

## PEMBELAJARAN *REAL LABORATORY* DAN TUGAS MANDIRI FISIKA PADA SISWA SMK SESUAI DENGAN KETERAMPILAN ABAD 21

### REAL LABORATORY LEARNING AND SELF ASSIGNMENT OF PHYSICS ON VOCATIONAL STUDENTS AS 21ST CENTURY SKILLS

Susilawati, S. Ristanto, N. Khoiri

Pendidikan Fisika Universitas PGRI Semarang, Indonesia

Diterima: 1 September 2014. Disetujui: 2 Oktober 2014. Dipublikasikan: Januari 2015

#### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan gambaran pembelajaran *real laboratory* dan tugas mandiri fisika pada siswa SMK. Paket *real laboratory* konsep gelombang bunyi dilakukan untuk mengidentifikasi fenomena bunyi yang belum mampu dipraktikkan menggunakan KIT mekanika. Prosedur penelitian terdiri dari persiapan dan pelaksanaan. Pada tahap persiapan dilakukan analisis konsep gelombang bunyi dan penyusunan instrumen penelitian. Pada tahap pelaksanaan diterapkan pembelajaran *real laboratory* dan tugas mandiri fisika pada siswa SMK, selanjutnya dilakukan analisis data hasil penelitian. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa keterampilan kinerja dan keaktifan siswa yang mendapatkan pembelajaran *real laboratory* dengan tugas mandiri lebih baik dibandingkan dengan hasil tes kinerja siswa yang hanya mendapatkan pembelajaran *real laboratory*.

#### ABSTRACT

The purpose of this work is to get an idea of the real laboratory learning and physics self-regulated assignment of vocational students. A real laboratory package of sound wave concept was done to identify the sound phenomena that have not been able to be practiced using mechanics apparatus sets. The procedures of this work consist of the preparation and execution. An analysis of sound wave concept and preparation of research instruments was done in the preparatory phase. The implementation was done using real laboratory learning and self-regulated assignment of physics subject on vocational students. After that, the analysis of the research data was also carried out. The result showed that the performance and activity of students getting a real laboratory learning with self-regulated assignment were better than that of students who only got real laboratory learning.

© 2015 Jurusan Fisika FMIPA UNNES Semarang

**Keywords:** real laboratory; sound waves; independent task; learning physics

#### PENDAHULUAN

Studi awal dari beberapa SMK di Kota Semarang diperoleh permasalahan yang hampir sama, yaitu aktivitas belajar yang melibatkan pengalaman langsung berupa kegiatan eksperimen dan demonstrasi masih jarang dilakukan, fasilitas laboratorium yang belum

memadai sebagai penunjang proses pembelajaran fisika, hasil belajar siswa hanya berorientasi pada kemampuan kognitif siswa berupa menghafal konsep, guru sebagai pusat pengetahuan dalam proses pembelajaran, dan kemampuan bertanya siswa masih rendah. Oleh karena hal tersebut, upaya untuk meningkatkan kemampuan, keterampilan dan kemandirian siswa menjadi hal utama yang harus diperhatikan dalam proses pembelajaran.

\*Alamat Korespondensi:  
Jl. Lontar No. 1, Semarang  
E-mail: susilawati.physics@gmail.com

Proses pembelajaran yang mengu- payakan keterampilan dan kemandirian siswa dapat dilatih dengan berbagai aktivitas belajar. Berdasarkan prinsip pembelajaran umpan balik positif dapat diperoleh melalui tugas mandiri, pemberian latihan dan tes. Pembelajaran *real laboratory* berimplikasi pada pemberian kegiatan belajar yang mirip dengan kondisi yang sesungguhnya, pemberian contoh-contoh nyata, penggunaan metode dan media. Pembelajaran *real laboratory* dan tugas mandiri dibutuhkan untuk mendorong siswa agar semangat belajar dan mempunyai pengalaman tertentu. Aktivitas belajar dengan *real laboratory* sambil bekerja dan mengalami secara langsung. Dalam memahami suatu hal terutama yang berhubungan dengan keterampilan dibutuhkan kegiatan pengamatan secara langsung. Melalui belajar, siswa harus dihadapkan dengan permasalahan dan langkah-langkah mencari solusinya. Dalam kegiatan laboratorium dan tugas mandiri, proses interaksi terjadi antara siswa dengan siswa dan siswa dengan lingkungan. Melalui proses interaksi memungkinkan kemampuan siswa akan berkembang.

Pembelajaran *real laboratory* terdapat proses inspiratif yang diharapkan dapat memungkinkan siswa untuk mencoba dan melakukan sesuatu karena pengetahuan bersifat subjektif dan bermakna bagi setiap subjek belajar. Proses pembelajaran merupakan proses yang menantang siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir dan keterampilan tertentu. Kemampuan ini dapat ditumbuhkan dengan cara mengembangkan rasa ingin tahu siswa dengan kegiatan mencoba dan melakukan eksplorasi.

Selain itu, keterampilan tertentu menjadi kebutuhan utama dalam mempertahankan kehidupan dimasyarakat abad 21. Ada beberapa kategori dalam kerangka kerja keterampilan abad 21, yaitu: kemampuan digital, berpikir penemuan, kemampuan komunikasi dan bersikap produktif. Untuk memenuhi tuntutan abad 21, suatu pengetahuan harus didukung oleh kemampuan berpikir kritis dan kreatif, ber- karakter dan kemampuan mengaplikasikan tek- nologi informasi.

Menurut *Partnership for 21<sup>st</sup> century skills* faktor-faktor yang ada dalam penyeleng- garaan pembelajaran adalah fokus pada pokok bahasan esensial untuk mengembangkan ke- terampilan sesuai dengan konten materi dan karakteristiknya; fokus pada keterampilan be- larajar melalui keterampilan terhadap teknologi informasi, keterampilan komunikasi, keteram-

pilan berpikir dan memecahkan masalah; kete- rampilan produktif dan menggunakan teknologi informasi; belajar konten konsep berdasarkan contoh-contoh penerapan dan pengalaman dunia nyata; memadukan pengetahuan, pen- galaman dan keterampilan; dan menggunakan alat ukur yang tepat dan efektif untuk menilai keterampilan (Centeno & Sompong, 2012).

Adapun tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh pembelajaran *real labo- ratory* dan tugas mandiri fisika pada siswa SMK sesuai dengan keterampilan abad 21. Peneliti- an ini juga bertujuan untuk mengetahui adanya peningkatan keterampilan siswa setelah pem- belajaran *real laboratory* dan tugas mandiri fi- sika pada siswa SMK serta untuk mengetahui keefektifan *real laboratory* dan tugas mandiri fisika pada siswa SMK dibandingkan dengan pembelajaran melalui *real laboratory*. Berdas- arkan latar belakang tersebut, artikel ini akan membahas penerapan pembelajaran *real labo- ratory* dan tugas mandiri pada konsep gelom- bang bunyi dalam pembelajaran fisika sesuai dengan keterampilan abad 21.

## METODE

Penelitian kuasi eksperimen ini meng- gunakan rancangan eksperimen *posttest only control group design* (Sugiyono, 2010). Variabel bebas penelitian ini adalah pembelajaran *real laboratory* dan tugas mandiri siswa. Instru- men penelitian yang digunakan adalah tes dan lembar observasi. Data awal diperoleh dari hasil praktikum fisika untuk memperoleh gamb- aran keterampilan kinerja awal siswa. *Posttest* dilakukan untuk memperoleh gambaran kete- rampilan kinerja siswa pada saat proses pem- belajaran gelombang bunyi setelah mengalami proses pembelajaran. Lembar observasi digu- nakan untuk mengetahui keterampilan kiner- ja siswa pada saat mengalami pembelajaran *real laboratory* berbantuan tugas mandiri pada praktikum gejala gelombang dan konsep bunyi. Tugas mandiri siswa berupa rangkaian peren- canaan siswa untuk melakukan kinerja ilmiah dan pemahaman konsep siswa. Penelitian ini dilakukan pada dua kelas, sebagai kelas eks- perimen dan kelas kontrol.

Pengujian tingkat signifikansi, perbe- daan rerata keterampilan kinerja dilakukan dengan analisis secara statistik melalui uji sta- tistik parametrik, yaitu uji t pihak kanan dengan signifikansi 5%. Desain penelitian *posttest only control design* disajikan pada Tabel 1.

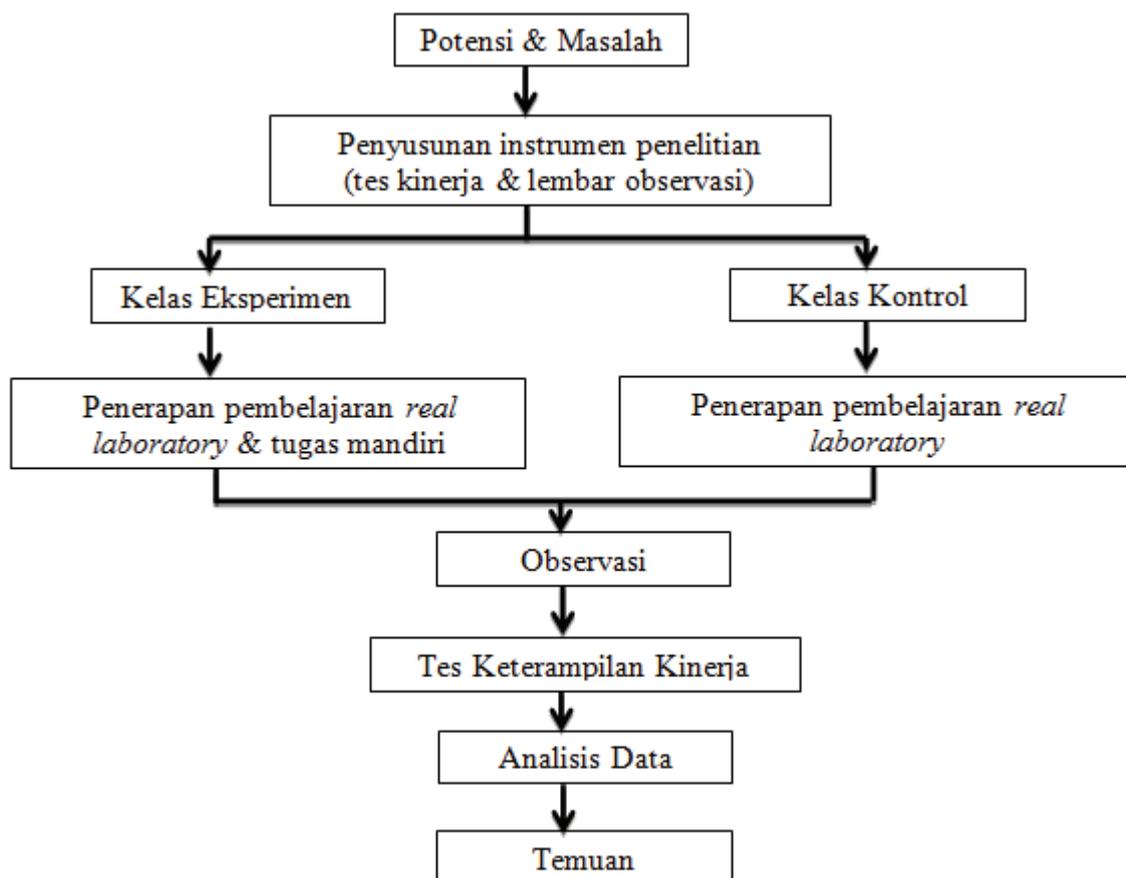
**Tabel 1.** Desain Penelitian *posttest only control design*

Kelas	Perlakuan	Tes Akhir
Eksperimen	$X_1$	O
Kontrol	$X_2$	O

Berdasarkan Tabel 1.  $X_1$  adalah penerapan pembelajaran *real laboratory* berbantuan tugas mandiri siswa diberikan pada kelas eksperimen.  $X_2$  adalah penerapan pembelajaran dengan menggunakan *real laboratory* diberikan pada kelas kontrol. O adalah *posttest* yang diberlakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Langkah kegiatan penelitian disajikan pada Gambar 1.

Ketercapaian keterampilan kinerja siswa ditemukan melalui lembar observasi kegiatan pembelajaran. lembar observasi digunakan untuk mengetahui rangkaian kegiatan yang dilakukan oleh siswa pada penerapan pembelajaran *real laboratory* berbantuan tugas mandiri. Data yang diperoleh pada lembar observasi dalam bentuk pernyataan Ya atau Tidak, selanjutnya pernyataan tersebut dikonversi prosentasenya secara kuantitatif.

Analisis kebutuhan berdasarkan studi pendahuluan mengenai potensi dan masalah yang dihadapi siswa dalam proses pembelajaran fisika SMK khususnya pada pokok bahasan gelombang bunyi. Selanjutnya, dilakukan penyusunan instrumen penelitian berupa tes kinerja dan lembar observasi. Dalam penyusunan tes kinerja dirumuskan kisi-kisi tes kinerja berupa indikator keterampilan kinerja, deskriptor kinerja dan skor penilaian. Sama halnya dengan penyusunan lembar observasi dirumuskan indikator ketercapaian kinerja, deskriptor ketercapaian kinerja, pernyataan yang teramati dalam proses kinerja ilmiah. Instrumen penelitian digunakan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagai alat ukur kinerja ilmiah dan keterampilan siswa dalam penerapan *real laboratory* dan tugas mandiri siswa SMK pada konsep gelombang bunyi. Melalui tiga kali perlakuan pada masing-masing kelas, hasil analisis awal dan *posttest* dilakukan analisis data dengan menggunakan uji statistik parametrik dan analisis deskriptif kuantitatif.

**Gambar 1.** Langkah-langkah Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian terdiri dari deskripsi data hasil penelitian, hasil uji statistik dan deskripsi kuantitatif hasil observasi pembelajaran. Deskripsi data hasil penelitian disajikan pada Tabel 2.

Untuk  $\alpha = 0,05$  dengan  $dk=64$  diperoleh  $t_{hitung} = 4.13074$  dan  $t_{tabel} = 1,68$ . karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$ . Rata-rata hasil tes kinerja siswa yang mendapatkan pembelajaran *real laboratory* dengan tugas mandiri lebih baik dibandingkan dengan hasil tes kinerja siswa yang hanya mendapatkan pembelajaran *real laboratory*. Keterampilan kinerja siswa disajikan pada Tabel 3.

Pada kelas eksperimen, siswa telah mendapatkan pengetahuan dasar mengenai praktikum yang akan dilakukan melalui tugas mandiri yang diberikan guru. Rata-rata keterampilan tiap indikator tes keterampilan kinerja siswa kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan hasil tes keterampilan kinerja siswa di kelas kontrol. Keterampilan kinerja siswa pada kelas eksperimen mencapai persentase tertinggi pada indikator kemampuan mengenal alat. Sedangkan keterampilan kinerja siswa yang paling rendah adalah kemampuan mem-

buat rancangan percobaan.

Kemampuan mengenal alat dapat dikuasai siswa karena siswa telah menguasai pengelolaan alat dan bahannya berikut pengelolaan laboratorium. Siswa mampu bekerjasama dan saling membantu untuk menguasai prosedur penggunaan alat laboratorium (Rosana *et al*, 2014). Selain itu, kerjasama dalam kelompok mampu meningkatkan kecepatan dan ketepatan praktikum. Tugas mandiri sangat membantu siswa dalam merancang percobaan yang akan dilakukan sesuai dengan teori. Dalam pembelajaran *real laboratory* dan tugas mandiri, siswa harus mampu mempresentasikan hasil data pengamatan dan menyusun laporan percobaan. Selanjutnya, siswa diberi kesempatan untuk melakukan evaluasi mengenai rangkaian eksperimen yang dilakukan sehingga mendapatkan temuan.

Kemampuan siswa dalam membuat rancangan percobaan mendapatkan nilai paling rendah karena pada tahapan ini siswa membutuhkan waktu yang lebih dan pemahaman sebelumnya mengenai prosedur percobaan. Hasil observasi keaktifan siswa dalam pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 4.

Berdasarkan hasil observasi keaktifan

**Tabel 2.** Deskripsi Data Hasil Penelitian

Deskripsi Data	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Nilai Maksimum	89	78
Nilai minimum	55	50
Jumlah siswa	33	33
Rata-rata	78,9	62,8
Varians ( $s^2$ )	52,9	69,1
Standar deviasi	7,8	8,4

**Tabel 3.** Persentase Pencapaian Keterampilan Kinerja Siswa

Keterampilan Kinerja	Kelas Eksperimen (%)	Kelas Kontrol (%)
Mengenal alat dan bahan	85	75
Menggunakan alat praktikum	77	63
Membuat rancangan percobaan	70	60
Kecepatan dan ketepatan praktikum	78	65
Membuat keputusan	75	67
Ketepatan waktu	82	60
komunikasi	80	58
Laporan praktikum	79	55

**Tabel 4.** Hasil Observasi Keaktifan Siswa dalam pembelajaran *real laboratory*

Keterampilan Kinerja	Kelas Eksperimen (%)	Kelas Kontrol (%)
Membawa sumber belajar dan kelengkapan pembelajaran	90	76
Mengidentifikasi alat dan bahan praktikum	85	75
Membawa referensi	90	68
Mengumpulkan tugas tepat waktu	85	57
Aktif bertanya	83	55
Berargumentasi	78	57
bekerjasama	81	75
mandiri	85	61
Membuat kesimpulan	80	70

siswa selama pembelajaran *real laboratory* dengan tugas mandiri diperoleh rata-rata keaktifan sebesar 84%. Sedangkan rata-rata keaktifan siswa pada kelas kontrol sebesar 66%. Keaktifan siswa dalam mengikuti pembelajaran *real laboratory* berbantuan tugas mandiri lebih baik dibandingkan dengan kelas yang hanya mendapatkan pembelajaran *real laboratory*. Hal ini disebabkan tugas mandiri sangat membekali siswa sebelum melakukan rangkaian eksperimen sesuai dengan prosedur.

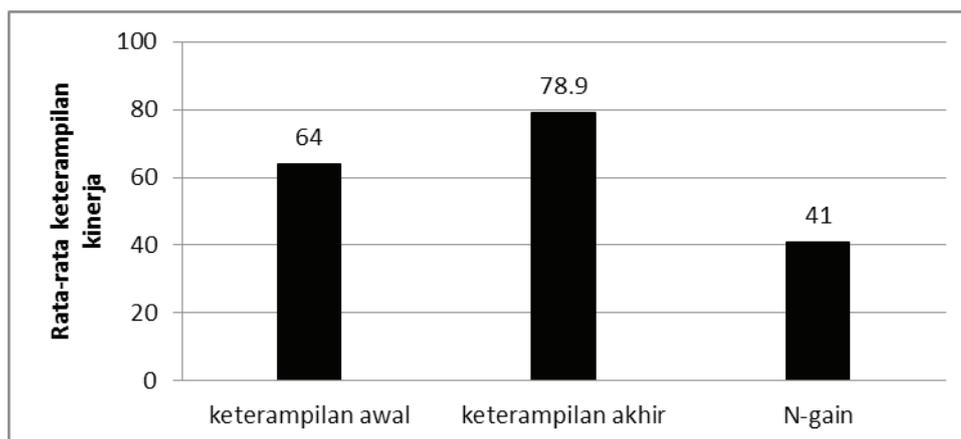
Proses pembelajaran *real laboratory* dan tugas mandiri memungkinkan siswa banyak belajar proses (*learning by process*), bukan hanya belajar produk (*learning by product*). Belajar produk pada umumnya hanya menekankan segi kognitif, sedangkan belajar proses dapat memungkinkan tercapainya tujuan belajar dari segi kognitif, afektif maupun psikomotorik melalui rangkaian aktivitas kegiatannya. Oleh karena itu, pembelajaran harus diarahkan untuk mencapai sasaran tersebut, yaitu lebih banyak menekankan pembelajaran melalui proses. Upaya guru merupakan serangkaian peristiwa yang dapat mempengaruhi siswa belajar. Hal ini berarti peranan guru berubah, dari yang semula sebagai penyaji materi pembelajaran, menjadi pemberi pengaruh dan pemberi kemudahan untuk terjadinya proses belajar siswa.

Perkembangan pemikiran, kemampuan dan pengalaman baru dipengaruhi oleh lingkungan dan perkembangan kemampuan fisik dan mental (Aunurrahman, 2010). Pada kegiatan laboratorium, kemampuan siswa akan meningkat melalui berbagai kegiatan pemecahan masalah di laboratorium. Lingkungan sebagai salah satu sumber belajar yang bernilai tinggi dalam memfasilitasi proses pembelajaran fisika (Jingga, 2013). Lingkungan mampu menam-

bah bahan dan aktivitas belajar. Pemanfaatan lingkungan melalui cara melakukan berbagai kegiatan yang terdapat di lingkungan (Djamarah & Aswan, 2010). Penggunaan lingkungan sebagai sumber belajar berjalan efektif, maka penting dilakukan perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi serta tindak lanjut penggunaan lingkungan sebagai sumber belajar. Hal ini relevan dengan *real laboratory* sebagai bagian dari lingkungan yang dimanfaatkan menjadi sumber belajar. Sumber belajar tersebut sangat mendukung penyelesaian tugas mandiri siswa.

Dalam prinsip pembelajaran umpan balik positif dapat diperoleh melalui tugas mandiri, pemberian latihan dan tes. Pembelajaran *real laboratory* berimplikasi pada pemberian kegiatan belajar yang mirip dengan kondisi yang sesungguhnya, pemberian contoh-contoh nyata, penggunaan metode dan media. *Real laboratory* dan tugas mandiri dibutuhkan untuk mendorong siswa agar semangat belajar. Aktivitas belajar dengan *real laboratory* sambil bekerja dan mengalami langsung. Dalam memahami suatu hal, terutama yang berhubungan dengan keterampilan dibutuhkan kegiatan pengamatan secara langsung. Dalam belajar, siswa harus dihadapkan dengan permasalahan dan langkah-langkah mencari solusinya. Dalam kegiatan laboratorium dan tugas mandiri, proses interaksi terjadi antara siswa dengan siswa dan siswa dengan lingkungan. Melalui proses interaksi memungkinkan kemampuan siswa akan berkembang.

Rata-rata keterampilan awal siswa mencapai 64. Sedangkan keterampilan siswa setelah mendapatkan *real laboratory* dengan tugas mandiri mencapai 78,9. Peningkatan keterampilan kinerja siswa sebelum dan sesudah pembelajaran *real laboratory* dengan tugas



**Gambar 2.** Perbandingan Kemampuan Awal, Tes Keterampilan Kinerja dan N-gain

mandiri mencapai 41%. Persentase peningkatan ini termasuk pada kategori sedang. Hal ini dapat dikatakan bahwa pembelajaran *real laboratory* dengan tugas mandiri terjadi peningkatan yang cukup memadai.

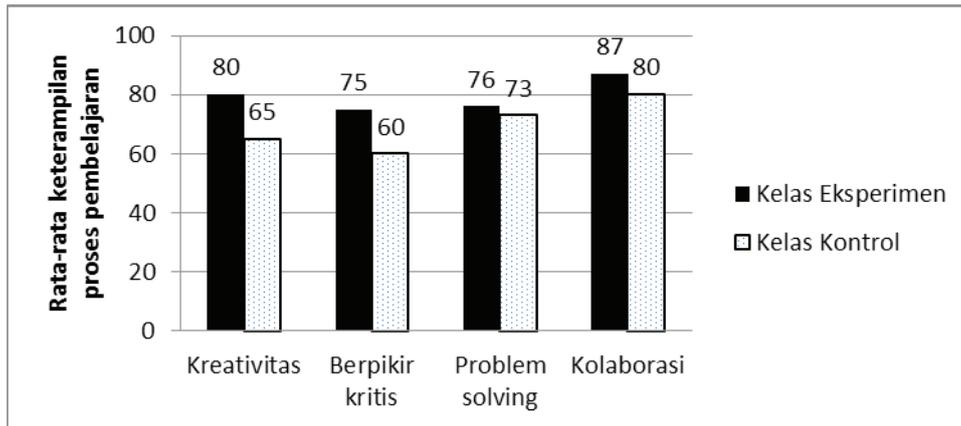
Kemampuan siswa dalam pembelajaran *real laboratory* dan tugas mandiri sangat dipengaruhi oleh kecepatan dan ketepatan berpikir masing-masing individu, kemampuan menganalisis suatu konsep akan melatih siswa untuk berpikir secara kompleks (Deghhani, 2011). Siswa akan mampu melakukan analisis dengan banyak latihan dan terlibat dalam pemecahan masalah. Kemampuan ini melibatkan kemampuan mental dan fisik secara utuh (Piaw, 2010). Kemampuan mental melalui proses pembelajaran yang merubah tingkah laku. Kemampuan fisis berupa kegiatan eksperimen yang mampu merubah keterampilan dan keahlian siswa. Dengan demikian, tuntutan pembelajaran berorientasi pada aktivitas aktif melalui pengetahuan dan keterampilan.

Aktivitas siswa dalam proses pembelajaran sering dihadapi berbagai kebiasaan yang dapat membangun kemandirian. Guru tidak hanya mentransfer pengetahuan kepada siswa, tetapi juga harus mengkonstruksi pengetahuan (Cahyo, 2013). Konstruksi pengetahuan melalui aktivitas aktif siswa dan kemampuan berpikir sangat dibutuhkan untuk membangun pengetahuan dan pengalaman bermakna. Selain itu, Kemampuan berpikir mampu dilatihkan dalam berbagai bentuk interpretasi data melalui berbagai kegiatan observasi, komunikasi, dan argumentasi (Fisher, 2009). Tugas mandiri dan aktivitas belajar mandiri dapat membantu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa (Purwanto & Candra, 2012). Aktivitas belajar mandiri secara kolaboratif sebagai wadah yang memfasilitasi siswa untuk saling

curah pendapat dan membantu dalam mempelajari konsep yang sulit.

Ketika siswa mendapatkan pengalaman langsung melalui aktivitas belajar mandiri dan eksperimen maka diharapkan siswa mendapatkan penemuan yang berkontribusi untuk meningkatkan pemahaman konsep (Panasan & Nuangchalerm, 2010). Hal tersebut akan memberikan penanaman konsep dasar fisika yang lebih tahan lama dan mendalam. Pemahaman konsep dasar dapat mengkonstruksi kemampuan analisis siswa sehingga memungkinkan untuk mampu melakukan pemecahan masalah yang kompleks. Perbaikan sikap, motivasi, kesediaan berpartisipasi, menghargai apa yang sedang dipelajari dan pada akhirnya berguna dalam kehidupan sehari-hari. Melalui *real laboratory*, kemampuan psikomotorik berfokus pada menjalankan kegiatan motorik hingga satu tingkat akurasi, kelancaran, kecepatan, atau kekuatan tertentu. Kemampuan lain, domain interpersonal berfokus pada keterampilan sosial dan kemampuan orang untuk berinteraksi secara efektif dengan orang lain. Kemampuan ini seperti menanyakan dan menerima informasi, mengelaborasi ide-ide orang lain, menimbang sudut pandang orang lain.

Berdasarkan keterampilan kinerja siswa melalui *real laboratory* dan tugas mandiri siswa terintegrasi beberapa keterampilan yang sesuai dengan keterampilan abad 21. Dalam proses pembelajaran, siswa mengikuti inovasi yang diberikan guru dalam berbagai kegiatan. Inovasi yang diberikan dalam proses pembelajaran ini melatih siswa untuk mengembangkan kreativitas, berpikir kritis, kemampuan, memecahkan masalah, kemampuan komunikasi dan kemampuan kolaborasi. Kemampuan ini diintegrasikan dengan tujuan untuk menyiapkan siswa SMA untuk mampu bersaing



**Gambar 3.** Rata-rata keterampilan proses siswa sesuai keterampilan abad 21

menghadapi tuntutan kehidupan yang semakin canggih. Inovasi yang diberikan dalam proses pembelajaran ini dapat dilihat pada Gambar 3.

Keterampilan tertinggi yang diperoleh siswa dalam proses pembelajaran sesuai dengan keterampilan abad 21 pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol adalah kolaborasi dan kerjasama. Keterampilan terendah yang diperoleh siswa sesuai keterampilan abad 21 pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol adalah kemampuan berpikir kritis. Pada keterampilan proses siswa ini, kolaborasi dan kerjasama minimal memberikan pengetahuan pada siswa untuk mempunyai ide dan gagasan baru, mampu melihat sudut pandang orang lain dan membuat asumsi secara tepat. Berhubungan dengan hal di atas, kemampuan berpikir kritis dan memecahkan masalah berhubungan dengan informasi yang tersimpan di dalam otak adalah isi (*content*), perasaan (*feelings*) dan pertanyaan (*questions*). Isi (*content*) terdiri dari informasi mengenai fakta, teori, prinsip, dan hukum. Perasaan (*feelings*) mengenai konten yang terdiri dari fakta, teori, prinsip, dan hukum. Pertanyaan (*questions*) yang digunakan untuk memproses dan menggunakan konten. Dalam mengolah informasi tersebut dibutuhkan kecerdasan memproses melalui keterampilan berpikir, khususnya keterampilan berpikir kritis. Selain itu, kemampuan komunikasi dan kolaborasi yang memungkinkan ada kegiatan belajar dari orang lain, menumbuhkan kepercayaan diri, dan bersikap terbuka. Pada pembelajaran *real laboratory* dan tugas mandiri dapat memunculkan keterampilan proses tersebut.

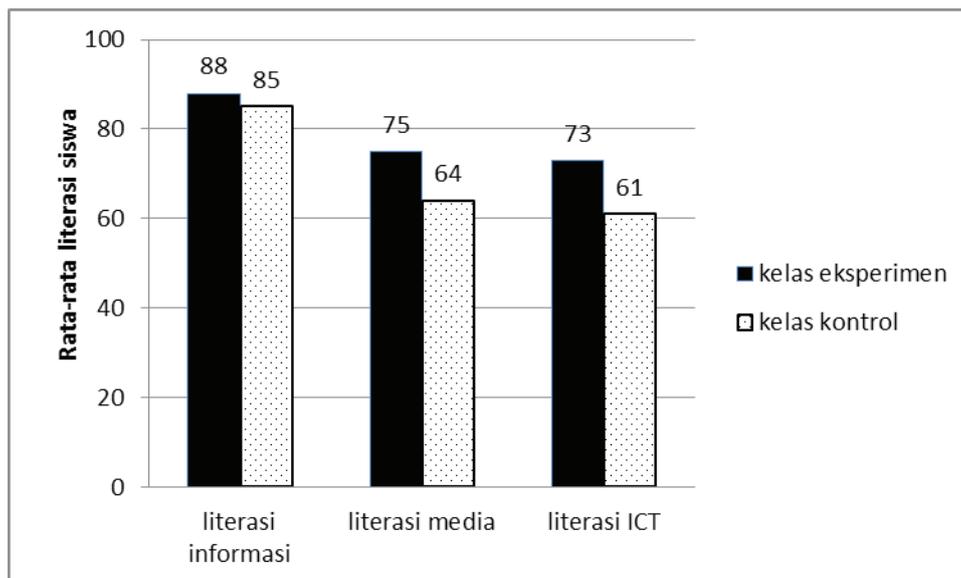
Selain itu, keterampilan memperoleh informasi, media dan teknologi adalah literasi informasi, literasi media dan literasi ICT (*information communication and technology*). Rata-

rata keterampilan siswa mengenai literasi informasi, media dan teknologi dapat dilihat pada Gambar 4.

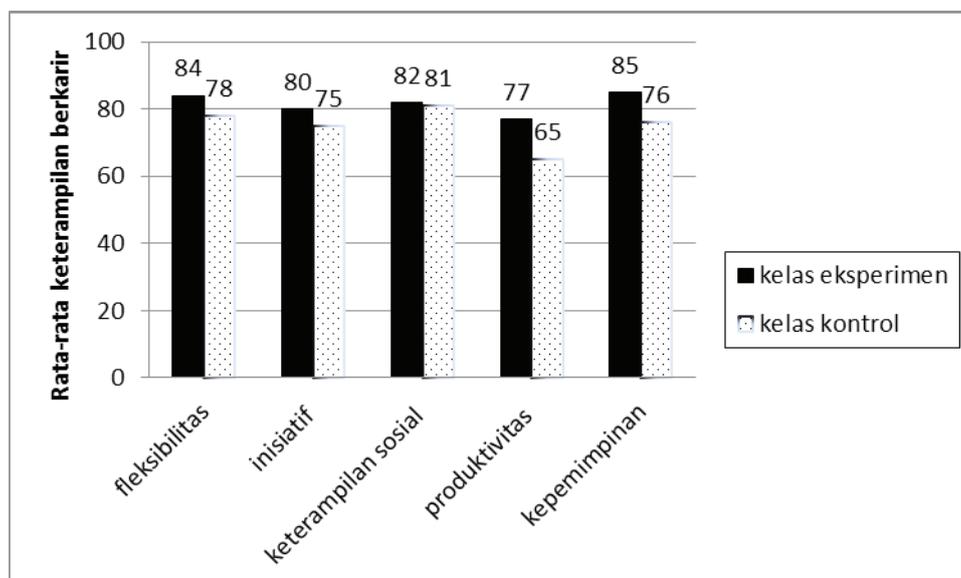
Literasi siswa tertinggi yang diperoleh siswa dalam proses pembelajaran sesuai dengan keterampilan abad 21 pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol adalah literasi terhadap informasi. Literasi siswa terendah yang diperoleh siswa sesuai keterampilan abad 21 pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol adalah literasi terhadap ICT. Literasi informasi memberikan kemampuan seseorang untuk mengetahui informasi yang dibutuhkan, mencari, menentukan, mengevaluasi serta menggunakan informasi secara efektif. Melalui literasi informasi, siswa dapat mendefinisikan, memilih, menemukan, mengorganisasi, mengolah, mempresentasikan, dan mengakses informasi. Literasi media memberikan kemampuan untuk membuat dan menggunakan media. Sedangkan belajar dengan media ICT sebagai alat bantu belajar.

Selanjutnya, tugas mandiri dalam pembelajaran *real laboratory* diintegrasikan keterampilan untuk hidup dan berkarir yang meliputi fleksibilitas dan adaptasi, inisiatif dan kemandirian, keterampilan sosial dan lintas budaya, produktivitas dan akuntabilitas, kepemimpinan dan tanggung jawab dapat dilihat pada Gambar 5.

Keterampilan abad 21 berkaitan dengan keterampilan untuk berkarir termasuk pada kategori tinggi pada kelas eksperimen adalah kepemimpinan dan tanggung jawab sedangkan pada kelas kontrol adalah keterampilan sosial. Keterampilan untuk berkarir termasuk kategori rendah yang diperoleh siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah produktivitas. Keterampilan untuk berkarir terdiri dari fleksibilitas, inisiatif, keterampilan sos-



Gambar 4. Rata-rata literasi informasi, media dan ICT



Gambar 5. Rata-rata keterampilan berkarir

ial, produktivitas dan kepemimpinan. Fleksibilitas merupakan kemampuan yang baik untuk beradaptasi dengan lingkungan. Inisiatif untuk mengambil keputusan, menentukan langkah kegiatan, keterampilan untuk mempertahankan tujuan yang hendak dicapai, dan berhubungan baik dengan orang lain dengan cara yang dapat diterima oleh orang lain. Keterampilan sosial meliputi sikap empati, tenggang rasa, peduli dengan sesama, komunikasi dua arah, penyelesaian konflik, dan mengembangkan kebiasaan positif. Produktivitas sebagai suatu ukuran yang menyatakan kemampuan seseorang untuk dapat menghasilkan suatu barang atau jasa. Kepemimpinan adalah proses

mempengaruhi atau memberi contoh layaknya seorang ahli dan praktisi.

Keterampilan untuk berkarir melibatkan proses pembelajaran yang terintegrasi dengan konteks nyata akan menumbuhkan keaktifan siswa dalam merumuskan pertanyaan, mencari informasi dan mengumpulkan informasi, mengolah informasi, merekonstruksi dan menyajikan hasil. Hal ini menunjukkan *softskills* siswa mampu dikembangkan melalui kegiatan aktif siswa (Rosana, *et al*, 2014).

Untuk menguasai suatu keterampilan diperlukan pengalaman untuk dapat melakukan keterampilan yang dimaksud. Ketika pengalaman melakukan keterampilan telah dikuasai

maka akan melatih kemampuan untuk mandiri (Susilawati & Muhaimin, 2014). Kemampuan untuk mandiri adalah syarat untuk bekerjasama. Kemampuan untuk mandiri dan bekerjasama berperan untuk meningkatkan kualitas hidup. Gagne menyatakan bahwa konsep konkret melalui pengamatan ditunjukkan melalui definisi atau batasan karena merupakan suatu yang abstrak (Hamdani, 2011). Apabila siswa telah memahami suatu konsep, konsep yang telah diperoleh tersebut dapat digunakan untuk mengorganisasikan gejala-gejala yang ada dalam kehidupan (Ismawati, *et al.*, 2014). Proses menghubungkan-hubungkan dan mengorganisasikan konsep yang satu dengan yang lain dilakukan melalui kemampuan kognitif yang mempengaruhi kemandirian siswa, keterampilan proses dan keterampilan untuk berkarir.

Pengetahuan sebagai awal dari proses untuk memiliki keterampilan, pengetahuan dan kemampuan bekerjasama sebagai syarat untuk mandiri, keterampilan dan kemandirian sebagai dasar untuk melakukan kerjasama dengan orang lain. Akumulasi dari pengetahuan, keterampilan dan kemampuan bekerjasama tersebut merupakan modal dasar bagi kemampuan untuk memecahkan masalah (Akanmu & Fajemidagba, 2013). Oleh karena itu, pembelajaran yang bermakna membutuhkan kemampuan melakukan eksplorasi untuk mendapatkan pemecahan masalah (Aziz, *et al.*, 2014). Pelajaran akan bermakna sejauh pelajaran itu atau permasalahan yang diberikan itu riil atau berharga bagi siswa dan sejauh hubungan esensial antara bagian-bagian yang ditegaskan, sehingga tugas siswa adalah menangkap atau memahami hubungan-hubungan konsep tersebut.

Tugas mandiri yang diberikan kepada siswa dapat melatih siswa untuk mendesain suatu percobaan, berpikir dan bertindak kreatif, memecahkan masalah yang dihadapi secara realistis, mengidentifikasi dan melakukan penyelidikan, menafsirkan dan mengevaluasi hasil pengamatan, merangsang perkembangan kemajuan berpikir siswa untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi dengan tepat, dan dapat membuat rancangan pembelajaran lebih relevan dengan kehidupan. Hal ini dapat dilihat dari data hasil keterampilan kinerja siswa dan keaktifan siswa dalam pembelajaran *real laboratory*. Menurut Akanmu & Fajemidagba (2013) tugas mandiri dapat membantu siswa menguasai apa yang akan dilakukan dalam menemukan suatu konsep dan melakukan kinerja ses-

uai dengan prosedur ilmiah.

Pada kegiatan ini, siswa dilibatkan secara aktif dalam proses mencari tahu untuk mampu menginterpretasikan informasi, membedakan antara asumsi yang benar dan salah, dan memandang suatu kebenaran dan hubungannya dengan berbagai situasi. Jadi, siswa tidak hanya memiliki informasi, tetapi lebih jauh lagi, siswa menempatkan diri sebagai saintis yang melakukan penelitian, berpikir dan merasakan lingkungan. Pengetahuan yang diperoleh dengan cara demikian mengandung beberapa kelebihan, yaitu: (1) pengetahuan itu bertahan lama atau dapat diingat dalam waktu lama dan lebih mudah diingat apabila dibandingkan dengan pengetahuan yang dipelajari dengan cara-cara lain; (2) hasil belajar mempunyai efek transfer yang lebih baik daripada hasil belajar lainnya. Konsep-konsep dan prinsip-prinsip yang dijadikan milik kognitif seseorang lebih mudah diterapkan pada situasi-situasi baru; (3) secara menyeluruh, meningkatkan penalaran siswa dan kemampuan untuk berpikir secara bebas.

Melatih siswa agar mempunyai kemahiran suatu keterampilan atau memperkuat penguasaan terhadap suatu konsep dapat difasilitasi melalui tugas mandiri dilengkapi serangkaian kegiatan dan persoalan. Persoalan-persoalan ini dapat menyelenggarakan pembelajaran menjadi lebih relevan dengan kehidupan, membiasakan siswa menghadapi dan memecahkan masalah secara terampil dan merangsang pengembangan kemampuan berpikir siswa secara kreatif dan menyeluruh.

Pengetahuan siswa diperoleh dari hasil belajar sendiri akan dapat diingat dan tahan lama, siswa berkesempatan memupuk perkembangan dan keberanian mengambil inisiatif, bertanggung jawab, dan berdiri sendiri (Aziz, *et al.*, 2014). Dalam aktivitas pembelajaran *real laboratory* dan tugas mandiri diberikan masalah yang jelas untuk dipecahkan, mencari data atau keterangan yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah, menetapkan jawaban sementara dari masalah tersebut, dan menarik kesimpulan. Langkah-langkah dalam aktivitas pembelajaran *real laboratory* tersebut terdapat pada pencapaian keterampilan kinerja siswa. Hal ini dapat membangkitkan kegairahan belajar pada diri siswa, memberikan kesempatan kepada siswa untuk berkembang dan maju sesuai dengan kemampuan masing-masing, membantu siswa mengembangkan, memperbanyak kesiapan serta penguasaan keterampilan dalam proses kognitif. Siswa memperoleh

pengetahuan yang bersifat individu sehingga lebih kokoh atau mendalam.

Kelemahan tugas mandiri yaitu siswa sulit dikontrol untuk bertanggung jawab dan untuk tidak melakukan penipuan. Terkadang siswa hanya meniru hasil pekerjaan temannya tanpa mau bersusah payah mengerjakan sendiri. Terkadang tugas dikerjakan oleh orang lain tanpa pengawasan dan sukar memberikan tugas yang memenuhi perbedaan individual. Suatu hal yang wajar apabila dalam suatu proses pendewasaan, seseorang akan berubah dari bersifat bergantung menuju kemampuan mengarahkan diri sendiri. Guru sebagai fasilitator bertanggung jawab untuk memelihara kelangsungan perubahan tersebut.

Siswa akan menangkap arti dengan lebih baik tentang apa yang dialami. Teknik penyampaian materi agar memberikan pengalaman adalah eksperimen, percobaan-percobaan di laboratorium, diskusi, pemecahan masalah, latihan, simulasi dan praktik. Seseorang akan siap mempelajari sesuatu apabila ia merasakan bahwa hal itu perlu dilakukan. Dengan mempelajari sesuatu itu, siswa dapat memecahkan masalahnya atau dapat menyelesaikan tugasnya sehari-hari dengan baik. Dalam Orientasi belajar, suatu proses peningkatan pengembangan kemampuan diri untuk mengembangkan potensi yang maksimal dalam hidupnya. Siswa ingin menerapkan ilmu dan keterampilan yang diperolehnya untuk mencapai kehidupan yang lebih efektif. Belajar harus disusun kearah pengelompokan pengembangan kemampuan. Dengan demikian, orientasi belajar berpusat pada kegiatannya. Dengan kata lain, cara menyusun pelajaran berdasarkan kemampuan atau penampilan yang diharapkan ada pada siswa.

## PENUTUP

Pembelajaran *real laboratory* dan tugas mandiri memberikan pengaruh positif terhadap keterampilan kinerja siswa SMK. Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh bahwa kemampuan kinerja siswa menggunakan *real laboratory* dan tugas mandiri mendapatkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan kinerja siswa yang hanya mendapatkan pembelajaran *real laboratory*. Pada kelas eksperimen, terdapat peningkatan keterampilan siswa setelah mengikuti pembelajaran *real laboratory* dan tugas mandiri. Strategi pembelajaran ini lebih efektif dalam kerja kelompok kegiatan ilmiah. Keterampilan kinerja siswa pada kelas

eksperimen mencapai persentase tertinggi pada indikator kemampuan mengenal alat sedangkan persentase terendah pada indikator kemampuan membuat rancangan percobaan. Secara keseluruhan, pencapaian keterampilan kinerja siswa dalam pembelajaran *real laboratory* sangat dipengaruhi oleh tugas mandiri. Hasil analisis lembar observasi proses pembelajaran diperoleh bahwa keaktifan siswa secara fisik dan mental sangat dominan pada saat kegiatan praktikum mengenai gejala gelombang dan konsep gelombang bunyi.

Strategi pembelajaran fisika melalui *real laboratory* dan tugas mandiri direkomendasikan untuk dapat diterapkan pada tingkat sekolah menengah, baik sekolah yang telah mempunyai fasilitas laboratorium fisika yang telah memadai maupun sekolah dengan laboratorium yang terbatas dengan memanfaatkan sumber belajar dari lingkungan. Instrumen penilaian yang digunakan hendaknya disesuaikan dengan karakteristik siswa. Guru sebagai fasilitator hendaknya menyediakan alat dan bahan yang dibutuhkan sebelum proses pembelajaran berlangsung agar aktivitas belajar yang dilakukan sesuai dengan rencana pembelajaran, tujuan pembelajaran dan alokasi yang telah ditetapkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akanmu, M. A. & Fajemidagba, M. O. (2013). Guided- Learning Strategy and Senior School Students Performance in Mathematics in Ejiabo Nigeria. *Journal of Education and Practice*, 12: 82-89.
- Aunnurahman. (2010). *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Aziz, M.A, Zaid, A.N, Samsudin, MA & Saleh, S. (2014). Context Based Learning and Results Application via Project Based Learning in Real Situation of Physics Classroom at High School in Vietnam. *African Educational Research Journal*, 3: 102-109.
- Cahyo, A.N. (2013). *Panduan Aplikasi Teori-Teori Belajar Mengajar*. Jogjakarta: Diva Press.
- Centeno, E. G. & Sompong, N. (2012). Technology and Learning Styles in the GE Classroom: Towards Developing Blended Learning Systems for the 21<sup>st</sup> Century Learner. *British Journal of Arts and Social Sciences*, 9: 240-256.
- Deghhani, M. (2011). Relationship Between Students' Critical Thinking and Self-Efficacy Beliefs in Ferdowsi University of Mashhad. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15: 2952-2955.
- Djamarah, S.B. & Aswan, Z. (2010). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fisher, A. (2009). *Berpikir Kritis Sebuah Pengantar*. Jakarta: Erlangga.

- Hamdani. (2011). *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Ismawati, F., Nugroho, S.E. & Dwijananti, P. (2014). Penerapan Model Pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* untuk Meningkatkan *Curiosity* dan Pemahaman Konsep Siswa, *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 10: 22-27.
- Jingga, G.M. (2013). *Panduan Lengkap Menyusun Silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran*. Yogyakarta: Araska.
- Panasan & Nuangchalerm. (2010). Learning Outcomes of Project Based and Inquiry Based Learning Activities. *Journal of Social Sciences*, 6: 252-255.
- Piaw, C.Y. (2010). Building a Test to Assess Creative and Critical Thinking Simultaneously. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2: 551-559.
- Purwanto & Candra, E. (2012). Penerapan Model Pembelajaran Guided Discovery pada Materi Pemantulan Cahaya untuk Meningkatkan Berpikir Kritis. *Unnes Physics Education Journal*, 29: 26-32.
- Rosana, D., Jumadi & Pujiyanto. (2014). Pengembangan *Soft Skills* Memahami siswa Program Kelas Internasional melalui Pembelajaran Berbasis Konteks untuk Meningkatkan Kualitas Proses dan Hasil Belajar Mekanika, *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3: 12-21.
- Sugiyono. (2010). *Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Susilawati & A. Muhaimin. (2014). Pengaruh Penggunaan Media Riil terhadap Keterampilan Proses Sains dan Gaya Belajar Siswa Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 10 (1), 47-58.