

## EFEKTIVITAS *E-MODUL* FISIKA SMA TERINTEGRASI MATERI KEBAKARAN BERBASIS MODEL *PROBLEM BASED LEARNING*

Frima Suci Agustia<sup>1)</sup>, Ahmad Fauzi<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Program Studi Magister Pendidikan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Padang

<sup>2)</sup>Dosen Program Studi Magister Pendidikan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Padang  
[frimasuci@gmail.com](mailto:frimasuci@gmail.com)<sup>1)</sup>, [ahmadfauzi@fmipa.unp.ac.id](mailto:ahmadfauzi@fmipa.unp.ac.id)<sup>2)</sup>

### ABSTRACT

*Learning is expected to use a variety of learning resources, can increase the independence and activeness of students and based on the potential of the region so that students have the ability to recognize and understand the characteristics of the area. The reality found in the field shows that the teacher has not used the learning model so that students are not too active in learning, learning resources used are only in the form of textbooks, and the material has not been integrated into the regional potential. Based on the analysis of regional potentials, it shows that West Sumatra is a disaster-prone area, one of which is fire. To implement the knowledge of disaster requires a means that can present the disaster clearly, namely in the form of non-printed teaching materials, one of which is e-module. The purpose of this study is to produce an integrated e-module of high school physics in fire material based on an effective Problem Based Learning model. This type of research is research and development using the Plomp model which consists of 3 stages of research, namely preliminary research, development or prototyping phase, and assessment phase. The research instrument was a descriptive test consisting of 25 multiple choice questions. The data analysis technique used the N-Gain formula. The results showed that the use of e-module physics integrated high school fire material based on problem based learning models was effective to improve the competence of students including knowledge with an N-Gain value of 0.75 in the high category.*

**Keywords :** *e-modul, fire, problem based learning*



This is an open access article distributed under the Creative Commons 4.0 Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2018 by author and Universitas Negeri Padang.

### PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan proses pembelajaran dan pengembangan potensi diri yang mengacu pada kurikulum. Hal ini sejalan dengan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional yang menyatakan bahwa kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu [1]. Kurikulum disusun sesuai dengan jenjang pendidikan dalam kerangka Negara Kesatuan Republik Indonesia dengan memperhatikan salah satunya peningkatan potensi, kecerdasan, dan minat peserta didik.

Peserta didik pada dasarnya memiliki bakat yang telah dibawa sejak lahir dan berkembang berkat pengaruh lingkungan yang ada di sekitarnya. Salah satu lingkungan peserta didik adalah lingkungan pendidikan yang menyediakan bermacam kesempatan untuk melakukan berbagai kegiatan belajar sehingga memperoleh pengalaman pendidikan. Pengalaman pendidikan yang diterima peserta didik diharapkan dapat memenuhi konsep kesamaan muatan setiap jenjang pendidikan. Konsep kesamaan muatan antara Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah dan Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan dapat diwadahi dengan dikembangkannya struktur kurikulum pendidikan menengah yang terdiri atas kelompok mata pelajaran wajib dan mata pelajaran peminatan. Salah satu mata pelajaran peminatan adalah Fisika.

Fisika merupakan salah satu cabang sains yang mempelajari gejala atau proses alam untuk perkembangan teknologi maju dan konsep hidup harmonis dengan alam. Pembelajaran Fisika yang dilaksanakan di sekolah diharapkan dapat dikembangkan berdasarkan potensi daerah. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan pada Peraturan Pemerintah No 32 tahun 2013 pasal 77B ayat 9 bahwa struktur kurikulum untuk satuan pendidikan menengah salah satunya adalah muatan umum yang merupakan potensial dan kearifan lokal[2]. Kearifan lokal berupa potensi daerah merupakan salah satu sumber pembelajaran yang ditujukan bagi peserta didik agar memiliki kemampuan untuk mengenal dan memahami karakteristik daerah. Pembelajaran dapat berlangsung secara kondusif apabila kondisi lingkungan belajarnya aman, nyaman, tenang, jauh dari kebisingan, dan terhindar dari potensi atau ancaman bencana alam. Berdasarkan analisis potensi daerah menunjukkan bahwa Sumatera Barat merupakan daerah yang rawan terhadap bencana salah satunya kebakaran.

Bencana kebakaran adalah salah satu bencana yang sering terjadi di Indonesia. Kebakaran adalah reaksi kimia yang berlangsung cepat dan memancarkan panas serta sinar[3]. Bencana kebakaran digolongkan menjadi 2 jenis yaitu kebakaran hutan dan lahan serta kebakaran gedung dan pemukiman. Kebakaran hutan dan lahan yang terjadi di Indonesia sebagian besar diakibatkan oleh kegiatan manusia dalam rangka membuka lahan, baik untuk usaha pertanian, kehutanan maupun perkebunan sedangkan kebakaran gedung dan pemukiman terjadi akibat kecerobohan manusia dalam membangun gedung atau perumahan yang tidak mengikuti standar keamanan bangunan yang berlaku. Kerugian yang diakibatkan oleh kebakaran hutan dan lahan pada tahun 1997-1998 menurut Wahana Lingkungan Hidup (WALHI) diperkirakan 13 juta Ha hutan dan lahan terbakar. Pada tahun 2015, berdasarkan data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan total luas kebakaran hutan 2,61 juta Ha [4]. BPBD Sumbar mencatat di tahun 2017 telah terjadi kebakaran hutan sebanyak 37 kali yaitu di kabupaten Sijunjung, Sawahlunto, Tanah datar, Bukittinggi dan Solok. Dinas Pemadam Kebakaran (Damkar) Kota Padang mencatat, di tahun 2016 telah terjadi kebakaran sebanyak 335 kasus, dengan kerugian mencapai Rp 21,2 miliar sedangkan pada tahun 2017 terjadi 270 kebakaran, dengan total kerugian mencapai RP 13,1 miliar. Dari 270 kasus kebakaran, sebanyak 87 kasus rumah yang terbakar, 20 ruko, 2 gedung dan 52 kasus kabel atau meteran listrik. Rata-rata kebakaran disebabkan oleh korsleting listrik atau arus pendek. Daerah yang paling banyak terjadi kasus kebakaran adalah daerah yang padat penduduk seperti Padang Timur, Koto Tengah dan Kuranji [5].

Kebakaran hutan menyebabkan (1) kerugian secara ekologis, ekonomis, dan sosial; (2) menyebabkan rusaknya lahan/hutan serta hilangnya vegetasi pada daerah terbakar; (3) menyebabkan gangguan kesehatan, dan (4) masalah transportasi. Oleh karena itu, dibutuhkan tindakan penanggulangan bencana seperti yang tertera pada UU No. 24 Tahun 2007 Pasal 44 Tentang Penanggulangan Bencana [6]. Salah satunya adalah mitigasi bencana. Mitigasi bencana (Pasal 47) bertujuan untuk mengurangi resiko bencana bagi masyarakat yang berada pada kawasan rawan bencana. Kegiatan mitigasi ini dapat dilakukan melalui penyelenggaraan pendidikan dengan pembelajaran fisika yang terintegrasi materi kebakaran [6].

Pemerintah telah melakukan beberapa upaya untuk menciptakan pendidikan yang berkualitas diantaranya adalah penyediaan sarana dan prasarana, pembuatan undang-undang dan peraturan pemerintah mengenai pendidikan. Selain itu dilakukan juga pengembangan Kurikulum dengan penyempurnaan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan yang disempurnakan menjadi Kurikulum 2013, upaya peningkatan kualitas dan kesejahteraan tenaga pendidik dengan mengadakan pelatihan dan adanya program sertifikasi. Upaya yang dilakukan ini diharapkan nantinya akan berdampak baik pada kualitas pembelajaran. Permendikbud No.26 tahun 2016 tentang standar sarana dan prasarana mengatur jenis sumber belajar yang tersedia di sekolah. Bahan ajar merupakan salah satu jenis sumber belajar [7]. Peraturan ini mewajibkan

adanya bahan ajar yang relevan untuk digunakan dalam pembelajaran yaitu buku paket dan modul. Menurut Depdiknas (2008) modul merupakan sebuah bahan ajar yang ditulis dengan tujuan agar siswa dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru [8].

Dalam hal pemenuhan tuntutan standar sarana dan prasarana, modul yang dibuat harus mampu memfasilitasi pembelajaran seperti yang diatur dalam Permendikbud No.22 tahun 2016 tentang standar proses [9]. Proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, kreatif, dan mandiri. Konsekuensi dari standar proses adalah penyesuaian sumber belajar atau bahan ajar. Oleh karena itu, modul sebagai salah satu bentuk bahan ajar mempunyai peran yang sangat penting untuk terlaksananya proses pembelajaran yang dituntut oleh standar proses.

Standar proses juga mengamanatkan bahwa dalam pembelajaran fisika, model pembelajaran yang digunakan adalah *Project Based Learning*, *Discovery Learning*, dan *Problem-Based Learning*. Mengingat bahwa tujuan pembelajaran fisika dalam kurikulum 2013 adalah mengasah kemampuan siswa menyelesaikan masalah sehari-hari. Masalah tersebut akan diselesaikan melalui suatu kegiatan penyelidikan untuk memperoleh suatu konsep baru yang bisa memberikan jawaban pada “masalah” tersebut. Proses untuk memperoleh jawaban atas “masalah” tersebut merupakan saat yang tepat untuk melatih keterampilan pemecahan masalah (*problem solving skill*) peserta didik [10].

Kenyataan yang ditemukan dilapangan menunjukkan pembelajaran fisika belum sesuai dengan yang diharapkan. Berdasarkan hasil observasi yang diperoleh dari hasil wawancara yang dilakukan terhadap dua orang guru Fisika di SMAN VI, dan XII Padang didapatkan bahwa pertama, pelaksanaan pembelajaran Fisika di sekolah belum dilaksanakan secara optimal. Adapun yang menjadi faktor penyebabnya adalah guru belum menggunakan model pembelajaran disetiap pertemuan sehingga peserta didik tidak terlalu aktif dalam pembelajaran. Adapun model pembelajaran yang dianjurkan kurikulum 2013 adalah *problem based learning*, *project based learning*, *discovery learning*, dan *inquiry learning* Kedua, sumber belajar yang digunakan di sekolah hanya berupa buku teks dari penerbit. Ketiga, materi di dalam buku teks belum terintegrasi materi bencana sehingga pembelajaran tidak sesuai dengan potensi daerah.

Selain itu, dilakukan analisis kebutuhan di SMAN IV, VI, dan XII Padang. Analisis kurikulum meliputi analisis SKL, kegiatan pembelajaran, penilaian, dan materi. Berdasarkan analisis tersebut, diperoleh hasil analisis yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Kebutuhan

Analisis Kebutuhan	Persentase	Kategori
Analisis Peserta Didik		
Kompetensi Awal		
Sikap	79%	Baik
Pengetahuan	59%	Kurang
Keterampilan	68%	Cukup
Gaya Belajar	61%	Cukup
Minat Belajar	65%	Cukup
Motivasi Belajar	66%	Cukup
Kemandirian Peserta Didik	60%	Kurang

Dari hasil analisis di atas, terlihat jelas bahwa bahan Tabel 1 memperlihatkan berbagai kebutuhan yang dianalisis dalam rangka melihat permasalahan di lapangan terkait pembe-

lajaran Fisika di SMA Kota Padang. Analisis kompetensi sikap memperoleh persentase 79% berada pada kategori baik, aspek pengetahuan 59% berada pada kategori kurang, dan aspek keterampilan 68% berada pada kategori cukup. Aspek minat memperoleh persentase 61% berada pada kategori cukup, motivasi memperoleh persentase 65% berada pada kategori cukup, aspek gaya belajar 66% berada pada kategori cukup, dan aspek kemandirian belajar 60% berada pada kategori kurang. Untuk meningkatkan pengetahuan dan kemandirian peserta didik, perlunya sumber belajar salah satunya *e-modul*.

*E-modul* merupakan suatu sarana pembelajaran yang berisi materi, metode dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis, jelas dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan. Dengan adanya *e-modul* proses pembelajaran akan melibatkan tampilan audio visual, *sound*, *movie* dan yang lainnya serta program tersebut pemakaiannya mudah dipahami sehingga dapat dijadikan media pembelajaran yang baik [11]. *E-modul* dapat membantu peningkatan pengetahuan, serta kemandirian belajar peserta didik. Fenomena-fenomena dan objek-objek yang terjadi di alam dapat divisualisasikan dalam *e-modul* fisika sehingga dapat dihadirkan secara nyata di dalam ruang kelas. Peserta didik sebenarnya mampu untuk melakukan eksplorasi terhadap berbagai peristiwa atau objek tersebut, namun peserta didik tentu membutuhkan contoh dan petunjuk belajar yang membuka peluang bagi mereka untuk mengeksplor pengetahuan. Kegiatan tersebut sukar dilakukan oleh guru dan peserta didik jika hanya pada jam tatap muka saja. Oleh sebab itu, peserta didik butuh belajar mandiri di luar jam mata pelajaran. Hal inilah yang membuat *e-modul* sebagai sumber belajar memberikan kontribusi yang cukup besar dalam menciptakan pembelajaran fisika yang menarik.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, penulis tertarik untuk mengembangkan *e-modul* terintegrasi materi kebakaran yang dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah Fisika. Pengetahuan tentang bencana kebakaran dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari dalam bentuk kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana kebakaran. Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan hasil analisis kebutuhan dan konteks dari pengembangan *e-modul* Fisika SMA terintegrasi materi kebakaran berbasis model *problem based learning* dan menghasilkan *e-modul* Fisika SMA terintegrasi materi kebakaran berbasis model *problem based learning* yang valid, praktis, dan efektif. Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu Bagaimana *e-modul* Fisika SMA terintegrasi materi kebakaran berbasis model *problem based learning* yang efektif?

## METODE PENELITIAN

Populasi penelitian ini adalah peserta didik SMAN 6 Padang dengan sampel peserta didik kelas XI MIPA. Model pengembangan yang penulis gunakan dalam mengembangkan *e-modul* ini adalah model pengembangan yang diadaptasi dari Plomp. Model Plomp terdiri dari tiga tahap, yaitu: 1) *preliminary research* (analisis pendahuluan); 2) *prototyping phase* (tahap perancangan); 3) *assesment phase* (tahap evaluasi)[12]. Prosedur dari pengembangan *e-modul* Fisika terintegrasi materi kebakaran berbasis model *problem based learning* dilakukan dengan sesuai dengan fase model pengembangan Plomp menggunakan 3 tahap. Masing-masing tahap akan dikelompokkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Fase Model Pengembangan Plomp

Fase	Kriteria	Deskripsi Aktifitas
<i>Preliminary Research</i>	Menekankan pada menemukan masalah	Analisis masalah dan tinjauan literatur (masa lalu dan atau sekarang). Hasilnya

Fase	Kriteria	Deskripsi Aktifitas
	serta kebutuhan pengembangan produk	dalam sebuah kerangka kerja untuk intervensi
<i>Prototyping Phase</i>	Menekankan pada kriteria validitas baik dari segi isi, penyajian bahasa, dan kegrafisan serta praktikalitas produk	Prototipe yang akan diujicobakan dan direvisi berdasarkan evaluasi formatif. Prototipe awal hanya berbantuan lembar evaluasi formatif yang dilakukan melalui penilaian ahli yang menghasilkan kepraktisan diharapkan.
<i>Assessment Phase</i>	Praktikalitas dan efektivitas	Menilai apakah pengguna dapat bekerja dengan produk ini dan akan menerapkannya dalam pembelajaran (relevan dan berkelanjutan), dan juga apakah produk ini efektif.

Sumber: (Plomp, 2013, p.30) [12]

Uji efektivitas merupakan bagian dari fase model Plomp yaitu pada fase *asesment phase*. Efektifitas *e-modul* dapat dilihat dari konsistensi antara tipologi harapan dan pengalaman, serta tipologi harapan dan perolehan. Efektifitas *e-modul* ditentukan oleh: 1) penilaian ahli atau praktisi berdasarkan pengalamannya menyatakan bahwa *e-modul* tersebut efektif, dan 2) operasionalnya *e-modul* tersebut memberikan hasil yang sesuai dengan harapan pengembang[13].

Keefektifan *e-modul* dapat diukur dari hasil pembelajaran yang dicapai oleh peserta didik. Efektifitas sebuah produk ditinjau dengan menggunakan empat indikator yaitu kualitas pembelajaran, tingkat kesesuaian pembelajaran, insentif, dan waktu[14]. Analisis efektivitas penggunaan *e-modul* Fisika SMA terintegrasi materi kebakaran berbasis model *Problem Based Learning* menghadapi bencana kebakaran, dilakukan terhadap kompetensi pengetahuan peserta didik. Untuk menentukan efektivitas *e-modul* terhadap kompetensi pengetahuan dilakukan dengan memberi *pretest* dan *posttest* pada kelas yang diuji cobakan.

Instrumen pengumpul data untuk uji efektivitas adalah tes dengan 25 butir soal pilihan ganda untuk kompetensi pengetahuan. Efektifitas *e-modul* pada kompetensi pengetahuan peserta didik dilihat dari beberapa aspek berikut:

1. Ketuntasan klasikal

Analisis data kompetensi pengetahuan dikategorikan efektif apabila pencapaian kompetensi pengetahuan secara klasikal mencapai KKM yang telah ditetapkan. Menentukan ketuntasan klasikal dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$KK = \frac{JT}{JS} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

KK = Ketuntasan klasikal

JT = Jumlah peserta didik yang tuntas

JS = Jumlah seluruh peserta didik [15]

*E-modul* Fisika SMA/MA terintegrasi materi kebakaran dikategorikan efektif jika 85% pencapaian kompetensi pengetahuan secara klasikal peserta didik mencapai KKM yang telah ditetapkan.

2. Menghitung peningkatan pengetahuan yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran dengan rumus gain. Pengujian ini dilihat dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$N_{\text{Gain}} = \frac{\text{skorPosttest} - \text{skorpretest}}{\text{skormaksimum} - \text{skorpretest}} \dots\dots\dots (2)$$

Selanjutnya, perolehan normalisasi N-Gain diklasifikasikan menjadi tiga kategori, yaitu pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria *Normalized Gain*

Skor (<g>)	Kriteria <i>Normalized</i>
(<g>) > 0,7	Tinggi
0,7 ≥ (<g>) > 0,3	Sedang
(<g>) ≤ 0,3	Rendah

Sumber: Hake (1999) [16]

*E-modul* Fisika SMA/MA terintegrasi materi kebakaran dikategorikan efektif jika gain skor berada pada kategori tinggi.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Penelitian

No.	Data peserta Didik	Pretest	Posttest
1.	Jumlah Peserta Didik	30 orang	30 orang
2.	Nilai Tertinggi	64	88
3.	Nilai Terendah	20	68
4.	Jumlah yang Tuntas	0	26
5.	Jumlah yang Tidak Tuntas	30	4
	N-Gain Rata-Rata		0,75

Penilaian efektifitas *e-modul* pada kompetensi pengetahuan peserta didik dapat dilihat dari aspek ketuntasan klasikal dan peningkatan pengetahuannya. *E-modul* dikatakan efektif jika nilai ketuntasan klasikal > dari 85% dan peningkatan kompetensi pengetahuan berada pada kategori tinggi yaitu nilai *N-gain* > 0,7. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan nilai ketuntasan klasikal 87%. Untuk peningkatan pengetahuan dilihat berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest*. Nilai rata-rata *pretest* peserta didik adalah 31,47 sedangkan nilai rata-rata *posttest* adalah 82,80. Hasil *pretest* dan *posttest* dihitung menggunakan rumus *N-gain* dan diperoleh nilai 0,75 yang berada pada kategori tinggi. Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa *e-modul* yang dikembangkan berada pada kategori efektif dalam meningkatkan kompetensi pengetahuan peserta didik karena modul elektronik fisika mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik [17]. Hal ini karena nilai ketuntasan klasikal peserta didik lebih dari 85% dan nilai rata-rata N-Gain yang diperoleh berada pada kategori tinggi. Hal ini sesuai dengan peneltian yang telah dilakukan bahwa *e-modul* berbasis web dapat digunakan sebagai multimedia pembelajaran dan dapat meningkatkan pencapaian kompetensi pengetahuan peserta didik [18]. Selain itu, modul Fisika berbasis PBL efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar kognitif, afektif, dan psikomotor siswa [19]. Efektifitas dari modul pembelajaran

fisika menggunakan pendekatan saintifik dilihat dari meningkatnya kemampuan peserta didik dalam menemukan konsep-konsep fisika [20].

Materi kebakaran yang diperoleh melalui pembelajaran dapat menambah pengetahuan pada diri peserta didik. Kegiatan yang dilakukan dalam pembelajaran mendorong peserta didik untuk dapat menerapkannya di dalam kehidupan, artinya proses penyelesaian masalah tersebut tidak hanya mengharapkan peserta didik memahami materi yang dipelajari saja, akan tetapi bagaimana aplikasi materi tersebut bisa diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.

## KESIMPULAN

Pengembangan *e-modul* Fisika terintegrasi materi kebakaran berbasis model *problem based learning* memiliki kriteria efektif untuk meningkatkan kompetensi pengetahuan peserta didik. Untuk memaksimalkan proses pembelajaran terintegrasi materi kebakaran, peserta didik perlu diberikan sosialisasi pentingnya pendidikan mitigasi bencana kebakaran. Memberikan pemahaman awal kepada peserta didik, akan lebih membuat mereka mengerti tujuan pembelajaran yang terintegrasi materi kebakaran.

Sebelum melaksanakan pembelajaran di kelas, guru terlebih dahulu mengikuti workshop atau pelatihan penerapan model *problem based learning* dan pembelajaran terintegrasi potensi daerah, khususnya kebakaran. Hal ini dilakukan agar guru dapat memaksimalkan penggunaan *e-modul*. *E-modul* Fisika terintegrasi materi kebakaran berbasis model *problem based learning* dapat puladigunakan oleh mahasiswa yang mengambil kuliah bidang pendidikan, lembaga pendidikan, dan praktisi-praktisi pendidikan. Akan tetapi, prosesnya harus mengacu kepada tata cara penelitian pengembangan supaya didapatkan *e-modul* yang lebih baik dan layak dipakai dalam proses pembelajaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] *Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Standar Nasional Pendidikan*. Jakarta: Depdiknas.
- [2] *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2013 tentang Standar Nasional Pendidikan*. 2013. Jakarta: Sekretaris Negara Republik Indonesia.
- [3] Subagyo, Tatang. 2009. *Modul Ajar Pengintegrasian Pengurangan Resiko Kebakaran Bahan Pengayaan Bagi Guru SMP/MTs*. Jakarta : BPPKPN.
- [4] Hurnawan, Desri. 2016. Menyelesaikan Kebakaran Hutan dan Lahan di Indonesia melalui “Jalan Pantas” atau “Jalan Pintas”?. *Seminar Nasional Hukum*, (2) 1.
- [5] *Harianhaluan.com* (2017, 29 Desember). Kerugian Kebakaran di Padang Capai Rp13,1 Miliar. Diakses 15 Januari 2019.
- [6] *Undang-Undang No.24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana*. 2007. Jakarta: Sekretaris Negara Republik Indonesia.
- [7] *Permendikbud Nomor 26 Tahun 2016 tentang Standar Sarana Prasarana*. Jakarta: Depdikbud.
- [8] Depdiknas. 2008. *Pedoman Pengembangan Perangkat Pembelajaran*. Jakarta: BSNP.
- [9] *Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses*. Jakarta: Depdikbud.
- [10] Junaida. 2016. Implementasi Model Problem Based Instruction pada Pembelajaran Fisika di SMAN Tamanan Bondowoso (Studi Eksperimen Pada Keterampilan Pemecahan Masalah dan Aktivitas Belajar Siswa). *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5 (3).

- [11] Gunawan, Dedi. (2010). Modul Pembelajaran Interaktif Elektronika Dasar Untuk Program Keahlian Teknik Audio Video Smk Muhammadiyah 1 Sukoharjo Menggunakan Macromedia Flash 8. *Jurnal KomuniTi*, 2(1).
- [12] Plomp, T. 2013. *Educational and Training System Design*. Enschede. Netherlands: University of Twente.
- [13] Suhaidi. 2011. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbahasa Inggris Berbasis Problem Based Learning pada Materi Usaha dan Energi Kelas XII IPA SMAN 1 Padang*. Tesis tidak diterbitkan. Padang: PPs UNP
- [14] Slavin, R. 1995. *Cooperative Learning Theory, Research and Practice*. Library of Congress Cataloging in Publication Data: USA
- [15] Arikunto, S. 2010. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Bumi Aksara: Yogyakarta.
- [15] Gunawan, Dedi. (2010). Modul Pembelajaran Interaktif Elektronika Dasar Untuk Program Keahlian Teknik Audio Video Smk Muhammadiyah 1 Sukoharjo Menggunakan Macromedia Flash 8. *Jurnal KomuniTi*, 2(1).
- [16] Hake, Richard R. 1999. *Analysing Change/gain Scores*.
- [17] Pinilih, Fitria. 2016. “Pengembangan Modul Elektronika Fisika Berbasis Salingtemas Materi Pemanasan Global untuk Siswa SMA/MA Kelas XI”. *Jurnal Inkuiri* 5(2): 143-155.
- [17] Slavin, R. 1995. *Cooperative Learning Theory, Research and Practice*. Library of Congress Cataloging in Publication Data: USA
- [18] Solihudin, Taufik. 2018. Pengembangan E-modul Berbasis Web untuk Meningkatkan Pencapaian Kompetensi Pengetahuan Fisika pada Materi Listrik Statis dan Dinamis SMA. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 3(2). 51-61.
- [19] Jauhariyah, Niswati. 2013. *Pengembangan Modul Fisika Berbasis Problem Based Learning pada Materi Fluida untuk Siswa Cerdas Istimewa-Berbakat Istimewa*. Tesis. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- [20] Arif, Hafizah. 2016. Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Learning Terintegrasi Fenomena Pemanasan Global untuk Meningkatkan Kompetensi Peserta Didik. *Tesis*. Padang: Program Pascasarjana UNP.