

## PENGEMBANGAN PERANGKAT *BLENDED LEARNING* BERBASIS *LEARNING MANAGEMENT SYSTEM (LMS)* DENGAN MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI PADA MATERI LISTRIK STATIS

Ignatius Alexandro, Nengah Maharta, dan Wayan Suana

Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung  
ignatiusalexandro29@gmail.com

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat *blended learning* berbasis LMS dengan model pembelajaran inkuiri pada materi listrik statis yang valid berdasarkan hasil penilaian para ahli dan guru. Penelitian ini dilakukan dengan prosedur pengembangan Gall *et al.* (2003), dengan tahapan studi pendahuluan, perancangan produk, dan pengembangan produk. Pada tahap studi pendahuluan dilakukan pengkajian pustaka dan analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan dilakukan dengan angket yang diberikan kepada siswa kelas XII IPA 1 SMA Yadika Bandar Lampung dan wawancara kepada salah satu guru di SMA tersebut. Pada tahap perancangan produk, produk dirancang berdasarkan hasil dari studi pendahuluan. Lalu pada tahap pengembangan produk, produk dikenakan uji validasi oleh ahli dan praktisi. Subjek uji validasi ialah 2 orang ahli pendidikan fisika dan 3 guru fisika SMA di Lampung. Hasil penilaian menunjukkan bahwa validitas produk dari kedua ahli ialah sebesar 90,8% dan 86,6% dengan kategori sangat valid. Adapun skor rata-rata dari penilaian ketiga guru ialah sebesar 88 dengan kategori sangat baik. Dengan demikian, perangkat yang dikembangkan teruji sangat valid.

**Kata Kunci:** *blended learning, learning management system (LMS), inkuiri, listrik statis*

### Abstract

*This study aims to produce the LMS based blended learning with inquiry learning model of electrostatic topic which is valid based on the results of validation test by experts and teachers. This research was conducted with the procedure development of Gall et al. (2003), with three main phase which are preliminary studies, product design and development product. At preliminary studies phase, carried out literature studies and requirements analysis. A needs analysis conducted by questionnaires given to students of class XII IPA 1 and an interview to one of physics teachers at SMA Yadika Bandar Lampung. At product design phase, the products are designed based on the results of the preliminary study. Then at the stage of product development, product validation test subject by experts and practitioners. Validation test subject are two experts of physics education and three high school physics teachers in Lampung. The assessment results showed that the validity of the products of the two experts was 90.8% and 86.6% with the category of very valid. The average scores of the three teacher ratings are at 88 with very good category. Thus, the blended learning set are proven very valid.*

**Keywords:** *blended learning, learning management system (LMS), inquiry, electrostatic*

### PENDAHULUAN

Seiring perkembangan sains dan teknologi pada abad 21, pembelajaran fisika tidak hanya sekedar dilakukan di dalam kelas saja, di mana pendidik dan peserta didik melakukan pembelajaran tanpa melakukan pengembangan pada kemampuan berpikir kreatif mereka dan melakukan proses literasi hanya melalui bahan ajar yang disediakan sekolah. Namun pembelajaran abad 21 menekankan pada keberhasilan peserta didik memiliki kemampuan

berpikir kritis untuk memperkuat kreatifitas peserta didik dan kemampuan melakukan literasi materi pembelajaran tanpa batas tidak hanya pada bahan ajar yang disediakan sekolah. Lebih jelas Silabus K13 Revisi menyatakan bahwa pembelajaran sains diharapkan dapat menghantarkan peserta didik memenuhi kemampuan abad 21, di mana kemampuan-kemampuan itu antara lain 1) keterampilan belajar dan berinovasi yang meliputi berpikir kritis dan mampu menyelesaikan masalah, kreatif dan inovatif, serta mampu berkomunikasi

dan berkolaborasi; 2) terampil untuk menggunakan media, teknologi, informasi dan komunikasi (TIK). Perlu upaya untuk membuat peserta didik mampu memiliki kemampuan-kemampuan tersebut. Khusus untuk kedua kemampuan tersebut, upaya yang harus dilakukan ialah melakukan penambahan kompetensi inovasi dan kompetensi pemanfaatan TIK dalam pembelajaran fisika.

Kompetensi inovasi memerlukan dukungan proses pembelajaran yang dapat memperkuat kreativitas melalui kemampuan berpikir kritis dalam pemecahan masalah (Fadlillah, 2014:21). Inovasi tersebut dapat diimplementasikan pada penggunaan model pembelajaran yang tepat. Model pembelajaran yang dirasa cocok untuk membuat peserta didik mencapai kemampuan-kemampuan abad 21 ialah model pembelajaran inkuiri. Pembelajaran dengan model pembelajaran inkuiri menekankan pada bagaimana seseorang berpikir dan bagaimana dampaknya terhadap cara-cara mengolah informasi (Trianto, 2009:165). Selain itu, motivasi peserta didik terhadap sains dapat meningkat karena penggunaan model tersebut (Justice dkk., 2009), sehingga peserta didik tidak mudah merasa bosan dalam proses pembelajaran. Pembelajaran inkuiri juga dapat mengembangkan pengetahuan dan kemampuan ilmiah peserta didik (Skamp, 2012). Walau demikian pembelajaran inkuiri dirasa hanya dapat membantu peserta didik memiliki keterampilan belajar dan berinovasi yang meliputi berpikir kritis dan mampu menyelesaikan masalah, kreatif dan inovatif, serta mampu berkomunikasi dan berkolaborasi. Namun belum membantu peserta didik memiliki keterampilan untuk menggunakan media teknologi, informasi dan komunikasi (TIK).

Kemampuan terampil untuk menggunakan media, teknologi, informasi dan komunikasi (TIK) merupakan salah satu kemampuan yang harus dicapai pada abad 21 ini. Dengan kata lain peserta didik harus melek TIK. Oleh karena itu, diperlukan upaya dalam penambahan kompetensi pemanfaatan TIK dalam pembelajaran fisika. Hal ini dapat diimplementasikan dengan menggunakan sistem pembelajaran *blended learning*. Sistem pembelajaran ini memadukan pembelajaran tatap muka dengan pembelajaran *online*. Pembelajaran *online* tersebut dirasa dapat membantu peserta didik mencapai kemampuan

abad 21 di mana peserta didik harus melek TIK serta dapat membantu meningkatkan literasi peserta didik. Sejalan dengan O'Dwyer dkk. (2007) *blended learning* mampu meningkatkan kemampuan penggunaan TIK siswa. Selain itu, peserta didik dapat berkolaborasi, mengajukan pertanyaan, dan berpikir secara kritis dalam penggunaan *blended learning* yang terencana dengan baik (Longo, 2016). Penerapan *blended learning* dirasa cocok karena didukung oleh fasilitas TIK yang telah ada di sekolah, seperti peserta didik, guru, dan sekolah yang kebanyakan sudah memiliki fasilitas untuk mengakses internet dengan baik. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian pendahuluan yang dilakukan di kelas XII IPA 1 SMA Yadika Bandar Lampung bahwa sebagian besar peserta didik sudah memiliki laptop untuk mengakses internet di rumah melalui wifi dan kuota *handphone*, guru juga sudah memiliki laptop untuk mengakses internet, kemudian sekolah juga menyediakan fasilitas wifi dan proyektor dalam pembelajaran. Di samping itu kesulitan guru seperti alokasi waktu yang kurang dalam membelajarkan listrik statis, terlebih lagi melakukan praktikum seperti yang ditemukan pada penelitian pendahuluan juga dirasa dapat teratasi oleh penggunaan metode *blended* tersebut. Upaya-upaya tersebut juga diharapkan mampu membantu peserta didik dalam mengatasi kesulitan belajar mereka.

Pada pembelajaran fisika, khususnya materi listrik statis, masih banyak peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi tersebut. Pemahaman peserta didik masih sangat lemah terkait materi listrik statis (Maharta, 2010). Sejalan dengan penelitian pendahuluan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa kebanyakan peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami materi listrik statis. Mereka berpendapat bahwa materi tersebut cukup rumit, buku ajar dan LKS kurang membantu dalam memahami materi tersebut, dan penggunaan metode yang dipilih guru terlalu banyak menekankan pada latihan soal. Sejalan dengan Kollöffel & De Jong (2013), konsep listrik statis bersifat abstrak dan sulit untuk dipahami.

Materi yang abstrak tersebut tentu menjadi hambatan untuk melakukan pembelajaran dengan bereksperimen atau berinkuiri. Siswa seharusnya belajar sains dengan bereksperimen (Galan dkk., 2017). Oleh sebab itu,

pembelajaran inkuiri ada baiknya dipadukan dengan *virtual lab*. *Virtual lab* memberikan keuntungan seperti menunjang eksperimen mengenai fenomena yang tak dapat diamati seperti listrik statis (Zacharia & Constantinou, 2008; Jaakkola dkk., 2011; Zhang & Linn, 2011; De Jong dkk., 2013; Levy, 2013; Chiu dkk., 2015). Itu juga merupakan alternatif yang efektif untuk peralatan eksperimen yang terlalu rumit, berbahaya, mahal, tak dapat diakses, atau bahkan saat kegiatan eksperimen memerlukan waktu yang lama (Stone, 2007). Penerapan *virtual lab* pun tidak berdampak buruk kepada siswa dibandingkan dengan penggunaan pembelajaran *hands on*. Pyatt & Sims (2011) menemukan bahwa peserta didik menunjukkan hasil yang sama baiknya antara menggunakan pembelajaran *physical lab* dengan *virtual lab* bahkan pada beberapa kasus lebih baik dalam penggunaan *virtual lab* daripada *physical lab*.

Berdasarkan pemaparan di atas terkait kemampuan abad 21, kesulitan peserta didik dalam memahami pembelajaran listrik statis, kesulitan guru dalam melakukan pembelajaran listrik statis, karakteristik materi listrik statis serta data ketersediaan internet peserta didik dan guru, tentu pengembangan perangkat *blended learning* berbasis LMS dengan model pembelajaran inkuiri pada materi listrik statis ini sangat dibutuhkan.

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat perangkat *blended learning* berbasis LMS dengan model pembelajaran inkuiri pada materi listrik statis serta mendeskripsikan kevalidan produk tersebut dari sudut pandang ahli dan praktisi.

## METODE

Penelitian ini menggunakan desain penelitian dan pengembangan dari Gall dkk., (2003) yang terdiri dari tiga tahap utama, yaitu a) (*Define*) studi pendahuluan, b) (*Design*) perancangan produk, dan c) (*Develop*) pengembangan produk.

Pada tahap studi pendahuluan, peneliti melakukan studi pustaka yang berkaitan dengan, media pembelajaran, materi listrik statis, *virtual lab*, model pembelajaran inkuiri, *blended learning*, kemampuan abad 21, TIK dan internet, *learning management system* (LMS) serta Schoology. Seiring proses studi pustaka, peneliti melakukan survey lapangan. Survey lapangan sudah dilaksanakan pada peserta didik kelas XII

IPA 1 di SMA Yadika Bandar Lampung. Survey tersebut berkaitan dengan pengumpulan data. Pengumpulan data ini berasal dua sumber yang berbeda yaitu guru dan peserta didik. Pengumpulan data yang bersumber dari guru bertujuan untuk mendapatkan data mengenai identitas dan akses internet guru, pendapat guru mengenai pembelajaran pada materi listrik statis, media pembelajaran yang digunakan pada materi listrik statis, kendala yang dihadapi dalam pembelajaran listrik statis, dan pemanfaatan internet dalam pembelajaran. Kemudian data yang diambil dari sumber peserta didik bertujuan untuk mendapatkan data terkait persepsi dan kesulitan siswa dalam pembelajaran listrik statis, keterampilan siswa dalam menggunakan TIK, ketersediaan sarana dan prasarana peserta didik, dan kebutuhan pembelajaran yang variatif. Hasil data yang diperoleh pada tahap studi pendahuluan dianalisis. Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa kesemua aspek sangat baik untuk mendukung pelaksanaan penelitian ini.

Pada tahap perancangan produk, produk dirancang berdasarkan hasil data yang telah diperoleh dari studi pendahuluan, hasil data tersebut digunakan sebagai dasar penyusunan *draf* perangkat *blended learning* berbasis inkuiri. Perangkat tersebut terdiri dari desain *blended learning* berbasis inkuiri, silabus, RPP, *handout*, LKPD, latihan soal, dan kelas *online* dengan Schoology. Desain *blended learning* yang dimaksud terkait dengan bagaimana tipe *blended learning* yang digunakan meliputi pembagian jadwal serta tampilan aktual *online learning* dan tatap muka dengan model pembelajaran inkuiri. Desain *blended learning* yang digunakan yaitu *online-tatap muka-online*. Kemudian kelas yang dimaksud terkait dengan perancangan kelas yang dapat membantu dan memandu peserta didik belajar secara *online* baik mandiri maupun kolaboratif. Di dalam kelas *online* terdapat beberapa bagian, yaitu kegiatan pratatapmuka dan pascatatapmuka per sub pokok bahasan, forum diskusi pembelajaran, pengumuman, serta pengevaluasian terhadap peserta didik baik berupa tugas ataupun ujian.

Tahap pengembangan produk adalah tahap di mana hasil rancangan produk diujikan kevalidannya. Pengujian tersebut dilakukan dengan angket. Angket diberikan kepada 2 dosen ahli pendidikan fisika dan 3 guru fisika

kelas XII. Angket yang diberikan kepada para dosen ahli bertujuan untuk mengukur kevalidan dan kelayakan produk yang dikembangkan dan angket yang diberikan kepada para guru bertujuan untuk mengukur kevalidan dan kepraktisan produk tersebut. Setelah data diperoleh, data dianalisis.

Teknik analisis data yang digunakan yaitu pendekatan kualitatif deskriptif. Pada penelitian pendahuluan, wawancara dilakukan dengan alat rekam *handphone* dan angket yang dibuat memiliki beberapa aspek. Setiap aspek memiliki butir pertanyaannya masing-masing. Seluruh pertanyaan yang dibuat ada 15 butir. Angket disertai dengan petunjuk pengisian dan isian data peserta didik. Angket dibuat dengan dua pilihan jawaban yaitu “Ya” dan “Tidak”. Kedua pilihan tersebut disertai dengan keterangan. Keterangan tersebut diharapkan berisi alasan dari pilihan peserta didik. Hasil angket studi analisis kebutuhan peserta didik dan wawancara dengan guru dianalisis dengan pendekatan kualitatif deskriptif. Hasil analisis tersebut dijadikan dasar dalam penulisan latar belakang dan dasar kebutuhan produk yang dikembangkan.

Teknik analisis data yang digunakan dalam melakukan uji validasi ahli dengan menggunakan 5 jawaban berbeda sesuai dengan konten pernyataan yang disediakan, yaitu “Sangat Valid”, “Valid”, “Cukup Valid”, “Kurang Valid”, dan “Tidak Valid”. Setiap jawaban memiliki nilai berturut-turut, yaitu “5”, “4”, “3”, “2”, dan “1”.

Pada uji validasi praktisi, analisis data menggunakan 5 pilihan jawaban berbeda sesuai dengan konten pernyataan yang disediakan, yaitu “Sangat Valid”, “Valid”, “Cukup Valid”, “Kurang Valid” dan “Tidak Valid”. Setiap jawaban memiliki nilai berturut-turut, yaitu “5”, “4”, “3”, “2”, dan “1”. Penilaian setiap instrumen dilakukan dengan menjumlahkan total dari nilai yang ada, kemudian dibagi dengan skor tertinggi dari total nilai instrumen kemudian dikali dengan 100. Skor pilihan pada tiap jawaban dari setiap instrumen ditampilkan pada Tabel 1.

**Tabel 1** Skor Penilaian Terhadap Pilihan Jawaban Menurut Suyanto & Sartinem (2009: 227)

Pilihan Jawaban	
Uji Validasi Ahli dan Praktisi	Skor
Sangat Valid	5
Valid	4
Cukup Valid	3
Kurang Valid	2
Tidak Valid	1

Selanjutnya skor yang diterima oleh para ahli dikalkulasi untuk mengetahui persentase kelayakan produk. Persentase kelayakan yang didapat, dikonversikan ke dalam nilai kualitas yang dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2** Kriteria Persentase Kelayakan Produk Menurut Sugiyono (2010:144)

No	Persentase Kelayakan	Kriteria
1	$81\% \leq P \leq 100\%$	Sangat Baik
2	$61\% \leq P \leq 80\%$	Baik
3	$41\% \leq P \leq 60\%$	Cukup Baik
4	$21\% \leq P \leq 40\%$	Kurang Baik
5	$0\% \leq P \leq 20\%$	Tidak Baik

Hasil analisis skor penilaian dari instrumen uji validasi praktisi dikonversikan ke dalam Tabel 3, untuk mengetahui kualitas produk.

**Tabel 3** Konversi Skor Penilaian Menjadi Pernyataan Nilai Kualitas Menurut Widyoko (2009: 242)

Skor Penilaian	Rerata Skor	Klasifikasi
5	$80 < X$	Sangat Baik
4	$60 < X \leq 80$	Baik
3	$40 < X \leq 60$	Cukup Baik
2	$20 < X \leq 40$	Kurang Baik
1	$X \leq 20$	Tidak Baik

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini merupakan hasil dari setiap tahapan-tahapan penelitian yang telah dilakukan:

### Hasil Studi Pendahuluan

Salah satu fungsi melakukan studi pendahuluan ialah untuk mengetahui dan memperjelas masalah atau urgensi apa yang diteliti. Studi pendahuluan mencakup studi pustaka dan studi analisis kebutuhan. Hasil studi pustaka menunjukkan bahwa penggunaan

metode *blended learning* yang dipadukan dengan model pembelajaran inkuiri dapat membantu siswa mencapai kemampuan-kemampuan abad 21. Selain itu hasil studi pustaka menunjukkan bahwa materi listrik statis merupakan materi yang cukup sulit untuk dipahami karena karakteristik materi tersebut bersifat abstrak dan ketersediaan peralatan praktikum listrik statis pun kurang memadai sehingga penggunaan *virtual lab* adalah alternatif yang efektif dalam melakukan eksperimen pada pembelajaran listrik statis. Hasil studi pustaka diperkuat oleh hasil studi analisis kebutuhan. Studi analisis kebutuhan dimulai dari pembagian angket kepada siswa-siswi kelas XII IPA 1 SMA Yadika Bandar Lampung. Hasil pembagian angket tersebut menunjukkan persepsi siswa terhadap beberapa aspek. Aspek-aspek tersebut terkait kesulitan siswa dalam pembelajaran listrik statis, pemanfaatan internet oleh siswa, keterampilan siswa dalam menggunakan TIK, dan pengalaman belajar siswa secara *online*. Adapun persepsi siswa untuk setiap aspek tersebut secara berturut-turut ialah 1) Sebanyak 78% siswa dari keseluruhan mengalami kesulitan dalam pembelajaran listrik statis. 2) Sebanyak 84% siswa dari keseluruhan telah mengakses internet untuk pembelajaran fisika, khususnya saat mereka kurang mengerti setelah membaca buku ajar dan dalam menyelesaikan soal. 3) Sebanyak 65% siswa dari keseluruhan cukup terampil dalam menggunakan TIK. 4) Sebanyak 65% siswa dari keseluruhan tidak pernah melakukan pembelajaran secara *online* di internet.

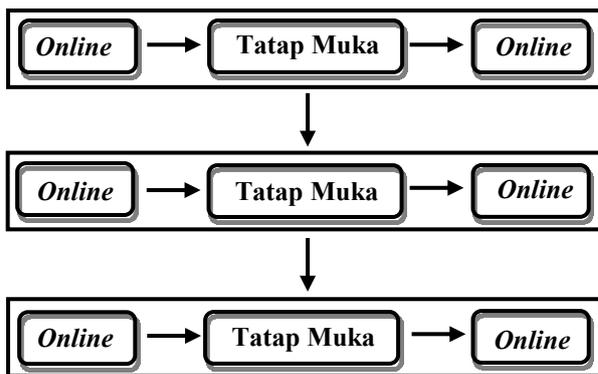
Selain melakukan pembagian angket kepada siswa, dalam studi analisis kebutuhan peneliti juga melakukan wawancara terhadap guru fisika kelas XII di SMA Yadika Bandar Lampung. Hasil wawancara tersebut menunjukkan persepsi guru terhadap beberapa aspek. Aspek-aspek tersebut terkait akses internet, pembelajaran pada materi listrik statis, media pembelajaran, dan kendala yang dihadapi. Adapun persepsi guru untuk setiap aspek tersebut secara berturut-turut ialah 1) Penggunaan internet oleh guru dapat terbilang cukup sering. Namun penggunaan internet tersebut belum pernah digunakan dalam penerapan pembelajaran listrik statis. 2) Sejauh pengalaman guru, materi listrik statis memang termasuk materi yang paling sulit untuk dimengerti dan metode yang sering guru gunakan adalah metode ceramah dan

diskusi. Praktikum jarang dilakukan karena memerlukan waktu yang terlalu lama dan siswa kelas XII lebih difokuskan kepada latihan soal untuk menghadapi UN dan seleksi masuk perguruan tinggi. 3) Media yang sering digunakan guru ialah buku, papan tulis, laptop, proyektor, dan internet. Kadang-kadang menampilkan video simulasi. 4) Alokasi waktu yang tersedia tidak memungkinkan guru untuk menyampaikan materi secara mendalam atau tidak dapat mencapai tujuan yang guru harapkan. Hal tersebut dikarenakan materi listrik statis cukup sulit dan jadwal pembelajaran terkadang terpotong dengan adanya rapat sekolah.

Berdasarkan hasil studi pustaka, pembagian angket kepada siswa dan wawancara kepada guru, dapat disimpulkan bahwa pengembangan perangkat *blended learning* berbasis LMS dengan model pembelajaran inkuiri pada materi listrik statis sangat dibutuhkan.

### **Hasil Perancangan Produk**

Produk yang dihasilkan terdiri dari 6 jenis yaitu silabus, RPP, LKPD, *handout*, soal latihan dan kelas *online*. LKPD dirancang menjadi 5 kegiatan pembelajaran, secara berurutan kegiatan tersebut menjelaskan topik 1) Muatan dan Gaya Listrik. 2) Medan Listrik. 3) Potensial Listrik. 4) Energi Potensial Listrik. 5) Kapasitor. Setiap kegiatan pembelajaran dibagi menjadi tiga kegiatan utama yaitu *online* pratatapmuka, tatap muka, dan *online* pascatatapmuka. *Online* pratatapmuka merupakan kegiatan diskusi secara *online*. Kegiatan ini dilakukan sebelum memasuki kegiatan tatap muka. Pada tahap ini siswa diberikan suatu fenomena. Lalu siswa dituntun untuk membuat rumusan masalah dan hipotesis mengenai fenomena tersebut. Siswa dapat berkomentar mengenai fenomena yang ditampilkan dan siswa lain dapat menanggapi komentar tersebut.

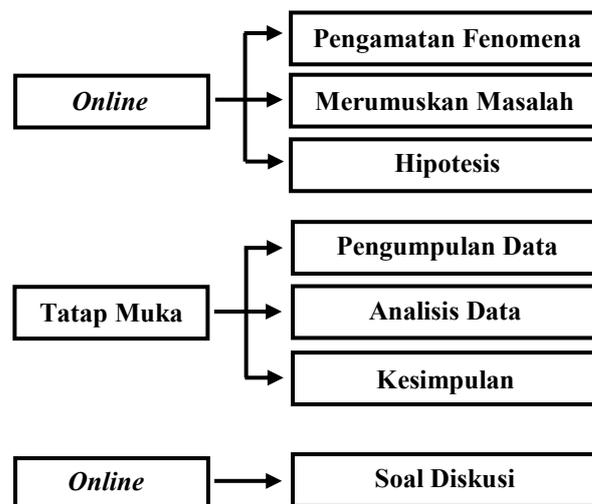


**Gambar 1** Desain *Blended learning* (Maharta dkk., 2016).

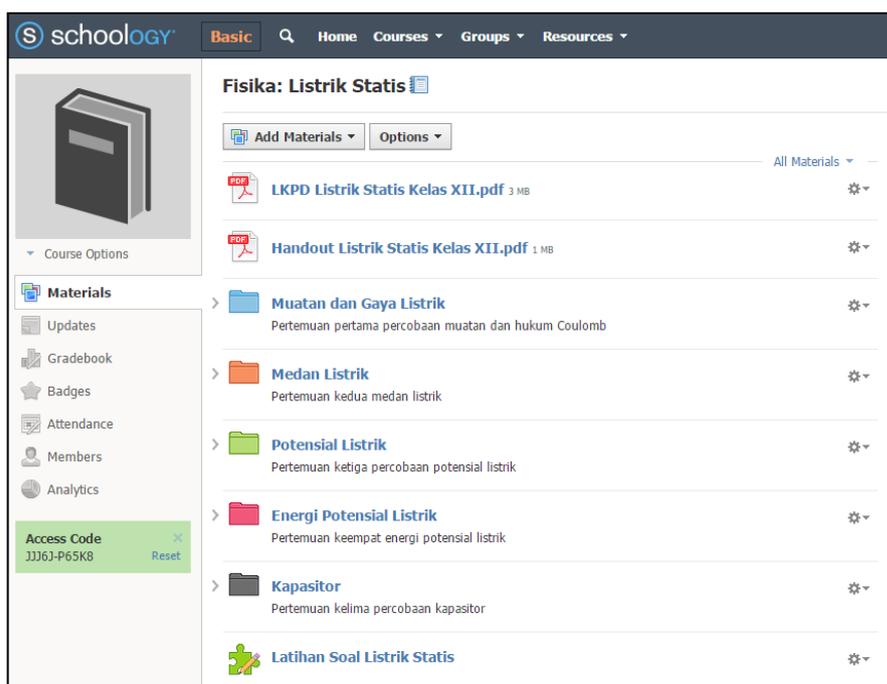
Setelah kegiatan *online* pratatapmuka selesai, siswa memasuki kegiatan tatap muka, di mana pada kegiatan tatap muka siswa melakukan eksperimen berbasis *virtual lab*, mengumpulkan data, menganalisis data tersebut dan membuat kesimpulan. Tahap utama yang terakhir yaitu *online* pascatatapmuka. Tahap ini juga merupakan kegiatan diskusi secara *online*. Jadi siswa diberikan penguatan melalui pemberian soal-soal yang didiskusikan pada kelas *online* di mana siswa dapat mengomentari pendapat temannya mengenai jawaban temannya atas soal yang telah diberikan. Kegiatan diskusi disertai dengan kolom komentar. Adapun desain *blended learning* pada LKPD dapat dilihat pada Gambar 1. Adapun tahapan inkuiri yang dipadukan dengan *blended learning* dapat dilihat pada Gambar 2.

Setiap kegiatan *online* yang dilakukan berada pada kelas *online*. Kelas *online* disediakan pada salah satu aplikasi LMS yaitu Schoology. Gambaran kelas *online* pada Schoology dapat dilihat pada Gambar 3.

Produk yang dikembangkan selanjutnya ialah *handout*. *Handout* ini digunakan sebagai penunjang pembelajaran sekaligus sebagai penguatan pemahaman siswa mengenai materi yang dibelajarkan. *Handout* yang dibuat berisi materi-materi dan contoh soal yang sesuai dengan pembelajaran sehingga siswa diharapkan dapat terbantu untuk memahami pembelajaran yang dilakukan serta menyelesaikan permasalahan yang diberikan pada akhir pembelajaran. Kemudian soal latihan atau permasalahan yang diberikan pada saat semua pembelajaran telah berakhir berisi 20 soal. Soal-soal tersebut dibuat dan diberikan sebagai sarana.



**Gambar 2** Bagan Inkuiri Secara *Blended* (Maharta dkk., 2016)



Gambar 3 Kelas Online pada Schoology

### Hasil Pengembangan Produk

Tahap ini adalah tahap di mana peneliti melakukan pengujian produk. Pengujian produk tersebut berupa uji validasi ahli dan praktisi. Uji validasi ahli dilakukan kepada 2 ahli pendidikan fisika dan uji validasi praktisi dilakukan kepada 3 guru fisika kelas XII di SMAN 1 Gedong Tataan, SMAN 1 Natar dan SMA Fransiskus Bandar Lampung. Produk yang diujikan kepada para ahli ialah silabus, RPP, LKPD, *handout*, dan soal latihan. Adapun saran dan perbaikan para ahli terhadap produk-produk tersebut secara berturut-turut ialah 1) Mencantumkan seluruh indikator secara lengkap, mengganti penggunaan *bullets* dengan huruf abjad, dan memperbaiki format silabus. 2) Memperbaiki indikator supaya setiap sub materi memiliki indikator C1, C2, C3, dan C4. Kemudian mencantumkan indikator psikomotorik secara lengkap, mengganti penggunaan *bullets* dengan huruf abjad, serta mencantumkan komponen penilaian aspek sikap, psikomotorik, dan kognitif walaupun

instrumen kesemua aspek terlampir. 3) Menyesuaikan indikator dengan saran yang telah diberikan pada RPP, memperbaiki tabel dan langkah analisis data pada sub materi gaya Coulomb, memperbaiki redaksi bahasa, dan memperjelas pernyataan supaya dapat lebih mudah dipahami. 4) Menambahkan lembar penjelasan indikator dan konsistensi dalam penggunaan besaran, konstanta, dan rumus supaya sesuai dengan LKPD. 5) Memperbaiki pernyataan pada awal kalimat dan memperbaiki soal nomor 1, 8, dan 11 supaya sesuai dengan indikator dan jenjang kognitifnya.

Hasil uji validasi ahli dianalisis. Kemudian produk diperbaiki sesuai saran dan perbaikan para ahli. Setelah produk diperbaiki sesuai saran kedua ahli, produk diujikan kembali kepada mereka. Pada pengujian tersebut produk mulai diberikan penilaian. Penilaian produk yang telah diberikan oleh para ahli dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4** Hasil Uji Validasi Perangkat *Blended learning* oleh Para Ahli

No	Perangkat Pembelajaran	Persentase Kelayakan		Kualitas
		Ahli 1	Ahli 2	
1	Silabus Pembelajaran	93,3%	85%	Sangat Valid
2	RPP	90%	87,5%	Sangat Valid
3	LKPD	88%	90%	Sangat Valid
4	<i>Handout</i>	92%	84%	Sangat Valid
5	Soal Latihan	-	-	Sangat Valid
Rata-rata persentase kelayakan produk		90,8%	86,6%	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 4, rata-rata persentase kelayakan yang diperoleh dari ahli 1 dan ahli 2 berturut-turut sebesar 90,8% dan 86,6%. Data-data persentase kelayakan yang telah didapat menunjukkan bahwa perangkat *blended learning* yang dikembangkan memiliki kualitas sangat valid dengan rekomendasi layak digunakan.

Setelah perangkat *blended learning* divalidasi, perangkat diuji kepada para praktisi. Adapun saran dan perbaikan dari para praktisi ialah 1) Sebaiknya pembagian waktu untuk setiap sub materi lebih terperinci pada silabus. 2) Pada LKPD, sebaiknya tulisan kata pengantar pada daftar isi disesuaikan menjadi prakata dan perbaiki redaksi pertanyaan pada sub materi energi potensial listrik. 3) Pada *handout*, sebaiknya penggunaan konstanta Coulomb pada contoh soal gaya listrik tidak perlu diperinci dan penulisan jawaban sebaiknya juga ditulis lebih lengkap.

Setelah ketiga praktisi memberikan saran dan perbaikan, produk diberikan skor penilaian. Adapun skor penilaian masing-masing praktisi ialah sebesar 85,8; 85,8; dan 92,5. Hasil uji validasi praktisi dianalisis. Kemudian produk diperbaiki sesuai saran dan perbaikan para praktisi dan telah didapat bahwa rata-rata skor penilaian dari ketiga praktisi ialah 88 dengan interpretasi “sangat baik” dan rekomendasi “layak guna”.

### Pembahasan

Tujuan utama dalam penelitian pengembangan ini menghasilkan produk yang berupa perangkat *blended learning* berbasis LMS dengan model pembelajaran inkuiri pada materi listrik statis. Perangkat tersebut meliputi silabus, RPP, LKPD, *handout*, soal latihan dan kelas *online*. Metode *blended* yang digunakan disesuaikan dengan langkah-langkah model pembelajaran inkuiri yaitu analisis fenomena, perumusan masalah, membuat hipotesis, melakukan penyelidikan/mengumpulkan data,

analisis data/hasil penyelidikan, dan penyimpulan. Dengan demikian terdapat bagian-bagian dari langkah inkuiri yang dilakukan secara *online* dan ada bagian-bagian yang dilakukan secara tatap muka.

Peneliti mengembangkan silabus dan RPP agar kedua produk ini diharapkan dapat dijadikan panduan oleh guru dalam melaksanakan pembelajaran. Silabus disesuaikan dengan kurikulum 2013 revisi, kemudian RPP dibuat berdasarkan silabus dan menggunakan metode *blended learning* dan model pembelajaran inkuiri.

Kemudian LKPD didesain semenarik mungkin sehingga penggunaannya diharapkan dapat menghilangkan kejenuhan siswa dalam belajar. Sejalan dengan Sari dkk. (2016) LKPD dapat meningkatkan minat dan aktifitas siswa dalam pembelajaran. Selain itu pada LKPD dicantumkan desain pembelajaran, panduan penggunaan, dan indikator pencapaian yang diharapkan dapat dicapai siswa sehingga siswa juga diharapkan tidak bingung dalam menggunakannya. Setelah melakukan beberapa tahap uji validasi ahli dan praktisi. LKPD tetap disusun menjadi 5 kegiatan pembelajaran dengan 3 kegiatan utama pada setiap kegiatan pembelajaran, yaitu *online* pratatapmuka – tatap muka – *online* pascatatapmuka. Sesuai dengan tahap perancangan produk, kegiatan pembelajaran yang dirancang pada LKPD terbagi menjadi 2 jenis, yaitu pembelajaran eksperimen dan non eksperimen. Pada pembelajaran eksperimen tahap *online* pratatapmuka, siswa dituntun untuk menganalisis fenomena melalui suatu video ataupun gambar, merumuskan masalah, dan membuat hipotesis. Setelah sesi tersebut, siswa dihadapkan pada sesi tatap muka yang meliputi kegiatan mengumpulkan data dari percobaan yang siswa lakukan, menganalisis data tersebut, dan membuat kesimpulan. Kemudian pada tahap akhir yaitu *online* pascatatapmuka, siswa diberikan soal-soal untuk mengukur kemampuan

kognitif yang dapat didiskusikan pada kelas *online*. Lain halnya dengan pembelajaran eksperimen, pembelajaran non eksperimen yang dirancang pada LKPD memiliki perbedaan pada sesi *online* pratatapmuka dan tatap muka. Pada sesi *online* pratatapmuka, siswa diberikan pertanyaan dasar atau soal penguasaan konsep untuk materi yang dipelajari. Kemudian untuk sesi tatap muka siswa diberikan pertanyaan analitis untuk didiskusikan bersama di dalam kelas. Namun pada tahap *online* pascatatapmuka pembelajaran non eksperimen dengan pembelajaran eksperimen sama yaitu pemberian soal-soal untuk mengukur kemampuan kognitif yang dapat didiskusikan pada kelas *online*.

Percobaan dirancang berbasis *virtual lab*. Penggunaan *virtual lab* disesuaikan dengan karakteristik materi listrik statis. Kollöffel & De Jong (2013) mengatakan bahwa konsep listrik statis bersifat abstrak dan sulit untuk dipahami. Selain itu ketersediaan peralatan praktikum di sekolah juga menjadi pertimbangan penggunaan *virtual lab*. Permana (2016), rendahnya kesempatan peserta didik untuk melakukan praktikum disebabkan karena ketersediaan alat dan bahan yang ada di laboratorium kurang lengkap.

Peneliti juga mengembangkan bahan ajar ringkas yaitu *handout*. *Handout* yang dikembangkan, pada setiap materinya disertai contoh soal. *Handout* dibuat praktis untuk memudahkan peserta didik dalam proses pembelajaran. Sejalan dengan Yana (2014), *handout* adalah bahan pembelajaran yang ringkas, bukan bahan ajar yang mahal, melainkan ekonomis dan praktis.

Kelas *online* dirancang sebagai wadah untuk melakukan pembelajaran secara *online*. Dengan demikian pembelajaran *online* pratatapmuka dan *online* pascatatapmuka dilakukan pada kelas *online*. Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya pada kedua pembelajaran *online* tersebut juga merupakan sesi diskusi. Pada sesi diskusi siswa memberikan pendapat atas suatu hal (membuat rumusan masalah, hipotesis ataupun permasalahan). Kemudian siswa lainnya diharuskan memberikan tanggapan atas pendapat tersebut pada kolom komentar yang disediakan pada kelas *online*. Kelas *online* juga disertai dengan pemberian soal-soal latihan. Pengerjaan soal-soal tersebut dapat dilakukan dengan 5 kali pengulangan. Setiap pengulangan

pengerjaan bersifat random. Jadi setiap pengulangan, susunan soal selalu berubah.

Aspek-aspek pada perangkat saling berkaitan. Seperti video fenomena yang disediakan pada kelas *online* dijadikan sebagai penuntun untuk siswa membuat rumusan masalah dan hipotesis yang tentunya dicatat pada LKPD.

Setelah produk melalui tahap perancangan, produk diujikan. Pengujian yang dilakukan yaitu uji validasi ahli (dosen) dan uji validasi praktisi (guru fisika). Uji validasi ahli bertujuan untuk mengukur tingkat kevalidan dan kelayakan produk dalam bentuk penskoran serta membantu peneliti dalam menyempurnakan perangkat yang telah dibuat berdasarkan saran dan perbaikan yang telah diberikan para ahli.

Uji validasi ahli terhadap validasi produk dilakukan sampai ahli menyatakan produk layak digunakan. Rata-rata persentase kelayakan dari penilaian yang diberikan oleh para ahli untuk produk yang dikembangkan ialah 90,8% dan 86,6% yang dapat diinterpretasikan sangat valid dan layak guna.

Uji produk selanjutnya ialah uji validasi praktisi, uji validasi praktisi dilakukan setelah uji validasi ahli di mana produk di uji oleh tiga guru fisika kelas XII dari SMAN 1 Gedong Tataan, SMAN 1 Natar, dan SMA Fransiskus Bandar Lampung. Uji ini bertujuan untuk mengetahui kevalidan dan tingkat kepraktisan (kemudahan, keterbantuan, dan kesesuaian) dari produk yang telah dibuat. Penilaian masing-masing guru secara berturut-turut sebesar 85,8; 85,8; dan 92,5 dengan rata-rata skor ketiga guru sebesar 88. Hasil tersebut menyatakan bahwa produk “sangat valid” dan “sangat praktis”

Kelebihan dari perangkat ini ialah: 1) Produk ini dilengkapi dengan video penampilan fenomena yang digunakan untuk membantu siswa membuat rumusan masalah dan hipotesis. 2) Latihan soal disertai *feedback* jika jawaban benar ataupun salah. 3) Siswa juga dapat berlatih berulang-ulang dalam menyelesaikan latihan soal. 4) LKPD dilengkapi dengan soal penguasaan konsep pada sesi *online* pratatapmuka. 5) LKPD dan *handout* dapat diterima dalam dua bentuk yaitu *hardfile* dan *softfile* pada kelas *online*.

Perangkat *blended* ini juga dapat membantu siswa dalam mencapai kemampuan-kemampuan abad 21. Seperti yang tertera di dalam Silabus K13 Revisi bahwa pembelajaran sains diharapkan dapat menghantarkan peserta didik

memenuhi kemampuan abad 21, di mana kemampuan-kemampuan itu antara lain 1) keterampilan belajar dan berinovasi yang meliputi berpikir kritis dan mampu menyelesaikan masalah, kreatif dan inovatif, serta mampu berkomunikasi dan berkolaborasi; 2) terampil untuk menggunakan media, teknologi, informasi dan komunikasi (TIK). Penggunaan model pembelajaran inkuiri pada produk yang dibuat dirasa tepat dalam membantu siswa dalam mencapai kemampuan pertama yaitu berpikir kritis. Hal ini sejalan dengan Trianto (2009: 165) yang mengatakan bahwa Pembelajaran dengan model pembelajaran inkuiri menekankan pada bagaimana seseorang berpikir dan bagaimana dampaknya terhadap cara-cara mengolah informasi. Kemudian perangkat ini juga menggunakan metode *blended learning*. Metode *blended* dipercaya cukup mampu dalam membantu siswa dalam mencapai kemampuan abad 21 yang kedua yaitu terampil dalam penggunaan TIK, seperti yang dikatakan oleh O'Dwyer dkk. (2007) *blended learning* mampu meningkatkan kemampuan penggunaan TIK siswa.

Sejauh studi pustaka peneliti, ada dua tipe *blended learning* yang digunakan yaitu *online-tatap muka* dan *atap muka-online*. Kedua tipe *blended learning* di atas memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Untuk pembelajaran fisika dengan pendekatan *scientific*, tipe *atap muka-online* tampak lebih sesuai. Namun karena lamanya waktu untuk berinkuiri, kegiatan *atap muka* dapat kurang optimal sehingga peneliti mencoba untuk mengkombinasikan tipe-tipe *blended learning* di atas untuk mengatasi masalah mengenai waktu berinkuiri yang terlalu lama yang juga disesuaikan dengan karakteristik materi listrik statis, yaitu dengan menggunakan format *online-tatap muka-online*. Perangkat *blended learning* ini dirancang sedemikian rupa supaya mampu mencapai tujuan yang diharapkan yaitu peserta didik memiliki kemampuan-kemampuan abad 21. Sesuai dengan Longo (2016), peserta didik dapat berkolaborasi, mengajukan pertanyaan, dan berpikir secara kritis dalam penggunaan *blended learning* yang terencana dengan baik.

Kelebihan yang lainnya ialah percobaan dirancang berbasis *virtual lab*. Penggunaan tersebut dapat mengatasi masalah keabstrakan materi listrik statis dan ketersediaan peralatan

laboratorium yang kurang memadai di kebanyakan sekolah. *Virtual lab* memberikan keuntungan seperti menunjang eksperimen mengenai fenomena yang tak dapat diamati seperti listrik statis (Zacharia & Constantinou, 2008; Jaakkola dkk., 2011; Zhang & Linn, 2011; De Jong dkk., 2013; Levy, 2013; Chiu dkk., 2015). Itu juga merupakan alternatif yang efektif untuk peralatan eksperimen yang terlalu rumit, berbahaya, mahal, tak dapat diakses, atau bahkan saat kegiatan eksperimen memerlukan waktu yang lama (Stone, 2007). Meskipun demikian, peneliti tidak mengklaim bahwa *virtual lab* lebih baik daripada *hands on*. NSTA (2007) menyatakan bahwa eksperimen virtual ditinjau sebagai sebuah peningkatan, bukan sebagai pengganti eksperimen *hands on (physical)*. Zacharia (2007) *hands-on* lebih dari sekedar *physicality*, tetapi juga soal manipulasi dan eksperimen.

Selain kelebihan-kelebihan yang dimiliki produk ini, perangkat ini tentu tidak luput dari beberapa kekurangan dalam penerapannya, salah satunya yang paling mungkin ditemui ialah konektivitas internet. Pembelajaran secara *online* yang dirancang membutuhkan jaringan yang stabil dan memadai. Lalu produk ini juga belum dikenakan uji lapangan sehingga keefektifannya belum terjamin.

## PENUTUP

### Simpulan

Simpulan dari penelitian ini ialah peneliti mengembangkan produk perangkat *blended learning* berbasis LMS dengan model pembelajaran inkuiri pada materi listrik statis yang telah melalui beberapa pengujian. Pengujian yang dilakukan yaitu uji validasi ahli dan praktisi. Hasil dari uji validasi ahli oleh ketiga ahli secara berturut-turut menunjukkan bahwa persentase kelayakan produk ini ialah 90,8% dan 86,6%, dengan interpretasi sangat valid dan rekomendasi layak digunakan. Kemudian hasil dari uji validasi praktisi yang dilakukan oleh ketiga guru fisika menunjukkan skor rerata sebesar 88 dengan interpretasi bahwa perangkat berkualitas sangat baik dan rekomendasi layak digunakan.

### Saran

Saran dari penelitian pengembangan ini, sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut

mengenai tingkat kepraktisan penggunaan produk ini. Kemudian dalam menggunakan perangkat *blended learning* ini, hendaknya dilakukan pada sekolah atau daerah yang memiliki konektivitas atau jaringan internet yang stabil dan memadai serta dilakukan oleh guru yang memang sudah cukup memahami *blended learning* dengan baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Chiu, J. L., Dejaegher, C. J., & Chao, J. 2015. The Effects of Augmented Virtual Science Laboratories on Middle School Students' Understanding of Gas Properties. *Computers dan Education*, 85, 59-73.
- De Jong, T., Linn, M. C., & Zacharia, Z. C. 2013. Physical and Virtual Laboratories in Science and Engineering Education. *Science*, 340, 305-308.
- Fadlillah. 2014. *Implementasi Kurikulum 2013 Dalam Pembelajaran SD/MI. SMP/MTS, dan SMA/MA*. Yogyakarta: AR-RUZZ MEDIA.
- Galan, D., Heradio, R., de la Torre, L., Dormido, S., & Esquembre. 2017. The Experiment Editor: Supporting Inquiry-Based Learning with Virtual Labs. *European Journal of Physics*.
- Gall, M. D., Gall, J.P. & Borg, W.R. (2003). *Educational Research an Introduction*, Seventh Edition. Boston: Pearson Education, Inc.
- Jaakkola, T., Nurmi, S., Veermans, K. 2011. A Comparison of Students' Conceptual Understanding of Electric Circuits in Simulation Only and Simulation-Laboratory Contexts. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(1), 71-93.
- Justice, C., Rice, J., Roy, D., Hudspith, B., & Jenkins, H. (2009). Inquiry-Based Learning in Higher Education: Administrators' Perspectives on Integrating Inquiry Pedagogy into the Curriculum. *Higheer Education*, 58(6), 841-855.
- Kollöffel, B., & Jong, T. (2013). Conceptual understanding of electrical circuits in secondary vocational engineering education: Combining traditional instruction with inquiry learning in a virtual lab. *Journal of engineering education*, 102(3), 375-393.
- Levy, D. (2013). How dynamic visualization technology can support molecular reasoning. *Journal of Science Education and Technology*, 22(5), 702-717.
- Longo, C. M. (2016). Changing the Instructional Model: Utilizing *Blended learning* as a Tool of Inquiry Instruction in Middle School Science. *Middle School Journal*, 47(3), 33-40.
- Maharta, N. (2010). Analisis Miskonsepsi Fisika Siswa SMA di Bandar Lampung. [Online] <https://id.scribd.com/doc/41470237/Jurnal-Analisis-Miskonsepsi-Fisika>. Diakses 20 Oktober 2016.
- Maharta, N., Suana, W., & Nyeneng, I D. P. 2016. *Pengembangan Program Blended Learning Berbasis Inkuiri dengan Learning Management System pada Materi Kelistrikan SMA. Proposal Penelitian Produk Terapan (Tidak Dipublikasikan)*. Universitas Lampung.
- O'Dwyer, L. M., Carey, R., & Kleiman. G. (2007). A Study of the Effectiveness of the Louisiana Algebra I *Online Course*. *Journal of Research on Technology in Education*, 39(3), 289-306.
- NSTA. (2007). NSTA position statement: the use of computers in science education.
- Permana, N. A., Arif, W., & Taufiq, M. (2016). Pengaruh *Virtual Laboratory* Berbasis *Flash Animation* Terhadap Pemahaman Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Tema Optik Kelas VIII SMP. *Unnes Science Education Journal*, 5(3), 1346-1358.
- Pyatt, K., & Sims, R. (2012). Virtual and physical experimentation in inquiry-based science labs: Attitudes, performance and access. *Journal of Science Education and Technology*, 21(1), 133-147.

- Sari, E., Syamsurizal, & Asrial. 2016. Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Karakter Pada Mata Pelajaran Kimia SMA. *Edu-Sains*, 5(2).
- Skamp, K. (2012). *Teaching Primary Science Constructively* (4<sup>th</sup> ed.). Melbourne: Cengage.
- Stone, D. C. (2007). Teaching chromatography using virtual laboratory exercises. *Journal of Chemical Education*, 84(9), 133-147.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan RND*. Bandung: Alfabeta.
- Suyanto, Eko & Sartinem. 2009. Pengembangan Contoh Lembar Kerja Fisika Siswa dengan Latar Penuntasan Bekal Awal Ajar Tugas Studi Pustaka dan Keterampilan Proses untuk SMA Negeri 3 Bandar Lampung. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan 2009*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana.
- Widyoko, S. E. P. 2009. *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Yana, A. S. (2014). Pengembangan Handout Berbasis Model Sains Teknologi Masyarakat pada Materi Wujud Zat dan Perubahan Zat untuk Pembelajaran IPA Fisika SMP Kelas VII Semester 1. *Pillar of Physics Education*, 3(1).
- Zacharia, Z. (2007). Comparing and combining real and virtual experimentation: an effort to enhance students's conceptual understanding of electric circuits. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23(2), 120-132.
- Zacharia, Z. C., & Constantinou, C. P. 2008. Comparing the Influence of Physical and Virtual Manipulatives in the Context of the Physics by Inquiry Curriculum : The Case of Undergraduate Students' Conceptual Understanding of Heat and Temperature. *American Journal of Physics*, 76(4dan5), 425-430.
- Zhang, Z. H., & Linn, M. C. (2011). Can generating representations enhance learning with dynamic visualizations?. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(10), 1177-1198.