

RANCANG BANGUN MODUL AJAR DAN *TRAINER ANALOG LINE TRACER ROBOT* PADA MATA PELAJARAN PEREKAYASAAN SISTEM ROBOTIK UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PESERTA DIDIK SMK NEGERI 1 JABON

Shodiq Hermawan

S1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email: shodiqhermawan@mhs.unesa.ac.id

M. Syariffuddin Zuhrie

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email: zuhrie@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan *trainer analog line tracer robot* yang meliputi validitas, kepraktisan, dan keefektifan di SMK Negeri 1 Jabon. Pengembangan *trainer* dan modul ini menggunakan model pengembangan *Research and Development (R&D)*. Desain penelitian yang digunakan yaitu *One-Shot Case Study*. Ujicoba *trainer* dan modul dilakukan pada peserta didik kelas XII TEI SMK Negeri 2 Jabon Sebanyak 30 peserta didik. Instrumen yang digunakan yaitu lembar validasi *trainer* dan modul, angket kepraktisan *trainer* dan modul, dan lembar penilaian peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan kevalidan dan dinyatakan sangat valid untuk digunakan dengan hasil persentase *trainer* sebesar 81,24% dan modul sebesar 82,80%. Untuk keefektifan *trainer* dan modul dapat dikatakan efektif, hasil belajar siswa ranah kognitif mendapat nilai rerata 81,66. Pada ranah psikomotor mendapat nilai rerata 81,83, serta nilai akhir belajar dengan rerata 81,72 dengan nilai t_{hitung} sebesar 9,092 dengan df adalah 29 dan memperoleh signifikansi 0,000. Sedangkan untuk kepraktisan dinyatakan sangat praktis dengan persentase respon siswa sebesar 88,11%. Berdasarkan hasil tersebut, maka penelitian ini menghasilkan *trainer* dan modul yang layak meliputi validitas, kepraktisan, dan keefektifan.

Kata kunci : Trainer Analog Line Tracer Robot, Sensor Garis

Abstract

This study aims to find the feasibility of *analog line tracer robot trainers* which include the validity, practicality, and effectiveness in Jabon 1 State Vocational School. *Trainers'* development and module use Research and Development model (R & D). The research design used is *the One-Shot Case Study*. *Trainer* and module trials were conducted on students of XII TEI class Jabon Vocational School 2 as many as 30 students. The instrument used were the *trainer* and module validation sheet, *the trainer's* practicality and module, and the student's assessment sheet. The result showed the validity and was stated to be very valid to use with the result of the *trainer* percentage of 81,24% and module of 82,80%. For the effectiveness of *trainer* and module, it can be declared effective, learning outcomes of cognitive domain students get an average value of 81,66. In psychomotor domain, it gets an average value of 81.83, and the last value of learning was 81.72 with a calculated value of 9.092 with DF is 29 and obtaining a significance of 0,000. While for practicality stated very practical with the percentage of students' responses amounting to 88.11%. Based on these result, this study produces *trainer* and module that are workable, including validity, practicality, and effectiveness.

Keywords: Analog Line Tracer trainers, Line Sensor.

PENDAHULUAN

Dunia pendidikan tidak akan pernah lepas dari suatu proses pembelajaran dan juga tidak terbatas oleh ruang dan waktu. Suatu pembelajaran dapat terlaksana dimana saja dan dapat dilakukan dengan berbagai macam cara diantaranya dapat diperoleh dengan membaca buku, berdasarkan pengalaman yang pernah dilakukan dan dari dunia di sekitar kita. Kualitas pendidikan maupun pembelajaran akan berdampak pada kualitas sumber daya manusia dan teknologi yang dihasilkan. Semakin baik kualitas pendidikan, dapat meningkatkan kualitas sumber daya manusia sehingga mampu menghasilkan maupun mengimbangi teknologi-teknologi baru yang terus

berkembang. Sebaliknya, jika kualitas pendidikan tersebut rendah maka kualitas sumber daya manusia yang dihasilkannya kurang maksimal.

Dalam meningkatkan kualitas pendidikan dan kegiatan pembelajaran, lembaga pendidikan (sekolah) menjadi salah satu sarana yang penting dalam mewujudkan kualitas sumber daya manusia yang ada. Salah satunya adalah Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang merupakan suatu lembaga pendidikan yang berorientasi untuk menghasilkan individu-individu dengan kualitas sumber daya manusia yang memiliki tingkat kompetensi yang mampu diterima di dunia kerja/industri sesuai dengan kejuruannya. Dan itu semua tidak terlepas oleh peran seorang pendidik/guru,

metode pembelajaran, serta media pembelajaran yang tepat diberikan oleh guru pada siswa.

Untuk meningkatkan mutu pembelajaran, suatu metode pembelajaran dapat dihadirkan dengan menggunakan alat peraga pembelajaran atau lebih dikenal dengan sebutan media pembelajaran. Hamalik (1986) mengemukakan bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa.

Berdasarkan observasi yang di lakukan di satuan pendidikan SMK Negeri 1 Jabon, infrastruktur di SMK Negeri 1 Jabon masih kurang. Sehingga media pembelajaran untuk mata pelajaran perekayasa sistem robotika untuk jurusan teknik elektronika industri masih sedikit. Serta belum adanya trainer yang berupa pengaplikasian pada sistem *robotic*. Maka dari itu perlu dikembangkan lagi *trainer-trainer* sejenis untuk menunjang pembelajaran.

Dengan adanya *trainer analog line tracer robot* ini diharapkan dapat membantu guru untuk dapat memberikan praktikum pada mata pelajaran perekayasa sistem robotik agar dapat meningkatkan keterampilan dan hasil belajar siswa di dalam program keahliannya. Dengan penerapan media pembelajaran *trainer analog line tracer robot* diharapkan mampu membantu dalam proses pembelajaran siswa kelas XII teknik elektronika industri agar tujuan pembelajaran tercapai yaitu siswa dapat merangkai *trainer analog line tracer robot* ini juga di lengkapi modul ajar yang dapat membantu dan membimbing peserta didik dalam melaksanakan kegiatan praktikum.

Terkait dengan hal di atas, aktivitas belajar siswa juga harus sangat diperhatikan untuk dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Karena walaupun sekarang banyak sekolah yang sudah menganut kurikulum 2013 dengan konsep siswa dituntut aktif di kelas, tetapi dalam kenyataannya masih banyak guru yang mengajar tidak diperhatikan oleh siswanya artinya di dalam kelas belum terjadi interaksi antara siswa dengan guru, hal ini yang nantinya akan dapat menurunkan aktivitas belajar pada siswa.

Berdasarkan uraian di atas, maka disusunlah proposal penelitian dengan judul “Rancang Bangun Modul Ajar dan *Trainer Analog Line Tracer Robot* Pada Mata Pelajaran Perekayasa Sistem Robotik Untuk Meningkatkan Keterampilan Peserta Didik di SMK Negeri 1 Jabon”

Mengacu pada latar belakang yang telah disampaikan, diperoleh rumusan masalah bagaimana menghasilkan perangkat pembelajaran yang layak ditinjau dari: (1) Bagaimana kevalidan *trainer analog line tracer robot* yang di gunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran perekayasa sistem robotik di SMK Negeri 1 Jabon? (2) Bagaimana keefektifan *trainer*

analog line tracer robot yang di gunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran perekayasa sistem robotik di SMK Negeri 1 Jabon ditinjau dari hasil belajar siswa? (3) Bagaimana kepraktisan *trainer analog line tracer robot* yang di gunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran perekayasa sistem robotik di SMK Negeri 1 Jabon ditinjau dari respon siswa?

Pertimbangan penelitian jika dilihat dari perumusan masalah tersebut adalah menghasilkan perangkat pembelajaran berbasis *Trainer Analog Line Tracer Robot* dan modul dengan menerapkan model pembelajaran langsung (*Direct Instruction*) yang layak digunakan ditinjau dari kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.

Penggunaan *Trainer Analog Line Tracer Robot* didasarkan karena perangkat pembelajaran yang komperensif untuk mengetahui cara kerja suatu alat industri

METODE

Penelitian yang dilakukan di SMK Negeri 1 Driyorejo pada kelas XII TEI 1 dengan jumlah siswa sebanyak 30 orang yang dilakukan pada tahun ajaran 2018/2019, bertujuan untuk menghasilkan produk berupa perangkat pembelajaran dengan menggunakan *Trainer Analog Line Tracer Robot* dan modul pada mata pelajaran perekayasa sistem robotik.

Dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research And Development (R&D)*. Borg and Gall (1989: 624) menyatakan bahwa penelitian dan pengembangan (R&D) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran. Penelitian ini hanya menggunakan tujuh tahap dari sepuluh tahap *Research And Development (R&D)* yang dikembangkan oleh Borg and Gall. Hal tersebut karena produk yang dikembangkan masih berupa produk contoh, maka belum diproduksi massal sehingga penelitian ini dalam skala terbatas. Adapun tahapan tersebut meliputi: (1) potensi dan masalah, (2) pengumpulan data, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) uji coba produk, (6) revisi desain, (7) analisis dan pelaporan.



Gambar 1 Tahapan Penelitian *Research and Development (R&D)*

Desain Eksperimen

Dalam penelitian ini, uji coba perangkat dilakukan dengan menggunakan uji empiris *one-shot case study*. Rancangan penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2 *One Shot Case Study* (Sugiono, 2010:110)

Keterangan:

X : Perlakuan yang diberikan peneliti menggunakan media pembelajaran *Trainer Analog Line Tracer Robot*.

O : Hasil belajar siswa setelah menggunakan media pembelajaran *Trainer Analog Line Tracer Robot*.

Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini metode pengumpulan data yang digunakan yaitu: (1) Observasi (2) Validasi (3) Angket (4) Tes Hasil Belajar (tes pilihan ganda dan tes kinerja)

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: (1) Lembar Validasi *trainer* dan modul. (2) Lembar respon siswa, (3) Lembar penilaian siswa.

Teknik Analisis Data

Analisis hasil validasi *trainer* dan *jobsheet* yang dikembangkan dianalisis dari hasil lembar validasi dapat diketahui kelayakan dari *trainer* ini. Penilaian untuk mengukur kelayakan ini dilakukan dengan memberikan bobot nilai kualitatif. Untuk menganalisis kevalidan produk maka langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut.

Penilaian validator

Tabel 1. Penilaian validator

Kriteria Penilaian	Bobot Nilai
Tidak Baik	1
Kurang Baik	2
Baik	3
Sangat Baik	4

(Sumber : Riduwan, 2015:13)

Menghitung jumlah jawaban validator

$$\begin{aligned}
 \text{Sangat baik} &= n \times 4 \\
 \text{Baik} &= n \times 3 \\
 \text{Kurang Baik} &= n \times 2 \\
 \text{Tidak Baik} &= n \times 1 + \\
 \Sigma \text{ Jawaban validator} &= \dots\dots\dots(i)
 \end{aligned}$$

(Riduwan, 2015:14)

Menentukan posisi jawaban

validator Untuk menentukan posisi jawaban validator yaitu dengan membagi Σ Jawaban validator dengan Σ Skor tertinggi validator / skor maksimum validator.

$$\text{Persentase} = \frac{\Sigma \text{Jawaban validator}}{\Sigma \text{Skor tertinggi validator}} \times 100 \% \dots\dots\dots(ii)$$

(Riduwan, 2015:15)

Hasil dari perhitungan selanjutnya di sesuaikan dengan tabel kriteria kevalidan seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut ini.

Tabel 2 Rating Validasi Penilaian Validator

Penilaian Kualitatif	Hasil Rating (%)
Tidak Valid	25% s.d 43%
Kurang Valid	44% s.d 62%
Valid	63% s.d 81%
Sangat Valid	82% s.d 100%

(Sumber : Sugiyono, 2015:305)

Analisis data selanjutnya adalah menganalisis data penilaian kepraktisan *trainer* dan *jobsheet* yang diperoleh dari lembar angket kepraktisan siswa secara kualitatif. Untuk menganalisis kepraktisan respon siswa maka langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut. Penilaian validasi beserta bobotnya

Tabel 3. Skala Penilaian Respon Peserta Didik

Kriteria Penilaian	Bobot Nilai
Tidak Baik	1
Kurang Baik	2
Baik	3
Sangat Baik	4

(Sumber : Riduwan, 2015:13)

Menghitung jumlah jawaban responden Untuk menentukan jumlah nilai/skor responden di gunakan rumus sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Sangat baik} &= n \times 4 \\
 \text{Baik} &= n \times 3 \\
 \text{Kurang Baik} &= n \times 2 \\
 \text{Tidak Baik} &= n \times 1 + \\
 \Sigma \text{ Jawaban validator} &= \dots\dots\dots(i)
 \end{aligned}$$

(Riduwan, 2015:14)

Menentukan posisi jawaban responden Untuk menentukan posisi jawaban validator yaitu dengan membagi Σ Jawaban validator dengan Σ Skor tertinggi validator / skor maksimum validator.

$$\text{Persentase} = \frac{\Sigma \text{Jawaban validator}}{\Sigma \text{Skor tertinggi validator}} \times 100 \% \dots\dots\dots(ii)$$

(Riduwan, 2015:15)

Hasil dari perhitungan selanjutnya di sesuaikan dengan tabel kriteria kevalidan seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut ini.

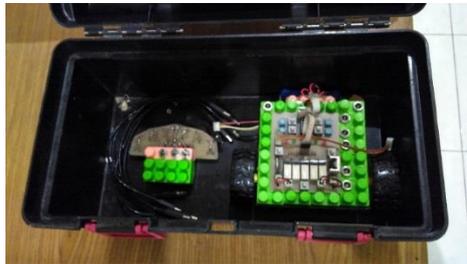
Tabel 4 Rating Validasi Respon Peserta Didik

Penilaian Kualitatif	Hasil Rating (%)
Tidak Valid	25% s.d 43%
Kurang Valid	44% s.d 62%
Valid	63% s.d 81%
Sangat Valid	82% s.d 100%

(Sumber : Sugiyono, 2015:305)

HASIL DAN PEMBAHASAN

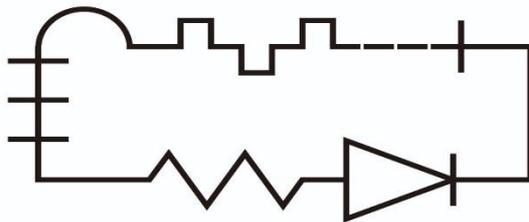
Penelitian ini menghasilkan *trainer* dan modul pembelajaran dan *trainer analog line tracer*. Penelitian ini lebih menekankan pada pengembangan produk yang menjadikan *trainer* dan modul sebagai komponen pendukung dalam proses uji coba. Berikut disajikan desain *trainer*, lintasan dan modul secara berurutan pada Gambar 3, Gambar 4, dan Gambar 5



Gambar 3 Desain Trainer



Gambar 4. Desain Cover Modul

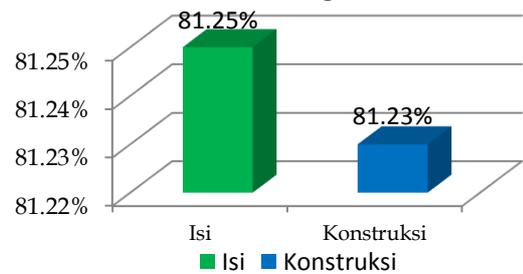


Gambar 5. Desain Lintasan

Validasi *Trainer* dan Modul

Validasi *trainer* dan modul dilakukan oleh 3 validator yaitu 2 dosen teknik elektro Universitas Negeri Surabaya sebagai validator ahli dan 1 Guru SMK Negeri 1 Jabon sebagai validator praktisi. Hasil validasi *trainer* diketahui pada aspek penilaian isi memperoleh nilai presentase 81,25%, sedangkan pada aspek konstruksi diperoleh nilai presentase sebesar 81,23%. Berikut disajikan pada Gambar 6 grafik hasil validasi *trainer*.

Grafik Hasil Rating Validasi *Trainer*

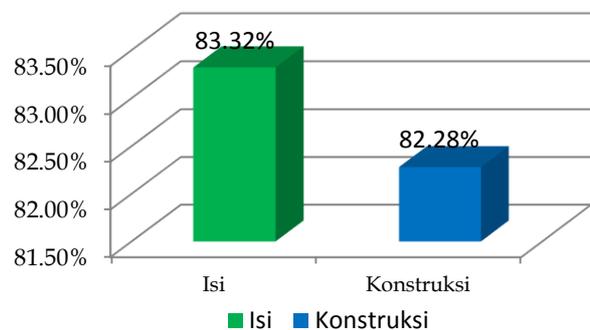


Gambar 6. Grafik Hasil Validasi *Trainer*

Sehingga apabila dari kedua aspek penilaian validator dihitung, maka rata-rata skor rating validasi *trainer* ialah sebesar 81,24% dan dapat disimpulkan bahwa *trainer* kit sensor fire fighting berbasis arduino uno dikategorikan Valid.

Hasil validasi modul dapat diketahui pada aspek penilaian isi memperoleh nilai presentase 83,32%, sedangkan pada aspek konstruksi diperoleh nilai presentase sebesar 82,28%. Berikut disajikan pada Gambar 7 grafik hasil validasi jobsheet.

Grafik Hasil Rating Validasi Modul

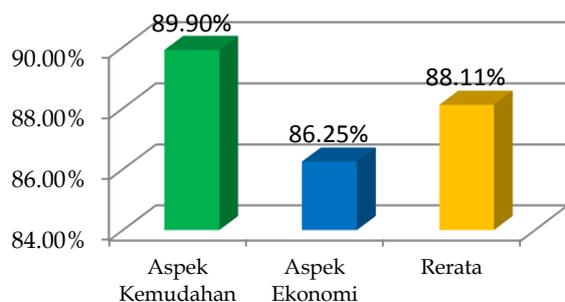


Gambar 7. Grafik Hasil Rating Validasi Modul

Sehingga apabila dari kedua aspek penilaian validator dihitung, maka rata-rata skor rating validasi jobsheet ialah sebesar 82,8% dan dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran dan *trainer analog line tracer* dikategorikan Sangat Valid.

Hasil Kepraktisan *Trainer* dan Jobsheet

Hasil kepraktisan *trainer* dan modul diperoleh bahwa kelayakan keduanya ditinjau dari respon siswa terhadap aspek kemudahan sebesar 89,90% dan aspek ekonomi sebesar 86,25%. Presentase dari aspek rata-rata respon peserta didik adalah sebesar 88,11%. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa respon peserta didik terhadap media pembelajaran *Trainer Analog Line Tracer Robot* adalah Sangat Praktis untuk digunakan sebagai alat bantu pembelajaran pada mata pelajaran perekayasa sistem robotik di kelas XII TEI SMK Negeri 1 Jabon. Berikut disajikan pada Gambar 8 grafik hasil kepraktisan *trainer* dan jobsheet.

Grafik Hasil Rating Kepraktisan *Trainer* dan Modul dari Respon SiswaGambar 8. Grafik Hasil Rating Kepraktisan *Trainer* dan Modul dari Respon Siswa

PENUTUP

Simpulan

(1). Kevalidan yang didapat ditinjau dari validitas para validator dengan rerata hasil rating kevalidan *trainer* sebesar 81,24% yang artinya *Trainer Analog Line Tracer Robot* adalah valid untuk digunakan. Untuk rerata hasil rating kevalidan modul adalah sebesar 82,80% yang artinya sangat valid untuk digunakan. Sedangkan untuk rerata hasil rating kevalidan butir soal adalah sebesar 81,15% yang artinya butir soal valid untuk digunakan. (2) Keefektifan dari media pembelajaran *trainer* ini dapat dilihat dari nilai akhir belajar siswa yang telah melebihi KKM, dimana rerata nilai hasil akhir siswa adalah sebesar 81,72 hasil belajar akhir uji coba pemakaian didapatkan nilai t_{hitung} sebesar 9,092 dengan $df = 29$ diperoleh $t_{tabel} = 1,69$ dengan taraf kesalahan 0,05. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata hasil belajar peserta didik lebih besar atau lebih besar sama dengan KKM, sehingga *Trainer Analog Line Tracer Robot* dapat dikatakan efektif sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran perekayasaan sistem robotik di SMK Negeri 1 Jabon. (3) Kepraktisan *trainer* dan modul diperoleh dari analisis respon siswa dimana hasil analisis angket respon peserta didik didapat persentase rata-rata sebesar 88,11% Sehingga dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran *trainer* ini sangat praktis untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran perekayasaan sistem robotik di SMK Negeri 1 Jabon. Sehingga kesimpulan keseluruhan dari hasil penelitian dan analisis data yang meliputi hasil validasi, kepraktisan, dan keefektifan pengembangan media *trainer* dan modul dengan judul “Rancang Bangun Modul Ajar dan *Trainer Analog Line Tracer Robot* Pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Robotik Untuk Meningkatkan Keterampilan Peserta Didik smk Negeri 1 Jabon” dikatakan efektif dan dapat digunakan.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, ada beberapa saran yang disampaikan oleh peneliti antara lain sebagai berikut. (1) Berdasarkan kesimpulan diketahui bahwa *trainer analog*

line tracer robot yang telah dikembangkan sudah valid. Kevalidan *trainer* ini diperoleh dari validasi ahli, sehingga dapat disarankan untuk menggunakan *trainer* dalam proses kegiatan belajar mengajar. (2) Berdasarkan hasil penelitian mengenai uji coba penggunaan *trainer* sebagai bahan ajar siswa, dapat diketahui bahwa pembelajaran dengan menggunakan *trainer analog line tracer robot* menjadi lebih efektif karena dapat meningkatkan hasil belajar siswa, sehingga disarankan untuk menggunakan *trainer* sebagai bahan ajar praktikum pada mata pelajaran perekayasaan sistem robotik.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, Sofan. 2013. *Pengembangan dan Model Pembelajaran Dalam Kurikulum*. Jakarta: Prestasi Pustakarya.
- Anderson, Lorin., Kratwohl, David R. 2010. *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arikunto, Suharsimi. 2002. *Prosedur Penelitian suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT.Rinaka Cipta.
- Arsyad, Azhar. 2002. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Daryanto. 2010. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media
- Dimiyati dan Mujiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Cipta Rineka.
- Hamalik, Oemar. 1989. *Media Pendidikan*, Bandung: Alumni.
- Murti, B. 2011. *Uji validitas dan reliabilitas pengukuran*. Surakarta: Bineka Cipta.
- Munadi, Yudhi. 2008. *Media Pembelajaran: suatu pendekatan baru*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Riduwan. 2010. *Dasar-Dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Sadiman, dkk. 1993. *Media Pendidikan, Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Grasada.
- Sanjaya, Wina. 2008. *Strategi pembelajaran berorientasi standar proses pendidikan*. Jakarta: Prenada Media