

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MINIATUR *TRAINER* PJU BERBASIS *SOLAR CELL* DI SMK NEGERI 1 PUNGGING MOJOKERTO

Indra Bayu Wardani

S1 Pendidikan Teknik Elektro, Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
E-mail: indrawardani@mhs.unesa.ac.id

Euis Ismayati

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
E-mail: euisismayati@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menghasilkan media pembelajaran miniatur *trainer* PJU berbasis *solar cell* yang valid, (2) mengetahui respon siswa terhadap media pembelajaran miniatur *trainer* PJU berbasis *solar cell*, dan (3) mengetahui hasil belajar siswa setelah menggunakan media pembelajaran miniatur *trainer* PJU berbasis *solar cell*. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)*. Subjek penelitian adalah siswa SMK Negeri 1 Pungging Mojokerto kelas XI TITL yang berjumlah 24 siswa. Pada penelitian ini menggunakan 7 dari tahap yang dijelaskan oleh Sugiyono (2015:298), yaitu (1) potensi dan masalah; (2) pengumpulan data; (3) desain produk; (4) validasi produk; (5) revisi produk; (6) uji coba produk; (7) analisa dan pelaporan. Desain penelitian yang digunakan adalah *one shot case study*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) skor rata-rata validasi *trainer* sebesar 95,83% (sangat valid) (2) skor rata-rata validasi *jobsheet* sebesar 94,95% (sangat valid) (3) siswa menunjukkan respon positif terhadap pembelajaran yang ditunjukkan sebanyak 75,71%, (4) rata-rata hasil belajar siswa setelah menggunakan media pembelajaran *trainer* PJU berbasis *solar cell* adalah 88,54, dan dapat dijelaskan bahwa dengan rata-rata hasil belajar akhir siswa lebih besar dari KKM, sehingga media pembelajaran ini dikatakan efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Kata kunci: pengembangan *trainer*, penerangan jalan umum, *solar cell*

Abstract

The aim of this study are: (1) produce a valid solar cell based PJU trainer miniatur learning media, (2) knowing the student response to solar cell based PJU trainer miniatur learning media that had developed, (3) knowing the study result from student after using the solar cell based PJU trainer miniatur learning media. The development of this solar cell based PJU trainer learning media use research and development (R&D) development model. The reasearch subject in this study were 24 students class XI TAV of SMK Negeri 1 Pungging Mojokerto. There are 7 steps that was used in this study base on Sugiyono (2015:298), there are (1) potention and problem; (2) data collect; (3) produce design; (4) design validation; (5) design revision, (6) product trial, (7) analysis and reporting. The research design used was one shot cae study. The result of the research show that: (1) an average score of trainer validation is 95,83% (very valid), (2) an average score of jobsheet validation is 94,95% (very valid) (3) students showed a positive response to practically of that indicated as many as 75,71%, (4) the average of student learning outcome after using solar cell based PJU trainer learning media is 88,54, and can be explained that with the average student final learning outcome are greater than KKM, so this media ist declared effective to be used in the learning process.

Keyword: trainer development, public street lighting, solar cell

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan sebuah sarana yang efektif dalam mendukung perkembangan serta peningkatan sumber daya manusia menuju kearah yang positif. Seperti yang telah ditulis dalam undang-undang Nomer 20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan, yang salah satu isinya membahas mengenai pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendali diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat bangsa dan negara.

Menurut Longman (2010:24) tujuan pendidikan memiliki kemampuan untuk membaca partitur musik, menafsirkan bermacam-macam data sosial, dan membedakan fakta dari hipotesis. Mendeskripsikan perilaku siswa (membaca, menafsirkan, membedakan) dan topik pelajarannya (partitur musik, bermacam-macam data sosial, fakta dan hipotesis).

Untuk meningkatkan mutu pembelajaran, suatu metode pembelajaran dengan menggunakan alat peraga pembelajaran atau sering dikenal media pembelajaran. Menurut Arsyad (2011:15) mengemukakan bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa.

Perkembangan teknologi memberikan kemudahan dalam menggunakan media pembelajaran. Penggunaan teknologi dan media dalam pembelajaran dapat membentuk atmosfer pembelajaran dimana siswa dapat aktif berpartisipasi. Media pembelajaran menjadi penghubung antara guru dan murid, karena dengan adanya media siswa tidak lagi dibatasi batas-batas ruang kelas. Siswa dapat belajar diberbagai tempat seperti melalui internet maupun telepon seluler yang mereka miliki (Musfiqon, 2012:240).

Energi mempunyai peranan yang sangat penting dalam perekonomian, konsumsi energi semakin meningkat sejalan dengan laju pertumbuhan ekonomi, pertambahan penduduk, dan juga sebagai media pembelajaran bagi siswa SMK untuk dapat mengembangkan energi sel surya. Panel surya adalah alat yang terdiri dari sel surya yang mengubah cahaya menjadi listrik. Karena matahari merupakan merupakan sumber cahaya terkuat yang dapat dimanfaatkan.

Berdasarkan hasil observasi di SMK Negeri 1 Pungging Mojokerto, diperoleh data bahwa kurikulum yang digunakan untuk kelas XI, XII adalah K-13 dan kelas X menggunakan K-13 yang direvisi, proses pembelajaran masih menggunakan metode konvensional (ceramah) dan media pembelajaran yang digunakan berupa simulasi dengan menggunakan aplikasi, hal ini dikarenakan tidak adanya media *trainer* PJU berbasis *solar cell* di SMK Negeri 1 Pungging Mojokerto. Akibatnya hasil belajar siswa belum mencapai KKM dan guru sering melakukan remedial supaya hasil belajar siswa memenuhi KKM.

Berdasarkan uraian di atas perlu dikembangkan *trainer* penerangan jalan umum (PJU) berbasis *solar cell* untuk meningkatkan hasil belajar siswa serta mendorong siswa untuk lebih kreatif.

Media *trainer* akan memperjelas ide, gagasan, maupun teori yang telah disampaikan, yang apabila tidak divisualisasikan maka mungkin akan cepat lupa. Benda-benda tiga dimensi yang dapat disentuh dan diraba oleh peserta didik merupakan aplikasi dari media *trainer*. Media ini dibuat untuk mengatasi keterbatasan objek maupun situasi sehingga proses pembelajaran tetap berjalan, Tiga teknik latihan menggunakan media obyek (Anderson, 1994:183) sebagai berikut.

1. Latihan simulasi, dalam latihan ini siswa bekerja dengan model tiruan dari alat, mesin atau bahan lain yang sebenarnya dalam lingkungan yang meniru situasi kerja nyata.
2. Latihan menggunakan alat, dalam latihan ini siswa dapat bekerja dengan alat dan benda yang sebenarnya, tetapi tidak dalam lingkungan kerja yang nyata.
3. Latihan kerja, dalam latihan ini siswa dapat bekerja dengan obyek-obyek kerja yang sebelumnya dalam lingkungan kerja yang nyata.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran miniatur *trainer* PJU berbasis *solar cell* yang layak ditinjau dari: 1) Kevalidan media pembelajaran miniatur *trainer* PJU berbasis *solar cell* pada mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik; 2) Kepraktisan media pembelajaran miniatur *trainer* PJU berbasis *solar cell* pada mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik; 3) Keefektifan media pembelajaran miniatur *trainer* PJU berbasis *solar cell* pada mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik.

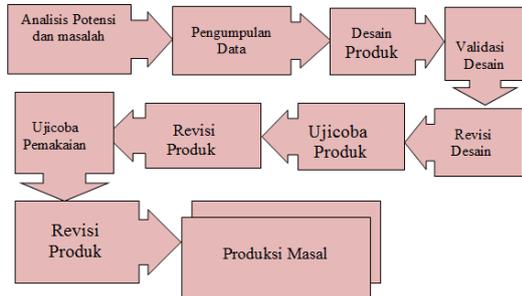
Manfaat Penelitian ini yaitu: (1) Bagi siswa supaya siswa mudah memahami dalam mempelajari materi instalasi penerangan listrik dan dapat mengaplikasikannya ke dalam simulasi nyata (2) Bagi pendidik untuk membantu guru dalam menggunakan media pembelajaran yang sesuai untuk meningkatkan hasil belajar siswa (3) Bagi sekolah dapat menjadi bahan masukan dalam meningkatkan kualitas pengajaran di sekolah (4) Bagi peneliti untuk menerapkan ilmu yang didapat selama menempuh kuliah serta memberikan masukan untuk meningkatkan mutu pendidikan

Spesifikasi produk yang dikembangkan tersusun dari: (1) *Trainer* PJU berbasis *solar cell* ini dilengkapi dengan *jobsheet* (2) Panel surya 50 WP (*watt peak polycrystalline*) (3) Box berukuran 40 cm x 45 cm x 15 cm yang terdiri dari 5 bagian yaitu *solar charger controller*, konverter *buck-boost*, lampu LED 5 watt, *power supply* 12V.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan yang difokuskan pada pengembangan *trainer* pembelajaran instalasi penerangan listrik. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian pengembangan atau R&D (*Research* penelitian dan pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini. *and Development*). Menurut Sugiyono

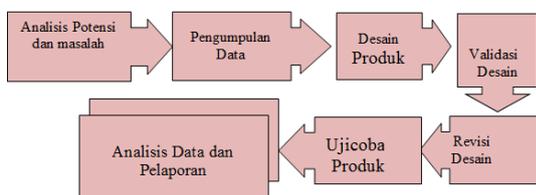
(2015:298), ada 10 langkah penggunaan metode *Research and Development* (R & D) yaitu potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, revisi produk, uji coba pemakaian, revisi produk, dan produk masal, ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-Langkah Metode *Research and Development* (Sugiyono, 2015:298)

Dalam pengujian produk pada penelitian ini hanya menggunakan enam tahapan serta pada tahapan terakhir menggunakan tahap analisis data dan pelaporan. Hal ini dilakukan karena empat langkah berikutnya digunakan untuk pembuatan produk dalam ruang lingkup yang lebih luas (diproduksi secara masal), sedangkan pada produk yang diproduksi masih berupa contoh produk yang kemudian diujicoba produk yang dilakukan pada lingkup terbatas dan dalam skala kecil yaitu di kelas XI TITL 2 SMK Negeri 1 Pungging Mojokerto pada mata pelajaran instalasi penerangan listrik. Berikut ini merupakan langkah-langkah penelitian menggunakan metode *Research and Development* (R&D) yang akan digunakan dalam penelitian yaitu: (1) tahapan potensi masalah, (2) tahapan pengumpulan data, (3) tahapan desain produk, (4) tahapan validasi produk, (5) tahapan revisi, (6) tahap uji coba, (7) tahap analisis dan pelaporan.

Gambar 2. Langkah-Langkah Metode *Research and Development* (r&d) yang digunakan



Development (r&d) yang digunakan

Penelitian dilaksanakan di SMK Negeri 1 Pungging Mojokerto. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI TAV 2 dan XI TAV 3 di SMK Negeri 3 Surabaya. Penelitian ini dilakukan pada kelas XI TITL yang setiap kelas berjumlah 24 siswa.

Desain uji coba yang digunakan pada penelitian ini adalah *Pre-Experimental Design*. Dalam hal ini menggunakan *One Shot Case Study*, seperti yang digambarkan pada gambar di bawah ini.

X O

Gambar 3. Desain Uji Coba Produk (Sugiyono, 2015:74)

Keterangan:

X = Perlakuan (*treatment*) menggunakan media pembelajaran miniatur *trainer* PJU berbasis *solar cell*.

O = Hasil belajar siswa setelah *treatment*.

Dalam penelitian, salah satu tahap yang harus ada adalah analisis data. Selanjutnya diolah sedemikian rupa sehingga diperoleh informasi yang sesuai dengan keadaan sebenarnya. Dalam penelitian ini ada kriteria penilaian skala empat. Berikut kriteria penilaian ditunjukkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kriteria Interpretasi Penilaian

Kategori	Skala Penilaian
Sangat Baik	4
Baik	3
Tidak Baik	2
Sangat Tidak Baik	1

(Widoyoko, 2012: 163)

Pada tabel 1 menunjukkan kriteria skala penilaian, yaitu: (1) Sangat Tidak Baik. (2) Tidak Baik. (3) Baik. (4) Sangat Baik. Skala penilaian diberi kepada validator untuk mengisi lembar validasi media pembelajaran, adapun rumus yang digunakan sebagai berikut.

$$\text{Sangat Baik (4)} = n \times 4$$

$$\text{Baik (3)} = n \times 3$$

$$\text{Kurang Baik (2)} = n \times 2$$

$$\text{Tidak Baik (1)} = n \times 1 +$$

$$\text{Skor validasi} = \dots\dots\dots$$

Keterangan: n = jumlah validator

Setelah mendapatkan hasil dari total jumlah jawaban validator, langkah selanjutnya yaitu menentukan hasil *rating* dengan rumus sebagai berikut.

$$PPV = \frac{\sum SR}{\sum ST} \times 100\%$$

Keterangan:

PPV = Persentase penilaian validator

$\sum SV$ = Jumlah total jawaban responden

$\sum ST$ = Jumlah skor tertinggi responden

Hasil belajar siswa diukur dengan melakukan tes evaluasi. Teknik analisis data yang digunakan untuk menganalisis pada hasil belajar siswa adalah menggunakan uji t. Uji t bertujuan untuk mengetahui efektif atau tidaknya media pembelajaran *trainer* PJU berbasis *solar cell* yang dikembangkan berdasarkan tingkat hasil belajar siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa *trainer* PJU yang diterapkan dengan menggunakan model pembelajaran langsung. *Trainer* ini

dirancang pada box berukuran 40 cm x 45 cm x 15 cm yang terdiri dari 5 bagian yaitu 1) *solar charger controller* 2) konverter *buck-boost*; 3) lampu LED 5 watt; 4) sensor cahaya; 5) *Power supply* 12V.

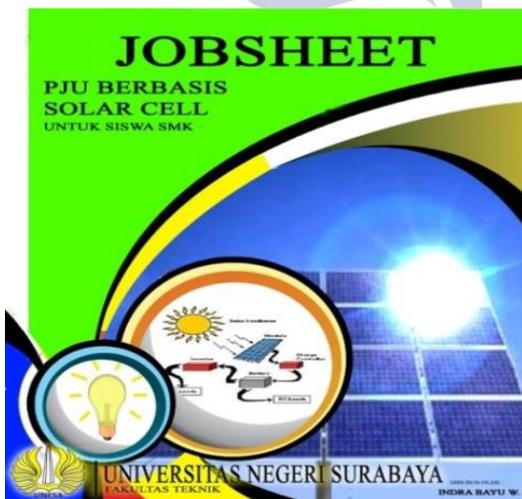
Berikut ini adalah tampilan dari *trainer* PJU yang telah dikembangkan oleh penulis seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan *Trainer* PJU

Jobsheet yang dikembangkan oleh penulis merupakan lembar kerja siswa (LKS) yang digunakan sebagai panduan peserta didik dalam melaksanakan praktikum di bawah pengawasan pendidik dengan menggunakan *trainer* PJU yang dikembangkan.

Berikut ini merupakan tampilan halaman sampul (*cover*) dari *jobsheet* yang digunakan untuk panduan praktikum dengan menggunakan media *trainer* PJU seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Sampul *Jobsheet* *Trainer* PJU

Kevalidan media pembelajaran miniatur *trainer* PJU berbasis *solar cell* yang telah divalidasi oleh validator ahli dan mendapat penilaian sangat baik seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Hasil Validasi Media Pembelajaran

No.	Aspek	Rerata	Kategori
1	Konstruk	100%	Sangat Baik
2	Cara Kerja	100%	Sangat Baik

3	Pengoperasian	100%	Sangat Baik
4	Desain	83,33%	Sangat Baik
Rerata		95,83%	Sangat Baik

Hasil validasi media pembelajaran miniatur *trainer* PJU berbasis *solar cell* mengikuti 4 aspek, aspek konstruk didapatkan hasil 100%, aspek cara kerja didapatkan hasil 100%, aspek pengoperasian didapatkan hasil 100%, aspek Desain didapatkan hasil 83,33% dan didapat rerata sebesar 95,83% dengan kategori sangat baik.

Kepraktisan dapat dilihat dari hasil angket respon siswa yang ditunjukkan pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Hasil Kepraktisan

No	Aspek	Rerata	Kategori
1	Tanggapan Siswa terhadap Pelajaran IPL	67,70%	Baik
2	Tanggapan Siswa dalam Mengikuti Pembelajaran menggunakan <i>trainer</i> PJU berbasis <i>solar cell</i>	83,33%	Sangat Baik
Rerata		75,51%	Sangat Baik

Pada tabel 3 diketahui Tanggapan Siswa terhadap Pelajaran IPL mendapat hasil 67,70% dan Tanggapan Siswa dalam Mengikuti Pembelajaran menggunakan *trainer* PJU berbasis *solar cell* mendapat hasil 83,33% maka didapatkan rerata sebesar 75,51% dan dikategorikan sangat baik.

Media pembelajaran miniatur *trainer* PJU berbasis *solar cell* dikatakan telah efektif untuk digunakan ditinjau dari hasil keefektifan ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Belajar Siswa

No	Ranah Kognitif	Ranah Psikomotor	Rata-rata Nilai Akhir
1.	88,08	89	88,54

Berdasarkan data pada Tabel 4 dapat diketahui bahwa seluruh siswa pada uji coba pemakaian mendapat rerata nilai akhir sebesar 88,54. Hal ini menunjukkan bahwa pada uji coba pemakaian media *trainer* PJU pada mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik memperoleh hasil nilai akhir diatas nilai KKM (KKM = 75), sehingga dapat dikatakan pemakaian media *trainer* PJU ini efektif.

Selanjutnya data nilai akhir siswa dianalisis menggunakan uji-t. Dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Nilai Akhir Siswa

No	Pengujian	Signifikansi	Keterangan
1.	Uji Normalitas	0,435	H ₀ diterima
2.	Uji t	0,000	H ₁ diterima

Berdasarkan Tabel 4 di atas uji normalitas diperoleh nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 yaitu 0,435 maka H_0 dapat diterima sehingga data berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Berdasarkan hasil SPSS Uji-t diperoleh nilai signifikansi = 0,000 lebih besar dari taraf signifikansi = 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan menerima H_1 , yang artinya nilai rata-rata hasil belajar siswa lebih besar atau lebih besar sama dengan KKM.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat diambil simpulan dari penelitian tentang pengembangan media pembelajaran miniatur *trainer* PJU berbasis *solar cell* ditinjau dari:

Kevalidan yang ditinjau dari validitas para validator dengan rerata hasil rating kevalidan *trainer* sebesar 95,83% yang artinya *trainer* sangat valid untuk digunakan dan rerata hasil rating kevalidan *jobsheet* sebesar 94,95% yang artinya *jobsheet* sangat valid untuk digunakan

Kepraktisan *trainer* dan *jobsheet* yang diperoleh berdasarkan analisis angket respon siswa Berdasarkan analisis angket respon siswa didapatkan persentasi sebesar 75,51% yang artinya *trainer* dan *jobsheet* yang dikembangkan sangat praktis untuk digunakan

Keefektifan media *trainer* PJU yang dikembangkan dapat dilihat dari hasil nilai akhir siswa sesudah menggunakan *trainer* PJU yang dikembangkan pada proses pembelajaran dan diperoleh rerata hasil nilai akhir siswa yaitu 88,54 diatas KKM (KKM = 75). Sehingga media *trainer* PJU yang dikembangkan efektif dan layak untuk digunakan

Saran

Setelah melakukan penelitian, peneliti dapat memberikan saran-saran atau masukan antara lain.

Berdasarkan hasil penelitian mengenai uji coba penggunaan *trainer* sebagai bahan ajar siswa, dapat diketahui bahwa pembelajaran dengan menggunakan *trainer* menjadi lebih efektif karena dapat meningkatkan hasil belajar siswa, sehingga disarankan untuk menggunakan *trainer* sebagai bahan ajar praktikum instalasi penerangan listrik.

Dalam penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan terutama pada bagian *trainer*, serta *jobsheet* yang mungkin masih ada kesalahan dalam struktur bahasa ataupun struktur kepenulisan *jobsheet*. Diharap kedepannya penelitian ini lebih dikembangkan lagi sehingga lebih berkualitas.

DAFTAR PUSTAKA

Anderson, Ronald H. 1994. *Pemilihan dan Pengembangan media Untuk Pembelajaran (terjemahan Yusufhadi Miarso, Dkk)*. Jakarta: Grafindo Persada.

Arsyad, Azhar. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Hasan, S. 2006. *Analisa Perakitan Trainer Unit Berdasarkan Aplikasi Konsep Refrigerasi Pada Mata Kuliah System Pendingin (Bahan Ajar Kuliah)*. Bandung: UPI.

Longman, Addison Wesley. 2010. *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan asesmen (Penerjemah Agung Prihantoro)*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Komarudin, Achmad. 2014. "Desain dan Analisis Proporsional Kontrol Buck-Boost Converter pada Sistem Photovoltaik". *Jurnal ELTEK*. Vol. 12 (2): hal. 78-79.

Musfiqon, H.M. 2012. *Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran*. Jakarta: pustaka prestasi.

Muslich, M. 2008. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan: Dasar Pemahaman dan Pengembangan*. Jakarta: Bumi Aksara.

Nieveen. 1999. An Introduction To Educational Design Research. *Proceeding Of The Seminar Conducted At The East China Normal University*. Shanghai (China).

Oxford American Dictionary, N. (2010). *New Oxford American Dictionary*. Oxford University Press.

Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Suprianto, Bambang. 2011. "To Minimize Current Distribution Error (CDE) In Parallel Of Non Identic Dc-Dc Converters Using Adaptive Neuro Fuzzy Inference System". *Journal of theoretical and applied information technology*. Vol. 25. No. 1.

Tim Penyusun Buku Pedoman Penulisan Skripsi Program Sarjana Strata Satu UNESA. 2014. *Pedoman Penulisan Skripsi*. Surabaya: Unipress.

UNESA. 2000. *Pedoman Penulisan Artikel Jurnal*. Surabaya: Lembaga Penelitian Universitas Negeri Surabaya

Widoyoko, Eko Putro. 2012. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Widoyoko, Eko Putro. 2014. *Hasil Pembelajaran Di Sekolah*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.