SNSE IV

SEMINAR NASIONAL SAINS & ENTREPRENEURSHIP IV
PENGEMBANGAN KARYA INOVATIF DAN KEMERDEKAAN USAHA

ISBN : 978-602-74268-6-3

PROSIDING

Seminar Nasional Sains dan Entrepreneurship IV

**“Komersialisasi Karya Inovatif Sains
dan Pembelajarannya untuk Mendukung
Sustainable Development Goals (SDGs)”**

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA, ILMU PENGETAHUAN ALAM
DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG

2017

*Amalia Rizka Meiviani, Eko Retno Mulyaningrum,
Sumarno*

Identifikasi Keterlaksanaan Praktikum Fisika SMA dan
Pembekalan Keterampilan Abad 21 117

Desy Hanisa Putri, Eko Risdianto, Sutarno

Pengaruh Model Pembelajaran ADI (*Argument Driven
Inquiry*) terhadap Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas X 127

*Fitriyaningsih, Fenny Roshayanti, Rivanna
Citraning Rachmawati*

Identifikasi Isu Lingkungan Siswa SMA Negeri Kelas X
Se-Kabupaten Batang 137

*Idatul Fitriani, Fenny Roshayanti, Rivanna
Citraning Rachmawati*

Profil *Science Inquiry Skills* Mahasiswa Calon Guru
Biologi Tingkat Dasar dalam Mengikuti Perkuliahan
Biologi 142

Muhammad Syaipul Hayat, Nuryani Y. Rustaman

Efektivitas Pendekatan *Bioentrepreneurship* terhadap
Kreativitas Produk Siswa pada Materi Limbah Daur
Ulang melalui *Lesson Study* Berorientasi *Learning
Community* 154

Vina Agustin Sintanesmi, Eko Retno Mulyaningrum

Profil Aspek Perilaku Bertanggung Jawab terhadap
Lingkungan Siswa SMA Negeri Se-Kabupaten Pematang 168

Ririn Santoso, Fenny Roshayanti, Fibria

Identifikasi Keterlaksanaan Praktikum Fisika SMA dan Pembekalan Keterampilan Abad 21

Desy Hanisa Putri*, Eko Risdianto, dan Sutarno

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Bengkulu, Jl. W.R. Supratman Kandang Limun, Bengkulu

*Email: dhputri@unib.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi persepsi guru fisika terhadap keterlaksanaan praktikum dan pembekalan keterampilan abad 21 melalui kegiatan praktikum fisika di Sekolah Menengah Atas (SMA). Penelitian deskriptif ini melibatkan 25 guru fisika yang berasal dari 25 SMA yang tersebar di wilayah Propinsi Bengkulu. Persepsi guru dieksplorasi menggunakan lembar kuesioner. Berdasarkan hasil analisis data diperoleh hasil bahwa daya dukung praktikum fisika yang dimiliki sekolah berada pada kategori cukup, keterlaksanaan praktikum berada pada kategori kurang, guru mengalami banyak hambatan dan tantangan dalam menyelenggarakan praktikum, model praktikum yang dominan adalah model konvensional, pemanfaatan teknologi komputer pada praktikum fisika berada pada kategori cukup, dan pembekalan keterampilan abad 21 melalui praktikum fisika berada pada kategori cukup. Hasil yang diperoleh dapat dijadikan sebagai dasar bagi pentingnya pengembangan model praktikum fisika yang selain dapat diterapkan secara efektif dan efisien, juga harus berorientasi pada pengembangan keterampilan abad 21 siswa.

Kata Kunci: Persepsi guru fisika, Praktikum fisika, Keterampilan abad 21

1. Pendahuluan

Pendidikan saat ini menghadapi tantangan baru, yaitu bagaimana menyiapkan sumber daya manusia yang memiliki keterampilan abad 21. Oleh karenanya, sistem pendidikan harus diorientasikan pada pembekalan dan pengembangan keterampilan abad 21 peserta didik. Keterampilan abad 21 dikelompokkan kedalam empat kelompok, yaitu *ways of thinking*, *ways of working*, *tools for working*, dan *living in the world* (Binkley, et al., 2012). Keterampilan yang masuk dalam kelompok *ways of thinking* adalah kreatifitas dan inovasi; berpikir kritis, pemecahan masalah, membuat keputusan; dan metakognisi. Kelompok *ways of working* terdiri atas keterampilan

berkomunikasi dan kolaborasi. Kelompok *tools of working* terdiri atas literasi informasi dan literasi ICT. Sedangkan kelompok *living in the world* terdiri dari keterampilan kewarganegaraan, hidup dan berkarir, serta tanggung jawab personal dan sosial.

Pembelajaran fisika di sekolah memiliki peran sentral dalam membekalkan keterampilan abad 21 peserta didik. Tujuan pembelajaran fisika yang tertuang di dalam konsep Kurikulum 2013 ialah menguasai konsep dan prinsip fisika, memiliki keterampilan mengembangkan pengetahuan dan sikap percaya diri sebagai bekal untuk melanjutkan pendidikan, serta sebagai bekal untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan iptek (Abidin, 2014).

Tujuan tersebut memberikan penegasan bahwa pembelajaran fisika bukan hanya diorientasikan pada penguasaan pengetahuan dan sikap semata, tetapi jauh lebih penting ditujukan untuk mengembangkan aspek keterampilan peserta didik. Pada konsep pembelajaran abad 21, aspek keterampilan harus diorientasikan pada penguasaan keterampilan abad 21. Keterampilan ini sangat dibutuhkan agar peserta didik mampu menghadapi dan menyesuaikan diri dengan tantangan perkembangan zaman yang semakin kompleks.

Pembekalan dan pengembangan keterampilan abad 21 pada pembelajaran fisika potensial dilakukan melalui aktivitas laboratorium dalam bentuk kegiatan praktikum. Banyak keterampilan yang dapat dibekalkan dan dikembangkan melalui kegiatan praktikum. Kegiatan praktikum dapat melatih keterampilan menerapkan metode ilmiah, keterampilan inkuiri, keterampilan proses sains, keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, berpikir kreatif, mengambil keputusan, keterampilan kolaborasi, komunikasi, interaksi sosial, dan literasi ICT (Tobin, 1990; Hofstein & Lunnetta, 2004; Deacon & Hajek, 2010), serta keterampilan-keterampilan penting lainnya. Banyak manfaat yang dapat dihasilkan dari kegiatan praktikum, karenanya aktivitas ini tidak boleh dipisahkan dari pembelajaran fisika. Hal ini sesuai dengan hakikat fisika yang dibangun dari kesatuan aspek produk dan proses ilmiah.

Kegiatan praktikum di laboratorium sekolah hendaknya dilakukan secara variatif agar dapat membekalkan beragam keterampilan. Terdapat beberapa model praktikum yang dapat diterapkan, diantaranya yaitu model *expository* atau *model konvensional*, *discovery*, *inquiry*, *problem-based instruction* (Domin, 1999),

dan model *problem solving laboratory* (Heller dan Heller, 2010). Namun demikian, model praktikum yang umumnya diterapkan di institusi pendidikan adalah model *expository* (Putri, *et al.*, 2017), hal ini dikarenakan selain keterbatasan pengetahuan guru dalam merancang dan menerapkan model-model praktikum lainnya, juga karena model-model praktikum tersebut membutuhkan alokasi waktu yang lebih panjang, melebihi alokasi waktu yang tersedia di sekolah (Putri & Sutarno, 2014). Dibutuhkan pengembangan model-model praktikum fisika inovatif yang selain dapat diimplementasikan secara efektif, juga mampu membekalkan keterampilan abad 21 kepada siswa. Informasi terkait keterlaksanaan praktikum fisika dan sejauh mana praktikum yang telah dilakukan dapat membekalkan keterampilan abad 21 menjadi penting untuk diketahui. Informasi tersebut dapat dijadikan sebagai titik tolak bagi pengembangan model-model praktikum fisika lainnya sesuai dengan kebutuhan dan kondisi di lapangan.

Penelitian terkait eksplorasi keterlaksanaan praktikum fisika telah banyak dilakukan, diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh Malik (2015), Putri dan Sutarno (2014), dan Sutarno (2016). Penelitian tersebut berhasil memberikan informasi terkait keterlaksanaan praktikum, bentuk-bentuk praktikum yang dilakukan, dan kendala-kendala yang dihadapi dalam mengimplementasikan praktikum. Namun demikian penelitian-penelitian tersebut belum ditujukan untuk mengungkapkan sejauh mana praktikum yang telah dilakukan dapat membekalkan keterampilan abad 21 kepada peserta didik. Oleh karena itu, penting dilakukan

penelitian lanjutan untuk memperoleh informasi tersebut. Informasi terkait keterlaksanaan praktikum dan sejauhmana praktikum fisika telah membekalkan keterampilan abad 21 sangat dibutuhkan sebagai referensi dalam mengembangkan model-model praktikum baru yang secara sengaja difokuskan untuk membekalkan keterampilan abad 21 kepada peserta didik.

2. Metodologi

Penelitian deskriptif ini bertujuan untuk mengeksplorasi persepsi guru fisika terhadap keterlaksanaan praktikum fisika di Sekolah Menengah Atas (SMA), serta mengeksplorasi sejauh mana praktikum yang dilakukan telah membekalkan keterampilan abad 21 kepada siswa. Responden dalam penelitian ini adalah 25 guru fisika yang berasal dari 25 SMA yang tersebar di 10 kabupaten /kota di Propinsi Bengkulu. Responden terdiri atas 15 perempuan dan 10 laki-laki, tingkat pendidikan S1 dan S2, serta masa kerja dalam rentang 6 hingga diatas 15 tahun. Sekolah yang dipilih adalah sekolah yang dipandang unggul di wilayah masing-masing.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa lembar kuesioner yang mengandung lima aspek praktikum yaitu daya dukung praktikum, keterlaksanaan praktikum, hambatan praktikum, assessmen praktikum, model praktikum, pemanfaatan ICT dalam praktikum, dan pembekalan keterampilan abad 21 melalui praktikum. Masing-masing aspek dieksplorasi menggunakan beberapa item kuesioner. Jumlah item kuesioner yang digunakan adalah 21 item, dan sebagian besar item terdiri atas sub-sub item. Skala yang digunakan pada kuesioner adalah skala dikotomi, Ya dan Tidak. Data hasil kuesioner selanjutnya dikoding,

dikategorisasi, dan dianalisis secara deskriptif untuk mendapatkan informasi sesuai kebutuhan.

3. Hasil dan Pembahasan

Data kuesioner yang diperoleh dari 25 guru SMA dianalisis untuk menggali informasi terkait gambaran daya dukung praktikum fisika yang dimiliki sekolah, keterlaksanaan praktikum, hambatan dan tantangan yang dialami dalam melaksanakan praktikum, aspek yang dinilai dalam kegiatan praktikum, model praktikum yang diterapkan, bentuk pemanfaatan ICT dalam kegiatan praktikum, dan pembekalan keterampilan abad 21 melalui praktikum. Data hasil analisis ditunjukkan pada Tabel 1 hingga Tabel 7.

Gambaran daya dukung yang dimiliki sekolah terhadap pelaksanaan praktikum fisika dieksplorasi menggunakan lima butir kuesioner, seperti ditunjukkan pada Tabel 1. Secara umum guru menyatakan bahwa sekolah memiliki ruang khusus laboratorium fisika dan buku penuntun praktikum yang dibutuhkan dalam pelaksanaan praktikum. Namun demikian hampir dari separuh guru (48%) menyatakan bahwa sarana dan prasarana laboratorium yang dimiliki sekolah masih minim. Peralatan praktikum yang tersedia masih belum sesuai dengan standar kebutuhan minimal. Tantangan lainnya yang teridentifikasi adalah masih banyaknya guru (68%) yang tidak memiliki pengetahuan dan penguasaan yang baik terkait model-model praktikum. Berdasarkan hasil analisis data diperoleh bahwa terdapat 58,4% guru yang menyatakan bahwa daya dukung yang dimiliki sekolah terhadap kegiatan praktikum sudah baik, sedangkan 41,6% lainnya menyatakan sebaliknya. Secara

keseluruhan daya dukung yang dimiliki sekolah terhadap kegiatan praktikum fisika berada pada kategori Cukup.

Gambaran keterlaksanaan praktikum fisika ditunjukkan pada Tabel 2. Terlihat bahwa semua guru telah melakukan praktikum fisika dalam setiap semester, namun demikian tidak semua konsep-konsep utama yang dipelajari di kelas telah didukung oleh kegiatan praktikum di laboratorium. Sebanyak 84% guru menyatakan bahwa mereka hanya melakukan praktikum sebanyak 1 hingga 4 kali dalam setiap semester per kelas. Hal ini

mengindikasikan bahwa keterlaksanaan praktikum fisika SMA yang tersebar di wilayah Propinsi Bengkulu masih berada pada kategori kurang. Hasil ini sesuai dengan temuan Putri dan Sutarno (2014) yang menunjukkan bahwa keterlaksanaan praktikum fisika SMA di wilayah miskin Propinsi Bengkulu berada pada kategori rendah. Kenyataan ini mengindikasikan bahwa tingkat keterlaksanaan praktikum fisika SMA di wilayah miskin Propinsi Bengkulu tidak berbeda dengan sekolah-sekolah di wilayah lainnya di propinsi yang sama.

Tabel 1. Daya Dukung yang Dimiliki Sekolah Terhadap Kegiatan Praktikum Fisika

Item	Jumlah Respon Guru	
	Ya	Tidak
Sekolah memiliki laboratorium fisika	22	3
Laboratorium dilengkapi buku penuntun praktikum	21	4
Laboratorium memiliki laboran	9	16
Peralatan praktikum yang dimiliki sudah sesuai dengan standar kebutuhan	13	12
Pengetahuan dan penguasaan guru tentang model-model praktikum baik	8	17

Tabel 2. Keterlaksanaan Praktikum Fisika

Item	Jumlah Respon Guru	
	Ya	Tidak
Saya menyelenggarakan praktikum untuk mendukung pembelajaran	25	0
Semua konsep penting atau konsep utama yang saya ajarkan didukung oleh kegiatan praktikum	0	25
Jumlah praktikum yang dilakukan per kelas per semester sebanyak 1-4 kali	21	4
Jumlah praktikum yang dilakukan per kelas per semester sebanyak 5-8 kali	4	21
Jumlah praktikum yang dilakukan per kelas per semester lebih dari 8 kali	-	25

Gambaran hambatan dan tantangan yang dihadapi dalam menyelenggarakan kegiatan praktikum dieksplorasi menggunakan satu item kuesioner yang terdiri dari 12 sub item, seperti ditunjukkan pada Tabel 3. Menurut persepsi guru terdapat 12 hambatan dan tantangan yang dialami dalam menyelenggarakan praktikum. Lima hambatan utama yang paling dirasakan guru adalah keterbatasan waktu untuk melakukan praktikum (96%), guru mengalami kesulitan dalam merancang kegiatan praktikum (96%), guru mengalami

kesulitan dalam teknis pelaksanaan praktikum (96%), peralatan praktikum kurang lengkap (96%), dan peralatan banyak yang rusak/tidak berfungsi dengan baik (96%). Hal ini bersesuaian dengan tanggapan guru pada Tabel 2 yang memperlihatkan bahwa sebanyak 84% guru hanya melaksanakan 1 hingga 4 praktikum dalam setiap semester.

Gambaran aspek yang dinilai dalam kegiatan praktikum ditunjukkan pada Tabel 4. Terdapat 11 aspek yang dijadikan bahan penilaian sebagai bentuk hasil belajar pada

kegiatan praktikum, yaitu keaktifan (100%), tanggung jawab (100%), ketelitian (100%) kedisiplinan (100%), kerjasama kelompok (100%), kemampuan komunikasi verbal (84%), laporan praktikum (72%), pretes dan postes (68%), kinerja ilmiah (60%), tugas pendahuluan (52%), dan ujian responsi (44%). Tampak bahwa masih banyak guru (40%) yang tidak menjadikan kinerja ilmiah sebagai aspek utama yang harus diases dalam aktivitas praktikum, padahal aspek ini merupakan aspek paling penting yang

harus dikembangkan dan di ases dalam aktivitas praktikum (Kistiono, 2014). Hal ini diduga karena guru mengalami kesulitan dalam mengembangkan instrumen penilaian kinerja ilmiah. Selain itu dimungkinkan guru belum memiliki pengalaman tentang bagaimana teknik menilai kinerja ilmiah. Kenyataan ini bersesuaian dengan salah satu hambatan yang dialami guru dalam menyelenggarakan praktikum yaitu berupa kesulitan guru dalam menilai kegiatan praktikum (Tabel 3).

Tabel 3. Bentuk Hambatan dan Tantangan dalam Menyelenggarakan Praktikum

Item	Jumlah Respon Guru	
	Ya	Tidak
Ruang laboratorium kurang/tidak memadai	17	8
Perabotan laboratorium kurang/tidak memadai	21	4
Tidak ada buku penuntun praktikum	10	15
Tidak ada buku petunjuk pengoperasian alat	9	16
Keterbatasan waktu praktikum	24	1
Guru mengalami kesulitan dalam merancang kegiatan praktikum	24	1
Guru mengalami kesulitan dalam teknis pelaksanaan praktikum	24	1
Peralatan praktikum kurang lengkap	24	1
Peralatan banyak yang rusak/tidak berfungsi	24	1
Guru mengalami kesulitan dalam penilaian praktikum	13	12
Motivasi siswa untuk berpraktikum rendah	16	9
Pengetahuan awal siswa rendah	20	5

Tabel 4. Bentuk Penilaian Praktikum

Item	Jumlah Respon Guru	
	Ya	Tidak
Partisipasi/keaktifan	25	0
Tanggung jawab	25	0
Ketelitian	25	0
Kedisiplinan	25	0
Kerjasama kelompok	25	0
Kinerja ilmiah	15	10
Laporan praktikum	18	7
Kemampuan komunikasi verbal	21	4
Ujian responsi	11	14
Pretes dan postes	17	8
Tugas pendahuluan	13	12

Gambaran model praktikum yang digunakan guru dalam praktikum fisika ditunjukkan pada Tabel 5. Terlihat bahwa terdapat tiga model praktikum yang digunakan guru, yaitu model praktikum konvensional (verifikatif), model praktikum

problem solving, dan model praktikum inkuiri. Namun demikian, model praktikum yang cenderung digunakan guru dalam pembelajaran fisika adalah model konvensional. Model praktikum konvensional diantaranya dicirikan dengan

penggunaan penuntun praktikum yang secara rinci memuat langkah-langkah percobaan. Siswa melakukan aktivitas praktikum mengikuti prosedur yang telah ditentukan guru. Model praktikum seperti ini dikenal sebagai model praktikum *cookbook* (buku resep). Menurut hasil penelitian, model praktikum konvensional cenderung didominasi oleh aktivitas teknis

dan prosedural rutin lab, sedangkan aktivitas metakognisi menjadi terabaikan (Heller & Heller, 2010). Kenyataan ini menyebabkan model praktikum konvensional kurang mampu melatih dan mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa (Malik & Setiawan, 2016).

Tabel 5. Model Praktikum Fisika yang Diterapkan

Item	Jumlah Respon Guru	
	Ya	Tidak
Bagian-bagian yang terdapat pada penuntun praktikum fisika yang digunakan sekolah meliputi:		
Tujuan	25	0
Teori Dasar/Ringkasan Materi	19	6
Alat dan Bahan	25	0
Rumusan Masalah	16	9
Prediksi/Hipotesis	11	14
Identifikasi Variabel	12	13
Prosedur Percobaan	25	0
Tabel Pengamatan	25	0
Analisis Data	14	11
Simpulan	20	5
Tugas Percobaan	19	6
Siswa melakukan pengukuran dengan cara mengikuti langkah-langkah percobaan yang telah disusun secara rinci dalam penuntun praktikum	21	4
Model paraktikum yang diterapkan :		
Praktikum verifikatif, untuk memverifikasi teori dan memperkuat pemahaman konsep yang sebelumnya disampaikan di kelas	25	0
Praktikum <i>problem solving</i> , untuk memecahkan permasalahan kontekstual	14	11
Praktikum <i>inquiry</i> , untuk menyelidiki dan menemukan teori (konsep)	15	10

Gambaran pemanfaatan teknologi ICT dalam kegiatan praktikum fisika ditunjukkan pada Tabel 6. Terlihat bahwa penggunaan teknologi ICT pada semua aspek yang dieksplorasi masih belum maksimal. Sebanyak 44% guru menyatakan menggunakan teknologi komputer dalam kegiatan praktikum yang dilakukan untuk mengorganisasi, mengolah dan menginterpretasi data. Sebanyak 68% guru menyatakan pernah menggunakan video untuk mendemonstrasikan cara kerja alat, dan 60% guru menyatakan mendorong para siswa untuk memanfaatkan teknologi internet guna mengakses materi praktikum.

Namun demikian, hanya terdapat 32% guru yang menggunakan teknologi *virtual lab* untuk mendukung aktivitas praktikum *hands-on* di laboratorium. Secara keseluruhan hanya terdapat 42% guru yang menggunakan teknologi ICT dalam aktivitas praktikum. Secara keseluruhan tingkat penggunaan teknologi ICT dalam aktivitas praktikum berada pada kategori Cukup.

Gambaran pembekalan keterampilan abad 21 melalui kegiatan praktikum fisika ditunjukkan pada Tabel 7. Keterampilan abad 21 yang dieksplorasi melalui item kuesioner adalah keterampilan berpikir tingkat tinggi (berpikir kritis, pemecahan

masalah, membuat keputusan), keterampilan berkomunikasi dan kolaborasi, belajar dan berinovasi, literasi media informasi dan teknologi, serta keterampilan mengatur sumber daya yang dimiliki. Berdasarkan data pada Tabel 4 terlihat bahwa lembar kerja yang digunakan dalam praktikum belum secara maksimal dirancang untuk melatih keterampilan-keterampilan tersebut. Sejalan dengan itu, ragam aktivitas praktikum juga belum dirancang untuk membekali keterampilan abad 21. Secara keseluruhan

terdapat sebanyak 63,6% guru yang menyatakan telah melatih aspek-aspek keterampilan abad 21 seperti pada tabel 6. Tingkat pembekalan keterampilan abad 21 melalui kegiatan praktikum fisika berada pada kategori cukup. Hasil ini bersesuaian dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa pembekalan keterampilan abad 21 melalui kegiatan praktikum fisika di tingkat LPTK belum maksimal, yaitu masih berada pada kategori rendah (Putri, *et al.*, 2017).

Tabel 6. Pemanfaatan Teknologi ICT dalam Kegiatan Praktikum

Item	Jumlah Respon Guru	
	Ya	Tidak
Bentuk Penggunaan Teknologi informasi dan komunikasi (ICT) dalam kegiatan praktikum:		
Mengorganisasi, mengolah/menganalisis, dan menginterpretasi data menggunakan komputer	11	14
Mengakses materi praktikum melalui internet	15	10
Mendemonstrasikan cara kerja alat melalui video	17	8
Mendemonstrasikan prinsip kerja alat melalui simulasi komputer	8	17
Melakukan praktikum virtual menggunakan <i>virtual lab</i>	8	17
Mengumpulkan laporan dan atau tugas praktikum melalui email	2	23

Tabel 7. Pembekalan Keterampilan Abad 21 Melalui Kegiatan Praktikum

Item	Jumlah Respon Guru	
	Ya	Tidak
Penuntun atau lembar kerja praktikum yang gunakan dirancang untuk melatih :		
Keterampilan berpikir kritis	10	15
Keterampilan pemecahan masalah	12	13
Keterampilan kolaborasi/kerja kelompok kooperatif	20	5
Keterampilan belajar dan berinovasi	9	16
Keterampilan berkomunikasi	23	2
Keterampilan media informasi dan teknologi	25	0
Aktivitas praktikum yang saya terapkan dapat melatih dan mengembangkan keterampilan siswa dalam :		
Memecahkan masalah fisika	14	11
Berpikir kritis (membuat deduksi dan induksi)	11	14
Berkomunikasi secara lisan maupun tertulis	20	5
Bekerjasama atau berkolaborasi dalam kelompok	23	2
Belajar dan berinovasi	12	13
Membuat keputusan	11	14
Mengatur sumber daya yang dimiliki	16	9

Berdasarkan hasil analisis data pada keseluruhan aspek praktikum yang

dieksplorasi didapatkan bahwa sekolah menengah atas yang tersebar di wilayah

Propinsi Bengkulu memiliki daya dukung kegiatan praktikum pada kategori cukup. Pembelajaran fisika telah didukung oleh kegiatan praktikum namun dengan tingkat keterlaksanaan yang masih minim. Guru mengalami beberapa hambatan dan tantangan dalam menyelenggarakan praktikum. Terdapat beberapa aspek penilaian praktikum yang digunakan. Terdapat beberapa model praktikum fisika yang diterapkan, namun demikian secara umum masih didominasi oleh model praktikum konvensional. Pemanfaatan teknologi ICT dalam kegiatan praktikum berada pada kategori cukup. Pembekalan keterampilan abad 21 melalui kegiatan praktikum masih berada pada kategori cukup.

Penelitian ini telah memberikan informasi penting terkait bentuk dan keterlaksanaan praktikum, serta sejauh mana praktikum fisika telah diarahkan dalam melatih keterampilan abad 21. Hasil penelitian yang diperoleh dapat dijadikan sebagai salah satu referensi bagi pentingnya pengembangan desain praktikum yang bukan hanya dapat dilakukan secara efektif dan efisien, namun juga mampu membekalkan keterampilan abad 21 kepada siswa. Pada penelitian selanjutnya, untuk memperoleh hasil yang lebih akurat, pengumpulan data penelitian disarankan menggunakan teknik triangulasi.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa daya dukung praktikum fisika di Sekolah Menengah Atas di Wilayah Propinsi Bengkulu berada pada kategori cukup. Keterlaksanaan praktikum berada pada kategori kurang. Beberapa hambatan utama yang dialami guru dalam menyelenggarakan praktikum adalah keterbatasan waktu untuk melakukan

praktikum, guru mengalami kesulitan dalam merancang kegiatan praktikum, guru mengalami kesulitan dalam teknis pelaksanaan praktikum, peralatan praktikum kurang lengkap, dan peralatan banyak yang sudah rusak. Terdapat tiga model praktikum yang digunakan guru yaitu model praktikum konvensional (verifikasi), *problem solving*, dan inkuiri, namun demikian model praktikum yang dominan digunakan adalah model praktikum konvensional. Pemanfaatan teknologi komputer pada praktikum fisika berada pada kategori cukup. Selain itu, diketahui bahwa pembekalan keterampilan abad 21 melalui praktikum fisika berada pada kategori cukup. Hasil yang diperoleh dapat dijadikan sebagai salah satu referensi bagi pentingnya pengembangan model praktikum fisika yang selain dapat diterapkan secara efektif dan efisien, juga harus mampu melatih dan membekalkan keterampilan abad 21 kepada siswa.

5. Ucapan Terimakasih

Penelitian ini didukung oleh Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia melalui skema pembiayaan Penelitian Produk Terapan di Universitas Bengkulu. Penulis mengucapkan terimakasih atas seluruh fasilitas yang diberikan sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik.

6. Daftar Pustaka

- Abidin, Y. (2014). *Desain sistem pembelajaran dalam konteks kurikulum 2013*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Ricci, M.M., and Rumble, M. (2012). *Defining Twenty-First Century Skills* (P. Griffin et al, eds :

- Assessment and Teaching of 21st Century Skills). Springer Dordrecht Heidelberg London New York.
- Deacon, C & Hajek, K. (2010). Student perceptions of the value of physics laboratories. *International Journal of Science Education*. 1–35.
- Domin, D.S. (1999). A review of laboratory instruction styles. *Journal of Chemical Education*, 76(4) : 543-547.
- Heller, P. & Heller, K. (2010). *Problem solving labs, in cooperative group problem solving in physics*. Departement of Physics University of Minnesota.
- Hofstein, A & Lunnetta, V.N. (2004). The laboroty in science education: foundations for the twenty first century. *Science Education*, 88: 28-54.
- Kistiono. (2014). *Pengembangan model praktikum kontekstual pada praktikum fisika dasar untuk meningkatkan keterampilan generik sains dan pemahaman konsep*. (Disertasi). Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Malik, A & Setiawan, A. (2016). The development of higher order thinking laboratory to improve transferable skills of students. *International Conference on Innovation in Engineering and Vocational Education*. Indonesia: Bandung.
- Malik, A., Handayani, W & Nuraini, R. (2015). Model Praktikum *Problem Solving Laboratory* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains*, ISBN: 978-602-19655-8-0, Bandung, Indonesia
- Putri, D.H., Risdianto, E., dan Sutarno. (2017). Pre-service physics teachers' perception toward hands-on lab activity and 21st century skills. *Makalah pada International Conference of Mathematical and Science*, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Putri, D. H & Sutarno, M. (2014). Profil peralatan dan keterlaksanaan praktikum fisika SMA di wilayah miskin Propinsi Bengkulu. *Jurnal Exacta*, 12 (1).
- Sutarno. (2016). Keterampilan berpikir kritis dan penalaran ilmiah mahasiswa calon guru fisika: field study pada salah satu LPTK di Kota Bengkulu. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dasar dan MIPA 2016*, ISBN 978-602-95014-9-0.
- Tobin, K. (1990). Research on science laboratory activities: In pursuit of better questions and answers to improve learning. *School Science and Mathematics*, 90(5) : 403–418.