2	Keterbaruan	79,4%	Baru
3	Minat	79,4%	Setuju
4	Kemudahan	79,4%	Mudah
5	Ilustrasi	100%	Senang

Pada data respon siswa diperoleh gambaran bahwa pendapat siswa terhadap modul berbasis multirepresentasi tergolong positif. Pendapat positif siswa memiliki nilai 79,4% sesuai yang dikemukakan Trianto (2010) bahwa respon pembelajaran positif apabila jumlah siswa dengan kategori positif $\geq 50\%$ dari seluruh siswa. Respon positif siswa dapat dijadikan tolak ukur bahwa siswa setuju dengan bahan ajar yang dikembangkan untuk digunakan dalam pembelajaran (Nugraha *et al*, 2013:33). Sehingga dapat dinyatakan bahwa siswa tertarik dengan modul berbasis multirepresentasi. Berdasarkan penelitian Kartikasari *et al* (2015) hasil respon siswa terhadap bahan ajar dan tingkat pemahaman konsep siswa dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil respon siswa mempengaruhi tingkat pemahaman siswa. Hal ini dikarenakan apabila respon siswa terhadap bahan ajar baik sudah sewajarnya menunjukkan bahwa bahan ajar tersebut sudah membantu proses pembelajaran fisika yang menyenangkan, bermakna, dan menarik sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Uji pengembangan dilakukan dengan 6 kali tatap muka. empat tatap

muka untuk kegiatan belajar-mengajar dengan menggunakan modul berbasis multirepresentasi dan satu tatap muka untuk *pre-test* dan satu tatap muka lagi untuk *post-test*. Kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan RPP dan setiap di akhir pembelajaran siswa diminta untuk mempelajari materi selanjutnya dirumah. Kendala-kendala yang terdapat pada saat uji pengembangan adalah pada saat pembelajaran terjadi yaitu siswa sering lupa membawa modul dikarenakan seringnya terjadi penggantian jadwal secara tiba-tiba.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan data yang diperoleh pada tahap pengembangan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut: (1) validitas modul berbasis multirepresentasi termasuk dalam kategori cukup valid, (2) kemampuan Multirepresentasi siswa yang dapat disimpulkan dalam penelitian ini berkategori tinggi, (3) respon Siswa yang didapatkan dalam penelitian ini adalah positif untuk semua aspek.

Adapun saran yang dapat diajukan adalah sebagai berikut: (1) selama pelaksanaan uji pengembangan, setiap siswa tidak diperbolehkan menggunakan bahan ajar selain modul berbasis multirepresentasi agar dapat mengetahui bahwa perbedaan hasil tes untuk mengukur kemampuan multirepresentasi siswa hanya dipengaruhi oleh modul selama pembelajaran, (2) bagi peneliti lanjut, sebaiknya penelitian pengembangan Modul berbasis multirepresentasi pada pembelajaran fisika di SMA/MA (uji coba pada pokok bahasan gerak lurus bisa dilakukan penelitian lagi sampai tahap penyebaran), (3) bahan ajar Modul berbasis multirepresentasi perlu diuji coba pada beberapa sekolah yang berbeda dengan pokok bahasan yang berbeda pula untuk mengetahui tingkat keefektifan modul.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainsworth**, S. 2006. DeFT: A Conceptual Framework For Considering Learning with Multiple Representations. *Learning and Instruction*. Vol.16 (3):183-198.
- Fatimah, S., Sarwanto, N.S. Aminah. 2013. Pembelajaran Fisika Dengan Pendekatan Problem Based Learning (PBL) Menggunakan Modul Dan Buletin Ditinjau Dari Kemampuan Verbal Dan Motivasi Berprestasi Siswa. *Jurnal Inkuiri Universitas Sebelas Maret*. 2 (1):114-120.
- Handayani**, R.D., 2014. Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Berbasis Mobile-Learning Pada Mata Kuliah Optik Di FKIP Universitas Jember. *Ta'dib Jurnal Ilmu Pendidikan*. Vol 17 (1) : hal 81-85.
- Hake**, R.R. 1998. Interactive Engagement Versus Tradisional Methods: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Tes Data For Introductory Physics Course. *American Journal of Physic*. Vol.66 (1), 64-74.
- Hobri**. 2010. Metodologi Pengembangan. Jember : Pena Salsabila.
- Mahardika, I. K., A. Harijanto., dan A.R. Nisak. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Quantum Teaching berbasis Multirepresentasi Terhadap Kemampuan Multirepresetasi dan Hasil Belajar di SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol.2 (3).
- Nugraha**, D.A., A. Binadja & Supartono. 2013. Pengembangan Bahan Ajar Reaksi Redoks Bervisi SETS, Berorientasi Konstruktivistik. *Journal Of Innovative Science Education*, Vol.2(1).
- Purwanto**, M.N. 2007. Psikologi Pendidikan. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Puspaningrum**, A., I.K Mahardhika., dan B. Supriadi. 2015. Peningkatan Kemampuan Multirepresentasi IPA (Fisika) Dengan Model Quantum Learning Disertai Metode Eksperimen Pada Siswa Kelas VIII-A SMP Negeri 7 Jember. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol.3(4).
- Trianto**. 2010. Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif. Jakarta: Prenada Media.
- Waldrip**, B., Prain, V., dan Carolan, J. 2006. Learning Junior Secondary Science Through Multi-Modal Representations. *Electronic Journal of Science Education (Southwestern University)*. Vol.11 (1).
- Kartikasari** H.A., S. Wahyuni., dan A.D. Lesmono. 2015. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Scientific Approach pada Pokok Bahasan Besaran dan Satuan di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol. 4(1) : 64-68.