

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018**ANALISIS MISKONSEPSI SISWA SMK PADA POKOK BAHASAN RANGKAIAN LISTRIK****Tami Beniarti**

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

tamibeniarti29@gmail.com**Trapsilo Prihandono**

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

trapsilo.fkip@unej.ac.id**Supeno**

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

supeno.fkip@unej.ac.id**ABSTRAK**

Miskonsepsi adalah kesalahan penafsiran konsep yang tidak sesuai dengan apa yang dimaksudkan oleh para ilmuwan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis miskonsepsi, mengetahui letak miskonsepsi pada soal tes diagnostik dan besar persentase miskonsepsi yang dialami oleh siswa SMK pada materi listrik dinamis pokok bahasan rangkaian listrik. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan observasi, wawancara, tes, dan dokumentasi. Pengumpulan data observasi, tes dan dokumentasi dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling* pada siswa SMK di Jember Tahun Ajaran 2017/2018 yang berjumlah tiga kelas. Wawancara ditujukan kepada guru mata pelajaran fisika dan dilakukan dengan pemilihan sampel siswa yang mengalami miskonsepsi. Instrumen tes yang digunakan adalah kumpulan soal yang diadopsi dari jurnal penelitian sebelumnya serta beberapa soal tes *DIRECT* yang disesuaikan dengan syarat konsep dianggap miskonsepsi dengan jumlah 15 butir soal berdasarkan tes diagnostik *four tier test*. Tes diagnostik ini memiliki empat tingkatan yang terdiri dari tingkat pertama yaitu pilihan jawaban, tingkat kedua merupakan tingkat keyakinan jawaban pada tingkat pertama, tingkat ketiga merupakan alasan jawaban dari tingkat pertama, dan tingkat keempat merupakan tingkat keyakinan alasan jawaban pada tingkat ketiga. Dari hasil tes kemudian dapat dikelompokkan siswa yang paham, tidak paham dan miskonsepsi.

Kata kunci: *Miskonsepsi, rangkaian listrik, four tier test*

PENDAHULUAN

Hakikat fisika adalah suatu ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah dan hasilnya terwujud sebagai produk ilmiah yang tersusun atas tiga komponen penting, yaitu konsep, prinsip dan teori (Trianto, 2010:138). Fisika merupakan ilmu yang mempelajari gejala alam yang terjadi di lingkungan sekitar. Kejadian yang terjadi berkaitan dengan konsep-konsep fisika dalam kehidupan. Fisika berkaitan dengan alam, sehingga mempelajari fisika harus mampu memahami konsep dari suatu materi fisika. Pemahaman sebuah konsep fisika merupakan suatu hal yang sangat penting dalam mempelajari dan memahami interaksi atau fenomena yang ada di alam. Setiap konsep tidak berdiri sendiri melainkan adanya keterkaitan antara konsep yang satu dengan konsep yang lain.

Setiap jenjang pendidikan memiliki tantangan dan kesulitan, dimana semakin tinggi tingkat jenjang pendidikan maka semakin besar kesulitan yang dihadapi. Pembelajaran fisika saat ini sering mengalami kendala yang disebabkan siswa pasif saat dikelas, diantaranya kurangnya minat belajar siswa, kurangnya perhatian guru terhadap keadaan kelas yang hanya menerangkan ceramah di depan kelas yang dapat membuat siswa kurang memahami konsep (Andriyani, 2017:1). Kemampuan siswa dalam memahami dan menguasai suatu konsep, mengaitkan satu konsep dengan konsep yang lain masih menjadi permasalahan yang dihadapi oleh siswa di sekolah. Permasalahan disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor pertama yaitu peserta didik tidak terbiasa menggunakan daya nalarnya, tetapi terbiasa menghafal dari pada memahami konsep yang terkandung di dalam materi pelajaran. Hal tersebut menimbulkan pengetahuan yang

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018

diperoleh peserta didik hanya bersifat sementara yang mengakibatkan peserta didik memahami konsep yang salah sebelum mempraktekkan pada penerapannya. Faktor yang kedua yaitu pengetahuan awal yang diperoleh siswa. Konsep-konsep yang dimiliki siswa tidak lain bersumber dari orang tua, teman, lingkungan dan pengalaman keseharian yang bisa jadi menimbulkan adanya miskonsepsi. Miskonsepsi adalah kesalahan penafsiran konsep yang tidak sesuai dengan apa yang dimaksudkan oleh para ilmuwan (Suparno, 2013:8). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Ayu Suci Lestari (2015) menyebutkan bahwa siswa kelas X SMKN 4 Mataram tahun pelajaran 2014/2015 pada konsep suhu persentase siswa yang tidak memahami konsep sebesar 30,45%, siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 11,53%, dan siswa yang memahami konsep sebesar 57,36%. Pada konsep kalor, persentase siswa yang tidak memahami konsep sebesar 41,74%, siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 16,44%, dan siswa yang memahami konsep sebesar 42,70%.

Berdasarkan hasil wawancara terbatas yang dilakukan dengan salah satu guru fisika Sekolah Menengah Kejuruan di Jember yang menggunakan kurikulum 2013 revisi, nilai hasil ulangan harian fisika terdapat beberapa siswa jurusan kelistrikan yang nilainya cukup atau setara dengan nilai KKM (Kriteria Kelulusan Maksimum). Beberapa siswa masih kesulitan dalam menghubungkan keterkaitan antara konsep suatu materi maupun saat dihadapkan dengan pertanyaan atau soal mengenai konsep fisika yang menyebabkan adanya miskonsepsi. Pada sekolah menengah kejuruan, upaya untuk mereduksi terjadinya miskonsepsi perlu dilakukan. Karena konsep yang dimiliki siswa tidak hanya berjangka waktu pendek, melainkan berjangka waktu panjang yang dapat digunakan saat mereka telah lulus sekolah dan melanjutkan bekerja dibidang yang mereka kuasai. Salah satu konsep fisika yang diajarkan adalah rangkaian listrik sederhana. konsep-konsep fisika bidang kelistrikan bersifat *invisible*, serta sulit untuk dipelajari dan dibelajarkan secara nyata (Mursalin, 2013). Materi rangkaian listrik sederhana merupakan salah satu bagian materi dalam fisika elektronika dan dekat dalam penerapan sehari-hari. Siswa terkadang sulit untuk mempelajari konsep materi listrik karena materi yang cenderung abstrak (Hamdani, 2013).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yunita (2017) menyebutkan bahwa mahasiswa yang mengalami miskonsepsi pada konsep alat ukur listrik sebesar 54,76 %, mahasiswa mengalami miskonsepsi pada konsep hukum ohm sebesar 61,9 %, mahasiswa

mengalami miskonsepsi pada konsep hukum kirchoff sebesar 42,38 %, mahasiswa mengalami miskonsepsi pada konsep rangkaian seri dan paralel sebesar 41,67%. Dari sekian persentase miskonsepsi pada mahasiswa, telah membuktikan bahwa miskonsepsi terjadi pada materi rangkaian listrik. Miskonsepsi tidak hanya terjadi pada kalangan siswa melainkan mahasiswa juga bisa mengalami miskonsepsi.

Untuk menganalisis terjadinya miskonsepsi diantaranya menggunakan wawancara semi terstruktur pada guru mata pelajaran fisika, tes diagnostik pilihan ganda *multiple choice*, tes diagnostik *two tier test*, tes diagnostik *three tier test* dan tes diagnostik *four tier test*. Penjarangan miskonsepsi siswa diperoleh pada bagian alasan siswa dalam memberikan respon benar atau salah terhadap pilihan jawaban pada soal. Tes diagnostik pilihan ganda dapat menganalisis miskonsepsi yang terjadi. Test diagnostik pilihan ganda *multiple choice* terdiri atas jawaban pilihan ganda. Tes diagnostik *two tier test* merupakan soal pilihan ganda dengan pilihan alasan jawaban. Tes diagnostik *three tier test* merupakan soal pilihan ganda dengan pilihan alasan jawaban disertai tingkat keyakinan jawaban. Tes diagnostik *four tier test* merupakan soal pilihan ganda dengan pilihan alasan jawaban disertai tingkat keyakinan jawaban dan tingkat keyakinan alasan jawaban. Tes diagnostik Menurut Ismail (2015), tes diagnostik *four tier test* dapat menganalisis dan menggolongkan siswa ke dalam memahami konsep sebesar 13,9%, siswa yang digolongkan mengalami miskonsepsi 39,9% dan siswa yang digolongkan tidak memahami konsep sebesar 44,01 serta siswa yang mengalami error sebesar 2,19%.

Berdasarkan uraian diatas, masalah yang sering dihadapi oleh guru adalah kurangnya data empirik tentang miskonsepsi pada siswa dalam pembelajaran fisika pokok bahasan rangkaian listrik sederhana. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Bagaimanakah miskonsepsi siswa SMK pada pokok bahasan rangkaian listrik?. Penelitian bertujuan untuk menganalisis miskonsepsi siswa SMK pada pokok bahasan rangkaian listrik.

METODE PENELITIAN

Berdasarkan tujuan penelitian, Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Penelitian ini digunakan untuk mengetahui besar persentase dan konsep materi yang terjadi miskonsepsi pada siswa terhadap materi rangkaian listrik sederhana. Rancangan penelitian ini antara lain: kegiatan awal, pembuatan instrumen, pengumpulan data, analisis data pembahasan dan kegiatan akhir.

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018

Sasaran penelitian ini adalah siswa SMK, penelitian tidak memberikan perlakuan dalam bentuk kegiatan pembelajaran terlebih dahulu kepada siswa, yang terpenting siswa sudah pernah mempelajari dan menerima materi rangkaian listrik sebelum diberikan tes diagnostik.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan wawancara, tes dan dokumentasi. Wawancara dilakukan kepada guru mata pelajaran fisika, pembagian soal tes diagnostik empat tingkatan yang terdiri dari tingkat pertama merupakan pilihan jawaban, tingkat kedua merupakan tingkat keyakinan jawaban pada tingkat pertama, tingkat ketiga merupakan alasan jawaban dari tingkat pertama, dan tingkat keempat merupakan tingkat keyakinan alasan jawaban pada tingkat ketiga. Pengumpulan dokumentasi diambil pada saat pelaksanaan penelitian.

Teknik analisa data dalam penelitian ini dilakukan untuk menjawab rumusan masalah yang sudah ditentukan. Analisis hasil tes diagnostik dilakukan pada setiap butir soal tes. Pada tiap butir soal tes dilakukan berdasarkan jawaban siswa dalam menjawab soal tes diagnostik pilihan ganda four tier test yang dapat digunakan untuk mengetahui miskonsepsi. Setelah melakukan analisis tes diagnostik maka akan diketahui siswa yang memahami konsep, tidak tahu konsep dan miskonsepsi. Kategori dari kombinasi jawaban *four tier test* yaitu :

Tabel 1. Kombinasi jawaban *four tier test*

Jawaban	Tingkat Keyakinan Jawaban	Alasan	Tingkat Keyakinan Alasan	Kriteria
Benar	Tinggi	Benar	Tinggi	Paham
Benar	Rendah	Benar	Rendah	
Benar	Tinggi	Benar	Rendah	
Benar	Rendah	Benar	Tinggi	
Benar	Rendah	Salah	Rendah	Tidak Paham
Salah	Rendah	Benar	Rendah	
Salah	Rendah	Salah	Rendah	
Benar	Tinggi	Salah	Rendah	
Salah	Rendah	Benar	Tinggi	
Benar	Rendah	Salah	Tinggi	
Benar	Tinggi	Salah	Tinggi	
Salah	Tinggi	Benar	Rendah	Miskonsepsi
Salah	Tinggi	Benar	Tinggi	
Salah	Tinggi	Salah	Rendah	
Salah	Rendah	Salah	Tinggi	
Salah	Tinggi	Salah	Tinggi	

Benar=1 salah=0 yakin/tinggi=1 tidak yakin/rendah=0

(Fariyani, 2015)

Berdasarkan dari hasil analisis tes diagnostik, data yang diperoleh dapat diolah menggunakan rumus berikut :

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Nilai Persentase jawaban responden

f = Frekuensi jawaban responden

n = Jumlah seluruh responden

3.1 Tabel Kategori Persentase Miskonsepsi

No	Persentase Miskonsepsi	Kategori
1	0 – 30%	Rendah
2	31% – 60%	Sedang
3	61% - 100%	Tinggi

(Suwarna, 2013)

Setelah diperoleh hasil perhitungan persentase miskonsepsi, selanjutnya dianalisis sub bab materi yang terjadi miskonsepsi. Selain itu juga digunakan analisis deskriptif dari tiap butir soal yang mengalami miskonsepsi. Hasil persentase tersebut dikelompokkan berdasarkan kategori penilaian miskonsepsi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan metode penelitian, langkah awal yang dilakukan adalah mengelompokkan siswa dalam kategori paham, tidak paham dan miskonsepsi.

Tabel 2. Pengelompokkan jumlah siswa paham konsep, tidak paham konsep dan miskonsepsi

No	Konsep	P	TP	M	Kategori Miskonsepsi
1	Arus Listrik dan beda potensial	1,94%	12,62%	25,24%	Rendah
2	Hambatan dan rangkaian hambatan listrik	1,94%	5,82%	17,47%	Rendah
3	Analisis rangkaian sederhana	0,97%	5,82%	9,7%	Rendah
4	Hukum	0%	3,88%	8,73%	Rendah

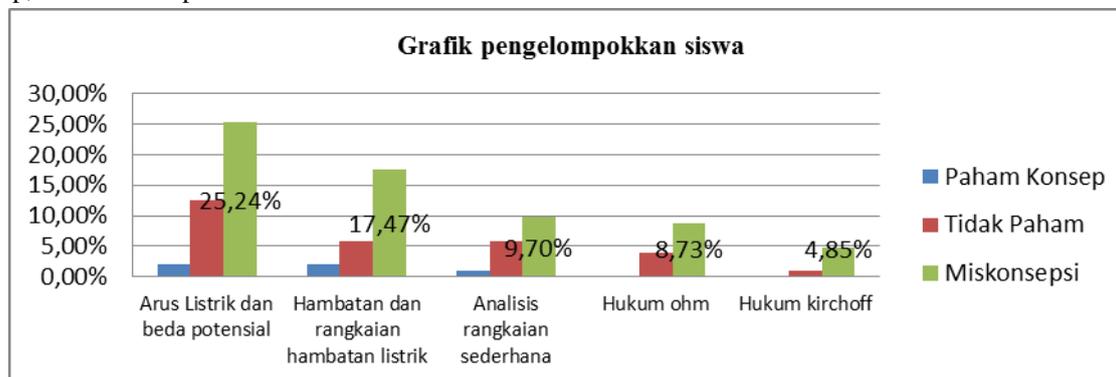
SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018

	ohm				
5	Hukum kirchoff	0%	0,97%	4,85%	Rendah

Keterangan: P=Paham Kosensp, TP=Tidak Paham Konsep, M=Miskonsepsi



Grafik diatas menunjukkan bahwa siswa mengalami miskonsepsi pada semua konsep. Miskonsepsi dengan persentase tertinggi terjadi pada konsep Arus Listrik dan beda potensial yaitu sebesar 25,24% miskonsepsi dengan persentase terendah terjadi pada konsep Hukum kirchoff yaitu sebesar 4,85%.

Dari hasil pengelompokan kategori paham , tidak paham dan miskonsepsi diperoleh persentase analisis miskonsepsi hingga data deskriptif analisis tiap butir soal yang mengalami miskonsepsi.

Berdasarkan grafik diatas juga menunjukkan bahwa setiap siswa memiliki tingkat berbeda pada tiap konsep dan butir soal. Setiap satu konsep terdiri atas tiga butir soal. Dari data yang diperoleh dapat dianalisis butir soal yang terjadi miskonsepsi.

Konsep arus listrik dan beda potensial (Butir soal nomor 1,2, dan 3)

Pada konsep arus listrik butir soal nomor 1 ada 19,41% siswa mengalami miskonsepsi. Beberapa siswa terjebak oleh gambar sehingga jawaban mereka salah namun kenyataannya alasan dari jawaban benar. Siswa tidak begitu memperhatikan teliti gambar rangkaian. Meskipun rangkaian tertutup, kabel yang terhubung pada kutub positif dan negatif tidak ada bedanya. Pada jawaban A kabel terhubung terhubung pada body lampu yaitu kutub negatif dan tidak ada kabel yang terhubung dengan kutub positif.

Pada konsep arus listrik butir soal nomor 2 ada 5,82% siswa mengalami miskonsepsi. Siswa menganggap lampu A lebih terang daripada lampu B. Mereka menganggap arus mengalir dari kutub positif ke kutub negatif baterai. Dimana arus yang dekat dengan

kutub positif baterai (sumber daya) memiliki kecerahan lampu yang besar daripada lampu B yang terletak dekat dengan kutub negatif baterai.

Konsep hambatan dan rangkaian hambatan listrik (Butir soal nomor 4,5 dan 6)

Pada konsep hambatan dan rangkaian hambatan listrik butir soal nomor 4 ada 7,76% siswa mengalami miskonsepsi. Siswa menganggap perubahan hambatan oleh salah satu komponen tidak akan mempengaruhi komponen lainnya. Namun kenyataannya apabila dalam susunan seri ada salah satu komponen yang diubah nilainya maka komponen yang lain yaitu A dan B akan terpengaruh.

Pada konsep hambatan dan rangkaian hambatan listrik butir soal nomor 6 ada 9,7% siswa mengalami miskonsepsi. Siswa menjawab benar namun alasan salah. Siswa menganggap jika lampu Q dilepas maka tegangan diantara dua titik yaitu X dan Y akan bertambah besar yang menyebabkan lampu bertambah terang apabila salah satu lampu dilepas saat lampu disusun secara paralel. Kenyataannya apabila lampu disusun secara paralel dan salah satu lampu dilepas maka terangnya lampu tidak mempengaruhi lampu yang lain.

Konsep analisis rangkaian sederhana (Butir soal nomor 7,8 dan 9)

Pada konsep analisis rangkaian sederhana butir soal nomor 7 ada 2,91% siswa mengalami miskonsepsi. Siswa menganggap nyala lampu yang terdiri atas dua sumber daya (baterai) dan disusun secara paralel lebih terang daripada dua sumber daya (baterai) yang disusun secara seri. Padahal jika dua sumber daya (baterai) disusun secara seri, tegangan akan bertambah dan tidak

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018

ada arus yang membagi tegangan sehingga lampu akan tetap menyala terang.

Pada konsep analisis rangkaian sederhana butir soal nomor 8 ada 4,85% siswa mengalami miskonsepsi. Siswa menganggap nyala semua lampu sama karena keempat lampu tersusun dalam keadaan saklar tertutup sehingga arus dan tegangan yang mengalir juga sama besar.

Sama dengan soal sebelumnya, pada soal nomor 9 ada 1,94% siswa menganggap lampu yang tersusun dalam satu rangkaian dan saklar terbuka semua lampu tidak ada yang menyala karena tidak ada arus yang mengalir. Padahal nyala tidaknya lampu tergantung dari susunan lampu yang dipasang secara seri maupun paralel. Jadi apabila saklar terbuka saat disusun secara paralel, maka semua lampu akan tetap menyala dan hanya lampu yang berdekatan dengan saklar terbuka tidak menyala (mati).

Konsep hukum ohm (Butir soal nomor 10,11 dan 12)

Pada konsep hukum ohm butir soal nomor 10 ada 2,91% siswa mengalami miskonsepsi. Siswa menganggap arus diserap komponen rangkaian yang menyebabkan arus dekat kutub positif akan lebih besar daripada arus yang dekat dengan kutub negatif baterai. Namun kenyatannya kedua penempatan titik tidak berpengaruh terhadap posisi kutub baterai sehingga arus yang mengalir pada kedua titik akan sama besarnya.

Pada konsep hukum ohm butir soal nomor 12 ada 5,82% siswa mengalami miskonsepsi. Siswa beranggapan arus diserap setiap komponen rangkaian akan berkurang. Lampu yang berdekatan dengan kutub positif yaitu lampu L3 lebih terang dan lampu L1 redup. Karena lampu L3 yang mendapatkan arus lebih dulu dibandingkan lampu L1, L2, dan L4.

Konsep hukum kirchoff (Butir soal nomor 13,14 dan 15)

Pada konsep hukum kirchoff butir soal nomor 13 ada 1,94% siswa mengalami miskonsepsi. Siswa beranggapan bahwa menghitung besar tegangan adalah perkalian antara arus dengan hambatan sehingga hasilnya 12V. Padahal perhitungan besar tegangan pada rangkaian soal 13 dihitung menggunakan $V_{cd} = V_{cb}$ dimana a tegangan nol $V_d = V_b$ dan arus yang mengalir $I_1 = I_2 = 12 \text{ mA}$.

Pada konsep hukum kirchoff butir soal nomor 14 ada 2,91% siswa mengalami miskonsepsi. Siswa beranggapan bahwa tegangan yang berada di titik R_1 akan dikurangi dengan hambatan yang berada pada titik R_2 . Namun kenyatannya jika besar R_1 lebih lemah dari R_2 , tegangan akan lebih banyak melewati R_1 dan arus

semakin kuat daripada R_2 . Jadi tegangan akan lebih dekat di titik R_1 yaitu 12V.

PENUTUP**Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut : siswa yang mengalami miskonsepsi ada 66,01% dimana 25,24% siswa mengalami miskonsepsi pada konsep arus listrik dan beda potensial, 17,47% siswa mengalami miskonsepsi pada konsep hambatan dan rangkaian hambatan listrik, 9,7% siswa mengalami miskonsepsi pada konsep analisis rangkaian sederhana, 8,73% siswa mengalami miskonsepsi pada konsep hukum hm dan 4,85% siswa mengalami miskonsepsi pada konsep hukum kirchoff.

Saran

Saran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dalam melakukan penelitian ini sebaiknya dilakukan pada siswa yang baru saja menerima materi pada bab listrik. Agar siswa tidak lupa dengan materi yang sudah mereka pelajari.
2. Penelitian selanjutnya bisa menggunakan tes diagnostik yang lainnya untuk menganalisis miskonsepsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriyani, N. F., T. Prihandono, dan Maryani. 2017. Identifikasi Pemahaman Konsep Siswa Kelas XII Pada Materi Pokok Gelombang Cahaya Di SMA. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2017*. ISSN: 2527-5917(2): 42. 24 September 2017.
- Fariyani, Q., A. Rusilowati, dan Sugianto. 2015. Pengembangan *four-tier diagnostic tes* unuk mengungkap miskonsepsi fisika siswa SMA Kelas X. *Journal Innovative Science Education*. 4(2): 42.
- Hamdani. 2013. Deskripsi miskonsepsi siswa tentang konsep-konsep dalam rangkaian listrik. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*. 04(1): 1-12.
- Ismail, I. I., A. Samsudin, E. Suhendi, I. Kaniawati. 2015. Diagnostik Miskonsepsi Melalui Listrik Dinamis Four Tier Test. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015)*. 8 dan 9 Juni 2015.
- Lestari, A. S., S. Rahayu dan Hikmawati. 2015. Profil Miskonsepsi Siswa Kelas X SMKN 4 Mataram Pada Materi Pokok Suhu, Kalor, dan Perpindahan Kalor. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi (ISSN, 2407-6902)*. 3 Juli 2015.

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018

- Mursalin. 2013. Model Remediasi Miskonsepsi Materi Rangkaian Listrik Dengan Pendekatan Simulasi PhET. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 9(2013) 1-7. Januari 2013.
- Suparno, Paul. 2013. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep Dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT Grasindo.
- Suwarno, I. P. 2013. Analisis miskonsepsi siswa SMA Kelas X pada mata pelajaran fisika melalui CRI (*Certainly of Response Index*) termodifikasi. *Jurnal Laporan Lemlit Analisis Miskonsepsi*.
- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Yunita. 2017. Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa Calon Guru Fisika Pada Pokok Bahasan Rangkaian Listrik Melalui *Certainly of Response Index*. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (SNP) Unsyiah 2017*. 13 April 2017.

