



MODEL *TRAINER* PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN DALAM MATERI AJAR PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA DI SMK NEGERI 1 MAGELANG

Muhamad Eko Setiawan✉

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima Juni 2014

Disetujui Juli 2014

Dipublikasikan Agustus 2014

Keywords:

Learning, Learning Media, Solar Power Plant

Abstrak

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui aktivitas dan peningkatan hasil belajar siswa. Dalam penelitian ini menggunakan desain R&D (research and development). Data dikumpulkan dengan teknik angket. Analisis data menggunakan metode deskriptif yang kemudian ditransformasikan ke dalam bentuk kualitatif. Hasil pengamatan aktivitas siswa dalam kegiatan praktek bahwa siswa sangat aktif dalam pelaksanaan kegiatan belajar mengajar praktek pada materi ajar pembangkit listrik tenaga surya. Berdasarkan analisis data yang diperoleh bahwa pada pembelajaran menggunakan trainer pembangkit listrik tenaga surya mendapatkan peningkatan sebesar 12,27%.

Abstract

This study was conducted to determine the activity and improving student learning outcomes. In this study, using the design of R & D (research and development). The data were collected by questionnaire technique. The data analysis using descriptive method then transformed into a qualitative form. The observation of student activity in practice activities that students are very active in the implementation of teaching and learning activities in the practice of teaching materials of solar power plants . Based on the analysis of data obtained in the study that uses solar power plant trainer to get an increase 12.27 % .

LATAR BELAKANG

Lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) mempunyai ketrampilan (*skill*) sesuai dengan kompetensi masing-masing. Untuk menunjang kompetensi lulusan SMK agar mempunyai kompetensi yang memadai di bidangnya perlu ada dukungan dari sekolah dalam menyediakan peralatan praktikum yang memadai dan mengikuti perkembangan zaman.

Media pembelajaran merupakan faktor penting yang akan mempengaruhi hasil belajar peserta didik. Aplikasi media di bidang pendidikan dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses pembelajaran.

Terdapat kendala dalam proses pembelajaran materi ajar praktek pembangkit listrik tenaga surya di SMK Negeri 1 Magelang, karena pada kegiatan praktek belum tersedia alat bantu pembelajaran (*trainer*). Pengaruh tersebut menyebabkan siswa masih bingung dan kurang paham dengan materi yang disampaikan oleh guru. Dengan menggunakan *trainer*, guru dapat lebih mudah menyampaikan materi dan memudahkan pemahaman siswa dalam praktek mata pelajaran pembangkit tenaga surya.

Permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah apakah *trainer* pembangkit listrik tenaga surya layak sebagai media pembelajaran, dapat menunjang keaktifan dan meningkatkan hasil belajar siswa?

Tujuan penelitian adalah mengetahui kelayakan *trainer*, keaktifan dan peningkatan hasil belajar siswa dalam materi ajar pembangkit listrik tenaga surya di SMK Negeri 1 Magelang dengan menggunakan *trainer* pembangkit listrik tenaga surya.

Belajar adalah suatu proses yang kompleks yang terjadi pada diri setiap orang sepanjang hidupnya. Proses belajar itu terjadi karena adanya interaksi antara seseorang dengan lingkungannya. Oleh karena itu, belajar dapat terjadi kapan saja dan dimana saja. Salah satu pertanda bahwa seseorang itu telah belajar adalah adanya perubahan tingkah laku pada diri orang itu yang mungkin disebabkan oleh terjadinya perubahan pada tingkat pengetahuan, keterampilan, atau sikapnya.

Media adalah alat yang digunakan untuk menyalurkan pesan atau informasi dari pengirim kepada penerima pesan. Istilah pembelajaran digunakan untuk menunjukkan usaha pendidikan yang dilaksanakan secara sengaja, dengan tujuan yang ditetapkan terlebih dahulu sebelum proses dilaksanakan, serta yang pelaksanaannya terkendali. Sementara itu definisi dari media pembelajaran bermacam-macam diantaranya: Media pembelajaran adalah media yang dapat menyampaikan pesan pembelajaran atau mengandung muatan untuk membelajarkan seseorang.

Sel surya adalah suatu elemen aktif yang mengubah cahaya matahari menjadi energi listrik. Sel surya pada umumnya memiliki ketebalan minimum 0,33 mm, yang terbuat dari irisan bahan semikonduktor dengan kutub positif dan kutub negatif. Prinsip dasar pembuatan sel surya adalah memanfaatkan efek *fotovoltaik*, yaitu suatu efek yang dapat mengubah langsung cahaya matahari menjadi listrik. Prinsip ini ditemukan oleh *Bacquerre*, seorang ahli fisika berkebangsaan perancis tahun 1839. Apabila sebuah logam dikenai cahaya dalam bentuk foton dengan frekuensi tertentu, maka energi kinetik dari foton akan menembak ke atom-atom logam tersebut, atom logam yang diradiasi akan melepaskan elektron-elektronnya. Elektron-elektron

bebas inilah yang mengalirkan arus dengan jumlah tertentu.

Resistor merupakan salah satu komponen dasar dalam dunia elektronika. resistor adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk menghambat atau menahan arus listrik. Dalam penulisannya resistor dilambangkan dengan huruf “R”. Satuan resistensi dari suatu resistor disebut juga Ohm atau dilambangkan dengan simbol “ Ω ”. Besarnya nilai tahanan dapat dihitung dengan Rumus 1 berikut ini:

$$R = \frac{V}{I} \quad (1)$$

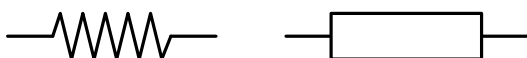
(Bishop, 2004:29)

Keterangan :

R : Tahanan (Ohm)

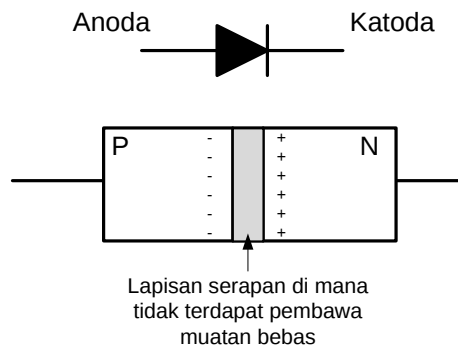
V : Tegangan (Volt)

I : Arus (Ampere)



Gambar 1. Simbol Resistor

Dioda : Ketika suatu sambungan dibentuk dari bahan semikonduktor tipe-N dan tipe-P, perangkat yang dihasilkan itu disebut dioda. Komponen ini memberikan resistansi yang sangat rendah terhadap aliran arus pada satu arah dan resistansi yang sangat tinggi terhadap aliran arus pada arah yang berlawanan. Karakteristik ini memungkinkan dioda untuk digunakan dalam aplikasi-aplikasi yang menuntut rangkaian untuk memberikan tanggapan yang berbeda sesuai dengan arah arus yang mengalir di dalamnya.



Gambar 2. Dioda sambungan P-N

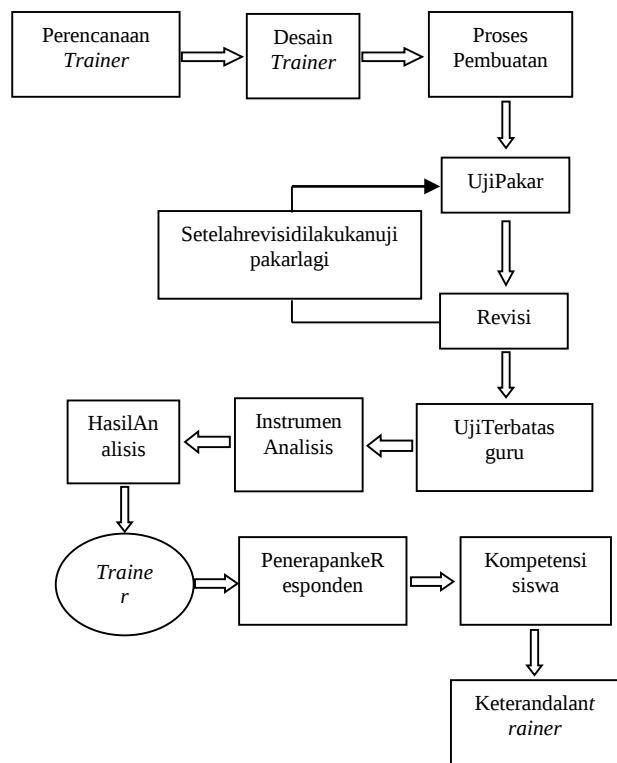
METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan penelitian dan pengembangan (*research and development*). Metode R & D ini merupakan metode yang digunakan untuk menghasilkan produk dan untuk menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2013: 407). Pada umumnya penelitian dan pengembangan bersifat *longitudinal* (beberapa tahap). Untuk penelitian analisis kebutuhan sehingga mampu dihasilkan produk yang bersifat hipotetik sering digunakan penelitian dasar (*basic research*). Selanjutnya untuk menguji produk yang masih bersifat hipotetik digunakan eksperimen, atau *action research*. Setelah produk teruji, maka dapat di aplikasikan.

Subjek penelitian model *trainer* pembangkit listrik tenaga surya adalah siswa kelas X Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik sebanyak 23 orang, terdiri dari 2 siswa perempuan dan 21 siswa laki-laki.

Penelitian dilaksanakan di SMK Negeri 1 Magelang pada tanggal 15 mei sampai dengan 25 juni 2014.

Prosedur Penelitian *Trainer* Pembangkit Listrik Tenaga Surya ini dapat digambarkan seperti blog diagram pada gambar 3:



Gambar 3. Prosedur Pengembangan *Trainer* Pembangkit Listrik Tenaga Surya

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah:

- Observasi, mengamati proses pembelajaran yang sedang berlangsung dan mengamati sikap siswa aktivitas belajar siswa.
- Kuesioner, digunakan untuk mengetahui kelayakan trainer, Dalam penelitian ini menggunakan model skala sikap yang disebut dengan *Skala Likert*. *Skala Likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial.
- Tes, digunakan untuk mengetahui hasil belajar siswa, tes yang digunakan pada

berupa tes formatif berbentuk uraian, soal tes terdiri dari 4 buah butir soal.

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis data kuantitatif dan kualitatif. Analisis data kuantitatif digunakan untuk menghitung hasil tes siswa, sedangkan analisis data kualitatif digunakan untuk menghitung hasil observasi aktivitas belajar siswa.

Jawaban setiap item instrumen yang menggunakan skala Likert mempunyai gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif. Untuk keperluan analisis kuantitatif, maka jawaban angket pada penelitian ini diberi skor seperti terlihat pada Tabel 1.

Untuk menghitung persentase dari suatu nilai maka digunakan rumus sebagai berikut:

$$P (\%) = n/N \times$$

Keterangan:

P = Presentase nilai

n = Skor yang diperoleh

N = Skor maksimal

Untuk menginterpretasikan dari hasil nilai presentase kedalam kalimat kualitatif maka diperlukan tabel skor kategori jenjang kualitatif. Beberapa langkah yang harus dilakukan untuk menentukan tabel skor jenjang kualitatif ialah sebagai berikut:

Menentukan presentase nilai maksimal

$$= \frac{\text{Skor Maksimal}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100 \%$$

Setelah persentase didapatkan maka nilai tersebut diubah dalam pernyataan predikat yang menunjuk pada pernyataan keadaan ukuran kualitas. Data yang terkumpul dianalisis dengan analisis deskriptif kuantitatif yang diungkapkan dalam distribusi skor dan presentase terhadap

kategori skala penilaian yang telah ditentukan. Setelah penyajian dalam bentuk presentase, untuk menentukan kategori kelayakan dari media pembelajaran ini, dipakai skala pengukuran *Rating Scale*. Dimana dengan pengukuran *Rating Scale*, data mentah yang diperoleh berupa angka kemudian ditafsirkan dalam pengertian kualitatif (Sugiyono, 2013:141). Selanjutnya kategori kelayakan digolongkan menggunakan skala pada table 1:

Tabel 1 Kategori Kelayakan Berdasarkan *Rating Scale*

No.	Interval	Interpretasi
1	25% - 43,75%	Sangat Tidak Layak
2	43,76% - 62,51%	Tidak Layak
3	62,52% - 81,27%	Layak
4	81,28% - 100%	Sangat Layak

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Dalam penelitian ini trainer yang digunakan sudah dilakukan uji kelayakan kepada pakar dan untuk uji terbatas kepada guru, sehingga layak untuk digunakan sebagai median pembelajaran.

1. Uji Keandalan *Trainer*

Dalam uji kali ini bertujuan untuk mengetahui kinerja *trainer* dengan cara menguji coba dan mencatat hasil pengukuran.

Tabel 2. Hasil pengukuran sel surya

No	Sel Surya	Seri		Paralel	
		Tegangan (Volt)	Arus (mA)	Tegangan (Volt)	Arus (mA)
1	S1	5,7	40	5,7	40
2	S1, S2	11,4	40	5,7	69,4
3	S1, S2, S3	17,1	40	5,7	120,6
4	S1, S2, S3, S4	22,7	40	5,7	170

- Hasil uji coba menunjukkan bahwa intensitas cahaya matahari dapat menghasilkan arus yang mengalir sebesar 40 mA.
- Hasil uji coba menunjukkan bahwa intensitas cahaya matahari dapat menghasilkan tegangan sebesar 5,7 volt.
- Dengan merangkai sel surya secara seri mendapatkan hasil 11,4 V untuk 2 sel surya, 17,1 V untuk 3 sel surya dan 22,7 untuk 4 sel surya, sedangkan arus tetap yaitu 40 mA.
- Dengan merangkai sel surya secara paralel mendapatkan hasil 69,4 untuk 2 sel surya, 120,6 V untuk 3 sel surya dan 170 untuk 4 sel surya, sedangkan tegangannya tetap yaitu 5,7 V.

2. Hasil Pengamatan Aktivitas Siswa

Dalam pengumpulan data ini diambil pada saat kegiatan belajar mengajar sedang berlangsung, setiap aktivitas siswa dicatat dan mendapat hasil penilaian menggunakan *trainer* sebesar 88,58%.

Tabel 3. Nilai aktivitas siswa

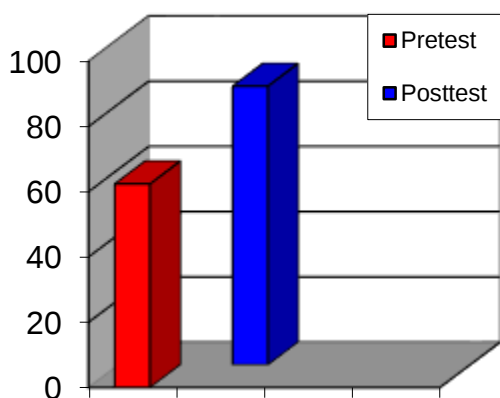
No	Interpretasi	Jumlah Siswa
1	Sangat Tidak Aktiv	0
2	Tidak Aktiv	0
3	Aktiv	1
4	Sangat Aktiv	22
Jumlah		23

3. Hasil Belajar

Perhitungan besarnya nilai hasil belajar pada kelas setelah mendapatkan *treatment* menggunakan *trainer* pembangkit listrik tenaga surya yaitu 12,27%.

Tabel 4. Nilai siswa

No	Interval Nilai	Jumlah siswa	
		Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>
1	51 – 60	7	0
2	61 – 70	14	0
3	71 – 80	2	4
4	81 – 90	0	15
5	91 – 100	0	4
Jumlah		23	23

**Gambar 5.** Grafik peningkatan hasil belajar siswa

Pembahasan

Hasil uji coba menunjukkan bahwa menghasilkan arus yang mengalir sebesar 40 mA, tegangan 5,7V, sedangkan menurut perhitungan secara teori arus 40 mA dan tegangan 5,7 V. Dengan merangkai sel surya secara seri mendapatkan hasil 11,4 V untuk 2 sel surya, 17,1 V untuk 3 sel surya 22,7 untuk 4 sel surya, arus tetap yaitu 40 mA, sedangkan menurut perhitungan secara teori hasil 11,4 V untuk 2 sel surya, 17,1 V untuk 3 sel surya 22,8 untuk 4 sel surya, dan arus tetap yaitu 40 mA. Dengan merangkai sel surya secara paralel mendapatkan hasil 69,4 untuk 2 sel surya, 120,6 V

untuk 3 sel surya, 170 untuk 4 sel surya, tegangannya tetap yaitu 5,7 V, sedangkan menurut perhitungan secara teori 80 untuk 2 sel surya, 120 V untuk 3 sel surya, 160 untuk 4 sel surya, dan tegangannya tetap yaitu 5,7 V.

Dilihat dari hasil uji coba dan hasil perhitungan secara teori membuktikan bahwa *trainer* bekerja dengan baik dan layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

Dari hasil pengamatan aktivitas siswa padasaat menggunakan *trainer* dalam kegiatan praktek sebesar 88,58%, dari hasil tersebut membuktikan bahwa dengan menggunakan *trainer* dapat meningkatkan aktivitas siswa dalam proses belajar mengajar.

Pada awal penelitian nilai *pretest* pada siswa diambil dari daftar nilai dari guru. Hal tersebut dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui perbandingan kemampuan awal pada siswa. Pada akhir pembelajaran dilakukan *posttest* pada siswa. Hal tersebut dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan akhir pada siswa. Apabila kemampuan awal dan akhir sudah diketahui maka dapat dibandingkan apakah ada perbedaan atau tidak. Untuk mengetahui adakah perbedaan atau tidak maka dilakukan uji t.

Analisis uji t menghasilkan data bahwa nilai t hitung lebih besar dari pada t tabel, sehingga hipotesis kerja diterima dan hipotesis nol ditolak. Berdasarkan hal tersebut dapat dinyatakan bahwa ada perbedaan antara kemampuan awal dengan kemampuan akhir pada siswa. Hal itu diperkuat juga dengan rata-rata nilai hasil *pretest* 62,39 sebesar dan *posttes* 85,4.

Berdasarkan analisis data yang diperoleh bahwa pada pembelajaran menggunakan *trainer* pembangkit listrik tenaga surya mendapatkan

peningkatan sebesar 12,27%. Berdasarkan hal tersebut dapat dinyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan *trainer* pembangkit listrik tenaga surya dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. *Trainer* pembangkit listrik tenaga surya layak digunakan sebagai media pembelajaran.
2. Siswa sangat aktif dalam pelaksanaan kegiatan belajar mengajar praktek pada materi ajar pembangkit listrik tenaga surya.
3. Pada analisis perhitungan uji t nilai hasil belajar antara *pretest* dengan *posttest* dan efektivitas pada kelas setelah mendapatkan *treatment* menggunakan *trainer* pembangkit listrik tenaga surya, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan *trainer* pembangkit listrik tenaga surya dapat meningkatkan hasil belajar siswa secara mantap.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, Azhar. 2013. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Barmawi & Tjia. 1985. *Prinsip-Prinsip Elektronika (alih bahasa)*. Jakarta: Erlangga.
- Bishop, Owen. 2004. *Dasar-dasar Elektronika*. Jakarta: Erlangga.
- Sudijono, Anas. 2008. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.

Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabet.

Tooley, Mike. 2003. *Rangkaian Elektronika Prinsip dan Aplikasi*. Jakarta: Erlangga.

<http://teknologisurya.wordpress.com/dasar-teknologi-sel-surya/prinsip-kerja-sel-surya/> (diunduh pada 15 Maret 2014)