

Pengembangan Petunjuk Praktikum Fisika Berbasis Laboratorium Virtual (*Virtual Laboratory*) Pada Pembelajaran Fisika Di SMP/MTs (*The Development Of Instructions On The Physics Virtual-Laboratory- Based Practicefor Physics Subject At SMP/MTs*)

Fitriya S, Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si, Sri Wahyuni, S. Pd., M. Pd.

Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember (UNEJ)

Jln. Kalimantan 37, Jember 68121

E-mail: albertdlesmono@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan petunjuk praktikum yang memiliki validitas yang baik, mengetahui kinerja praktikum siswa dan motivasi belajar siswa setelah menggunakan petunjuk praktikum fisika yang dikembangkan. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Pengembangan petunjuk praktikum fisika menggunakan model pengembangan perangkat pembelajaran 4-D. Metode perolehan data yang digunakan adalah validasi *logic*, observasi, dan angket. Data hasil validasi *logic* yang diperoleh yaitu penilaian petunjuk praktikum fisika berbasis laboratorium virtual sebesar 2,78 sehingga dapat dikategorikan baik dan layak digunakan untuk uji coba pengembangan. Berdasarkan hasil uji coba pengembangan diperoleh bahwa kinerja praktikum siswa dengan menggunakan buku petunjuk praktikum fisika berbasis laboratorium virtual, baik pada aspek kemampuan mengamati dan mencatat hasil praktikum maupun dari aspek kemampuan menginterpretasi hasil dan merumuskan kesimpulan dinyatakan baik. Motivasi belajar siswa secara *classical* sebesar 92.45% sehingga siswa tergolong sangat termotivasi selama praktikum.

Kata Kunci: Petunjuk praktikum, laboratorium virtual, kinerja praktikum, motivasi belajar.

Abstract

The purpose of this research is to provide lab practice with pure validity, to know the students' practice activity and to motivate them to study after using the developed Physics lab practice. This research is the kind of development of Physics lab practice using 4-D learning instruments. Data was obtained using logic validation, observation, and questionnaire. The logic validation value was obtained by the assessment of the virtual lab instruction which presented 2,78 so that it is said to be safe and is good to be used as development trial. Based on the development trial, it was concluded that the students work result by using the instructions on the Physics Virtual Laboratory-Based, either on the ability of observing and making note or on the ability of interpreting the result and drawing conclusion was good. Students' motivation is classical for 92,45% so that it can be inferred that they were highly motivated during the practice.

Keywords: Practice instructions, Virtual Laboratory, Practice work, learning motivation.

Pendahuluan

Pada hakekatnya fisika merupakan proses dan produk tentang pengkajian kejadian gejala alam. Proses (*process or methods*) adalah kegiatan yang meliputi observasi, membuat hipotesis, merencanakan dan melaksanakan eksperimen, evaluasi data pengukuran, dan sebagainya. Produk (*product*) merupakan hasil dari proses yang berbentuk fakta, konsep, prinsip, teori, hukum, dan sebagainya (Sund & Trowbridge dalam Sutarto, 2003). Sehingga untuk menguasai Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) khususnya fisika tidak cukup hanya diperoleh dengan cara belajar

dari buku atau sekedar mendengarkan penjelasan dari pihak lain, akan tetapi diperlukan suatu kegiatan pembelajaran yang melibatkan adanya suatu kegiatan proses untuk menghasilkan produk tersebut.

Kegiatan laboratorium dalam pembelajaran fisika dapat digunakan untuk menunjukkan peristiwa atau gejala fisika sehingga siswa dapat terlibat langsung dalam melaksanakan pengamatan tersebut. Dalam melaksanakan kegiatan laboratorium, unit sarana kegiatan fisika yang dibutuhkan paling sedikit seperempat jumlah siswa dalam satu kelas. Bila kegiatan laboratorium dilaksanakan secara kelompok, dengan

anggota kelompok empat siswa. Jadi, jika dalam satu kelas ada empat puluh (40) siswa, maka sekurang-kurangnya ada sepuluh (10) unit alat (Sutarto, 2003).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru fisika kelas VII di SMP Plus Darus Sholah diperoleh informasi bahwa dalam proses pembelajaran di kelas telah dilengkapi dengan buku fisika yang didalamnya terdapat petunjuk praktikum. Namun, dalam proses kegiatan pembelajaran jarang dilaksanakan kegiatan laboratorium (praktikum) dikarenakan alat yang dimiliki oleh sekolah terbatas hanya pada materi-materi tertentu saja. Suatu kegiatan laboratorium bisa dilaksanakan walaupun tanpa adanya alat-alat praktikum seperti biasanya. Hal ini bisa dilaksanakan dengan cara melakukan kegiatan laboratorium (praktikum) secara virtual, yaitu pemanfaatan suatu laboratorium untuk mewujudkan konsep yang abstrak ke dalam visualisasi dengan bantuan teknologi komputer. Guru fisika di SMP Plus Darus Sholah ini pernah melakukan kegiatan laboratorium virtual. Namun, kegiatan ini dirasa kurang efektif dan efisien karena tidak adanya petunjuk tertulis untuk melakukan kegiatan laboratorium virtual dalam buku fisika yang digunakan oleh siswa. Sehingga, siswa kesulitan dalam melakukan kegiatan laboratorium virtual. Hal ini membuat siswa kurang termotivasi terhadap pelajaran fisika. Oleh karena itu, agar siswa lebih termotivasi dalam melaksanakan kegiatan laboratorium virtual diperlukan suatu petunjuk praktikum yang sederhana agar mudah digunakan dan dipahami oleh siswa siswa.

Pengembangan petunjuk praktikum berbasis laboratorium virtual (*virtual laboratory*) adalah salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan mengenai tidak terlaksananya kegiatan praktikum serta kurang termotivasinya siswa dalam kegiatan laboratorium virtual. Petunjuk praktikum adalah pedoman bagi siswa dalam menguji dan melaksanakan secara nyata apa yang diperoleh dari teori. Petunjuk praktikum berbasis laboratorium virtual yang dimaksud yaitu petunjuk praktikum yang pada pelaksanaannya menggunakan laboratorium virtual. Peralatan laboratorium virtual tampak dan dirancang sesuai dengan kondisi sesungguhnya. Demikian pula pada pelaksanaan pengamatan dan pengukuran terhadap gejala fisis, dapat dilakukan seperti ketika menggunakan peralatan yang sesungguhnya. Peralatan yang tampak dalam laboratorium virtual dioperasikan dengan hanya menekan tombol, baik keyboard maupun mouse komputer (Wahyuni, 2010).

Terkait dengan pandangan diatas, maka tujuan utama penelitian ini adalah mengembangkan petunjuk praktikum fisika berbasis laboratorium virtual yang berkualitas baik untuk mengetahui kinerja praktikum siswa dan meningkatkan motivasi belajar siswa terhadap mata pelajaran fisika. Pengembangan petunjuk praktikum berbasis laboratorium virtual (*virtual laboratory*) yang baik, akan memberikan manfaat bagi guru dan siswa. Manfaat bagi guru dan siswa adalah dapat digunakan sebagai alternatif pemecahan masalah dalam melaksanakan kegiatan praktikum sehingga siswa dapat melaksanakan kegiatan praktikum dengan lancar dan meningkatkan motivasi belajar siswa terhadap pelajaran fisika.

Metode Penelitian

Jenis penelitian ini yaitu penelitian pengembangan. Penelitian pengembangan (*development Research*) berorientasi pada pengembangan produk. Dimana proses dalam pengembangan produk tersebut dideskripsikan secara teliti dan produk tersebut akhirnya di evaluasi. Produk yang dimaksud berupa petunjuk praktikum fisika berbasis laboratorium virtual untuk SMP/MTs kelas VII.

Desain penelitian pengembangan petunjuk praktikum fisika berbasis laboratorium virtual mengacu pada model pengembangan perangkat pembelajaran yaitu model pengembangan 4-D. Model 4-D dipilih karena memiliki kelebihan yaitu sangat cocok untuk pengembangan perangkat pembelajaran, adanya validasi ahli, dan tahap-tahap pelaksanaan dibagi secara detail dan sistematis.

Instrumen perolehan data dalam penelitian ini adalah lembar validasi petunjuk praktikum fisika berbasis laboratorium virtual, lembar observasi kinerja praktikum siswa, dan angket motivasi belajar siswa. Metode perolehan data yang digunakan adalah pemberian lembar validasi, observasi, dan angket. Penelitian ini dilaksanakan sampai uji pengembangan. Uji pengembangan terbatas yang dilakukan di SMP Plus Darus Sholah.

Analisis yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini adalah analisis deskriptif kuantitatif. validitas petunjuk praktikum fisika, ditentukan dari pengolahan data penilaian validitas dari para validator. Berdasarkan hasil penilaian, ditentukan rata-rata nilai indikator yang diberikan oleh masing-masing validator. Berdasarkan rata-rata nilai indikator ditentukan rata-rata nilai untuk setiap aspek penilaian. Rumusan perhitungan nilai rata-rata sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Dengan \bar{x} adalah skor rata-rata validasi, $\sum x$ adalah jumlah skor jawaban penilaian, dan n adalah jumlah responden (validator). Selanjutnya nilai rata-rata total untuk semua aspek dirujuk pada interval penentuan kualitas petunjuk praktikum fisika sebagai berikut:

2,35 – 3,00	Baik
1,68 – 2,34	Cukup Baik
1,00 – 1,67	Tidak Baik

(Arikunto, 2002)

Petunjuk praktikum dinyatakan memiliki validitas yang baik jika kualitas petunjuk praktikum berkategori baik.

Kinerja Praktikum dihitung persentasenya untuk tiap skor (1,2, dan 3) dan tiap indikator. Presentase kinerja tiap indikator dihitung menggunakan rumus:

$$P = \frac{\text{jumlah siswa yang mendapat skor } n}{\text{jumlah seluruh siswa}} \times 100\%$$

Dengan n = 1, 2, dan 3

(Yulianing, 2012)

Motivasi belajar siswa dihitung persentasenya untuk masing-masing indikator. Berdasarkan rata-rata nilai indikator ditentukan rata-rata nilai untuk setiap aspek menggunakan rumus:

$$P = \frac{m}{M} \times 100\%$$

Dengan P adalah presentase skor motivasi yang dicapai siswa, m adalah skor yang diperoleh siswa (skor motivasi), dan M adalah skor maksimal motivasi. Hasil yang diperoleh diinterpretasi dengan menggunakan kriteria sebagai berikut:

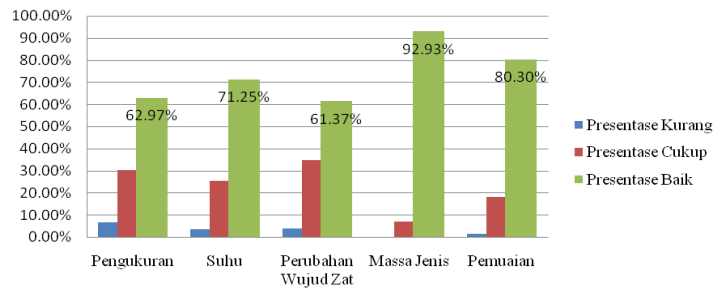
$86\% \leq P \leq 100\%$	Sangat termotivasi
$72\% \leq P < 86\%$	Termotivasi
$58\% \leq P < 72\%$	Cukup termotivasi
$44\% \leq P < 58\%$	Kurang termotivasi
$30\% \leq P < 44\%$	Tidak termotivasi

(Modifikasi Riduwan dalam Alfiana, 2012)

Hasil Penelitian

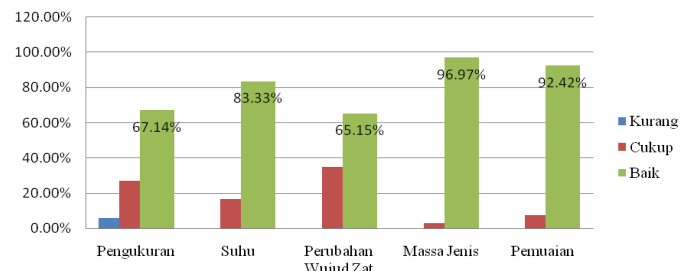
Data hasil validasi *logic* petunjuk praktikum fisika berbasis laboratorium virtual diperoleh dari tiga validator. Data yang diperoleh berupa data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif yang diperoleh dianalisis sehingga diperoleh penilaian validator pada aspek format sebesar 2,87; pada aspek ilustrasi sebesar 2,75; pada aspek bahasa sebesar 2,72; dan pada aspek isi 2,78. Berdasarkan data kualitatif dari validator menyatakan bahwa petunjuk praktikum dapat digunakan dengan revisi berdasarkan kritik dan saran dari validator. Validator menyarankan agar warna tulisan lebih dikontraskan agar tulisan tidak kabur dan mudah dibaca. Diberi gambar pendukung agar lebih memperjelas kegiatan. Kalimatnya lebih disederhanakan lagi agar mudah dipahami oleh siswa. Petunjuk pada pengukuran panjang dengan penggaris/mistar dan pada pengukuran waktu dengan stopwatch dihilangkan. Berdasarkan analisis hasil kinerja praktikum siswa selama melaksanakan praktikum dengan menggunakan petunjuk praktikum fisika berbasis laboratorium virtual dapat diketahui bahwa kinerja praktikum siswa ditinjau dari kedua aspek yaitu dari aspek kemampuan mengamati dan mencatat hasil praktikum menuju aspek kemampuan menginterpretasi hasil dan merumuskan kesimpulan untuk setiap praktikum nilainya semakin meningkat dengan kategori baik. Selanjutnya jika ditinjau dari setiap aspek pada seluruh praktikum, kinerja praktikum siswa dapat dilihat melalui gambar 1 dan gambar 2. Sedangkan untuk hasil analisis data motivasi belajar siswa selama praktikum menggunakan buku petunjuk praktikum fisika berbasis laboratorium virtual pada pertemuan 1, 2, 3,4, dan 5 dapat dibuat ringkasan rata-rata indikator motivasi belajar siswa selama praktikum dan dapat dilihat pada gambar 3.

Kinerja Praktikum Siswa
Aspek Kemampuan Mengamati dan Mencatat Hasil Praktikum



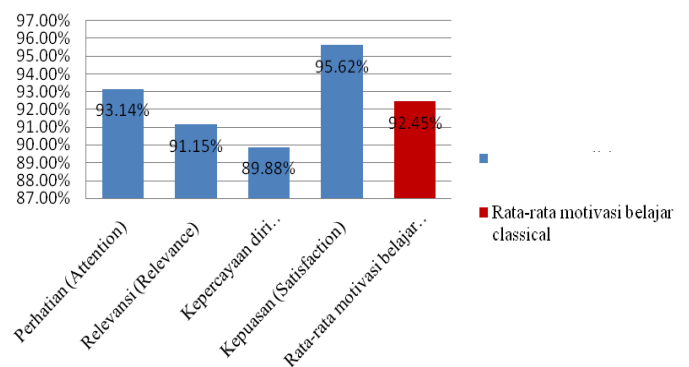
Gambar 1. Kinerja Praktikum Siswa Aspek Kemampuan Mengamati dan Mencatat Hasil Praktikum

Kinerja Praktikum Siswa
Aspek Kemampuan Menginterpretasi Hasil dan Merumuskan Kesimpulan



Gambar 2. Kinerja Praktikum Siswa Aspek Kemampuan Menginterpretasi Hasil dan Merumuskan Kesimpulan

Rata-rata skor Motivasi Belajar Siswa (%)



Gambar 3. Rata-rata skor motivasi belajar siswa.

Pembahasan

Tahap pengembangan petunjuk praktikum fisika berbasis laboratorium virtual terdiri atas validasi ahli (*logic*) dan uji pengembangan. Hasil penilaian dari validitas *logic* petunjuk praktikum fisika berbasis laboratorium virtual (*virtual laboratory*) adalah sebesar 2,78 sehingga petunjuk praktikum tersebut termasuk dalam kategori baik dan layak digunakan sebagai pedoman guru fisika dan siswa dalam melaksanakan praktikum.

Uji pengembangan dilakukan setelah proses validasi *logic*. Saat uji pengembangan dilakukan validasi empirik terhadap kinerja praktikum dan motivasi belajar siswa kelas VII G dengan menggunakan petunjuk praktikum fisika berbasis laboratorium virtual. Berdasarkan penilaian yang dilakukan terhadap kinerja praktikum siswa pada aspek kemampuan mengamati dan mencatat hasil praktikum, diketahui bahwa dari kelima praktikum tersebut semuanya telah mencapai presentase diatas 60% untuk yang dikategorikan baik. Berdasarkan analisis data diperoleh bahwa pada praktikum massa jenis memiliki presentase paling tinggi dikarenakan sebelum melakukan praktikum massa jenis siswa terlebih dahulu sudah melakukan praktikum pengukuran massa dengan neraca ohaus sehingga siswa lebih lancar dalam menghitung massa benda. Sedangkan praktikum perubahan wujud zat memiliki presentase paling rendah dari keempat praktikum yang lainnya dikarenakan pada saat praktikum siswa kurang teliti dalam mengamati perubahan wujud yang terjadi pada paraffin sehingga jika siswa kurang teliti dalam mengamati perubahan wujud pada waktu yang telah ditentukan maka siswa akan meliwati salah satu perubahan wujud dari paraffin tersebut dan siswa harus mengulanginya dari awal kembali sehingga membutuhkan waktu yang lama.

Berdasarkan penilaian yang dilakukan terhadap kinerja praktikum siswa pada aspek kemampuan menginterpretasi hasil dan merumuskan kesimpulan, diketahui bahwa dari kelima praktikum tersebut semuanya telah mencapai presentase diatas 64% untuk yang dikategorikan baik. Berdasarkan analisis data diperoleh bahwa pada praktikum massa jenis memiliki presentase paling tinggi dikarenakan pada praktikum sebelumnya siswa telah memahami tentang pengukuran massa dengan neraca ohaus sehingga pada praktikum ini siswa akan lebih mudah memahami menghitung dan menganalisis massa jenis dari masing-masing benda. Sedangkan praktikum perubahan wujud zat memiliki presentase paling rendah dari keempat praktikum yang lainnya dikarenakan pada laboratorium virtual perubahan wujudnya kurang jelas yaitu pada saat paraffin mendidih dan pada saat paraffin didiamkan lalu paraffin menjadi padat kembali sehingga menyebabkan data hasil pengamatan siswa kurang tepat dan siswa kurang dapat menganalisis apa yang mereka amati, serta siswa kurang paham secara teori tentang peristiwa perubahan wujud zat.

Secara keseluruhan untuk aspek kemampuan mengamati dan mencatat hasil praktikum serta aspek kemampuan menginterpretasi hasil dan merumuskan kesimpulan, kinerja praktikum siswa dengan menggunakan buku

petunjuk praktikum fisika berbasis laboratorium virtual dinyatakan baik karena dengan menggunakan buku petunjuk praktikum siswa akan lebih mudah dalam melaksanakan praktikum secara virtual dan dengan adanya ini pula siswa dapat melaksanakan kegiatan laboratorium (praktikum).

Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa siswa diperoleh informasi bahwa mereka sangat senang melakukan praktikum dengan menggunakan buku petunjuk praktikum berbasis laboratorium virtual, dan dengan buku itu siswa bisa melakukan praktikum dengan lancar saat disekolah maupun dirumah. Sedangkan berdasarkan hasil analisis data aspek kepercayaan diri memiliki presentase paling rendah karena mereka beranggapan bahwa pertama kali mereka melihat praktikum ini mereka kurang percaya diri bahwa mereka akan dapat menyelesaikan praktikum ini dengan lancar dan benar tetapi setelah melakukannya sampai selesai mereka merasa puas dan senang telah menyelesaikan praktikum dengan usaha mereka sendiri terbukti dari aspek kepuasan memiliki presentase paling tinggi diantara keempat aspek tersebut. Motivasi belajar fisika siswa kelas VII G secara *classical* yaitu sebesar 92.45%. Apabila presentase motivasi belajar siswa tersebut disesuaikan dengan kriteria motivasi belajar siswa seperti pada Tabel 3.3, maka motivasi tersebut termasuk pada kriteria siswa sangat termotivasi. Siswa sangat termotivasi selama praktikum dengan menggunakan buku petunjuk praktikum fisika berbasis laboratorium virtual (*virtual laboratory*) karena dengan adanya petunjuk ini siswa dapat melakukan praktikum dengan lancar.

Kesimpulan dan Saran

Petunjuk praktikum fisika berbasis laboratorium virtual (*virtual Laboratory*) yang dikembangkan diperoleh validitas sebesar 2,78 dengan kategori baik dan layak digunakan sebagai pedoman guru fisika dan siswa dalam melaksanakan praktikum. Hasil Uji pengembangan terhadap siswa kelas VII G SMP Plus Darus Sholah menunjukkan bahwa kinerja praktikum siswa pada seluruh praktikum, baik pada aspek kemampuan mengamati dan mencatat hasil praktikum maupun pada aspek kemampuan menginterpretasi hasil dan merumuskan kesimpulan tergolong berkategori baik. Motivasi belajar siswa secara *classical* yaitu sebesar 92.45%, maka siswa kelas VII G SMP Plus Darus Sholah dinyatakan dalam kategori sangat termotivasi selama praktikum menggunakan petunjuk praktikum fisika berbasis laboratorium virtual (*virtual Laboratory*).

Saran lebih lanjut dari penelitian pengembangan petunjuk praktikum fisika berbasis laboratorium virtual pada pembelajaran fisika di SMP/MTs, yaitu: (1) pada saat uji pengembangan, peralatan pembelajaran perlu dipersiapkan dengan sebaik-baiknya agar pada saat pembelajaran tidak terjadi suatu hal yang dapat mengganggu pelaksanaan pembelajaran, (2) laboratorium virtual lebih diperinci lagi agar siswa dapat memahami materi lebih mendalam, (3) petunjuk praktikum fisika berbasis laboratorium virtual ini hanya digunakan untuk alternatif solusi ketika disekolah alat pada

laboratoriumnya terbatas, (4) bagi peneliti lanjut, sebaiknya jika melakukan penelitian sejenis dapat melakukan penelitian pengembangan petunjuk praktikum fisika berbasis laboratorium virtual (*virtual Laboratory*) pada jenjang yang lebih tinggi dan bisa dilakukan penelitian lagi sampai tahap penyebaran.

Ucapan Terima Kasih

Penulis F.S mengucapkan terima kasih kepada bapak dan ibu pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesainya penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada ibu dosen P.FISIKA serta bapak guru Fisika di SMP Plus Darus Sholah yang telah meluangkan waktu dan pikiran sebagai validator.

Penulisan Daftar Pustaka/Rujukan

- Alfiana, R.D.N. 2012. "Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berupa Komik Pada Materi Cahaya Di SMP". Tidak diterbitkan. Skripsi. Jember: Universitas Jember.
- Arikunto, S. 2002. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sutarto. 2003."Studi Implementasi Kebijakan Pendidikan IPA-Fisika SMU di Indonesia". Disertasi. Jakarta: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Wahyuni, S. 2010. Pengaruh Jenis Laboratorium terhadap Respon Siswa. *Jurnal Pendidikan*. Vol.11(1):74-86.
- Yulianing, A. 2012. "Pengembangan Instrumen *Permormance Assessment* Praktikum Pada Pembelajaran Fisika Di SMA". Tidak diterbitkan. Skripsi. Jember: Universitas Jember.