

RANCANG BANGUN *TRAINER* PENERANGAN JALAN UMUM (PJU) *SOLAR CELL* UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI SISWA PADA MATA PELAJARAN INSTALASI PENERANGAN LISTRIK KELAS XII TITL DI SMK NEGERI 1 CERME

Suryo Adhi Nugroho

S1 Pendidikan Teknik Elektro, Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
suryonugroho@mhs.unesa.ac.id

Tri Wrahatnolo

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
triwrahatnolo@unesa.ac.id

Abstrak

Trainer merupakan salah satu media yang efisien dalam penyampaian materi pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi, di SMK Negeri 1 Cerme belum memiliki media *trainer*. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan *trainer* Penerangan Jalan Umum (PJU) *solar cell* yang layak digunakan pada mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik, mengacu pada aspek valid, praktis, dan efektif. Metode penelitian menggunakan eksperimen. Pada penelitian ini rancangan uji coba yang digunakan adalah *one shot case study design*, dengan subjek penelitian siswa SMK Negeri 1 Cerme kelas XII TITL 1 berjumlah 30 orang. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat kelayakan media *trainer* pada aspek kevalidan dinyatakan sangat valid dengan hasil *rating* sebesar 89,29%, aspek kepraktisan yang ditinjau dari respon siswa dinyatakan sangat praktis dengan hasil *rating* sebesar 91,29%, aspek keefektifan ditinjau dari hasil belajar siswa. Berdasarkan hasil dari *one sample t-test* menggunakan SPSS 23 dengan taraf signifikansi 0,05 diperoleh pencapaian kompetensi ranah kognitif dengan nilai rerata 89,17 dan $t_{hitung} = 15,216 > t_{tabel} = 1,69913$. Pencapaian kompetensi ranah psikomotorik dengan nilai rerata 92,93 dan $t_{hitung} = 15,216 > t_{tabel} = 29,213$. Dan pencapaian kompetensi ranah kognitif dengan nilai rerata 88,63. Hal ini berarti bahwa rerata hasil belajar akhir siswa lebih besar atau sama dengan KKM. Berdasarkan hasil penelitian tersebut disimpulkan bahwa *trainer* Penerangan Jalan Umum (PJU) *solar cell* ini layak digunakan sebagai salah satu penunjang proses belajar mengajar peserta didik pada mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik di SMK Negeri 1 Cerme.

Kata Kunci: *trainer*, PJU, *Solar Cell*, Hasil Belajar Siswa.

Abstrak

Trainer is an efficient media in conveying the learning materials. Based on observation in SMKN 1 Cerme there is no *trainer* media yet. This study aims to generate Public Street Lighting (PSL) solar cell *trainer* that is feasible to use in the Electrical Lighting Installation subject, referring to valid, practical, and effective aspects. This research used an experimental method. The experimental design used in this research is the one-shot case study, subject in this research is 30 students of SMKN 1 Cerme grade XII TITL 1. The results of this study showed that the feasibility level of *trainer* media in the validity aspect is very valid with a rating result of 89.29%, and in practicality aspect from the students' response is very practical with a rating result of 91.29%, while from the effectiveness aspect is from students learning outcomes. Based on the results from one sample t-test using SPSS 23, with a significance level of 0.05 was obtained the attainment of the cognitive with the average value of 89.17 and $t_{hitung} = 15.216 > t_{tabel} = 1.69913$. Achievement of competence psychomotor domains with an average value of 92.93 and $t_{hitung} = 15.216 > t_{tabel} = 29.213$. And the achievement of cognitive competence with an average value of 88.63. This means that the average students' final learning outcomes are greater than or equal to the KKM. Based on these results, it can be conclude that the Public Street Lighting (PSL) solar cell *trainer* is worth and it is used as one of supporting the learning process of students in the subjects of Electrical Lighting Installation at SMKN 1 Cerme.

Keywords: *trainer*, PSL, Solar Cell, Student Learning Outcomes.

PENDAHULUAN

Untuk meningkatkan kualitas pendidikan nasional, pemerintah Indonesia menerapkan kurikulum baru pada jenjang sekolah dasar, sekolah menengah pertama, dan sekolah menengah atas (SMA/SMK), yang disebut Kurikulum 2013. Kurikulum ini diharapkan dapat menghasilkan sumber daya manusia yang produktif, kreatif, inovatif, dan afektif melalui penguatan kompetensi dalam domain sikap spiritual, sikap sosial, pengetahuan, dan keterampilan (Retnawati, 2016). Proses pembelajaran merupakan salah satu elemen dari standar proses yang mengalami perubahan guna pencapaian keberhasilan pembentukan kompetensi siswa.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan salah satu sekolah yang dirancang untuk menciptakan tenaga kerja terampil sehingga dapat memenuhi tuntutan dunia kerja baik industri maupun wirausaha (Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003). Mahirda (2016) menyatakan bahwa sekolah kejuruan memegang kunci untuk mengatasi pengangguran kaum muda, serta meningkatkan hasil pasar kerja dalam hal penghasilan dengan cara mempersiapkan siswa dengan keterampilan teknis dan pekerjaan tertentu. Prioritas SMK adalah membuat lulusannya siap bekerja di industri, kewirausahaan, dan menciptakan lapangan kerja. SMK menjadi penyedia teknisi terbesar di Indonesia. Maka dari itu alokasi kegiatan pembelajaran lebih banyak dalam praktek daripada teori, dengan perbandingan praktik 70% dan teori 30% (Irawan, 2017).

Untuk meningkatkan mutu pembelajaran, kegiatan pembelajaran dapat dilaksanakan dengan menggunakan alat peraga pembelajaran atau sering dikenal dengan media pembelajaran. Menurut Arsyad (2014 : 15) pemakaian media pembelajaran dalam proses pembelajaran dapat membangkitkan minat dan antusiasme siswa, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap peserta didik. Dalam Program Keahlian yang bersifat praktikum, penggunaan media pembelajaran berupa *trainer* merupakan salah satu potensi yang dapat digunakan siswa SMK untuk memahami materi yang diajarkan dan mengenal perkembangan teknologi secara mendalam, khususnya dalam mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik di jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti ditemukan permasalahan bahwa pada kelas XII Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 1 Cerme Gresik belum mencapai kompetensi yang optimal sesuai dengan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 75. Pelaksanaan pembelajaran pada materi Penerangan Jalan Umum (PJU) di SMKN 1 Cerme kurang berjalan dengan lancar dan baik, hal ini disebabkan oleh terbatasnya media pembelajaran untuk menunjang kegiatan praktikum. Tidak terdapat *trainer* penunjang, hanya terdapat komponen *timer theben* dan *Light Dependent Resistor*. Untuk kegiatan praktikum sendiri hanya pengenalan kedua komponen tersebut, mengidentifikasi fungsi, dan cara kerja. Jumlah

komponen yang terbatas juga membuat siswa kurang leluasa dalam melakukan praktikum berkelompok.

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti akan mengadakan suatu penelitian yang berjudul “**Rancang Bangun *Trainer* Penerangan Jalan Umum (PJU) Solar Cell untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa pada Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik Kelas XII TITL di SMK Negeri 1 Cerme**”.

Dari perumusan masalah di atas penelitian ini bertujuan. (1) Untuk menghasilkan sebuah produk berupa *trainer* penerangan jalan umum (PJU) *solar cell* pada mata pelajaran instalasi penerangan listrik di SMKN 1 Cerme. (2) Untuk menganalisis kevalidan media *trainer* penerangan jalan umum (PJU) *solar cell* pada mata pelajaran instalasi penerangan listrik di SMKN 1 Cerme. (3) Untuk menganalisis kepraktisan media *trainer* penerangan jalan umum (PJU) *solar cell* pada mata pelajaran instalasi penerangan listrik di SMKN 1 Cerme. (4) Untuk menganalisis keefektifan media *trainer* penerangan jalan umum (PJU) *solar cell* pada mata pelajaran instalasi penerangan listrik di SMKN 1 Cerme.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian Eksperimen (*eksperimental research*). Jenis penelitian eksperimen dilakukan dengan cara melakukan suatu perlakuan tertentu yang selanjutnya diobservasi hasilnya (Sugiyono, 2015). Dalam penelitian ini peneliti membagi menjadi tiga tahap yaitu tahap persiapan penelitian, tahap pelaksanaan penelitian, dan tahap akhir penelitian.

Desain penelitian yang digunakan adalah *one shot case study*,



Gambar 1. Desain Uji Coba *One Shot Case Study* (Sugiyono, 2015)

Keterangan:

X = Perlakuan pembelajaran menggunakan *Trainer PJU Solar cell*.

O = Nilai *post-test* setelah pembelajaran menggunakan *Trainer PJU Solar cell*.

Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2019/2020 pada kelas XI TITL 1 dengan jumlah subjek penelitian sebanyak 30 peserta didik SMK Negeri 1 Cerme.

Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data menggunakan beberapa instrument. Teknik pengumpulan data dan instrumen penelitian ini dapat terlihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Teknik Pengumpulan Data dan Instrumern Penelitian

Variabel	Teknik pengumpulan data	Instrumen
Kevalidan <i>trainer</i>	Validasi	Lembar validasi
Hasil belajar sikap	Observasi	Lembar observasi
Hasil belajar pengetahuan	Tes	Tes uraian
Hasil keterampilan	Tes	Tes kinerja
Keterlaksanaan pembelajaran	Observasi	Observasi

Sebelum instrumen tersebut digunakan dalam penelitian. Instrumen terlebih dahulu divalidasi kepada ahli. Dalam hal ini ahli yang dimaksud yakni dua dosen dan satu guru mata pelajaran instalasi penerangan listrik. Berdasarkan masukan yang diterima dari para ahli maka, instrumen direvisi. Revisi tersebut bertujuan agar instrumen memiliki jaminan yang valid untuk digunakan. Teknik analisis data yang akan digunakan meliputi analisis diskriptif dan uji t. Perhitungan uji statistik dilakukan dengan bantuan software IBM SPSS Statistics 23.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah media pembelajaran berupa *trainer* Penerangan Jalan Umum (PJU) *solar cell* yang dikemas dengan bentuk *box* yang *compact* seperti sebuah koper dengan dimensi panjang 78 cm, lebar 60 cm, dan tinggi 15 cm. Dalam *trainer* ini terdapat beberapa komponen yang digunakan sebagai penunjang proses pembelajaran siswa. Berikut merupakan perwujudan nyata hasil dari *trainer* PJU *solarcell* seperti pada gambar 2 berikut.

Gambar 2. *Trainer PJU Solar Cell*

Komponen dalam *trainer* memiliki spesifikasi yang dipilih berdasarkan proses analisis perhitungan. Daftar komponen dan spesifikasinya yang tersaji pada tabel 2.

Tabel 2. Daftar Komponen *Trainer*

Nama Komponen	Satuan	Spesifikasi	Jumlah
<i>Solar Cell</i>	WP	50WP Polycrystalline	1
<i>Solar Charge Controller</i>	A	PWM 10A	1
Baterai	Ah	VRLA 18Ah	1
Sensor Cahaya	V	12V DC	1
Lampu LED	Watt	10W	1
Kabel	Meter	NYMHY 2x1,5mm	8 meter

Hasil Uji Kinerja *Trainer*

Sebelum dilakukan validasi ahli perlu dilakukan uji kinerja pada *trainer* yang telah dibangun, untuk mengetahui apakah berfungsi sesuai dengan yang diinginkan. uji coba ini dilakukan dengan melakukan pembuktian hasil analisis perhitungan dari spesifikasi komponen *trainer* dengan bantuan watt meter. Yaitu dengan proses charger baterai dengan menggunakan solarcell 50WP selama 5 jam dapat menyalakan lampu LED 10W selama 12 jam.

Proses uji coba charge dilakukan mulai pukul 11.00 sampai 16.00. Dengan peletakan *solar cell* setinggi 1,4 meter di atas permukaan tanah, masih tergolong rendah terkendala lokasi dan panjang kabel penghubung. dengan suhu lingkungan saat itu sekitar 36°C, didapatkan data pada tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Data Uji Coba *Charging*

Waktu (jam)	WP	V	A	W
0,5	12,6	12,87	0,873	11,23
1	12,6	12,71	0,843	10,72
1,5	12,6	12,58	0,807	10,15
2	12,6	12,43	0,775	9,6
2,5	12,6	12,28	0,742	9,1
3	12,6	12,14	0,709	8,6
3,5	12,6	11,99	0,676	8,1
4	12,6	11,85	0,643	7,6
4,5	12,6	11,70	0,610	7,1
5	12,6	11,56	0,577	6,6

Setelah Proses *charging* selama 5 jam selesai, berikutnya adalah uji coba *discharging*/pemakaian daya dengan beban lampu LED 10W. Proses *discharging* dilakukan mulai pukul 18.00 dan hanya bertahan selama 7 jam, lampu menyala sampai pukul 01.00 dan akhirnya padam. Meski *output solar cell* tidak sempurna yaitu 12,6 WP, tapi didapatkan daya yang tersimpan pada baterai yaitu 88,8W yang bila dibagi dengan beban 10W maka hasilnya kurang lebih 8jam, dan hasil uji coba tercapai 7jam, hampir mendekati. dengan demikian *trainer* dinyatakan dapat bekerja dengan baik.

Validitas

Sebelum proses pengambilan data uji coba di SMK Negeri 1 Cerme dilakukan validasi ahli. Validator pada

penelitian ini meliputi dua dosen Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya dan satu guru dari SMK Negeri 1 Cerme. Hasil dari validasi tersebut dapat dilihat pada tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Validasi

Perangkat	Hasil Validasi	Kriteria
<i>Trainer</i>	89,29%	Sangat Valid
<i>Jobsheet</i>	88,54%	Sangat Valid
Soal	88,34%	Sangat Valid
Angket Respon Siswa	88,33%	Sangat Valid

Kepraktisan

Analisis Kepraktisan dilakukan untuk mengetahui tingkat kepraktisan dari produk yang dikembangkan. Kepraktisan produk dalam penelitian kali ini diperoleh dari lembar angket respon siswa yang telah diberi nilai oleh responden, dalam hal ini responden adalah siswa kelas XII TITL 1 SMK Negeri 1 Cerme. Didapatkan nilai rerata pada aspek Respon peserta didik ketika mengikuti pembelajaran menggunakan *trainer* PJU *Solarcell* sebesar 92,17%, sedangkan pada aspek Respon peserta didik dalam menggunakan *trainer* dan *Jobsheet* didapatkan nilai rerata 90,42%. Sedangkan rerata dari seluruh aspek diperoleh nilai sebesar 91,29% dengan kriteria respon peserta didik terhadap *trainer* memiliki respon yang positif.

Berdasarkan hasil data di atas dapat disimpulkan bahwa hasil angket respon siswa ini dikategorikan bahwa media *trainer* yang dibuat oleh peneliti sangat praktis untuk digunakan.

Keefektifan

Hasil Belajar Ranah Sikap (Afektif)

Hasil belajar ranah afektif diukur menggunakan lembar observasi untuk mengetahui sikap tanggung jawab, kerja sama, menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianut, disiplin, jujur, dan tidak mudah putus asa dalam mengikuti proses pembelajaran menggunakan media *trainer* PJU *solarcell*. Hasil belajar ranah afektif diukur menggunakan lembar Penilaian sikap. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa 30 siswa kelas XII TITL 1 di SMK Negeri 1 Cerme Gresik untuk mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik memperoleh nilai rerata hasil belajar ranah afektif sebesar 88,63 diatas KKM dengan kriteria baik, sehingga dapat dinyatakan tuntas dalam mencapai hasil belajar ranah afektif.

Hasil Belajar Ranah Pengetahuan (Kognitif)

Hasil belajar ranah kognitif digunakan untuk mengetahui pengetahuan siswa tentang mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik. Hasil belajar ranah kognitif diukur menggunakan tes pilihan ganda dengan jumlah 40 butir. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa 30 siswa kelas XII TITL 1 di SMK Negeri 1 Cerme Gresik untuk mata pelajaran

Instalasi Penerangan Listrik memperoleh nilai rerata hasil belajar ranah kognitif sebesar 89,17 di atas KKM dengan kriteria tuntas. Berdasarkan hasil dari *one sample t-test* menggunakan SPSS 23 diperoleh nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 yaitu 0,000. Berdasarkan $t_{hitung} = 15,216$ dengan df 29 diperoleh $t_{tabel} = 1,69913$, dari hasil tersebut diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$. Dengan demikian H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai rerata hasil belajar ranah kognitif siswa diatas KKM setelah proses pembelajaran menggunakan media *trainer* PJU *solarcell*.

Hasil Belajar Ranah Keterampilan (Psikomotorik)

Hasil belajar ranah psikomotorik digunakan untuk mengetahui keterampilan dan kemampuan siswa dalam merangkai instalasi Penerangan Jalan Umum (PJU) berbasis *solarcell*. Hasil belajar siswa ranah psikomotorik diukur dengan menggunakan tes kinerja dengan lembar keterampilan. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa 30 siswa kelas XII TITL 1 di SMK Negeri 1 Cerme Gresik untuk mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik memperoleh nilai rerata hasil belajar ranah psikomotorik sebesar 92,93 di atas KKM dengan kriteria tuntas.

Berdasarkan hasil dari *one sample t-test* menggunakan SPSS 23 diperoleh nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 yaitu 0,000. Berdasarkan $t_{hitung} = 29,213$ dengan df 29 diperoleh $t_{tabel} = 1,69913$, dari hasil tersebut diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$. Dengan demikian H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai rerata hasil belajar ranah psikomotorik siswa diatas KKM setelah melakukan proses pembelajaran menggunakan menggunakan media *trainer* PJU *solarcell*.

Dari uraian di atas dapat dinyatakan bahwa perangkat yang dikembangkan telah memenuhi kriteria keefektifan dan memiliki kriteria tuntas untuk hasil belajar siswa secara keseluruhan memiliki rerata di atas KKM. Penelitian ini telah menghasilkan produk berupa media *trainer* PJU *solarcell* pada mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik yang secara efektif untuk digunakan di SMK Negeri 1 Cerme.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh pada penelitian dapat disimpulkan sebagai bahwa.

- (1) Pada proses rancang bangun *trainer* Penerangan Jalan Umum (PJU) *Solar Cell* terdapat beberapa tahapan, yaitu perancangan dengan perhitungan untuk menentukan komponen, pembuatan *trainer*, uji coba kinerja dengan pembuktian mengacu pada spesifikasi, dan uji coba kelayakan dengan validasi ahli dan pengambilan data di SMK Negeri 1 Cerme Gresik;
- (2) Validitas *trainer* ditinjau dari persentase jumlah rerata hasil dari aspek isi dan konstruksi yang dikategorikan sangat valid. Dapat disimpulkan bahwa Media *Trainer* Penerangan Jalan Umum (PJU) *Solar Cell* layak untuk digunakan pada mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik pada jurusan Teknik

Instalasi Tenaga Listrik di SMK Negeri 1 Cerme Gresik;

(3) Kepraktisan *trainer* diperoleh dari angket respon siswa sebagai pengguna terhadap *trainer*. Jumlah rerata pada aspek respon mengikuti pembelajaran, dan aspek respon peserta didik dalam menggunakan *trainer* dan *Jobsheet* memperoleh nilai persentase sangat tinggi. Dapat disimpulkan bahwa *trainer* Penerangan Jalan Umum (PJU) *Solar Cell* yang digunakan pada mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik di SMK Negeri 1 Cerme Gresik masuk pada kategori sangat praktis;

(4) Keefektifan *trainer* diperoleh dari nilai hasil belajar siswa (kognitif, psikomotorik, dan afektif). Pada hasil belajar siswa ranah kognitif, ranah psikomotorik, dan ranah afektif diperoleh nilai rerata di atas KKM. Dari program SPSS 23 didapatkan bahwa t_{hitung} hasil belajar siswa ranah kognitif dan ranah psikomotorik lebih besar dari t_{tabel} . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa nilai rerata hasil belajar siswa sesudah perlakuan terdapat peningkatan dengan hasil yang sangat baik dan dikategorikan tuntas, sehingga media *trainer* Penerangan Jalan Umum (PJU) *solar cell* sangat efektif untuk digunakan dalam proses belajar mengajar.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian terdapat beberapa saran yang ingin penulis sampaikan adalah sebagai berikut. (1) *Trainer* Penerangan Jalan Umum (PJU) *solar cell* ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang menarik minat siswa SMK khususnya jurusan TITL untuk belajar secara mandiri. (2) Guru SMK jurusan TITL dapat memanfaatkan *Trainer* Penerangan Jalan Umum (PJU) *solar cell* sebagai alat bantu mengajar siswa dalam kegiatan pembelajaran, sehingga akan lebih mudah dan optimal dalam menyampaikan materi pelajaran instalasi penerangan listrik. (3) Untuk peneliti lain, *Trainer* Penerangan Jalan Umum (PJU) *solar cell* dapat dikomparasikan dengan media, bahan ajar dan metode pembelajaran lainnya untuk diuji tingkat efektifitasnya dalam kegiatan pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

Arsyad, Azhar. 2014. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Irawan, V. C., Sutadji, E., & Widiyanti. 2017. Blended learning Based on Schoology: Effort of improvement learning outcome and practicum. *Curriculum & Teaching Studies Research Article*. chance in vocational high school.

Mahirda, K., & Wahyuni, H. 2016. Returning To General and Vocational High Schools in Indonesia. *Review of Economic & Business Studies*. 9(2). 9-28. DOI 10.1515/rebs-2016-0031

Retnawati, H., Hadi, S., & Nugraha, A. C. 2016. Vocational High School Teachers'

Difficulties in Implementing the Assessment in Curriculum 2013 in Yogyakarta Province of Indonesia. *International Journal of Instruction*. 9(1).

Sugiyono. 2015. *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.

Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.