Efektivitas Virtual Laboratorium Berbantuan Software Proteus Pada Praktikum Fisika Rangkaian Listrik Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa

Lis Suswati^{1*}, M Subhan², dan Kartini Wulandari³

^{1,2} Program Studi Pendidikan Fisika STKIP Bima

³ SMA Negeri 5 Kota Bima

* E-mail : finayuli123@gmail.com

d.hans2102@gmail.com

ABSTRAK : Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Efektivitas Virtual Laboratorium Berbantuan Software Proteus Pada Praktikum Fisika Rangkaian Listrik Terhadap Keterampilan Proses Sains. Jenis penelitian ini adalah Penelitian dengan pendekatan *pre-experimental design* yang dipilih adalah satu kelompok *pretest-posttest (OneGroup Pretest-Posttest Design)*. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII MIA 1 SMA N 5 Kota Bima. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen test, lembar observasi atau angket efektivitas. Data dianalisis menggunakan analisis persentase untuk keterampilan proses sains, uji N-gain dan uji t test Pairet. Hasil analisis data menunjukkan bahwa diperoleh bahwa dari 33 orang jumlah keseluruhan siswa mendapatkan nilai N- gain dengan kategori tinggi yaitu sebesar 67 % atau 22 orang siswa, dan sebesar 33 % atau 11 orang siswa mendapatkan penagruh kategori sedang. Uji Paired menunjukkan bahwa data yang diperoleh $t_{hitung} = 18,206$ dibandingkan $t_{tabel} = 2,036$. Kriteria pengujian H_a diterima karena $t_{hitung} > t_{tabel}$. Dengan demikian dapat ditarik kesimpulan bahwa pemanfaatan virtual laboratorium berbantuan *software proteus 8 professional* efektif sebagai alternatif praktikum fisika rangkaian listrik.

Kata kunci: *Virtual Laboratorium*, Efektivitas Praktikum dan Keterampilan Proses sains

ABSTRACT

This study aims to determine the Effectiveness of Virtual Laboratory Assisted "Software-Proteus" In Electrical Circuit Physics Practicum Against Science Process Skills. The type of research used is the selected "pre-experimental design" approach chosen is (OneGroup Pretest-Posttest Design). The sample in this study was a grade XII MIA 1 SMA N 5 Kota Bima. The instruments used are test instruments, observation sheets or effectiveness questionnaires. The data was analyzed using percentage analysis for science process skills, N-gain test and Pairet t-test. The results of the data analysis showed that from the total of 33 students get an N-gain score with a high category of 67 % or 22 students, and by 33 % or 11 students get the medium category. Paired test shows that data obtained t-count = 18,206 compared to t-table = 2,036, Test criteria (H_a) are accepted because t-count > t-table. Thus, it can be concluded that the virtual utilization of software-proteus assisted laboratories is very effective as an alternative to the practical physics of electrical circuit.

PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu cabang ilmu dari sains, dan merupakan ilmu yang lahir dan berkembang lewat langkah-langkah pengamatan, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, penguji hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan, serta penemuan teori dan konsep. Fisika memuat banyak konsep secara umum terbagi menjadi dua yaitu terdiri dari fenomena material atau yang dapat diamati secara langsung dan fenomena yang abstrak atau yang tidak dapat diamati secara langsung, sehingga sebagian materi fisika tidak dapat dibayangkan begitu saja tanpa didampingi dengan praktikum yang dipelajari melalui pendekatan matematis dalam bentuk persamaan-persamaan. Salah satu materi Fisika yang tergolong cukup sulit dan abstrak yaitu materi

tentang rangkaian listrik, karena hal ini memerlukan komponen-komponen listrik, hubungan antar komponennya, jalannya arus listrik, serta pembagian arus yang tidak dapat dilihat dan diamati langsung.

Untuk mencapai hal tersebut, salah satu penerapannya adalah kegiatan pembelajaran berbasis percobaan atau praktikum. Pembelajaran berbasis praktikum identik dengan kegiatan laboratorium yang merupakan tempat digunakan orang untuk menyiapkan sesuatu atau melakukan kegiatan ilmiah. [1]. Kegiatan praktikum merupakan salah satu kegiatan yang sangat berperan dalam meningkatkan keberhasilan proses belajar mengajar. Pembelajaran berbasis praktikum dapat digunakan sebagai alternative pembelajaran yang dapat mendorong siswa untuk belajar secara aktif

merekonstruksi pemahaman konseptualnya [2]. Selain daripada itu kegiatan laboratorium yaitu kegiatan pembelajaran melalui eksperimen, dimana penyajian pelajaran siswa melakukan percobaan dengan mengalami dan membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajari dengan mengamati, menganalisis dan menarik kesimpulan sendiri tentang suatu objek yang diteliti tersebut [3]. Pembelajaran berbasis praktikum juga dapat membantu siswa melatih keterampilan sains pada sebuah konsep fisika yang rumit, siswa dapat terlatih melalui pengamatan, pengumpulan data, klasifikasi, berhipotesis menganalisis serta membuat kesimpulan sehingga siswa mampu membangun konsep sendiri berdasarkan penyelidikan dalam pemecahan masalah.

Keterampilan Proses Sains (KPS) didefinisikan sebagai keterampilan berpikir logis dan rasional yang digunakan dalam sains [4], yang dapat memaksimalkan keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran, membantu siswa memahami bagaimana kaidah dalam belajar yang seharusnya dilakukan secara permanen. KPS, baik dasar maupun terintegrasi dideskripsikan secara rinci seperti yang ditunjukkan oleh tabel berikut.

Tabel 1. Deskripsi Prilaku Keterampilan Proses Sains [5]

KSP	Deskripsi
Mengamati	Proses untuk memperoleh informasi/data menggunakan indera (mata, telinga, hidung, kulit, lidah).
Mengklasifikasikan	Melakukan pengelompokan berdasarkan karakteristik yang dimiliki suatu objek (persamaan, perbedaan).
Melakukan pengukuran	Proses untuk memperoleh data suatu benda/objek menggunakan alat ukur.
Membuat prediksi	Proses untuk menunjukkan fenomena/kejadian yang akan terjadi berdasarkan kejadian sebelumnya, atau berdasarkan hasil pengamatan
Membuat simpulan	Memberikan penjelasan berdasarkan hasil pengamatan
Mengkomunikasikan	Proses menyampaikan ide, pendapat, baik lisan maupun tulisan secara jelas dalam berbagai bentuk (tabel, grafik, diagram, gambar)
Mendefinisikan secara operasional	Membuat definisi operasional suatu konsep atau variabel dengan menunjukkan apa yang akan dilakukan, dan bagaimana melakukannya
Mengontrol variable	Mengidentifikasi variabel yang termasuk variabel konstan, variabel manipulasi, dan variabel respon
Menyusun hipotesis	Kemampuan untuk menyusun pernyataan umum yang menjelaskan terjadinya suatu fenomena, dan harus dapat diuji.

Melakukan eksperimen	Kegiatan ini merupakan kegiatan untuk menguji hipotesis. Kegiatan ini meliputi semua proses KPS.
----------------------	--

Kegiatan pembelajaran praktikum masih dikatakan belum secara maksimal dilakukan terutama berkaitan dengan materi-materi seperti rangkaian kelistrikan hukum kirchoff, kenyataannya di beberapa sekolah yang kekurangan perlengkapan laboratorium seperti daerah terpencil untuk melakukan kegiatan praktikum khususnya praktikum dalam rangkaian listrik tersebut tidak mudah dan tidak berjalan dengan baik. Kegiatan praktikum ini sering menemui hambatan seperti permasalahan waktu dan keterbatasan fasilitas yang dimiliki, seperti alat, dan bahan. Hambatan-hambatan tersebut menyebabkan kegiatan praktikum tidak berjalan dengan baik, bahkan kegiatan praktikum yang seharusnya dilakukan digantikan dengan kegiatan pembelajaran seperti biasa tanpa praktikum, biasanya tanpa praktikum pembelajaran fisika adalah pelajaran yang membosankan sehingga siswa tidak menguasai pelajaran dengan baik dan maksimal.

Salah satu cara untuk mengatasi masalah tersebut yaitu dengan dilakukannya praktikum virtual menggunakan *virtual lab*. Untuk melaksanakan praktikum tidak hanya melakukan eksperimen di dalam laboratorium, siswa juga dapat melakukannya pada *virtual lab*. Laboratorium virtual atau biasa disebut dengan istilah *Virtual Lab* adalah serangkaian alat, bahan, serta laboratorium berupa perangkat lunak (software) komputer, yang dioperasikan dengan komputer dan dapat mensimulasikan kegiatan di laboratorium seakan-akan pengguna berada pada laboratorium sebenarnya. Pembelajaran berbasis praktikum virtual dapat memberikan keleluasaan (*fleksibilitas*) terhadap waktu dan tempat dalam melakukannya dan hambatan lain seperti tidak tersedianya laboratorium dapat diatasi dengan kegiatan praktikum virtual. *Virtual lab* tentu tidak dapat digunakan untuk menggantikan kegiatan praktikum di dalam laboratorium yang sebenarnya, karena kegiatan praktikum dalam *virtual lab* tidak dapat melatih kemampuan proses siswa yang hanya akan didapat dari kegiatan praktikum di laboratorium sebenarnya, namun *virtual lab* ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam memahami materi yang akan dipelajari [6].

Media virtual memungkinkan peserta didik bisa melakukan eksperimen untuk membuktikan suatu teori dengan mudah, jelas, dan tepat [7]. Pemanfaatan *virtual lab* pada materi fisika yang bersifat abstrak khususnya pada pokok bahasan rangkaian listrik, agar siswa seolah-olah melakukan praktikum sebagaimana mestinya dan

menguji keterampilan sains siswa, mengenal dan menggunakan media berbasis software yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran. Sekarang banyak tersedia *software* yang dapat mensimulasikan materi pembelajaran dan difungsikan sebagai praktikum alternatif. Salah satu *Software* yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran *Virtual laboratorium* adalah *proteus 8 professional*. *Proteus 8 professional* ini merupakan kelompok software simulasi elektronik yang digunakan untuk membantu pendidik dalam merancang dan mensimulasikan suatu rangkaian elektronik. Secara langsung software ini dapat digunakan pada materi rangkaian dengan kelengkapan komponen-komponen elektronik sehingga mengurangi kekurangan pada kelengkapan alat praktikum dalam laboratorium, dan software ini juga menjadi media pembelajaran pada laboratorium virtual tanpa menggunakan alat dari luar cukup menggunakan bantuan komputer atau laptop.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif karena data penelitian berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik. Metod penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen dengan pendekatan *pre-experimental design*. Penelitian dengan pendekatan *pre-experimental design* yang dipilih adalah satu kelompok *pretest-posttest* (*OneGroup Pretest-Posttest Design*). Dalam desain ini para subjek sebelum diberi perlakuan diberi *pretes*. Desain ini dapat digambarkan seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Desain Eksperimen

Pre Test	Treatment	Post Test
Y ₁	X ₁	Y ₂

Keterangan:

Y₁ : Pemberian tes sebelum materi diberikan

Y₂ : Pemberian tes setelah materi selesai diberikan

X : **Treatment** (dengan media software *Proteus 8 professional*)

[8]

Untuk mendapatkan data yang berkualitas, maka perlu digunakan instrumen penelitian yang benar-benar dapat mengukur efektivitas praktikum. Pengukuran efektivitas praktikum dalam penelitian ini berupa instrumen tes, lembar observasi dan angket atau kuisioner efektivitas. Data yang diperoleh dari instrumen maka akan dilakukan analisis diantara nya sebagai berikut :

1. Hasil Belajar

Untuk mengetahui hasil belajar, maka digunakan rumus sebagai berikut:

$$\% = \frac{\text{Jumlah skoryang diperoleh}}{\text{Jumlah skor total}} \times \text{skala maksimum}$$

2. Keterampilan proses sains

Data keterampilan proses sains siswa diukur menggunakan lembar observasi dan dianalisis dengan menggunakan persentase kegiatan praktikum berlangsung. Untuk persentase digunakan rumus :

$$\% = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor total}} \times \text{skala maksimum} (\%)$$

[9]

Analisis keterampilan proses sains disajikan secara terperinci masing-masing indikator untuk melihat hasil yang jelas tiap indikator.

Tabel 2. Kategori Keterampilan Proses Sains (KPS)

Skor	Kategori
$81 \leq \text{KPS} \leq 100$	Sangat baik
$61 \leq \text{KPS} \leq 80$	Baik
$41 \leq \text{KPS} \leq 60$	Cukup
$21 \leq \text{KPS} \leq 40$	Kurang
$0 \leq \text{KPS} \leq 20$	Sangat kurang

Sedangkan untuk mengetahui keefektifan keterampilan proses sains penggunaan media pembelajaran praktikum dengan media *proteus 8 profesional* dianalisis menggunakan hasil *pretest*, *posttest*, *gain* dan *N-gain*. *Gain* adalah selisih antara nilai *pretest* dan *posttest*. Untuk menunjukkan kualitas praktikum menggunakan media *proteus 8 profesional* peningkatan keterampilan proses sains digunakan rumus rata-rata *gain* ternormalisasi. *N-gain* (*normalized gain*) digunakan untuk mengukur peningkatan keterampilan proses sains *pretest* dan *posttest* [10]. Rumus N-Gain seperti di bawah ini :

$$\text{N-Gain} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

Tabel 3. Kriteria *Gain* Ternormalisasi

Nilai <i>Gain</i> Ternormalisasi	Interpretasi
$0,70 \leq g \leq 100$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$g = 0,00$	Tidak terjadi peningkatan

Untuk mengetahui ada dan tidak ada keefektifan perubahan secara signifikan setelah menggunakan media *proteus 8 profesional* maka dilakukan uji hipotesis. Uji hipotesis one group desain ini yang digunakan adalah uji hipotesis dependen test dengan menggunakan persamaan di bawah ini.

$$t = \frac{D}{\left(\frac{SD}{\sqrt{N}} \right)}$$

Keterangan :

t = t_{hitung}

D = rata-rata selisih 2 mean

SD = standart deviasi selisih perbedaan,

N = Jumlah Sample.

[11]

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembelajaran praktikum menggunakan media software proteus 8 profesional dilakukan setelah pemberian materi tentang rangkaian listrik dengan mengamati keterampilan sains siswa berdasarkan lembar observasi, hasil analisis data yang dihasilkan sebagai mana ditunjukkan grafik berikut :

Gambar 1. Grafik keterlaksanaan aspek keterampilan preses sains siswa

Data diatas merupakan persentase rata-rata dari keseluruhan kelompok yang masing-masing per kelompok 4 sampai dengan 5 orang. Terlihat bahawa masih ada sebagian yang belum menguasai penggunaan computer dan software dimana ditunjukkan dengan nilai persentase 69 %, akan tetapi sebagiannya sudah mampu menggunakan computer dan menjalankan software dengan bantuan panduan secara langsung dan melalui petunjuk praktikum yang dibagikan pada setiap kelompok.

Sedankan untuk melihat keefektifan secara keseluruhan penggunaan media praktikum software proteus 8 profesional di tunjukkan dengan data perbedaan nilai pretes dan posttes dengan rata-rata N gain yang ditunjukkan pada table sebagai berikut :

Tabel 4. Data hasil Uji N-Gain

No	Jml. Siswa	%	Kriteria N-Gain	Ket.
1	22	67 %	N-Gain > 0,70	Tinggi
2	11	33 %	0,30 ≤ N-Gain ≤ 0,70	Sedang

Tabel di atas menunjukkan bahwa dari 33 orang jumlah keseluruhan siswa pada pemanfaatan laboratorim virtual ditinjau dari efektivitas dengan kategori tinggi yaitu sebesar 67 % atau 22 orang siswa, dan sebesar 33 % atau 11 orang siswa mendapatkan pengaruh kategori sedang. Untuk lebih jelas melihat tingkat signifikan keefektifan pemanfaatan laboratorim virtual maka data titunjukkan dengan hasil uji t pairet seperti yang ditunjukkan pada table sebagai berikut :

Tabel 5. Data hasil Uji T Pairet

Kelas	T _{hitung}	T _{tabel}	Sig. (2-tailed)
Eksp	18,206	2,036	0,000

Uji Paired menunjukkan bahwa data yang diperoleh t_{hitung} = 18,206 dibandingkan t_{tabel} = 2,036. Kriteria pengujian H_a diterima karena t_{hitung} > t_{table}.

KESIMPULAN

Dari uraian di atas dengan melihat data hasil penelitian yang ada maka dapat dikatakan atau ditarik kesimpulan bahwa pemanfaan laboratorium virtual berbantuan software proteus 8 professional bias dijadikan sebagai alternatif praktikum fisikan rangkaian listrik ditinjau dari efektivitas praktikum karena dapat juga membantu meningkatkan keterampilan sains siswa

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Kepala Sekolah dan guru-guru di SMA Negeri 5 Kota Bima yang sudah memberikan kesempatan dalam melakukan penelitian ini sehingga menghasilkan sebuah karya tulis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1][3] M Subhan, Eka Rahmawati, (2019). *Penerapan Pembelajaran Fisika Dengan Kegiatan Laboratorium Desain Pada Konsep Kalor Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses Sains*. Gravity edu Vol. 2 No. 1 2019, Hal. 1-4
- [2] Baeti S. N, Binadja A, dan Susilaningsih E, (2014). *Pembelajaran Berbasis Praktikum Bervisi Sets*

- Untuk Meningkatkan Keterampilan Laboratorium Dan Penguasaan Kompetensi.* Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia, Volume 8, No. 1, 2014, halaman 1260 – 1270
- [4] Cansiz, Sungur & Oztekin, 2015. *Exploring The Development of Science Process Skills Through History of Science Instruction.* *Research Gate* (2015): 2735 – 2741
- [5] Tek & Ruthven, 2014. Acquisition of Science Process Skills Among From 3 Students in Malaysian Smart and Mainstream Schools. *Journal Of Science And Mathematics Education In S.E. Asia, Vol. 28, No. 1* (2014): 103 – 124
- [6] Kusumaningsih, Y. R., C. Iswahyudi, dan E. Susanti. (2014). Pengembangan Model Laboratorium Virtual sebagai Solusi Keterbatasan Sumber Daya Pembelajaran. *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST).* ST AKPRIND Yogyakarta. 301-306.
- [7] Jaya, H. (2012). Pengembangan Laboratorium Virtual untuk Kegiatan Praktikum dan Memfasilitasi Pendidikan Karakter di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 2(1), 5-12.
- [8] Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian/ Suatu Pendekatan Praktik.* Jakarta : Rineka Cipta
- [9] Purwanto.2011. *Evaluasi Hasil Belajar.* Yogyakarta: PT Pustaka Belajar.
- [10] Rostina Sundayana, *Statistika Penelitian Pendidikan*, Bandung: Alfabeta, 2014, hal.151
- [11] Budi Susetyo. (2010). *Statistika untuk analisis data penelitian.* Bandung: PT. Refika Aditama