

**EFEKTIVITAS SPEKTROFOTOMETER EDUKASI SEBAGAI
MEDIA PEMBELAJARAN ANALISIS INSTRUMEN
DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK)
ANALISIS KESEHATAN DAN ANALIS KIMIA**

***EFFECTIVENESS OF EDUCATION SPECTROFOTOMETERS
AS LEARNING MEDIA INSTRUMENT ANALYSISIN MIDDLE VOCATIONAL
SCHOOL (SMK)HEALTH ANALYSIS AND CHEMICAL ANALYSIS***

Fifit Astuti*, Yohan

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pamulang
Jl. Surya Kencana No.1, Pamulang Barat Kecamatan Pamulang Kota Tangerang Selatan, Banten 15417
dosen01140@unpam.ac.id

ABSTRACT

Learning in Vocational High Schools (SMK) oriented to graduates has special expertise and is able to compete in the world of work. To achieve these objectives, learning in SMKs particularly instrument analysis must be supported by learning media. A well-designed learning media will greatly assist students in digesting and understanding the material. Spectrophotometer is a new innovation that was developed to overcome the problem of the limited learning media for instrument analysis in schools. Therefore in this study aims to determine the effectiveness of spectrophotometer learning media. This effectiveness can be seen from the differences in learning achievement of instrument analysis students before and after learning with educational spectrophotometers. This research uses quantitative research methods with Quasi Experimental Design methodology of Time Series Design type. The instruments used in this study consisted of multiple choice questions and description questions. Data were analyzed using prerequisite test analysis and hypothesis test analysis with Paired Sample T Test technique. The results showed that there were differences in the learning achievement of chemical analysis instruments before and after learning with educational spectrophotometer media that was 33.48. This is reinforced by the average empirical achievement of 39.46 and the average empirical posttest of 70.49. Based on these results it can be said that the developed spectrophotometer media has been effective.

Keywords: *spectophotometer, learning achievement, chemical analysis.*

ABSTRAK

Pembelajaran di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) berorientasi pada lulusannya mempunyai keahlian khusus dan mampu bersaing di dunia pekerjaan. Untuk mencapai tujuan tersebut, pembelajaran di SMK khususnya analisis instrumen harus didukung dengan media pembelajaran. Media pembelajaran yang dirancang secara baik akan sangat membantu siswa dalam mencerna dan memahami materi. Spektrofotometer merupakan inovasi baru yang dikembangkan untuk mengatasi permasalahan terbatasnya media pembelajaran analisis instrumen di sekolah. Oleh karena itu pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas media pembelajaran spektrofotometer.

Efektivitas ini dilihat dari perbedaan prestasi belajar analisis instrument siswa sebelum dan sesudah pembelajaran dengan spektrofotometer edukasi. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan metodologi *Quasi Experimental Design* tipe *Time Series Design*. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini terdiri soal pilihan ganda dan soal uraian. Data dianalisis menggunakan analisis uji prasyarat dan analisis uji hipotesis dengan teknik *Paired Sample T Test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan prestasi belajar kimia analisis instrumen sebelum dan sesudah pembelajaran dengan media spektrofotometer edukasi yaitu sebesar 33,48. Hal ini diperkuat dengan rata-rata prestasi empiris sebesar 39,46 dan rata-rata posttest empiris sebesar 70,49. Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa media spektrofotometer yang dikembangkan ini sudah efektif.

Kata kunci: Spektrofotometer edukasi, prestasi belajar, kimia analisis

1. PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) kimia analisis merupakan salah satu sekolah SMK yang berorientasi pada lulusannya mempunyai keahlian khusus menganalisa bahan-bahan kimia dan siap untuk berkerja. Untuk mencapai tujuan tersebut, pembelajaran di SMK analisis sebagian besar harus berupa eksperimen karena dengan merancang penelitian di laboratorium membantu siswa berfikir lebih mandiri [1]. Hal ini sesuai dengan piramida pembelajaran Edgar Dale dengan pendidikan yang berbasis eksperimen atau melakukan hal yang nyata dapat meningkatkan pemahaman dan daya ingat sekitar 90% [2]. Dengan sistem pembelajaran yang berbasis eksperimen ini dapat membantu mewujudkan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam menghadapi persaingan Masyarakat Ekonomi Asean (MEA).

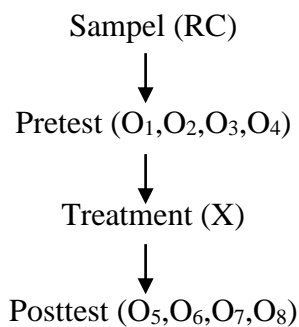
Spektrofotometer merupakan salah satu instrumen penting di laboratorium untuk analisis kimia baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Namun di sebagian besar Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) analisis kesehatan/kimia analisis belum memiliki alat ini. Hal ini disebabkan karena spektrofotometer harganya mahal. Untuk pemenuhan kebutuhan alat ini, negara Indonesia masih mengimport dari negara lain.

Yohan dan Fifit telah berhasil membuat spektrofotometer edukasi berdasarkan arduino uno dengan menggunakan sumber cahaya LED dengan panjang gelombang 402-632 nm [5]. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan aplikasi alat ini sebagai media pembelajaran di SMK analis kimia pada materi analisis kimia instrumen. Tujuan khusus penelitian ini adalah mengetahui tingkat efektivitas spektrofotometer dalam pembelajaran analisis kimia instrumen. Harapannya dengan penelitian ini, bagi siswa SMK lebih mudah memahami materi analisis kimia instrumen khususnya

spektrofotometer UV-Vis, dapat mengoperasikan alat ini dan mempunyai banyak pengalaman sehingga siap untuk memasuki dunia kerja. Bagi pendidik terpenuhinya media pembelajaran yang efektif dengan harga terjangkau sehingga memudahkan sekolah sekolah dalam pemenuhan alat laboratorium.

2. METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan metodologi Quasi Experimental Design tipe Time Series Design. Metodologi ini tanpa menggunakan kelas eksperimen dan kontrol, tetapi hanya melakukan pretest, dan melakukan posttest, kemudian dibandingkan. Untuk melakukan metode quasi eksperimen, maka peneliti desain penelitian seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 1. Time Series Design

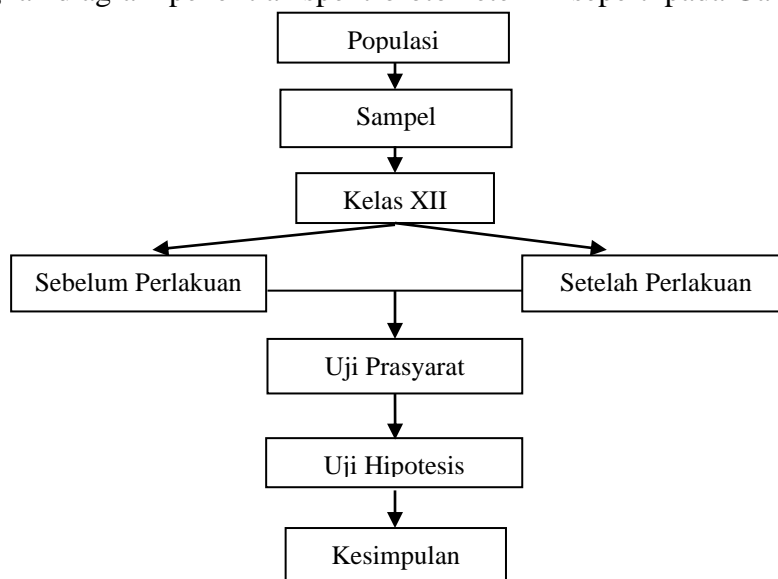
Keterangan :

O_1, O_2, O_3, O_4 = kondisi sebelum diberi perlakuan

X = pemberian perlakuan

O_5, O_6, O_7, O_8 = Kondisi setelah perlakuan

Sedangkan diagram penelitian spektrofotometer ini seperti pada Gambar 3.2.



Gambar 2. Alur Penelitian Spektrofotometer

Populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas XI, XII SMK Kota Tangerang Selatan jurusan analisis kesehatan dan analisis kimia. Penentuan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik simpel random sampling yaitu cara penentuan sampel dengan cara acak tanpa memperhatikan strata. Teknik ini digunakan karena dianggap populasi memiliki kemampuan yang homogen. Sampel pada penelitian ini adalah siswa-siswa kelas XII SMK Sasmita Jaya 1.

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah non tes dan tes. Alat pengumpulan data berupa soal pilihan ganda dan soal uraian. Berikut disajikan Tabel 1 tentang teknik dan alat pengumpulan data pada penelitian ini.

Tabel 1. Teknik dan Alat Pengumpulan Data

No	Nama Data	Tujuan	Teknik	Alat
1	Keadaan awal proses pembelajaran	Mengetahui keadaan awal proses pembelajaran	Non Tes	Lembar Observasi Tidak terstruktur
2	Prestasi belajar siswa	Mengetahui data prestasi belajar siswa sebelum dan sesudah diberi perlakuan	Tes	Soal pilihan ganda dan uraian

Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis uji prasyarat dan analisis uji hipotesis dengan teknik Paired Sample T Test. Uji prasyarat yang digunakan untuk melakukan uji hipotesis yaitu uji normalitas sebagai uji prasyarat untuk melakukan uji *paired sample test t test* dengan taraf kesalahan 5%. Teknik ini digunakan untuk mengetahui perbedaan prestasi belajar sebelum dan sesudah diberi perlakuan. Berikut langkah-langkah uji analisisnya:

1. Rumuskan hipotesis
2. Rancangan analisis
3. Analisis sampel dengan software SPSS

a. Output *Paired Sample Test*

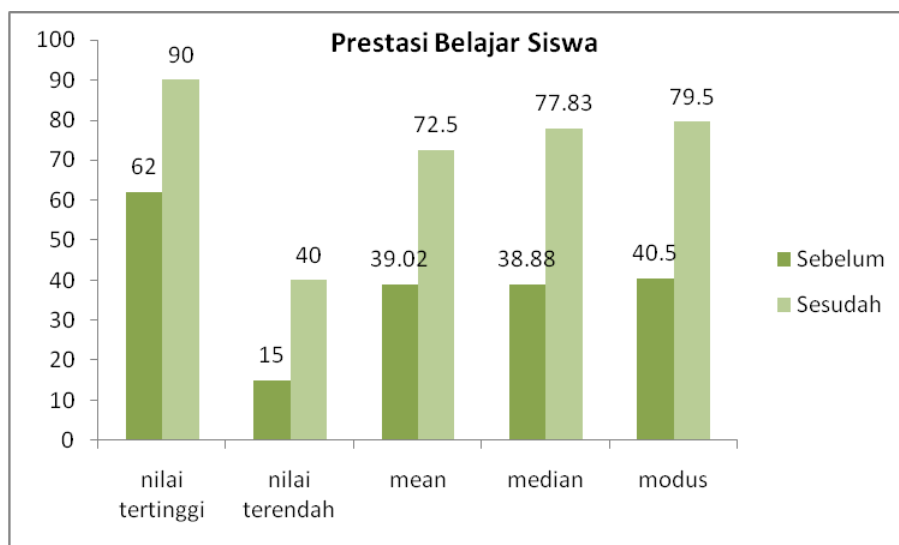
Apabila nilai sig > 0,05 (5%), artinya H_0 diterima dan H_1 ditolak.

Apabila nilai sig < 0,05 (5%), artinya H_0 ditolak dan H_1 diterima.

b. Output *Paired Sample Statistics*

3. PEMBAHASAN

Efektivitas merupakan faktor terpenting dalam suatu proses pembelajaran. Salah satu kriteria pembelajaran dikatakan efektif jika skor rata-rata hasil belajar siswa lebih atau sama dengan nilai KKM yaitu 70. Perbedaan prestasi belajar analisis instrumen siswa sebelum dan sesudah diajar dengan bantuan media spektrofotometer edukasi dapat dilihat pada tabel 3 dibawah ini



Gambar 3. Grafik Prestasi Belajar Siswa

Berdasarkan Gambar 3 di atas dapat dilihat bahwa nilai prestasi analisis instrumen tertinggi setelah treatment yaitu 90, nilai terendah yaitu 40. Dengan nilai rata-rata sebesar 72,50 yaitu diatas nilai KKM kimia analisis instrumen di SMK yaitu 65.

Hasil penelitian yang diperoleh dilakukan uji hipotesis yang pertama menggunakan paired sampel t test. Sebelum melakukan uji tersebut, data sampel harus memenuhi kriteria yaitu berdistribusi normal. Berikut ini hasil analisis tersebut.

1. Uji Prasyarat (Uji Normalitas)

H_0 : data sampel berdistribusi normal

H_1 : data sampel tidak berdistribusi normal

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Selisih	.104	65	.079	.962	65	.046

Lilliefors Significance Correction

Gambar 4. Ouput Test of Normality Data Prestasi Siswa

Paired Samples Statistics					
		Mean		Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair	Pretest	39.46	65	10.890	1.351
1	Posttest	70.49	65	11.473	1.423

Berdasarkan output tests of normality pada Gambar 4 di atas, diperoleh nilai Smirnov $0,079 > 0,05$, maka H_0 diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa data sampel prestasi berdistribusi normal dan dapat dilanjutkan ke uji Paired Sampel T Test.

2. Uji Hipotesis (Paired Sampel t Test)

Paired Samples Test									
		Paired Differences				t	df	Sig.	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper	(2-tailed)		
Pair	Pretest	-31.031	11.893	1.475	-33.978	-28.084	-21.036	64	.000
1	Posttest								

Gambar 5. Output Uji Hipotesis Data Prestasi Siswa

$H_{0(1)}$: tidak terdapat perbedaan prestasi belajar analisis instrumen siswa sebelum dan sesudah diajar dengan media analisis instrumen.

$H_{1(1)}$: terdapat perbedaan prestasi belajar analisis instrumen siswa sebelum dan sesudah diajar dengan media analisis instrumen.

$H_{0(1)}$: tidak terdapat perbedaan prestasi belajar analisis instrumen siswa sebelum dan sesudah diajar dengan media analisis instrumen.

$H_{1(1)}$: terdapat perbedaan prestasi belajar analisis instrumen siswa sebelum dan sesudah diajar dengan media analisis instrumen.

Berdasarkan output paired sample test diperoleh nilai sig $0,000 < 0,05$, maka H_1 diterima. Berdasarkan output paired sample statistics diperoleh rata-rata prestasi pretest empiris sebesar 39,46, rata-rata prestasi posttest empiris sebesar 70,49 jadi bahwa terdapat perbedaan prestasi belajar analisis instrumen siswa sebelum dan sesudah diajar

dengan media spektrofotometer edukasi. Hal ini diperkuat dengan rata-rata prestasi pretest empiris sebesar 39,46 dan rata-rata prestasi posttest empiris sebesar 70,49.

Perbedaan prestasi diatas, disebabkan oleh proses pembelajaran sebelumnya hanya sebatas transfer pengetahuan saja, hanya mencatat materi kemudian dijelaskan dengan teknik ceramah saja, dan kemudian diberi contoh soal. Teknik tersebut harusnya divariasikan dengan strategi-strategi pembelajaran yang mengaktifkan siswa, agar pengetahuan yang diperoleh tidak sebatas mengingat, melainkan dapat dipahami siswa.

Prestasi siswa setelah diberi pembelajaran dengan media spektrofotometer meningkat sebesar 33,48. Hal tersebut dikarenakan proses pembelajaran dengan spektrofotometer siswa melihat langsung bagian-bagian apa saja yang ada pada spektrofotometer, bagaimana melakukan uji analisa suatu bahan dan prinsip kerja alat tersebut. Dengan pembelajaran seperti ini membantu siswa untuk lebih mudah memahami dengan jelas materi yang disampaikan. Perhatian siswa lebih mudah dipusatkan kepada proses belajar dan tidak tertuju yang lain sebab siswa memperoleh persepsi yang jelas dari hasil pengamatannya. Pada pembelajaran ini siswa turut aktif melakukan demonstrasi uji kualitatif dengan spektrofotometer sehingga siswa memperoleh pengalaman praktek dan ketrampilan. Menurut kerucut pengalaman Edgar Dale [2] semakin konkret mempelajari bahan pengajaran akan memperoleh semakin banyak pengalaman yang diperolehnya.

4. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran spektrofotometer edukasi efektif digunakan dalam pembelajaran kimia analisis instrumen. Hal ini disebabkan karena terdapat perbedaan prestasi belajar kimia analisis instrumen sebelum dan sesudah pembelajaran dengan media spektrofotometer edukasi yaitu sebesar 33,48. Hal ini diperkuat dengan rata-rata prestasi empiris sebesar 39,46 dan rata-rata posttest empiris sebesar 70,49.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Walt Erhardt. 2007. *Instrumental Analysis in the High School Classroom: UV-Vis Spectroscopy*. J.Chem. Educ.84 (6). pp.1024.
- Pastore, Raymond S. 2016. *Dale'S Cone of Experience*

- www.teacherworld.com/potdale.html diakses tanggal 25 September 2018,
- Elise, K.G., Morgan, H. T., Adam, W.S. 2016. *Teaching UV-Vis Spectroscopy with a 3D-Printable Smartphone Spectrophotometer*. J.Chem. Educ.93(1). pp.141-151.
- Yohan., Fifit. 2016.*Perancangan spektrofotometri sederhana berdasarkan arduino UNO*. Jurnal proses produksi teknik kimia unpam.ISSN 25408062: Volume II.
- Yohan., Fifit., 2017. *Pembuatan Spektrofotometer Edukasi Dalam upaya peningkatan kualitas laboratorium Sekolah Menengah Kejuruan Analisis Kesehatan dan Analisis Kimia*
- Caulcutt, R., Boddy, R. 1983. *Statistics for Analytical Chemist*. Chapman and Hall. London. ISBN: 041223730 X.
- Sadiman, dkk.2014. *Pentingnya Media Pembelajaran*, Jakarta
- Daniel, R. A., Michael, A.T., Davis, H.F. 2012.*A Low-Cost Quantitative Absorption Spectrophotometer*. J.Chem. Educ.89. pp.1432-1435.
- Yeh T.S., Tseng S.S., 2013. *A Low Cost LED Based Spectrometer*. Journal of The Chinese Chemical Society
- Solvason, G.,. 2015.*Master of Science Thesis*, Mechanical Engineering, Reykjavic University, Iceland,.
- Gong,W., Mowlem, M., Kraft, M., Morgan, H. 2009.*A simple low-cost double beam spectrophotometer for colorimetric detection of nitrite in sea water* . ISSE sensor journal:7 (862-869).