

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL SAINS DAN PENDIDIKAN SAINS 6

"Pembelajaran Sains Berbasis Riset dan Mitigasi Bencana"

Dewan Redaksi/Editor :

Eko Setyadi Kurniawan, M.Pd.Si

Drs. Ashari, M.Sc

R. Wakhid Akhdinirwanto, M.Si

Siska Desy Fatmaryanti, M.Si

Dr. Sriyono, M.Si

Alamat Redaksi:

Program Studi Pendidikan Fisika

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Muhammadiyah Purworejo

Jalan KH.A. Dahlan 3 Purworejo, Jawa Tengah 54111,

Telp. 0275 – 321494,

e-mail : seminar.ump@gmail.com, website: pfis.umpwr.ac.id

KATAPENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Puji syukur marilah kita panjatkan kehariban Allah swt karena atas rahmat dan nikmat-Nya, sehingga “SEMINAR NASIONAL SAINS DAN PENDIDIKAN SAINS 6” dengan tema **Pembelajaran Sains Berbasis Riset dan Mitigasi Bencana** dapat terselenggara sebagaimana mestinya dari awal hingga akhir dan semoga dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Kami haturkan kepada seluruh peserta seminar yang telah berkenan hadir dan berperan aktif dalam acara tersebut. Sungguh suatu kebahagiaan bagi kami selaku panitia dapat menyelenggarakan acara ini, sebab seminar ini merupakan salah satu upaya kami untuk memperkenalkan diri kepada komunitas fisika dan pendidikan fisika, juga sebagai wujud dedikasi Program Studi Pendidikan Fisika di Universitas Muhammadiyah Purworejo kepada dunia pendidikan pada umumnya, dan pendidikan fisika pada khususnya. Presentasi oleh dosen, guru, praktisi dan mahasiswa disajikan dalam bentuk seminar. Pada seminar kali ini diikuti sekitar 158 peserta dengan 3 pemakalah utama dan 31 judul makalah yang dipresentasikan dalam siding paralel. Sebagian makalah yang telah dipresentasikan dalam Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains diterbitkan dalam prosiding ini. Tak lupa kami mohon maaf yang sebesar-besarnya atas segala kekurangan dalam penyelenggaraan seminar ini, dan terimakasih kepada semua pihak atas segala bentuk bantuan sehingga terselenggaranya seminar ini.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Purworejo, Januari 2017

Ketua Panitia

H. Arif Maftukhin, M.Pd

DAFTAR ISI

Sampul	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi.....	iii
Makalah Utama	1
1. PENDIDIKAN MITIGASI BENCANA DALAM PEMBELAJARAN SAINS <i>Siti Irene Astuti Dwiningrum</i>	2
2. PEMBELAJARAN FISIKA BERMUATAN MITIGASI BENCANA ALAM <i>Sarwanto.....</i>	17
Bidang Fisika dan Aplikasinya	21
1. PENENTUAN NILAI KETIDAKPASTIAN PADA HASIL PENGUKURAN AIR BERFLUKTUATIF MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK <i>Galih Setyawan, Risca Nur Syah Bani</i>	22
2. APLIKASI JARAK PADA KOORDINAT BOLA PADA PENGEMBANGAN MODEL TATA SURYA <i>Annisa Mahmuda dan Yudhiakto Pramudya</i>	27
3. PENENTUAN KELAJUAN GELOMBANG BUNYI DI UDARA MENGGUNAKAN PIPA ORGANA TERBUKA BERBASIS SOFTWARE AUDACITY <i>Anggi Bima Hidayatullah, Oki Mustava</i>	34
4. PENGEMBANGAN SPEKTROSKOP SEDERHANA DENGAN SENSOR WEBCAM PADA VARIASI LEBAR CELAH <i>Fathurrahmi, Yudhiakto Pramudya</i>	41
5. PENENTUAN FREKUENSI SUARA PADA ALAT MUSIK BERBENTUK SILINDER DENGAN VARIASI JARI-JARI DAN JENIS MEMBRAN <i>Dwi Nova Siti Handayani, Yudhiakto Pramudya</i>	48
6. PENGEMBANGAN PENGUKURAN TEMPERATUR FLUIDA CAIR MENGGUNAKAN SENSOR DS18B20 <i>Yusro Al Hakim dan Siti Nurjannah</i>	55
Bidang Pendidikan Fisika.....	63
1. DESKRIPSI KEMAMPUAN BAHASA SIMBOLIK SISWA PADA MATA PELAJARAN FISIKA KELAS XI SMA NEGERI 1 BINANGUN	

<i>Siti Rochimah, Siska Desy Fatmaryanti</i>	64
2. DESKRIPSI KEMAMPUAN PEMODELAN MATEMATIS DALAM PEMBELAJARAN FISIKA SISWA KELAS X MIPA SMA NEGERI 2 PURWOREJO	
<i>Rizky Intan Fajarwaty, Siska Desy Fatmaryanti</i>	69
3. PENGARUH PENGGUNAAN METODE INKUIRI TERBIMBING UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR IPA PADA PESERTA DIDIK DI SMP NEGERI 1 PURWOREJO	
<i>Poniyem</i>	74
4. DESKRIPSI KEMAMPUAN INFERENSI LOGIKA SISWAPADA MATA PELAJARAN FISIKA KELAS X SMA NEGERI 9 PURWOREJO	
<i>Ike Mangastuti Budi Utami, Siska Desy Fatmaryanti</i>	81
5. PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) BERBASIS <i>DISCOVERY LEARNING</i> BERBANTUKAN ALAT PERAGA SEDERHANA PADA POKOK BAHASAN GAYA	
<i>Agus Umaeza, Moh. Thoifur</i>	85
6. PENGARUH PENERAPAN SIMULASI EKSPERIMEN MENGGUNAKAN MEDIA PEMBELAJARAN PHET SIMULATION TERHADAP KEMAMPUAN BERFIKIR ILMIAH UNTUK SISWA MTsN MAGUWO HARJO SLEMAN	
<i>Wiravanjava, Ishafit</i>	93
7. PENERAPAN MODUL FISIKA BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN <i>HIGH ORDER THINKING SKILLS</i> (HOTS) SISWA SMA	
<i>Anni Prastiwi, Sriyono, Nurhidayati</i>	99
8. PENERAPAN MEDIA PEMBELAJARAN SIMULASI PhET SEBAGAI LABORATORIUM VIRTUAL UNTUK MENINGKATKAN MINAT BELAJAR DAN EKSPEKTASI BELAJAR SISWA	
<i>Riyan DwiPrasetiyo, Ishafit Jauhari</i>	106
9. PENGARUH <i>ACTIVEREVIEW</i> PADA PRAKTIKUM FISIKA DASAR PRODI PENDIDIKAN KIMIA UII TERHADAP KUALITAS PEMAHAMAN DAN NILAI RESPONSI	

<i>Agung Purnomo, Krisna Merdekawati</i>	111
10. DESKRIPSI ANALISIS KEMAMPUAN PENGAMATAN SISWA PADA MATA PELAJARAN FISIKA KELAS X SMA NEGERI 11 PURWOREJO <i>Abdul Rojak, Siska Desy Fatmaryanti</i>	121
11. EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN FISIKA DENGAN LEMBAR KERJA SISWA BERBASIS <i>CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING</i> (CTL) UNTUK MENINGKATKAN DAYA BERFIKIR KRITIS SISWA <i>Muadin Wasis Saeful Bahri, Widodo</i>	125
12. PENGARUH PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS MULTI REPRESENTASI TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP DAN KREATIVITAS SISWA KELAS XI IPA SMA NEGERI 4 PURWOREJO TAHUN PELAJARAN 2015/2016 <i>Restu Indriajati, Siska Desy Fatmaryanti, Yusro Al Hakim</i>	137
13. PENERAPAN PENDEKATAN SAINTIFIK UNTUK MENINGKATKAN DOMAIN KOMPETENSI LITERASI SAINTIFIK SISWA SMP PADA TOPIK LISTRIK DINAMIS <i>Hani Sulsilah, Setiya Utari, Duden Saepuzaman, Saeful Karim</i>	147
14. PENGEMBANGAN MODUL FISIKA MULTIREPRESENTASI BERBASIS <i>PBL</i> UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA KELAS XI <i>Ratih Astuti Handayani, Sukarmin, Sarwanto</i>	156
15. PENERAPAN PENDEKATAN PEMBELAJARAN <i>CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING</i> (CTL) DALAM PEMBELAJARAN FISIKA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN ANALISIS SISWA <i>Lis Tyas, Sarwanto, Dwi Teguh Rahardjo</i>	165
16. PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN <i>INQUIRY</i> BERBASIS <i>LEARNING COMMUNITY</i> DALAM PEMBELAJARAN FISIKA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA <i>Nur Hidayah, Sarwanto, Supurwoko</i>	173
17. PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS <i>INTERACTIVE DEMONSTRATION</i> UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN PENGUASAAN KONSEP SISWA	

<i>Prihantoro Eko Sulistyo, Soeparmi, Sarwanto</i>	183
18. PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PENDEKATAN ILMIAH PADA PEMBELAJARAN FISIKA DITINJAU DARI <i>ADVERSITY</i> <i>QUOTIENT</i> SISWA SMA NEGERI BANYUMAS TAHUN 2016/2017	
<i>Erni Wahyuningsih, Widodo</i>	193

Bidang Sains..... 203

1. PENGARUH JENIS BERAS TERHADAP KUALITAS <i>NATA DE LERI</i> <i>Satria Mukti Mahardika, Lusiawati Dewi</i>	204
2. DAYA ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL RAMBUT JAGUNG (<i>ZEAMAYS L.</i>) TERHADAP BAKTERI <i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i> DAN <i>ESCHERICHIA COLI</i> <i>Ruth Happy Kurniawati, Sri Kasmiyati, Susanti Puji Hastuti</i>	214
3. PERTUMBUHAN DAN AKUMULASI CR ⁶⁺ OLEH ASOSIASI TUMBUHAN <i>COIX LACRYMA-JOBI L.</i> DENGAN MIKORIZA <i>GIGASPORA MARGARITA</i> SERTA <i>GLOMUS AGGREGATUM</i> <i>Eko Budi Santoso, Sri Kasmiyati</i>	223
4. PEMANASAN DAN PENDINGINAN AIR MENGGUNAKAN BERBAGAI JENIS ARANG (ARANG BATOK KELAPA, AKASIA, DAN MELINJO) <i>Efi Kurniasari, Adetyas Ristiani, Okimustava</i>	234
5. EFEK PEMBERIAN MIKORIZA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN AKUMULASI CR ⁶⁺ PADA TANAMAN <i>PANICUM MILIACEUM</i> <i>Agus Sulistiyono, Sri Kasmiyati</i>	240

Bidang Pendidikan Sains..... 249

1. PENINGKATAN MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR BIOLOGI SISWA KELAS XI IPA MELALUI PENERAPAN METODE <i>COURSE REVIEW</i> <i>HORAY</i> DISERTAI MAJALAH BIORE (BIOLOGI REPRODUKSI) DI MA IBNUL QOYYIM PUTRI <i>Nita Dewi Lasmaya, Sulistiyawati</i>	250
2. ANALISIS BUTIR SOAL KEMAMPUAN GENERIK SAINS BAGI SISWA SMA <i>Siska Desy Fatmaryanti, Suparmi, Sarwanto, dan Ashadi</i>	260

Bidang Mitigasi Bencana

1. PEMBELAJARAN BERBASIS *SCIENCE, ENVIRONMENT, TECHNOLOGY AND SOCIETY* DALAM MITIGASI BENCANA ALAM SISWA SD
Setyo Eko Atmojo265
2. KAJIAN POTENSI BENCANA BANJIR DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) BOGOWONTO
Agung Setiawan, Ashari.....277

PENGARUH *ACTIVE REVIEW* PADA PRAKTIKUM FISIKA DASAR PRODI PENDIDIKAN KIMIA UII TERHADAP KUALITAS PEMAHAMAN DAN NILAI RESPONSI

Agung Purnomo¹, Krisna Merdekawati²

¹ Laboratorium Fisika Dasar Universitas Islam Indonesia, Sleman, 55584

² Prodi Pendidikan Kimia Universitas Islam Indonesia, Sleman, 55584

Email Korespondensi: *agungpurnomo@uii.ac.id*

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh *active review* pada Praktikum Fisika Dasar Prodi Pendidikan Kimia UII terhadap kualitas pemahaman dan nilai responsi. Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen. Data kualitatif dihimpun dari wawancara dan kuisioner. Data kuantitatif dihimpun dari dokumentasi nilai responsi praktikum. Data kualitatif dianalisis dengan analisis deskriptif. Data kuantitatif dianalisis dengan rerata nilai kelas dan uji signifikansi. Hasil dari analisis kualitatif menunjukkan bahwa *active review* memberikan kualitas pemahaman yang lebih baik karena praktikan mengetahui kesalahan proses dan analisis praktikum yang telah dilakukan. Lebih dari itu, praktikan dapat menerapkan prinsip yang tepat dalam responsi. Hasil analisis kuantitatif menunjukkan bahwa kelas dengan *active review* memiliki rerata nilai response 55,13 sedang kelas tanpa *active review* memiliki rerata nilai responsi 48,23. Dapat disimpulkan bahwa kelas dengan *active review* memiliki rerata nilai responsi lebih tinggi daripada kelas tanpa *active review* meskipun kurang signifikan.

Kata Kunci: *review*, pemahaman, responsi

PENDAHULUAN

Universitas Islam Indonesia (UII) adalah perguruan tinggi swasta dengan akreditasi institusi A. Sejalan dengan standar mutu yang diterapkan, UII berkomitmen tinggi dalam memberikan pengetahuan ilmu secara luas. Meski tidak terdapat jurusan Fisika di UII, mahasiswa dari beberapa jurusan di Fakultas Teknik dan MIPA dibekali dengan mata kuliah Fisika Dasar. Salah satunya adalah Prodi Pendidikan Kimia. Mata kuliah Fisika Dasar tersebut ditujukan agar mahasiswa Pendidikan Kimia mampu memahami prinsip-prinsip pengukuran dan berpikir kritis terhadap besaran fisis.

Dalam pembelajaran Fisika, mahasiswa diharapkan menguasai konsep Fisika secara teori maupun praktik (A. Fauzi, 2013). Salah satu metode untuk menanamkan hal tersebut adalah diselaraskan praktikum Fisika Dasar. Sejalan dengan hal tersebut, mahasiswa Pendidikan Kimia UII mengambil mata kuliah praktikum Fisika Dasar. Praktikum Fisika Dasar tersebut diberikan pada semester pertama perkuliahan.

Kewajiban mengikuti Praktikum Fisika Dasar memiliki alasan tersendiri. Proses pembelajaran praktikum dirasa memberikan pemahaman yang lebih besar dibanding dengan pembelajaran secara teoritis. Terdapat banyak klaim bahwa kegiatan praktikum di laboratorium dapat meningkatkan sikap kritis, keterampilan proses sains, atau pun sikap ilmiah (B. Sumintono, 2010). Lebih terkhusus lagi, setelah menjalani praktikum Fisika Dasar, mahasiswa dapat lebih kritis terhadap pengalaman sains yang didapatkan dan menggunakannya untuk memajukan bidang keilmuannya.

Di dalam laboratorium, proses praktikum Fisika Dasar difasilitasi oleh beberapa pihak. Peran dosen, laboran dan asisten tidak dapat saling dipisahkan. Dosen sebagai pemegang *master*

plan praktikum, laboran sebagai fasilitator teknis praktikum, sedang asisten sebagai partner dosen, bukan hanya dalam tahap persiapan, tetapi juga selama pelaksanaan praktikum dan bahkan pada tahap evaluasinya (Sariwulan, 2014). Selain itu, demi menjaga suasana kondusif laboratorium, proses jalannya praktikum juga diatur oleh peraturan laboratorium yang disusun oleh kepala laboratorium. Proses harmonisasi antarpersonel dan peraturan yang berada di laboratorium diharapkan dapat mewujudkan suasana praktikum yang aman dan disiplin.

Proses praktikum yang baik dimulai dengan materi pengarahan. Pengarahan ini sebagian besar disampaikan oleh dosen pendamping praktikum. Tujuan pengarahan ini adalah memberikan gambaran kepada praktikan sebelum memulai praktikum. Materi yang disampaikan berupa kaidah-kaidah eksperimen, peraturan laboratorium, garis besar percobaan dan sistem evaluasi akhir praktikum. Pengarahan ini merupakan bagian dari perencanaan sebuah kegiatan. Perencanaan pelaksanaan sangat penting dalam pelaksanaan kegiatan praktikum. Kurangnya pemahaman peserta didik sebelum menggunakan perangkat di laboratorium dapat menyulitkan proses belajar (Dalora, 2014). Setelah proses pengarahan, praktikan diharapkan telah mengerti tujuan dan hasil akhir yang akan dicapai.

Setelah proses pengarahan, praktikan dibagi menjadi beberapa kelompok praktikum. Setiap minggunya praktikan diwajibkan hadir dengan jenis praktikum yang berbeda. Proses pembimbingan praktikum dilakukan oleh asisten praktikum. Peran asisten dalam jalannya praktikum ini sangatlah penting. Asisten praktikum wajib membimbing proses sebelum praktikum, saat praktikum dan setelah praktikum. Lebih dari itu, keselamatan praktikan dari awal hingga akhir termasuk tanggung jawab asisten praktikum (Masciangili & Moran, 2010). Selain itu, asisten wajib melaksanakan tugasnya sesuai arahan dosen pendamping laboratorium.

Setelah menjalani serangkaian praktikum, terdapat sistem evaluasi. Praktikan diwajibkan menempuh ujian akhir praktikum yang biasa disebut responsi praktikum. Materi responsi praktikum haruslah memenuhi standar yang dipegang oleh dosen pendamping praktikum. Sedang materi yang akan diujikan tidak boleh melebihi materi yang disampaikan asisten saat proses praktikum berlangsung. Dalam proses ini, komunikasi aktif antara dosen dan asisten sangat dibutuhkan.

Masalah yang sering timbul adalah ketidakmampuan praktikan menyelesaikan persoalan dalam ujian responsi. Hal ini dikarenakan topik-topik percobaan yang luas dan beragam. Praktikan diminta menguasai semua materi dalam satu hari. Tidak sedikit praktikan yang telah lupa dengan materi awal. Selain itu, terjadi miskonsepsi dalam menyelesaikan persoalan. Praktikan mengulang kesalahan yang sama dalam proses praktikum dan analisis data pada laporan pada saat menyelesaikan soal responsi. Hal ini dikarenakan tidak jernihnya pemahaman praktikan. Perlu adanya strategi khusus untuk menghilangkan persoalan ini.

Kemampuan praktikan dalam menguasai materi bukan hanya tanggung jawab praktikan. Hal ini merupakan tanggung jawab pendidik pula. Pendidik wajib membantu ketika peserta didik mengalami kesulitan (Shabir U., 2015). Pendidik wajib memberikan pemahaman sebelum waktu ujian. Untuk menunjang hal tersebut, dosen pendamping praktikum dan asisten praktikum mempunyai tanggung jawab untuk memahami kembali sebelum praktikan memasuki ujian responsi. Karena hal tersebut, penting sekali untuk dilaksanakan sistem *review*.

Review materi biasanya disampaikan oleh dosen pendamping praktikum sedang praktikan hanya mendengarkan. Padahal, *review* ini sebaiknya menjadikan praktikan lebih berperan aktif. Kesulitan dan ketidakpahaman dari beberapa materi yang dialami praktikan adalah yang perlu diselesaikan dan dipahamkan kembali, bukan sekedar mengulang materi. Perlu adanya sistem *review* yang menjadikan praktikan sebagai pusat sistem. Tujuan utamanya adalah kepaahaman praktikan sebelum menghadapi ujian akhir. Karena hal tersebut, diterapkanlah sistem *active review*.

Proses *active review* mengharuskan praktikan mempresentasikan hasil praktikan secara detail, sedangkan dosen dan asisten berperan aktif dalam memberikan saran dan masukan. Penerapan sistem *active review* dalam kegiatan praktikum ini perlu diuji pengaruhnya dalam sebuah penelitian. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh sistem *active review* terhadap kualitas pemahaman dan pengaruhnya terhadap nilai responsi praktikan.

Tinjauan Pustaka

Fisika adalah salah satu cabang ilmu. Kata Fisika berasal dari bahasa Yunani *Physic* yang berarti alam sedangkan fisika ialah ilmu yang mempelajari aspek-aspek alam yang dapat dipahami dengan dasar-dasar pengertian terhadap prinsip-prinsip dan hukum-hukum elementernya. Fisika sebagai ilmu memiliki arti yang sangat luas. Fisika memiliki ciri khas yaitu merupakan wujud pelukisan kenyataan menurut aspek-aspek yang memungkinkan pencatatan atau pengamatan indrawi secara langsung. Eksperimen yang dilakukan dalam Fisika memungkinkan faktor-faktor yang ditinjau dari jauh lebih teliti (Siregar, 2003).

Materi Fisika diajarkan melalui teori atau praktikum. Berfokus pada praktikum, praktikum sendiri merupakan subsistem dari perkuliahan yang merupakan kegiatan terstruktur dan terjadwal. Penerapan pembelajaran berbasis praktikum dapat meningkatkan motivasi belajar mahasiswa. Selain itu, praktikum juga dapat meningkatkan hasil belajar kognitif. Praktikum menjadi media belajar yang menyenangkan, tidak monoton dan tidak membosankan (Hastuti, 2013). Hal ini menunjukkan betapa pentingnya praktikum sebagai bagian dari pendidikan.

Selain beberapa manfaat yang telah diungkapkan, pembelajaran dengan metode praktikum memberikan kontribusi positif terhadap beberapa aspek. Beberapa aspek tersebut diantaranya adalah pengembangan aspek afektif, dengan rincian sikap kedisiplinan memiliki pencapaian sikap yang sangat positif, serta sikap ketelitian, kerjasama, tanggung jawab memiliki sikap yang positif, sedangkan sikap penerimaan memiliki pencapaian sikap yang cukup positif (Siswaningsih, 2007). Sikap-sikap ini diharapkan tertanam setelah menjalani praktikum selain kemampuan kognitif terhadap ilmu fisika.

Berpijak pada penelitian yang dilakukan di Universitas Islam Indonesia (UII), Fisika menjadi ilmu dasar yang dibutuhkan dalam rumpun teknik dan sains. Salah satu wujud dari pengajaran fisika adalah diwajibkannya mengikuti Praktikum Fisika Dasar. Praktikum ini diikuti oleh beberapa jurusan/prodi, yaitu S1 Teknik Mesin, S1 Teknik Industri, S1 Teknik Kimia, S1 Teknik Lingkungan, S1 Ilmu Kimia, S1 Pendidikan Kimia dan D3 Analisis Kimia. Ketujuh jurusan tersebut dibagi menjadi dua semester. Pada semester gasal, peserta praktikum fisika dasar adalah S1 Teknik Mesin, S1 Ilmu Kimia, S1 Pendidikan Kimia dan D3 Analisis Kimia. Untuk semester genap sendiri, peserta praktikum berasal dari jurusan S1 Teknik Lingkungan, S1 Teknik Kimia dan S1 Teknik Industri. Judul modul praktikum terdiri dari Penerapan Termometer, Panas Jenis Zat Padat, Tara Kalor Listrik, Bandul Matematis, Modulus Elastisitas Young, Resonansi, Hukum Archimedes, Kekentalan Zat Cair, Lensa dan Indeks Bias, Hantaran Listrik dalam Kawat, Volume Gas Letup, Daya Hantar Larutan Elektrolit, Jembatan Wheatstone, Solenoida dan Tegangan Muka.

Terkhusus pada Prodi Pendidikan Kimia, Praktikum Fisika Dasar ditempuh di semester pertama. Praktikum ini terdiri dari enam judul modul praktikum. Modul tersebut adalah Penerapan Termometer, Panas Jenis Zat Padat, Lensa dan Indeks Bias, Daya Hantar Larutan Elektrolit, Kekentalan Zat Cair dan Tegangan Muka (Laboratorium, 2015). Pentingnya praktikum ini menjadi dasar mahasiswa sebelum melakukan teknik pengukuran yang lebih rumit di bidang kimia. Berbagai proses pengukuran volume, massa, konsentrasi dan penentuan jenis senyawa dan unsur memakai dasar keilmuan fisika.

Kegiatan Praktikum Fisika Dasar Prodi Pendidikan Kimia memiliki beberapa agenda. Agenda tersebut terdiri dari registrasi, pengarahan, asistensi, praktikum dan responsi. Kegiatan pengarahan praktikum bertujuan untuk mengenalkan praktikan terkait kondisi laboratorium, tata tertib dan aturan, personil laboratorium, materi praktikum dan sistem evaluasi. Sebagian besar kegiatan pengarahan diisi oleh dosen pendamping praktikum. Kegiatan pengarahan sangatlah penting. Hal ini sebagai koordinasi awal sebelum melakukan proyek praktikum. Pentingnya koordinasi adalah untuk mewujudkan efektifitas dan efisiensi kerja (Prajoko, 2012). Praktikum tidak hanya berpacu pada pemahaman mahasiswa. Praktikum diharapkan terselenggara dengan efektif dan efisien.

Proses setelah pengarahan adalah proses praktikum itu sendiri. Sebelum melaksanakan praktikum, asisten akan memberikan pretes kepada praktikan. Ada perbedaan hasil belajar

antara peserta didik yang diberikan pretes dengan yang tidak diberikan pretes (Mulyani, 2008). Oleh karena itu, pelaksanaan pretes sangat ditekankan. Dari hasil pretes dapat diketahui proses pemahaman awal praktikan. Asisten akan memberikan pengarahan sebelum praktikan melaksanakan praktikum, terutama hal-hal yang belum dipahami praktikan. Proses pemahaman ini penting karena Praktikum Fisika Dasar berhubungan erat dengan alat ukur dan instrumen-instrumen yang riskan. Apabila cara penggunaan tidak tepat, dapat terjadi kerusakan alat dan kegagalan percobaan.

Proses pembimbingan praktikum menjadi hal yang tidak dapat ditinggalkan. Peran asisten dalam proses praktikum layaknya seorang instruktur, ya itu merencanakan, membagi tugas, mengamati, memberi umpan, membantu praktikum, mendorong, mendukung dan memastikan kelancaran praktikum (Rahayuningsih & Dwiyanto, 2005). Asisten tidak terlibat langsung dalam proses percobaan tetapi asisten selalu memastikan bahwa jalannya langkah percobaan telah tepat. Asisten memberikan instruksi dan peringatan jika terdapat kesalahan prosedur. Selain itu, asisten menjadi penilai proses praktikum setiap individu. Hal-hal yang dinilai seperti keaktifan, kerja sama, tanggung jawab, etika dan kedisiplinan setiap praktikan.

Evaluasi praktikum menjadi bagian yang sangat penting di laboratorium pendidikan. Evaluasi praktikum bagi praktikan sebagai bagian dari evaluasi akhir proses pembelajaran. Evaluasi pembelajaran sendiri adalah kegiatan pengendalian, penjaminan, dan penetapan mutu pendidikan terhadap berbagai komponen pendidikan pada setiap jalur, jenjang dan jenis pendidikan sebagai bentuk pertanggungjawaban penyelenggara pendidikan (Arifin, 2010). Sistem evaluasi praktikum yang berada di Laboratorium Fisika Dasar UII lebih kepada menilai hasil kerja praktikan. Hasil kerja tersebut dapat diklasifikasikan dalam beberapa kegiatan yaitu penyelenggaraan pretes, proses praktikum, pembuatan laporan dan responsi praktikum.

Terkhusus pada responsi, responsi praktikum adalah evaluasi akhir praktikum yang dapat berwujud ujian tulis ataupun praktik. Tujuan evaluasi akhir praktikum adalah agar hasil belajar dari praktikum memberikan manfaat secara lebih efektif dan efisien (Prawira, 2011). Responsi praktikum menjadi komponen penentu apakah praktikan berhasil menyelesaikan semua unsur praktikum atau tidak. Apabila proses responsi tidak dilewati dengan baik oleh praktikan, atau tidak diikuti, proses penilaian pretes, kegiatan praktikum dan laporan tidak menghasilkan hasil belajar yang maksimal pada praktikan.

Responsi yang berwujud tertulis akan lebih simpel dan membangun aspek kognitif, sedang responsi praktik cenderung lebih kompleks tetapi lebih membangun psikomotorik tanpa meninggalkan aspek kognitif dan afektif. Responsi yang diterapkan pada Praktikum Fisika Dasar Prodi Pendidikan Kimia adalah responsi tertulis. Responsi tertulis terkhusus untuk mengetahui pemahaman praktikan terhadap pemahaman prinsip percobaan, analisis data dan pembahasan dengan percobaan terkait.

Materi praktikum yang cukup banyak menjadi celah praktikan untuk lupa dengan materi praktikum yang paling awal. Selain itu, percobaan yang paling akhir dapat memunculkan miskonsepsi yang belum terselesaikan. Perlu suatu sistem yang dapat menanggulangi hal ini. Sistem ini haruslah berisi proses mengulas kembali dan menghindari miskonsepsi. Sistem yang sering diterapkan dalam pembelajaran teoritis untuk proses pengulasan adalah *review* materi.

Proses *review* biasanya disampaikan oleh dosen. Dosen berperan aktif dalam mengulas materi, sedang mahasiswa sebagai komponen pasif yang mendengarkan. Pada dasarnya *review* yang baik tidak hanya mengulas yang telah disampaikan. Proses *review* yang baik sudah melibatkan komponen peninjauan, kritikan, interpretasi, penilaian dan kesimpulan. Proses *review* yang hanya disampaikan dosen belum mampu menjadikan mahasiswa sebagai subjek yang aktif dalam meninjau, mengkritik, interpretasi, menyelesaikan sebuah masalah dan menyimpulkan sebuah kesatuan ilmu. Proses *review* yang menjadikan mahasiswa sebagai subjek aktif ini disebut *active review*.

Proses *active review* terdiri dari agenda seminar mahasiswa, diskusi kelas dan pengulasan oleh dosen. Pada umumnya tujuan seminar adalah agar mahasiswa mampu mengangkat sebuah tema masalah mengenai berbagai fenomena sosial atau desain secara kritis, kemudian mencari solusi serta menuliskannya dalam sebuah format ilmiah (Nurannisa, 2013).

Berhubungan dengan proses praktikum, mahasiswa berperan aktif dalam memaparkan hasil percobaan, memaparkan masalah yang telah dihadapi dan menuntaskan hingga pembahasan. Lebih dari itu, mahasiswa diminta mengeksplor hal-hal yang muncul dan berdiskusi dengan rekan satu kelas untuk menemukan solusi. Proses diskusi menjadi bagian penting dalam seminar.

Proses diskusi merupakan cara yang ampuh untuk menyelesaikan suatu masalah. Berkaitan dengan pembelajaran, proses diskusi dapat meningkatkan prestasi belajar (Setiawan, 2015). Proses diskusi menjadi salah satu komponen dalam *active review*. Dosen sebagai moderator *active review* dan menjadi ujung tombak dalam meluruskan apabila terdapat kesalahan sistemik dan mengomentari sebatas performa presentasi.

Bahan dan Metode Penelitian

Penelitian ini termasuk kuasi eksperimen. Kuasi eksperimen atau eksperimen semu adalah penelitian yang tidak semua variabel (gejala yang muncul) dan kondisi eksperimen dapat diatur dan dikontrol secara ketat (Wati, 2014). Hasil penelitian diuji dengan metode kualitatif dan kuantitatif. Metode penelitian kualitatif dilihat dari respon praktikan dan wawancara pada praktikan sedangkan metode penelitian kuantitatif dihimpun dari dokumentasi nilai responsi Praktikum Fisika Dasar Prodi Pendidikan Kimia.

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Oktober 2015 sampai dengan bulan Desember 2016 bertempat di Laboratorium Fisika Dasar Terpadu Universitas Islam Indonesia. Penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahap yaitu observasi, evaluasi awal, persiapan sistem baru, penerapan sistem dan evaluasi akhir. Pelaksanaan observasi dilakukan pada bulan Oktober hingga Desember 2015. Pelaksanaan evaluasi awal dan persiapan sistem baru pada bulan Januari hingga Agustus 2016. Pelaksanaan penerapan sistem dan evaluasi akhir pada bulan September hingga Desember 2016.

Variabel bebas dari penelitian ini adalah sistem yang diterapkan. Pada permulaan observasi ditentukan sebagai bagian sistem lama yang diterapkan laboratorium. Sedangkan penerapan sistem *review* praktikum ditentukan sebagai pembaruan. Variabel terikat dari penelitian ini adalah respon praktikan terhadap sistem yang diterapkan dan nilai responsi praktikum. Variabel kontrol dari penelitian ini adalah modul praktikum, dosen dan asisten praktikum. Pada dasarnya, desain penelitian memiliki variabel kontrol, tetapi tidak sepenuhnya mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. Obyek dari penelitian ini adalah praktikan pada Praktikum Fisika Dasar Prodi Pendidikan Kimia UII.

Langkah pertama dari penelitian ini adalah observasi kegiatan Praktikum Fisika Dasar Prodi Pendidikan Kimia di Laboratorium Fisika Dasar beserta sistem yang diterapkan. Yang kedua adalah evaluasi dan penyusunan sebuah sistem yang akan diterapkan. Penyusunan ini disesuaikan dengan kebutuhan masalah kegiatan praktikum seperti masukan mahasiswa, kekurangan dalam kegiatan praktikum dan pemilihan sistem. Yang ketiga adalah sosialisasi dengan elemen terkait dalam praktikum seperti dosen pengampu praktikum, asisten dan praktikan. Yang keempat adalah penerapan. Yang kelima adalah evaluasi dan pengumpulan data. Pengumpulan data melalui pengamatan langsung, wawancara terhadap asisten dan rekap dokumentasi daftar inisial praktikum. Yang keenam adalah analisis data. Dan yang terakhir adalah pengambilan kesimpulan.

Analisis data yang dilakukan adalah analisis data kualitatif dan kuantitatif. Analisis data kualitatif berupa analisis deskriptif dari kuisioner, wawancara dan pengamatan langsung terhadap praktikan. Sedangkan analisis data kuantitatif berupa perhitungan mean ideal, standar deviasi ideal, pembuatan rentang nilai, nilai rata-rata (mean) nilai, variabilitas nilai (standar deviasi), uji prasyarat dan uji signifikansi.

Persamaan untuk menentukan nilai mean ideal () ditunjukkan oleh persamaan (1) dan persamaan untuk menentukan nilai standar deviasi ideal (SD_i) ditunjukkan oleh persamaan (2).

$$- \quad (1)$$

$$- \quad (2)$$

Dimana x_{max} adalah nilai tertinggi dan x_{min} adalah nilai terendah. Dari persamaan mean ideal dan standar deviasi ideal dapat dibentuk menjadi persamaan pengkategorian nilai responsi seperti pada persamaan (3) hingga persamaan (6).

(3)

(4)

(5)

(6)

Dimana x adalah data yang akan dikategorikan. Setelah nilai dikategorikan, setiap kategori dapat ditentukan frekuensinya dan persentasenya. Dari persentase kategori nilai, data nilai responsi dapat divisualisasi berupa diagram batang.

Persamaan untuk menentukan rata-rata (Me) ditunjukkan oleh persamaan (7) dan persamaan untuk variabilitas nilai (SD) ditunjukkan oleh persamaan (8).

$$\frac{\sum f}{n} \quad (7)$$

$$\sqrt{\frac{\sum f}{n}} \quad (8)$$

Dimana $\sum f_1$ adalah jumlah data, $f_1 x_1$ adalah produk perkalian antara f_1 pada tiap interval data dengan kelas x_1 . Tanda kelas x_1 adalah rata-rata dari batas bawah dan batas pada setiap interval data.

Analisis yang berikutnya adalah uji prasyarat sebelum uji beda. Uji prasyarat berguna untuk menguji kebenaran hipotesis sebelum uji beda. Uji prasyarat ini menggunakan uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas untuk mengetahui apakah variabel dalam penelitian mempunyai sebaran distribusi normal atau tidak dan uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah dua atau lebih varian populasi adalah sama atau tidak (Nugroho, 2016).

Setelah data nilai responsi diuji prasyarat dan memenuhi persyaratan, data kemudian diuji perbedaan apakah signifikan atau tidak. Uji perbedaan ini menggunakan uji beda t-test. Uji ini digunakan untuk menentukan apakah dua sampel yang tidak berhubungan memiliki nilai rata-rata yang berbeda. Persamaan untuk menentukan uji t seperti pada persamaan (9).

$$\frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad (9)$$

Dimana \bar{X}_1 adalah mean variabel X , \bar{X}_2 adalah mean variabel Y , s_1^2 adalah varian variabel X , s_2^2 adalah varian variabel Y , N adalah jumlah sampel dan t adalah beda.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Kegiatan observasi Praktikum Fisika Dasar menunjukkan bahwa adanya ketidaktuntasan mahasiswa dalam menyelesaikan ujian akhir praktikum (responsi). Dari hasil wawancara kepada praktikan didapatkan bahwa materi-materi responsi pada dasarnya telah diberikan saat proses praktikum, tetapi praktikan memberikan alasan bahwa banyaknya judul modul praktikum menjadi kendala untuk dikuasai secara mandiri. Tidak hanya itu, beberapa materi yang masih menggantung di dalam pemahaman praktikan diulang kembali kesalahannya dalam responsi. Padahal asisten praktikum mengungkapkan bahwa materi responsi yang diberikan kepada praktikan termasuk dalam kategori mudah.

Proses responsi yang cenderung mengulang kesalahan menjadi bahan evaluasi penyelenggaraan praktikum. Semua personel yang terkait seperti dosen pendamping praktikum, kepala laboratorium, laboran dan asisten mencari solusi dari permasalahan tersebut. Dengan tidak mengabaikan masukan praktikan, semua personel laboratorium sepakat dengan diselenggarakannya proses *review* praktikum. Proses *review* ini sebagai upaya untuk memfasilitasi praktikan yang masih memiliki miskonsepsi terhadap materi praktikum. Selain itu, *review* akan membantu mengingatkan kembali materi praktikum yang sudah lalu. Beberapa

sistem *review* dibahas untuk diputuskan. Dengan berbagai pertimbangan, terutama aspek pengembangan kepribadian praktikan, proses *review* haruslah terdiri dari seminar praktikum dan diskusi aktif. Proses *review* ini dinamakan *activerewiew*.

Pelaksanaan *active review* tidak serta merta dilakukan. Pelaksanaan *activerewiew* diawali dengan sosialisasi terhadap elemen terkait dalam praktikum, terutama praktikan. Praktikan telah mengetahui kegiatan *activerewiew* sejak awal praktikum. Informasi yang disampaikan jauh-jauh hari bertujuan agar proses *activerewiew* tidak menjadi beban praktikan tetapi menjadi motivasi praktikan untuk mempersiapkan diri lebih matang.

Proses *active review* diawali dengan pembagian proyek kepada praktikan. Praktikan dibagi menjadi beberapa kelompok. Pembagian ke kelompok ini berdasarkan pada kelompok praktikum. Praktikan dibagi menjadi sejumlah modul yang tersedia. Setiap kelompok bertanggung jawab menyiapkan bahan seminar sesuai judul praktikum yang didapat. Seminar praktikum berisi penyampaian lisan hasil kajian yang dilakukan terhadap praktikum yang dilakukan dan didukung dengan *power point*.

Proses pembagian tugas menjadi bagian penting dalam *activerewiew*. Pada dasarnya, setiap praktikan memiliki pola pemikiran masing-masing. Tetapi, setiap kelompok hanya menyajikan satu metode penyelesaian terbaik. Proses pra seminar menjadi proses pembangunan kepribadian praktikan. Hal ini diungkapkan karena setiap kelompok akan berdiskusi untuk menentukan metode penyelesaian terbaik. Hal-hal penting yang disampaikan setiap kelompok adalah bagaimana data didapat, cara menganalisis, pembahasan terkait percobaan yang telah dilakukan dan pengambilan kesimpulan dan saran keseluruhan kegiatan.

Pada saat pelaksanaan seminar, setiap kelompok diberikan waktu dua puluh menit. Sepuluh menit pertama, kelompok memaparkan hasil kajian masing-masing. Lima menit berikutnya adalah proses tanya jawab dengan kelompok lain. Lima menit terakhir adalah koreksi dari dosen atau asisten. Poin kerja sama cukup terlihat pada saat presentasi. Setiap kelompok telah menentukan tugas masing-masing anggota. Presentasi tidak disampaikan hanya satu orang saja, tetapi bergantian. Kelompok yang menjadi pendengar seminar menyiapkan berbagai pertanyaan. Proses koreksi dosen juga lebih efektif karena dosen tidak perlu mengulang semua materi. Dosen memberikan saran terkait presentasi kelompok dan memberikan jawaban terbaik setiap pertanyaan yang dilontarkan. Pengamatan yang dilakukan menunjukkan bahwa proses seminar berjalan baik. Hal-hal yang timbul dan perlu dikoreksi dari proses seminar adalah proses manajemen waktu yang harus lebih efisien.

Di akhir proses *active review*, dosen menyampaikan kisi-kisi singkat terkait responsi. Dosen tidak menyampaikan secara rinci terkait soal, tetapi sekedar menggambarkan garis besar responsi. Praktikan diberikan keluangan menanyakan kejelasan terkait responsi, tetapi terbatas pada pokok materi. Menurut praktikan, kisi-kisi terkait responsi sangat membantu untuk mempersiapkan diri sehingga proses belajar lebih terarah.

Satu minggu setelah proses *active review*, ujian responsi dilaksanakan. Hasil ujian responsi kemudian diolah sehingga menjadi nilai responsi. Nilai responsi ini dianggap sebagai nilai responsi dengan pengaruh *active review* sedang nilai responsi saat observasi dianggap sebagai nilai responsi tanpa *active review*. Kedua data tersebut kemudian dianalisis secara berurutan.

Analisis data yang pertama adalah perhitungan mean ideal dan standar deviasi ideal. Hasil perhitungan mean ideal sebesar 55 dan nilai standar deviasi ideal adalah 18. Dari nilai tersebut dapat ditentukan rentang nilai untuk kelompok kategori. Kelompok kategori ditunjukkan oleh tabel 1.

Tabel 1. Kategori Nilai

No	Kategori	Rentang Nilai
1	Sangat Rendah	28
2	Rendah	28 55
3	Tinggi	55 82
4	Sangat Tinggi	82

Dimana adalah nilai responsi yang dikelompokkan. Dari tabel 1, nilai responsi dikelompokkan sesuai kategori sehingga diketahui frekuensi dan persentase setiap kategori. Hasil perhitungan frekuensi dan persentase ditunjukkan oleh tabel 2 dan tabel 3.

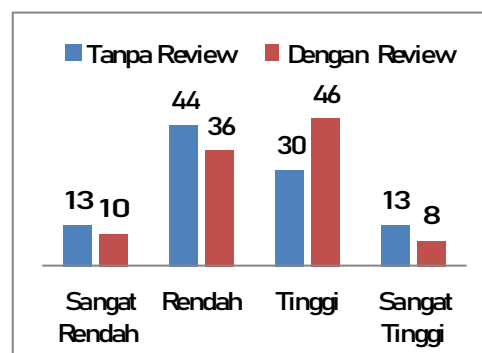
Tabel 2. Frekuensi dan Persentase Nilai Responsi tanpa *Active Review*

No	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
1	Sangat Rendah	6	13
2	Rendah	20	44
3	Tinggi	13	30
4	Sangat Tinggi	6	13

Tabel 3. Frekuensi dan Persentase Nilai Responsi dengan *Active Review*

No	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
1	Sangat Rendah	5	10
2	Rendah	19	36
3	Tinggi	24	46
4	Sangat Tinggi	4	8

Data dari tabel 2 dan tabel 3, persentase nilai responsi dapat divisualisasi menggunakan diagram batang seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Persentase Nilai Responsi Praktikum

Nilai responsi kemudian dapat ditentukan rerata dan standar deviasinya. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa rerata nilai responsi tanpa *activeresview* adalah 51 dengan standar deviasi sebesar 20. Rerata nilai responsi tanpa *active review* adalah 55 dengan standar deviasi sebesar 20.

Dari proses persentase nilai responsi antara responsi dengan *active review* dan tanpa *active review* terlihat bahwa nilai responsi dengan *active review* memiliki persentase nilai tinggi yang lebih tinggi daripada tanpa *active review*. Selain hal tersebut, perhitungan rerata nilai responsi menunjukkan bahwa nilai responsi dengan *active review* lebih tinggi daripada tanpa *active review*. Hal ini menunjukkan bahwa *active review* mempunyai pengaruh terhadap nilai responsi. Faktor eksternal juga turut mempengaruhi hasil belajar siswa (Panjaitan, 2013). Berdasarkan hal tersebut, perlakuan yang diberikan memberikan pengaruh terhadap proses belajar yang dilakukan.

Nilai responsi menunjukkan distribusi normal dan homogen. Data dapat dikatakan memiliki distribusi normal karena hasil analisis statistik menunjukkan nilai 0.957. Jika $\text{sig} > 0,05$ data dapat dinyatakan terdistribusi normal. Data merupakan data homogen karena hasil analisis statistik menunjukkan 0,074. Jika nilai $\text{sig} > 0,05$ data dapat dikatakan homogen. Oleh karena itu, data nilai responsi tersebut dapat diuji dengan uji beda. Data nilai responsi dapat diuji beda

dan ditentukan nilai signifikannya menggunakan uji t. Hasil analisis uji t menggunakan *spss* menghasilkan nilai 0,304. Hal ini memang menunjukkan bahwa hasil uji beda tidak signifikan. Jika $\text{sig} > 0,05$ maka H_0 diterima, sehingga tidak ada perbedaan signifikan antara kedua kelas/perlakuan. Uji statistik yang menunjukkan tidak signifikan dapat disebabkan oleh metode yang belum valid atau pengujian yang masih terlalu sedikit, sehingga perlu adanya penelitian lanjutan pada lebih banyak kelas.

Pada akhirnya, proses *active review* dapat dikatakan berhasil dan bermanfaat. Beberapa masukan dari praktikan menunjukkan bahwa *activerewiew* memberikan beberapa peran. Peran *active review* diantaranya adalah menjelaskan kesalahan umum praktikan di laporannya, meluruskan perhitungan yang mungkin kurang tepat, mengevaluasi kekurangan asisten dalam penje lasan, mengga li pertanyaan yang mungkin belum terpikirkan pada saat praktikum, mengingatkan kemma li materi praktikum yg sudah di lakukan dan memahami mahasiswa akan praktikum yang telah dilakukannya selama satu semester tersebut. *Active review* memiliki beberapa manfaat, diantaranya adalah mengetahui kesalahan praktikan dalam laporan, membantu mengingatkan praktikan tentang teori, prinsip yang dilakukan selama praktikum, membantu mahasiswa terkait materi responsi, menjadikan mahasiswa lebih siap menghadapi responsi, mengimprovisasi kemampuan praktikan dan mengurangi pengulangan kesalahan-kesalahan mengenai praktikum yang telah dilakukan

Simpulan, Saran, dan Rekomendasi

Simpulan dari penelitian ini adalah *active review* memberikan kualitas pemahaman yang lebih baik karena praktikan karena praktikan mengetahui kesalahan proses praktikum dan analisis data yang telah dilakukan. Selain itu, praktikan dapat menerapkan prinsip yang tepat dalam responsi. Hasil analisis kuantitatif menunjukkan bahwa kelas dengan *active review* memiliki rerata nilai responsi 55 sedang kelas tanpa *active review* memiliki rerata nilai responsi 51. Dapat dikatakan bahwa kelas dengan *activerewiew* memiliki rerata nilai responsi lebih tinggi daripada kelas tanpa *active review* meskipun kurang signifikan. Saran dan rekomendasi dari penelitian ini adalah penelitian dengan sistem yang sama kepada kelas berbeda agar lebih terbukti keberhasilan dari beberapa percobaan dan memperbaiki sistem agar perbedaan lebih signifikan.

Daftar Pustaka

- A. Fauzi, W. E. (2013). Pengembangan Model Praktikum Fisika Berbasis Analisis Ketidakpastian Pengukuran. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF)* , vol.3, no.2, 27-32.
- Arifin, Z. (2010). *Evaluasi Pembelajaran (Teori dan Praktik)*. Bandung: UPI Bandung.
- B. Sumintono, d. (2010). Pengajaran Sains dengan Praktikum Laboratorium: Perspektif dari Guru-guru Sains SMPN di kota Cimahi. *Jurnal Pengajaran MIPA*, vol.15, no.2, 120-127.
- Dalora, P. (2014). *Analisis Pelaksanaan Praktikum Biologi di SMA Negeri Se-Kota Jambi*. Jambi: Universitas Negeri Jambi.
- Hastuti, A. (2013). *Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Biologi Materi Pokok Sistem Reproduksi Manusia*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Laboratorium, T. (2015). *Modul Praktikum Fisika Dasar*. Yogyakarta: UII.
- Masciangili, T., & Moran, L. (2010). *Keselamatan dan Keamanan Laboratorium Kimia: Panduan Pengelolaan Bahan Kimia dengan Bijak*. Washington, DC: Komite Pendorong Pengelolaan Zat Kimia dengan Selamat dan Aman di Negara Berkembang, Dewan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Kimia , Divisi Penelitian tentang Bumi dan Kehidupan, THE NATIONAL ACADEMIES PRESS.

- Mulyani, N. (2008). *Efek tiftas Pemberian Pretes dan Postes Model Pembelajaran CTL (Contextual Teaching and Learning) dalam Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Nugroho, F. A. (2016). *Perbedaan Animo Siswa Dan Siswi Kelas Xii Sma Negeri Se-Purwokerto Untuk Melanjutkan Studi Menuju Prodi PJKR Universitas Jenderal Soedirman Berdasarkan Tingkat Pendidikan Orang Tua*. Yogyakarta: UNY.
- Nurannisa, S. (2013). *Buku Panduan Mata Kuliah Seminar*. Jakarta : Universitas Tarumanagara.
- Panjaitan, M. R. (2013). *Pengaruh Metode Inkuiri terhadap Hasil Belajar Matematika Ditinjau dari Kemandirian Belajar Siswa Di SMP Negeri 3 Salatiga*. UKSW: Salatiga.
- Prajoko, Y. D. (2012). *Meningkatkan Kompetensi Koordinasi Melalui Pelatihan Berbasis Knowledge Management pada Asisten Redaktur Media Online PT. XYZ*. Depok: UI.
- Prawira, D. (2011). *Belajar dari Kegiatan di Luar Kelas (Laboratorium)*. Makasar: UNHAS.
- Rahayuningsih, E., & Dwiyanto, D. (2005). *Pembelajaran di Laboratorium*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan Pendidikan UGM.
- Sariwulan, D. (2014). *Pemberdayaan Asisten Praktikum untuk Pelaksanaa Peer Assisted Larning (PAL)*. Bandung: UPI.
- Setiawan, A. (2015). *Penerapan Belajar Kelompok untuk Meningkatkan Minat dan Prestasi Belajar Mata Pelajaran Bahasa Indonesia Siswa Kelas III SD Negeri Kepek, Pengasih, Kulon Progo Tahun Pelajaran 2014/ 2015*. Yogyakarta: UNY.
- Shabir U., M. (2015). *Kedudukan Guru sebagai Pendidik: (Tugas dan Tanggung Jawab, Hak dan Kewajiban, dan Kompetensi Guru)*. Makassar: Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Alauddin Makassar.
- Siregar, H. (2003). *Peranan Fisika pada Disiplin Ilmu Teknik Kimia*. Medan: USU digital library.
- Siswaningsih, D. (2007). *Penilaian Aspek Afektif dengan Pendekatan Kontekstual melalui Metode Praktikum*. *Jurnal Pengajaran MIPA*, vol. 10, no. 2, 51-57.
- Wati, M. (2014). *Pengaruh Strategi Pembelajaran Mind Mapping Berbantuan Media Power Point Terhadap Hasil Belajar Sosiologi Siswa Kelas X DI SMA N 1 Tejakula Tahun 2013/2014*. *e-Journal Edutech Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan Teknologi Pendidikan*, vol.2, no.1.