

Bidang Penelitian: Ilmu Pendidikan

LAPORAN
PENELITIAN UNGGULAN KOMPETITIF
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS *STEM*
PROBLEM BASED LEARNING MATERI HUKUM
GERAK NEWTON UNTUK SMA



APIT FATHUROHMAN, S. Pd., M.Si., Ph.D/0027067701/KETUA
ESTI SUSILONINGSIH, S. Pd., M. Si/0012057605/ANGGOTA
ROSDIANA, S. Pd., M. Pd/ 198002012009022001/ANGGOTA
ALIFIA THAHARA/06111281520059/ANGGOTA

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
NOVEMBER 2018

Bidang Penelitian: Ilmu Pendidikan

LAPORAN
PENELITIAN UNGGULAN KOMPETITIF
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS *STEM*
PROBLEM BASED LEARNING MATERI HUKUM
GERAK NEWTON UNTUK SMA



APIT FATHUROHMAN, S. Pd., M.Si., Ph.D/0027067701/KETUA
ESTI SUSILONINGSIH, S. Pd., M. Si/0012057605/ANGGOTA
ROSDIANA, S. Pd., M. Pd/ 198002012009022001/ANGGOTA
ALIFIA THAHARA/06111281520059/ANGGOTA

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
NOVEMBER 2018

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN
HIBAH PENELITIAN UNGGULAN KOMPETITIF

1. Judul Penelitian : Pengembangan Modul Fisika Berbasis STEM
Problem Based Learning Materi Hukum Gerak
Newton untuk SMA
2. Bidang Penelitian : Ilmu Pendidikan
3. Ketua Peneliti
 - a. Nama Lengkap dan gelar : Apit Fathurohman, S.Pd., M.Si., Ph.D
 - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
 - c. NIP : 197706272000121002
 - d. Pangkat dan Golongan : Penata Tk I dan III-d
 - e. Jabatan Struktural : -
 - f. Jabatan Fungsional : Lektor
 - g. Perguruan Tinggi : Universitas Sriwijaya
 - h. Fakultas/Jurusan : KIP/ Pendidikan MIPA
 - i. Alamat Kantor : Jl.Raya Palembang – Prabumulih Km 32
 - j. Telepon/Fax : 0711-580058
 - k. Alamat Rumah : Jl. Puteri Kembang Dadar B5 Palembang
 - l. Telepon HP/Fax/E-mail : 082280265335/apit.fathurohman@gmail.com
4. Jumlah Anggota Peneliti : 3 Orang
 - a. Nama Anggota I : Esti Susiloningsih, S. Pd., M. Si
 - b. Nama Anggota II : Rosdiana, S. Pd., M. Pd
 - c. Nama Anggota III : Alifia Thahara
5. Jangka Waktu Penelitian : 2 Tahun
6. Jumlah yang diajukan : Rp. 42.500.000,- (Tahun I)

Inderalaya, 26 November 2018

Mengetahui
Dekan FKIP Universitas Sriwijaya

(Prof Sofendi, M.A., Ph.D)
NIP 196009071987031002

Ketua Peneliti

(Apit Fathurohman, M.Si., Ph.D)
NIP 197706272000121002

Menyetujui :

Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat

(Prof. Drs. Tatang Suhery, MA., Ph.D)
NIP 195904121984031002

Identitas Penelitian

1. Judul Penelitian : Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Stem Problem Based Learning* Materi Hukum Gerak Newton Untuk Sekolah Menengah Atas (SMA)
2. Ketua Peneliti :
 - (a) Nama Lengkap : Apit Fathurohman, S. Pd., M. Si., Ph.D
 - (b) Bidang Keahlian: Pendidikan Fisika, Pengembangan Bahan Ajar/Model Pembelajaran
3. Anggota Peneliti :

No	Nama dan Gelar	Keahlian	Institusi	Curahan Waktu (Jam/Minggu)
1	Esti Susiloningsih, S. Pd., M. Si	Pend. Fisika	FKIP Unsri	20 jam
2	Rosdiana, S. Pd., M. Pd	Guru Fisika	SMAN 1 Banyuasin	20 Jam
3	Alifia Thahara	Mhs Pfis/Teknisi	Prod. Pend. Fisika	7 jam
4. Isi Strategis : Peningkatan Kualitas Pendidikan di Indonesia, Pemberlakuan Kurikulum 2013, STEM lagi Trend dan jadi Solusi di Amerika, Pendekatan Baru yang diintegrasikan dengan PBL
5. Topik Penelitian : Pengembangan Bahan Ajar (Modul), STEM PBL
6. Objek Penelitian : Siswa SMA Negeri 1 Banyuasin, Kab. Banyuasin.
7. Lokasi Penelitian : SMA Negeri 1 Banyuasin Kelas X
8. Hasil yang ditargetkan : Bahan ajar (Modul) yang valid dan praktis (Tahun I) dan Keefektifan modul yang dikembangkan (Implementasi) (Tahun II)
9. Institusi yang terlibat : Dinas Pendidikan Kab. Banyuasin dan SMA Negeri 1 Banyuasin
10. Sumber biaya lainnya: Tidak Ada
11. Keterangan lain yang dianggap perlu: Penelitian ini perlu dilakukan untuk meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar siswa

DAFTAR ISI

Bab I. Pendahuluan	1
Bab II Peta Jalan Penelitian.	5
Bab III. Metode Penelitian	40
3.1. Penelitian Pengembangan	10
3.2. Model-Model Penelitian Pengembangan	10
3.3. Bahan Ajar	15
3.4. Modul	15
3.5. Pendekatan <i>STEM problem Based Learning</i>	16
3.6. Hukum Gerak Newton	21
3.7. Kerangka Berpikir.....	24
Bab IV. Tujuan Penelitian.....	26
Bab V. Metode Penelitian	40
5.1. Jenis Penelitian.....	40
5.2 . Subjek Penelitian ..	40
5.3. Waktu dan Tempat Penelitian	40
5.4. Prosedur Penelitian	40
5.5. Teknik Pengumpulan Data.....	45
5.6. Teknik Analisa Data	45
5.7. Instrumen Pengembangan.....	47
Bab VI. Hasil yang Dicapai	49
Bab VII. Rencana Tahap Selanjutnya	51
Bab VIII. Kesimpulan	53
DAFTAR PUSTAKA.....	54
LAMPIRAN.....	56

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan modul Fisika SMA berbasis *STEM Problem Based Learning* materi Hukum Gerak Newton yang valid dan praktis. Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) yang dimodifikasi dengan dengan metode evaluasi formatif Tessmer. Tahapan evaluasi formatif Tessmer dalam penelitian ini meliputi *self evaluation*, *expert review*, *one-to-one* dan *small group*. Data dikumpulkan melalui wawancara, uji ahli dan angket pada tahap expert review menggunakan 2 ahli materi, 2 ahli desain dan 2 ahli bahasa. Tahap *one-to-one* dan tahap *small group* serta Field Tes akan dilakukan di SMA Negeri 1 Banyuasin, Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan. Hasil tahap *expert review* didapat skor akhir validasi materi 1 (sangat layak atau sangat valid), validasi desain 0,91 (sangat layak atau sangat valid) dan validasi bahasa 0,95 (sangat layak atau sangat valid). Untuk skor akhir kepraktisan didapatkan dari ujicoba *one-to-one* sebesar 0,74 (sedang atau praktis) dan *small group* 0,84 (tinggi atau sangat praktis). Berdasarkan hasil evaluasi tersebut menunjukkan bahwa modul yang dihasilkan telah memenuhi kriteria valid dan praktis. Disarankan modul ini dapat dijadikan salah satu alternatif bahan ajar materi hukum gerak newton. Outcome dari penelitian ini adalah Modul fisika materi Hukum Gerak Newton untuk Sekolah Menengah Atas (SMA) berbasis *STEM Problem Based Learning*, dan Publikasi Nasional Berindeks DOAJ.

Kata kunci: Penelitian Pengembangan, Modul Fisika SMA, *STEM Problem Based Learning*, Hukum Newton.

BAB 1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan sangat berperan penting dalam membentuk generasi penerus bangsa. Melalui pendidikan akan tercipta sumber daya manusia yang mampu membangun dari dirinya sendiri maupun bangsanya, sehingga mutu pendidikan perlu untuk ditingkatkan (Hariyadi, Utomo, & Wahyuni, 2014). Pada era modern saat ini pendidikan harus mampu membentuk manusia yang memiliki pribadi yang produktif, inovatif, kreatif dan mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa dan bernegara.

Era globalisasi saat ini yaitu era dimana perkembangan sains dan teknologi yang sangat cepat. Pendidikan tentunya memikirkan bagaimana menghadapi kemajuan sains dan teknologi tersebut. Hal ini menuntut kita untuk mempersiapkan diri untuk menghadapinya. Melalui pendidikan manusia dapat memperoleh ilmu pengetahuan yang dapat dijadikan pedoman dalam kehidupan dan pendidikan membentuk manusia memiliki pemikiran maju ke depan serta mampu bersaing dalam berbagai bidang. Menurut Buchori dalam (Hasni, 2011) pendidikan yang baik merupakan pendidikan yang tidak hanya mengarahkan para siswa untuk mendapatkan jabatan atau profesi tertentu tetapi untuk mampu menyelesaikan permasalahan di dunia nyata sehingga dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Kurikulum abad 21 menuntut adanya perubahan proses pembelajaran yang tadinya peserta didik diberi tahu sekarang ini haruslah peserta didik yang mencari tahu konsep-konsep sendiri. Proses penilaian pun saat ini tidak berbasis output saja melainkan harus dilihat juga prosesnya. Tujuan kurikulum yang dibuat agar peserta didik memiliki kemampuan: (1) Mengembangkan pemahaman tentang berbagai macam gejala alam, konsep, dan prinsip sains yang bermanfaat sehingga bisa diaplikasikan dalam keseharian; (2) Mengintegrasikan sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat; (3) Memahami keterkaitan konsep dan keterampilan berpikir yang digunakan untuk menempuh jenjang pendidikan yang lebih tinggi;

(4) Berpikir ilmiah dengan melakukan penemuan-penemuan berdasarkan pemikiran, sikap, bertindak dan berkomunikasi secara ilmiah (Depdiknas, 2013).

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan mata pelajaran yang mencari keterkaitan alam dengan konsep matematis, sehingga IPA merupakan suatu penemuan tentang konsep-konsep atau fakta-fakta yang ada (Suhandi & Wibowo, 2012). Fisika adalah bagian dari ilmu pengetahuan alam, sehingga fisika juga harus berdasarkan temuan yang ilmiah dan terjadi di sekitar. Sehingga dalam pembelajaran fisika harus ditanamkan tentang konsep dasar hingga pengembangan keterampilan sains dan berpikir. Pemahaman yang tepat harus dilakukan mengenai integrasi dari pendidikan STEM dengan hasil ujian yang sesuai dengan tujuan pembelajaran. STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematic), dirancang untuk mempersiapkan siswa yang mampu berpikir ilmiah dan mampu memanfaatkan teknologi untuk menghadapi masa depan (English dan King, 2015). STEM menurut California Department of Education dalam (Arianih, 2016) bahwa:

“STEM meliputi proses berpikir kritis, analisis dan kolaborasi dimana siswa mengintegrasikan proses dan konsep dalam konteks dunia nyata dari ilmu keterampilan dan kompetensi untuk kuliah, karir dan kehidupan”.

Tujuan STEM dirancang untuk meningkatkan kemampuan masyarakat dalam ilmu pengetahuan dan berinovasi pada produk teknologi agar dapat bersaing secara global. Kennedy dan Odell (dalam Kelley, 2016) menunjukkan bahwa pendidikan STEM yang berkualitas tinggi harus mencakup (a) integrasi teknologi dan teknik menjadi ilmu pengetahuan dan matematika; (b) mengedepankan penyelidikan ilmiah dan desain teknik, termasuk matematika dan instruksi sains; (c) pendekatan kolaboratif terhadap belajar, menghubungkan siswa dan pendidik dengan STEM; (d) Menyediakan sudut pandang global dan multi perspektif; (e) Menggabungkan strategi seperti pembelajaran berbasis proyek, menyediakan pengalaman belajar formal dan informal; dan (f) Memasukkan Teknologi yang sesuai untuk meningkatkan pembelajaran.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru bidang studi fisika kelas X, bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran berupa buku teks, Lembar Kerja Peserta Didik dan terkadang guru menjejaskan dengan menggunakan power point. Hanya sebagian peserta didik yang terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Selain itu juga belum ada penggunaan modul dalam proses pembelajaran. Sedangkan berdasarkan angket yang telah dibagikan kepada peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Banyuwangi bahwa sumber belajar yang digunakan buku teks dengan persentase sebesar 62,5%. Namun dapat dilihat dari persentase yang diperoleh sebesar 62,5% peserta didik masih kurang memahami buku fisika yang mereka miliki. Peserta didik membutuhkan sumber belajar berupa modul dan juga peserta didik lebih tertarik jika pembelajaran fisika disuguhkan masalah yang berkaitan kehidupan sehari-hari dengan persentase sebesar 75%. Jadi dapat disimpulkan bahwa peserta didik masih kurang memahami sumber belajar yang mereka gunakan sehingga kurang termotivasi untuk belajar mandiri dan merefleksi kembali pelajaran yang diajarkan oleh guru. Maka dari itu salah satu upaya untuk menjadikan pembelajaran lebih menarik dan lebih mudah dipahami dengan menggunakan modul yang diberikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan pendekatan STEM.

Pendidikan STEM sendiri itu meliputi empat disiplin ilmu dimana menuntut generasi penerus bangsa untuk dapat menguasai semua bidang tersebut. STEM merupakan salah satu bentuk pendidikan yang bertujuan agar peserta didik dapat berpikir kreatif dalam memecahkan masalah terutama masalah dunia nyata. STEM dipilih karena dapat menyesuaikan kurikulum 2013 dimana peserta didik dituntut lebih aktif dan guru sebagai fasilitator, STEM juga menuntut peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran karena STEM juga menuntut peserta didik agar dapat bereksplorasi terhadap permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari seperti melakukan penyelidikan dan bereksperimen. Selain itu juga STEM harus memilih model pembelajaran yang cocok dengan bidang-bidang STEM. Salah satu model pembelajaran yang cocok dengan bidang-bidang STEM adalah *Problem Based Learning*. Dengan menggunakan model pembelajaran yang sejalan dalam bidang-bidang tersebut yaitu *Problem Based Learning* yang

menggunakan permasalahan dunia nyata dalam kehidupan sehari-hari peserta didik. PBL merupakan pembelajaran yang dipusatkan pada tugas-tugas atau permasalahan mengenai dunia nyata yang bertujuan agar peserta didik mempunyai pengalaman yang dapat diterapkan dalam dunia kerja (Sudarman,-2007). Hal ini bertujuan agar dapat mendorong peserta didik untuk dapat terlibat aktif dalam proses pembelajaran, mampu berpikir kritis dalam memecahkan masalah sehingga tidak hanya mampu secara teoritis namun dapat mengaplikasikan dan menghubungkan teori dengan kehidupan sehari-hari. Dari kegiatan pembelajaran seperti ini maka peserta didik tidak hanya mendapatkan pengetahuan sebanyak-banyaknya, melainkan bagaimana menggunakan pengetahuan yang didapat untuk menghadapi situasi yang berkaitan dengan bidang studi yang dipelajari.

Sumber belajar merupakan salah satu unsur penting dalam proses pembelajaran. Salah satu jenis sumber belajar yang biasa digunakan adalah modul. Menurut Putra dan Winarti (2014) modul merupakan salah satu jenis bahan ajar yang membantu peserta didik agar mudah memahami suatu materi tertentu yaitu memahami garis-garis besar pada materi tertentu serta cara mengevaluasi apa yang disajikan sudah menarik dan sistematis untuk mencapai tingkat kompetensi yang diharapkan. Modul dapat digunakan untuk pembelajaran mandiri karena didalamnya terdapat petunjuk-petunjuk penggunaan untuk melakukan pembelajaran mandiri. Agar peserta didik dapat melakukan pembelajaran yang mandiri diperlukan modul yang dapat menarik perhatian dan rasa ingin tahu peserta didik dalam pelajaran tersebut dan dapat lebih terarah.

Materi Hukum Gerak Newton yang dipilih karena materi hukum gerak Newton masih merupakan salah satu materi dalam mata pelajaran fisika yang masih dianggap sulit oleh peserta didik. Materi ini juga merupakan materi dasar yang harus dikuasai oleh peserta didik, karena materi ini juga terdapat pada matakuliah fisika dasar dan mekanika yang merupakan matakuliah wajib bagi peserta didik yang akan melanjutkan pada pendidikan yang lebih tinggi terutama jurusan eksakta. Selain itu masalah dalam kehidupan sehari-hari pada materi hukum gerak Newton dapat dipecahkan dengan STEM PBL sehingga pemahaman peserta didik lebih mendalam. Dengan diberikan permasalahan menggunakan

dunia nyata pada materi hukum gerak neton dapat membuktikan bahwa apa yang ada pada teori berberkaitan dengan kehidupan nyata sehingga hal ini dapat membuat peserta didik menganalisis setiap kejadian dalam masalah yang dihadapi.

Bedasarkan penelitian terdahulu mengenai pengembangan modul berbasis masalah layak digunakan dalam proses pembelajaran (Darmawanto, 2015). Modul *STEM Problem Based Learning* yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif, sehingga dapat digunakan untuk pembelajaran mandiri bagi peserta didik (Tanjung, 2015). Berdasarkan uraian di atas perlu dikembangkan modul fisika berbasis *STEM Problem Bases Learning* materi Hukum Gerak Newton untuk Sekolah Menengah Atas (SMA).

B. Perumusan Masalah

Pengembangan modul fisika berbasis *STEM Problem Based Learning* yang dilakukan peneliti ini, didasarkan pada masalah penelitian yang dirumuskan sebagai berikut:

Tahun Anggaran 2018

1. Bagaimana pengembangan modul fisika SMA berbasis *STEM Problem Based Learning* materi hukum gerak newton untuk SMA yang valid?
2. Bagaimana pengembangan modul fisika berbasis *STEM Problem Based Learning* materi hukum gerak newton untuk SMA yang praktis?

Tahun Anggaran 2019

3. Bagaimana pengaruh modul fisika SMA berbasis *STEM Problem Based Learning* materi hukum gerak newton untuk SMA yang telah dikembangkan terhadap pemahaman konsep dan hasil belajar fisika siswa di SMAN 1 Banyuasin?

DAFTAR PUSTAKA

- Akker, Jan van den., dkk. (2010). *An Introduction to Educational Design Research*. Netherlands: SLO-Netherlands Institute for Curriculum Development.
- Amir, Taufiq. (2010). *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Ayda, Erni & Djamilah B. Widjajanti. (2014). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Teorema Pythagoras dengan Media Berbantuan Komputer. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*. 1 (2): 206—226.
- BSNP. (2006). *Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: BSNP.
- Crawford, L.M. (2001). *Teaching Contextually: Research, Rationale, and Techniques for Improving Student Motivation and Achievement in Mathematics and science*. Texas: CCI Publishing, INC.
- Darminto & Suniati Side. (2012). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Fisika SMP Berbasis Kontekstual pada Materi Pokok Bahan Fisika di Rumah. *Jurnal Chemica*. 13 (1): 55— 62.
- Daryanto, & Aris Dwicahyono. (2014). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran (Silabus, RPP, PHB, Bahan Ajar)*. Yogyakarta:Gava Media.
- Dewi, R. Merria, Fida Rachmadiarti, & Wisanti. (2012). The Development Of Teaching And Learning (CTL) Based Ecosystem Module For Learning Biology In X class Of Senior High School. *BioEdu*. 1 (1): 10—14.
- Elvinawati. (2012). Optimalisasi Pembelajaran Fisika Sekolah II Melalui Penerapan *Contextual Teaching and Learning (CTL)*. *Jurnal Exacta*. 10 (1): 17-23.
- Fitri, Lidy Alimah, Eko S Kurniawan, & Nur Ngazizah. (2012). Pengembangan Modul Fisika pada Pokok Bahasan Listrik Dinamis Berbasis Domain Pengetahuan Sains untuk Mengoptimalkan *Minds-On* Siswa SMA Negeri 2 Purworejo Kelas X Tahun Pelajaran 2012/2013 *jurnal Radiasi*, 3 (1): 19—23.

- Gunyati, I Nengah Parta, dan Makbul Muksar. (2013). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Bercirikan REACT. *Jurnal KNPM V Himpunan Matematika Indonesia*. 5:812—817.
- Hake, R.R. (1998). Interactive-Engagement Versus Traditional Methods:A Six Thousand-Student Survey Of Mechanics Test Data For Introductory Physics Courses. *American Journal Physics*. 66 (1): 64—74.
- Hamdani. (2011). *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: CV Pustaka Setia.
- Hossain M. Md dan Michael G.R. (2012). How to Motivate US Students to Pursue STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) Careers. *US-China Education Review. A* 4, 442-451
- Johnson, E. B. (2011). *Contextual Teaching and Learning Menjadikan Kegiatan Belajar Mengajar Mengasyikkan dan Bermakna*. Bandung: Kaifa
- Kelley, Todd R. dkk. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*. 1 - 11. doi: 0.1186/s40594-016-0046-z
- Khuryati Dan Ika Kartika. (2014). Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) untuk SMP/Mts Kelas VII . *Jurnal Kaunia*. 10 (1): 50—58.
- Marthen, Tapilouw. (2010). Pembelajaran Melalui Pendekatan REACT Meningkatkan Kemampuan Matematis Siswa SMP. *Jurnal Penelitian Pendidikan*. 11 (2): 11—20.
- Molenda, M. (2003). In Search of the Elusive ADDIE Model. *Performance Improvement*. 42 (5): 34—36.
- Muhlisin, Ahmad. (2012). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis *Contextual Teaching And Learning* (CTL) Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Teams Achievement Division* (STAD) Tema Polusi Udara. *Journal of Educational Research and Evaluation I* (2), 140 —145.
- Nurseto, tejo. (2011). Membuat Media Pembelajaran yang Menarik. *Jurnal Ekonomi & Pendidikan*, 8 (1) : 19—35.
- Parmin & E.Peniati. (2012). Pengembangan Modul Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar IPA Berbasis Hasil Penelitian Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 1 (1), 8—15.

- Putra, S. Rizema. (2013). *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Saregar, A. (2016). Pembelajaran Pengantar Fisika Kuantum dengan Memanfaatkan Media PhET Simulation dan LKM Melalui Pendekatan Saintifik: Dampak Pada Minat dan Penguasaan Konsep Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(1), 53-60.
- Satriani, Intan., Emi Emilia, & Muhammad H.Gunawan. (2012). Contextual Teaching And Learning Approach To Teaching Writing. *Indonesian Journal of Applied Linguistics*. 2 (1): 10—22
- Sudarmo, Unggul. (2013). *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Suyanti, R. Dwi. (2010). *Strategi Pembelajaran Fisika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Tessmer, Martin. (1993). *Planing and Conducting Formative Evaluations: Improving the quality of education and training*. London : Kogan Page.
- Wahyudi, S.Benny., Slamet Hariyadi, & Sulifah A.Hariani. (2014). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Model *Problem Based Learning* Pada Pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA Negeri Grugugan Bondowoso. *Jurnal Pancaran*. 3 (3): 83—92.
- Widoyoko, E. P. (2013). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Wiyani, Novan Ardy. (2013). *Desain Pembelajaran: Pendidikan*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Yamin, M.Yunus. (2013). *Strategi dan Metode dalam Model Pembelajaran*. Jakarta: Referensi (GP Press Group).