

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN TRAINER AUTOMATIC INJECTOR TESTER AND CLEANER PADA MATA PELAJARAN PRAKTIK INJEKSI MOTOR BENSIN DI SMK NEGERI 1 JABON SIDOARJO

Mohammad Bakhrul Ilmi

S1 Pendidikan Teknik Mesin Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E-mail : mohammadilmi@mhs.unesa.ac.id

I Made Arsana

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: madearsana@unesa.ac.id

Abstrak

Pada saat ini teknologi sistem injeksi bukan lagi hal yang baru bagi semua orang, perkembangan teknologi dalam bidang ini sangat erat kaitannya dengan teknologi terbaru dalam memaksimalkan penggunaan bahan bakar pada engine motor bensin dengan menggunakan input data dari sensor-sensor dan pengaturan secara elektronik. Proses belajar yang masih menggunakan model pembelajaran ceramah tanpa menggunakan media penunjang belajar, sehingga respon siswa terhadap proses pembelajaran menjadi terasa membosankan, hal tersebut berpengaruh terhadap menurunnya semangat dan ketertarikan dalam belajar siswa. Berdasarkan kasus tersebut dikembangkan suatu media dengan menggunakan media pembelajaran *Automatic Injector Tester and Cleaner* yang mana berdasarkan hasil dari beberapa penelitian dapat meningkatkan keterampilan dan pemahaman siswa terhadap materi yang diberikan. Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* yang menggunakan dua siklus dengan subjek penelitian siswa kelas XI TKR SMK Negeri 1 Jabon tahun ajaran 2018/2019 yang berjumlah 33 siswa. Variabel dalam penelitian ini adalah hasil respon siswa. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, angket, dan data yang di peroleh kemudian dianalisis secara deskriptif. Tujuan mengetahui validitas dan respon siswa terhadap Pengembangan Media Pembelajaran *Automatic Injector Tester and Cleaner* Pada Mata Pelajaran Praktik Injeksi Motor Bensin Kelas XI Jurusan TKR SMK Negeri 1 Jabon. Maka trainer automatic injector tester akan mempermudah peserta didik dalam mempelajari dan merawat komponen sistem injeksi. Salah satunya untuk menguji hasil semprotan bahan bakar pada injektor pada trainer sistem injeksi. Dengan trainer ini siswa akan lebih aktif karena dapat melakukan praktik pada trainer tersebut. Dengan demikian peserta didik menjadi tidak jenuh dan lebih mudah dalam memahami materi yang di ajarkan dalam proses belajar mengajar.

Kata kunci: *media pembelajaran automatic injector tester and cleaner, jobsheet, validitas, respon*

Abstract

At present injection system technology is no longer new to everyone, technology development in this area is very closely related to the latest technology in maximizing fuel use in petrol engine engines by using data inputs from sensors and electronic settings. The learning process is still using the lecture learning model without the use of learning support media, so the student's response to the learning process becomes boring, it affects the downturn and interest in student learning. Based on the case, a media was developed by using the Automatic Injector Tester and Cleaner learning media which based on the results of several studies can improve the students' skills and understanding of the material provided. This research type is Research and Development which uses two cycles with the subject of XI TKR SMK Negeri 1 Jabon school year 2018/2019 amounting to 33 students. Variables in this study are the results of student responses. Technique of collecting data that used is observation, questionnaire, and data that get and then analyzed descriptively. The purpose of knowing the validity and response of the student to the Learning Instruction of Automatic Injector Tester and Cleaner Learning In The Class of Gasoline Motor Injection Practice Class XI Department TKR SMK Negeri 1 Jabon. Then the automatic injector tester trainer will facilitate learners in studying and treating injection system components. One of them is to test fuel injection results on injectors on injection system trainers. With this trainer students will be more active because they can practice the trainer. Thus learners become unsaturated and easier to understand the material taught in the teaching and learning process.

Keywords: *learning media automatic injector tester and cleaner, jobsheet, validity, response*

PENDAHULUAN

Pada saat ini sistem injeksi bukan lagi hal yang baru bagi semua orang, perkembangan teknologi dalam bidang ini sangat erat kaitannya dengan teknologi terbaru dalam memaksimalkan penggunaan bahan bakar pada engine motor bensin dengan menggunakan input data dari sensor-sensor dan pengaturan secara elektronik yang dapat mengatur pemasukan bahan bakar dengan cara membaca inputan data dari tiap-tiap sensor tersebut. Maka trainer automatic injector tester akan mempermudah peserta didik dalam mempelajari dan memahami fungsi dan cara kerja sistem injeksi. Salah satunya untuk menguji hasil semprotan bahan bakar pada nozzle injektor pada trainer sistem injeksi. Dengan trainer ini siswa akan lebih aktif karena dapat melakukan praktik pada trainer tersebut. Dengan demikian peserta didik menjadi tidak jenuh dan lebih mudah dalam memahami materi yang di ajarkan dalam proses belajar mengajar.

SMK Negeri 1 Jabon Sidoarjo merupakan sekolah yang didalamnya terdapat jurusan TKR kelas XI yang terdapat materi sistem injeksi bahan bakar bensin merupakan materi yang wajib dikuasai oleh siswa pada mata pelajaran motor bensin. Sehingga diperlukan upaya untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi agar kopetensinya dapat ditingkatkan minimal mencapai standar kopetensi yang ditetapkan.

Model pembelajaran yang digunakan adalah pembelajaran langsung dan metode ceramah. Salah satu kendala dalam mengajar yaitu tidak adanya trainer untuk media praktik dan prototipe dalam pembelajaran. Respon siswa dalam kegiatan belajar, siswa belum mampu memahami materi secara optimal karena tidak adanya praktik langsung. Berikut adalah Tabel nilai siswa kelas XI TKR Mata pelajaran Perawatan Mesin Kendaraan Ringan.

Tabel hasil nilai siswa 2 tahun terakhir

No	Nama Kelas	Tahun	Nilai rata-rata	KKM
1	XI TKR	2016	75,23	75
2	XI TKR	2017	76,16	75

Dari data nilai rata-rata tersebut merupakan hasil dari proses pembelajaran yang masih mengutamakan pembelajaran dengan metode ceramah dan sedikit sekali pembelajaran dengan metode praktik, yaitu dengan perbandingan antara metode ceramah dan praktik 70% : 30%. Mengingat kondisi tersebut dan semakin majunya ilmu pengetahuan dan teknologi, maka dalam proses pembelajaran haruslah ada media pembelajaran yang dapat menarik minat siswa, agar lebih aktif, serta dapat membantu guru dalam menjelaskan materi.

Dalam kenyataannya trainer dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran yang efektif dan interaktif yang membantu peserta didik memahami materi. Pemanfaatan trainer pada proses pembelajaran juga

mampu memberikan peningkatan keterampilan psikomotor.

Dari latar belakang diatas dibuatlah media pembelajaran dalam bentuk trainer injector cleaner otomatis pada mata pelajaran motor bensin dengan judul ‘Pengembangan Media Pembelajaran Trainer automatic injector tester and cleaner pada mata pelajaran Praktik Injeksi Motor Bensin di SMK Negeri 1 Jabon Sidoarjo.

Penelitian yang dilakukan oleh Lasminto dan Arsana (2013) tentang pengembangan media trainer sistem pengapian CDI untuk meningkatkan keefektifan pembelajaran mata diklat melakukan perbaikan sistem pengapian siswa kelas XII TSM di SMK Negeri 1 Nganjuk. Berdasarkan penilaian hasil dan penilaian validasi media trainer sistem pengapian CDI oleh validator bahwa media trainer ini dikategorikan sangat baik serta layak untuk digunakan dan diterapkan. Dengan rata-rata nilai validasi sebesar 90% dinyatakan sangat baik dan respon siswa terhadap media pembelajaran yang dikembangkan mendapat respon positif dari siswa.

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Sudirman dan Arsana (2016) Penelitian yang dilakukan dengan judul ‘Modul Perpindahan Panas Konveksi Radiator Trainer’ mendapatkan hasil validitas dari dosen ahli sebesar 4,45 dengan kategori valid. Sedangkan respon mahasiswa sebesar 88% dengan kategori sangat baik.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Berdasarkan permasalahan dan tujuan penelitian ini penulis menggunakan jenis penelitian pengembangan *research and development* (R&D) yang bertujuan untuk mengetahui validitas media pembelajaran dan respon siswa terhadap penggunaan media pembelajaran praktikum disekolah.

Tempat dan Waktu Penelitian

- Tempat penelitian
Penelitian dilakukan di bengkel teknik kendaraan ringan SMK Negeri 1 Jabon Sidoarjo.
- Waktu Penelitian
Penelitian ini dilakukan selama 1 minggu pada Bulan Agustus.

Rancangan penelitian

Penelitian yang disajikan ini merupakan penelitian pengembangan media pembelajaran trainer Penelitian ini merupakan salah satu penelitian pengembangan untuk mengembangkan sebuah media trainer automatic injector tester yang berpedoman pada metode Research and Development (R&D). metode pengembangan ini digunakan pada penelitian ini, dikarenakan pada model pengembangan ini selain mudah untuk diaplikasikan, dan

terdapat tahap-tahap yang sistematis. adapun langkah-langkah penelitian pengembangannya terdapat 7 tahapan. Pada penelitian ini hanya menggunakan tujuh tahap dan diakhiri dengan tahap analisis dan pelaporan karena produk yang dibuat hanya produk contoh/tidak diproduksi secara masal. Sehingga pengujian hanya sampai pada tahap uji coba produk.

• Potensi dan Masalah

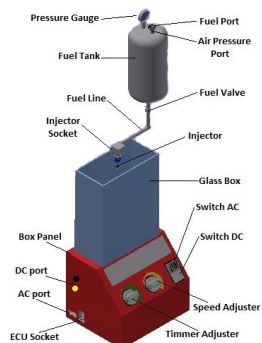
Berdasarkan hasil obesrvasi di SMK Negeri 1 Jabon Sidoarjo pada mata pelajaran praktik injeksi motor bensin memiliki sarana dan prasarana yang baik seperti bengkel otomotif dan juga memiliki ruang kelas yang baik untuk menunjang proses belajar mengajar. Kurangnya pengembangan media pembelajaran trainer Automatic injector tester untuk mesin injeksi bensin, metode pembelajaran yang diterapkan oleh guru juga cenderung monoton, yaitu metode ceramah, sehingga peserta didik terlihat bosan dengan pembelajaran yang dilakukan.

• Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data bertujuan untuk mengetahui kebutuhan dari guru atau siswa terhadap produk yang dikembangkan melalui penelitian pengembangan diri. pengumpulan data studi lapangan diperoleh dari hasil wawancara dan pengamatan secara langsung meliputi perangkat pembelajaran maupun fasilitas yang ada pada mata pelajaran praktik injeksi motor bensin, hasil studi lapangan bahwa siswa lebih berminat dalam pembelajaran praktikum daripada teori. Studi kepustakaan pada penelitian ini adalah pengkajian karakteristik injector pada mesin injeksi motor bensin, pengkajian bentuk dan ukuran trainer yang sesuai, dan kajian perangkat elektronika otomatis sebagai modul pengatur dan pemberi sinyal pembuka pada injector

• Desain Produk

Produk yang dihasilkan dari penelitian ini adalah media pembelajaran trainer automatic injector testerr untuk mesin bensin pada mata praktik injeksi motor bensin di SMK Negeri 1 Jabon Sidoarjo. Adapun desain dari produk ini adalah sebagai berikut



Gambar 1. Desain Trainer

• Desain Jobsheet

Jobsheet merupakan bagian pelengkap yang di buat dalam pengembangan media pembelajaran ini sebagai saran penunjang dalam penggunaan trainer dalam praktik. Adapun bentuk desian jobsheet sebagai berikut

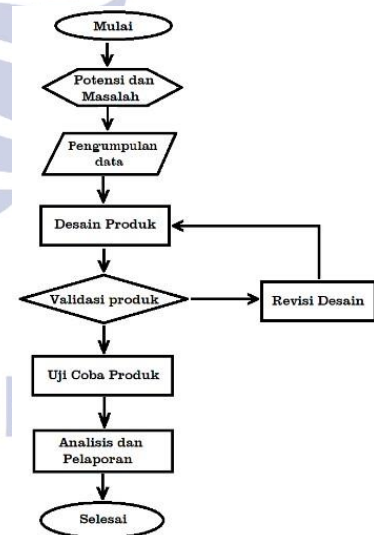


Gambar 2. Desain Jobsheet

• Validasi Produk

Pada tahap ini peneliti memberikan lembar validasi kepada validator. Validator-validator diambil sebanyak 2 dosen dari Universitas Negeri Surabaya dan 1 Guru dari SMK Negeri 1 Jabon Sidoarjo. Setiap validator diminta untuk menilai produk sehingga diketahui kelebihan dan kelemahanya.

• Flowchart Penelitian



Gambar 3. Flowchart Proses Penelitian

Peneliti mengawali penelitian dengan studi literatur sehingga ditemukan rumusan masalah. Setelah itu dilakukan persiapan penelitian perancangan media pembelajaran trainer dengan langkah pembuatan dari persiapan konsep desain alat pemilihan alat dan bahan perakitan media trainer dan penyusunan jobsheet.

Alat, Bahan, dan Pembuatan instrument penelitian

- Alat yang digunakan dalam pembuatan trainer adalah sebagai berikut:
 - Hand drill
 - Solder
 - Gerinda potong
 - Hotgun
 - Penggaris
 - Las listrik
- Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:
 - Flip-flop 5v
 - Pressure gauge
 - Switch timmer
 - Potensio 20k
 - Selang bensin
 - Kran bensin
 - Cairan carburatir/injector cleaner
 - Socket injector
 - Kabel
 - Saklar on/off
 - Led indicator
 - Trafo step down AC 220v- DC 12v
- Pembuatan Instrumen yang digunakan dalam proses penelitian adalah sebagai berikut:
 - Perakitan trainer
Langkah perakitan rainer mulai dair pemasangan trafo *step down* untuk menurunkan tegangan AC 220v dari listrik PLN menjadi DC 12v di hubungkan dengan saklar untuk mengaktifkan sistem kontrol kerja injektor menggunakan rangkakan flip-flop dengan input 12v menjadi 5v. dengan potensio 20k untuk mengatur kecepatan bukaan nozzle injektor. Kemudian ditambahkan saklar timmer sebagai pemutus arus secara otomatis pada injektor dengan penentuan lama waktu koneksi tetentu sesuai stelan yang dilakukan oleh pengguna. Selanjutnya pada perakitan tabung bahan bakar terdapat saluran pengisian cairan *cleaner*, knob untuk pemasukan udara bertekanan kopressor dan terdapat saluran keluar yang dihubungkan dengan pressure gauge sebagai indikator tekanan bahan bakar kran bensin dan selang menuju injektor.
 - Pembuatan *jobsheet*
Pembuatan *jonsheet* didasrkan dan disesuaikan dengan langkah kerja dan SOP dalam penggunaan trainer *automatic injector tester and cleaner* untuk memaksimalkan kinerja penggunaan trainer dan meminimalisir kecelakaan kerja dalam praktikum.
 - Penyusunan angket respon
Angket respon siswa dibuat berdasrkan respon siswa terhadap penggunaan media pembelajran

trainer dan *jobsheet* dalam praktik injeksi moto bensin di SMK Negeri 1 Jabon Sidoarjo.

Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan metode analisis data deskriptif, yaitu dengan mendeskripsikan data secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai hasil yang diperoleh selama tahapan pengujian serta pengumpula data. Data pengujian yang diperoleh akan diolah menggunakan excel dalam bentuk tabel dan grafik untuk memudahkan menganalisis dan mengetahui validitas media pembelajaran trainer *automatic injector tester and cleaner* dan respon siswa terhadap penggunaan media pembelajran tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

- Hasil Validasi
Validasi media pembelajaran merupakan langkah awal sebelum dilakukanya uji coba pengambilan data hasil respon siswa terhadap penggunaan media trainer *automatic injector tester and cleaner*. Hasil validasi merupakan data yang diperoleh dari penilaian angket oleh validator dari media yang dikembangkan dengan rumus sebagai berikut:

$$Kevalidan = \frac{\sum skor\ rata-rata}{\sum butir\ instrumen}$$

(1)

Kemudian dibuat oleh peneliti dan di jabarkan pada hasil perhitungan penilaian.

- Validasi Trainer
Setelah mendapatkan data penilaian oleh dosen ahli, selanjutnya peneliti melakukan perhitungan untuk mengetahui nilai kelayakan trainer.



Gambar 4. Trainer *injector tester and cleaner*

Kemudian menentukan kelayakan dengan mengkonversikan nilai kevalidan dengan skala klasifikasi produk.



Gambar 5. Diagram hasil validasi trainer

Berdasarkan rekapitulasi validator ahli, hasil rekapitulasi kelayakan modul diperoleh rata-rata skor sebesar 3.25 jika dijadikan presentase menjadi 81,25% dengan kategori sangat valid. Hasil ini menunjukkan bahwa trainer automatic injector tester and cleaner yang dikembangkan sangat valid untuk digunakan pada pembelajaran.

- Validasi Jobsheet

Setelah mendapatkan data penilaian oleh dosen ahli, selanjutnya peneliti melakukan perhitungan untuk mengetahui nilai kelayakan *jobsheet*. Kemudian menentukan kelayakan dengan mengkonversikan nilai kevalidan dengan skala klasifikasi produk.



Gambar 6. Diagram hasil validasi *jobsheet*

Berdasarkan rekapitulasi validator ahli pada diagram hasil rekapitulasi kelayakan *jobsheet* diperoleh rata-rata skor sebesar 3.25 jika dijadikan presentase menjadi 81,25% dengan kategori sangat valid. Hasil ini menunjukkan bahwa trainer automatic injector tester and cleaner yang dikembangkan sangat valid untuk digunakan pada pembelajaran.

- Hasil Angket Respon Siswa

Setelah mendapatkan data pengisian respon siswa, selanjutnya peneliti melakukan perhitungan untuk mengetahui hasil nilai respon siswa. Kemudian menentukan efektifitas media pembelajaran dengan mengkonversikan nilai respon sesuai dengan skala klasifikasi respon siswa.



Gambar 7. Grafik respon penggunaan media

Berdasarkan Hasil yang diperoleh peneliti dari respon siswa pada efektifitas media mencapai skor rata-rata 3,1905 jika di pesentasekan menjadi 79,7625%. Melalui hasil respon siswa dengan beberapa indikator

yaitu efektifitas penggunaan trainer dan efektifitas penggunaan *jobsheet* nilai efektifitas media 3.198 dan 3.183, dimana nilai tertinggi pada indikator penggunaan trainer dengan aspek yang dinilai yaitu praktikum menggunakan trainer yang diberikan guru. Hasil respon siswa kelas XI TKR di SMKN 1 Jabon cenderung lebih tertarik dengan praktik langsung menggunakan trainer karena siswa memiliki ketertarikan pada aktifitas motorik dengan pembelajaran praktik di kelas.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan serangkaian kegiatan yang telah dilakukan oleh peneliti, serta mengacu pada hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Pengembangan media pembelajaran trainer automatic inector tester and cleaner layak digunakan dalam praktikum pada kelas XI Jurusan Teknik Kendaraan Ringan di SMKN 1 Jabon, dinilai dari hasil validasi kelayakan trainer dan *jobsheet* oleh validator ahli (dosen/pengajar kompetensi keahlian isi/substansi dan desain).
- Dari hasil penilaian didapatkan persentase rata-rata 3.395 jika dijadikan presentase menjadi 84,875%. Media dapat dinyatakan layak apabila persentase mencapai ≥ 61 % dari nilai kriteria yang ada, sehingga dari hasil penilaian dapat disimpulkan media yang dihasilkan sangat layak dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran mata pelajaran praktik injeksi motor bensin.
- Respon siswa dalam penggunaan media pembelajaran trainer automatic injector tester and cleaner di kelas XI Jurusan Teknik Kendaraan Ringan di SMKN 1 Jabon yang dilakukan dalam praktikum dengan hasil rata-rata respon siswa terhadap media sebesar 3,1905 dengan hasil media pembelajaran yang efektif. Hal ini membuktikan bahwa terdapat peningkatan efektifitas media pembelajaran berdasarkan siswa kelas XI TKR SMKN 1 Jabon Sidoarjo.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian maka diberikan saran sebagai berikut:

- Bahan yang digunakan dalam pembuatan media pembelajaran bisa diganti dengan bahan yang lebih kuat dan lebih baik agar tingkat keamanan pada media bisa lebih ditingkatkan lagi.
- Saat melakukan praktik menggunakan trainer sebaiknya memperhatikan lingkungan sekitar terlebih dahulu sehingga meminimalisir kemungkinan yang tidak diinginkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Azhar. 2009. Media Pembelajaran. Jakarta; PT Grafindo Persada
- Arsyad, Azhar. 2014. Media Pembelajaran. Jakarta; PT Grafindo Persada
- Arikunto, 2013. Prosedur Penelitian; Suatu Pendekatan Praktik. Jakarta; Rineka Cipta
- Bonnick, A.W.M. 2001. Automotive Computer Controlled Systems Diagnostic Tools and Technicques. Boston; Butterworth Heinemann
- Borg, W.R. dan Gall, M.D. 1989. Education Research; An Introduction. New York; Longman
- Bosch, Robert. 1993. Automotive Handbook. USA; SAE Society of Atumotive Engineers 400 Commonwealth Drive.
- Devi, Ni Komang dan Arsana, I Made. 2015. Pengembangan Modul Wire and Tube Heat Exchanger Untuk Menunjang Perkuliahan Perpindahan Panas Mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Mesin Unesa. JPTM Vol. 04 No 02 Tahun 2015, 29-36
- Lasminto, Wahyu dan Arsana, I Made. 2013. Pengembangan Media Trainer Sistem Pengapian CDI Untuk Meningkatkan Keefektifan Pembelajaran Mata Diklat Melakukan Perbaikan Sistem Pengapian Siswa Kelas XII TSM di SMK Negeri 1 Nganjuk. JPTM. Volume 02 Nomor 01 Tahun 2013, 24—33
- Munadi, Yudi. 2008. Media Pembelajaran Sebuah Pendekatan Baru. Jakarta; Gaung Persada Pres
- Nieen, N. 1999. Prototyping to Reach Product Quality Design Approaches and Tools in Education and Training. London; Kluwer Academic Publisher.
- Pranoto, Aji dan Purwanto, Adi. 2014. Analisa Kerusakan dan Model Perawatan Injektor Pada Sistem Injeksi Bahan Bakar Elektronik. Jurnal Teknologi, Volume 07 Nomor 02 Tahun 2014, 175—180
- Sadiman, Arif. 2008. Media Pendidikan. Jakarta; PT Raja Grafindo Persada.
- Solikin, Muh. 2009. Sistem Bahan Bakar EFI. Yogyakarta, Alfabeta
- Sudirman, dan Arsana, I Made. 2016. Pengembangan Modul Radiator Trainer Sebagai Penunjang Mata Kuliah Perpindahan Panas Mahasiswa D-Iii Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya. JPTM. Volume 05 Nomor 01 Tahun 2016, 28—33
- Sugiyono, 2015. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan RnD. Bandung; Alfabeta
- Sunwinarti, dan Arsana, I Made. 2016. Pengembanagan Media Pembelajaran Berbasis Web Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dasar-Dasar Mesin Kelas X Di SMK 3 Buduran Sidoarjo. JPTM. Volume 05 Nomor 01 Tahun 2016, 24—33
- Susila, Rudi dan Riyana, Cegi. 2009. Media Pembelajaran; Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan, dan Penelitian. Bandung; CV Wacana Prima
- Thoboroni, M dan Mustofa, A. 2013. Belajar dan Pembelajaran. Yogyakarta; Ar-Ruzz Media
- Widyoko, Eko Patro. 2014. Penilaian Hasil Pembelajaran di Sekolah. Yogyakarta; Pustaka Belajar
- UNESA. 2000. Pedoman Penulisan Artikel Jurnal, Surabaya: Lembaga Penelitian Universitas Negeri Surabaya.