

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN SENSOR/TRANSDUSER UNTUK KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK OTOMASI INDUSTRI

SENSOR/TRANSDUCER LEARNING MEDIA DEVELOPMENT FOR INDUSTRIAL AUTOMATION ENGINEERING EXPERTISE COMPETENCE

Oleh: Ivan Dwi Putra Harianto, Samsul Hadi,
Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
ivan_dph@yahoo.co.id, samsul.hd@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk: (1) mengetahui hasil pengembangan media pembelajaran sensor/transduser; (2) mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran sensor/transduser; (3) mengetahui peningkatan hasil belajar siswa dengan menggunakan media pembelajaran sensor/transduser. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model pengembangan 4D yang terdiri dari empat tahap, yaitu (1) Pendefinisian (*Define*); (2) Perancangan (*Design*); (3) Pengembangan (*Develop*); (4) Penyebaran (*Dissemination*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Hasil pengembangan media pembelajaran sensor/transduser terdiri dari *trainer* dan *jobsheet*. *Trainer* sensor/transduser terdiri dari perangkat utama serta tujuh perangkat sensor. *Jobsheet* sensor/transduser berisi panduan mengoperasikan *trainer* sensor/transduser; (2) Tingkat kelayakan media pembelajaran sensor/transduser menurut ahli materi memperoleh persentase sebesar 85% terkategori “Sangat Layak”. Tingkat kelayakan media pembelajaran sensor/transduser menurut ahli media memperoleh persentase sebesar 93,13% terkategori “Sangat Layak”. Tingkat kelayakan media pembelajaran sensor/transduser menurut pengguna memperoleh persentase sebesar 80,07% terkategori “Sangat Baik”; (3) Peningkatan hasil belajar siswa dengan menggunakan media pembelajaran sensor/transduser terkategori “Sedang”.

Kata kunci: 4D, Media Pembelajaran, Sensor/Transduser

Abstract

This research aims to: (1) know the result of sensor/transducer learning media development; (2) know the feasibility level of sensor/transducer learning media; (3) know the improvement of student learning outcomes with the application of sensor/transducer learning media. This research was a development research using 4D development model that consisted of four stages which were (1) Define, (2) Design, (3) Develop, (4) Dissemination. The results of the research showed that: (1) the results of sensor/transducer learning media development consisted of trainer and jobsheet. Sensor/transducer trainer consisted of main device and seven sensor devices. Sensor/transducer jobsheet consisted of manual guideline to operate sensor/transducer trainer; (2) according to the material experts, the sensor/transducer learning media feasibility level earned percentage of 85% categorized as “Very Feasible”. According to the media experts, the sensor/transducer learning media feasibility level earned percentage of 93.13% categorized as “Very Feasible”. According to the users, the sensor/transducer learning media feasibility level earned percentage of 80.07% categorized as “Very Good”; (3) improvement of student learning outcomes with the application of sensor/transducer learning media categorized as “Medium”.

Keywords: 4D, Learning Media, Sensor/Transducer

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu kebutuhan yang harus dipenuhi oleh setiap manusia agar dapat hidup berkembang sesuai dengan pandangan hidup mereka. KBBI (1991) dalam Sugihartono (2013: 3) pendidikan diartikan sebagai proses pengubahan sikap dan perilaku seseorang maupun kelompok dalam usaha mendewasakan manusia melalui upaya pengajaran dan pelatihan. Berdasarkan pengertian tersebut dapat diketahui bahwa pendidikan mampu mengubah kepribadian manusia untuk berkembang menjadi lebih dewasa melalui proses belajar.

Proses belajar merupakan proses yang unik dan kompleks. Keunikan proses belajar disebabkan karena setiap individu memiliki karakteristik berbeda-beda seperti minat dan bakat, yang kemudian dapat memengaruhi hasil belajar. Hasil belajar adalah perubahan diri yang terjadi pada tiap individu, sebagai akibat dari terjadinya proses belajar. Melalui proses belajar, perubahan diri individu diupayakan sehingga dapat sesuai dengan tujuan dari pendidikan.

Selain karakteristik tiap individu, setiap proses belajar mempunyai banyak faktor yang dapat memengaruhi hasil belajar salah satunya adalah metode pembelajaran. Terdapat berbagai macam metode pembelajaran yang dapat digunakan oleh pendidik dalam melakukan proses belajar. Pemilihan metode pembelajaran dapat disesuaikan dengan situasi dan kondisi yang ada, seperti kemampuan individu, kondisi lingkungan, dan sarana-prasarana yang tersedia.

Penggunaan alat bantu mengajar, atau disebut juga media pembelajaran, termasuk salah satu metode pembelajaran yang sering digunakan oleh para pendidik dalam proses belajar. Penggunaan media pembelajaran dapat mempermudah pendidik dalam menyampaikan materi pembelajaran, karena proses komunikasi yang terjadi antara pendidik dengan individu yang belajar akan semakin lancar. Media pembelajaran yang digunakan dapat berbentuk perangkat keras ataupun perangkat lunak.

Pendidikan di Indonesia dilaksanakan melalui

dua macam jalan, yaitu pendidikan formal dan pendidikan non formal. Pendidikan formal adalah pendidikan yang dijalankan oleh suatu lembaga kependidikan secara sistematis dan berdasarkan pada peraturan yang telah disusun oleh pemerintah. Pendidikan non formal adalah pendidikan yang dijalankan bukan oleh suatu lembaga kependidikan terstruktur melainkan masyarakat umum. Pendidikan non formal dapat berlangsung di lingkungan keluarga, kelompok belajar, kursus keterampilan, ataupun satuan pendidikan sejenis. Sekolah merupakan lembaga kependidikan formal yang berperan penting dalam perkembangan individu melalui berbagai macam proses belajar. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan lembaga kependidikan yang mempersiapkan individu untuk dapat siap dalam dunia kerja.

SMK Kristen 1 Klaten adalah salah satu SMK swasta yang bergerak dalam bidang teknologi. SMK Kristen 1 Klaten berlokasi di Jalan Diponegoro, Gumulan, Klaten Tengah, Klaten. SMK Kristen 1 Klaten memiliki lima kompetensi keahlian, yaitu Teknik Gambar Bangunan, Teknik Konstruksi Bangunan, Teknik Otomasi Industri, Teknik Pengelasan, dan Teknik Pemesinan. Para siswa di SMK Kristen 1 Klaten dididik agar menjadi lulusan yang profesional, berdedikasi, beriman, dan berbudi pekerti luhur.

Salah satu mata pelajaran yang diajarkan di Kompetensi Keahlian Teknik Otomasi Industri adalah Sensor/Transduser. Mata pelajaran Sensor/Transduser diajarkan pada kelas XI dalam satu kali pertemuan tiap minggu dengan durasi empat jam pelajaran. Mata pelajaran Sensor/Transduser merupakan salah satu mata pelajaran yang penting, karena menjadi dasar untuk mempelajari bidang otomasi dalam industri.

Berdasarkan praktik pengalaman lapangan (PPL) di SMK Kristen 1 Klaten, proses pembelajaran pada mata pelajaran Sensor/Transduser dilakukan dengan metode ceramah. Pemahaman siswa mengenai prinsip kerja berbagai macam sensor/transduser masih sangat kurang, hal tersebut diketahui melalui tanya jawab yang dilakukan antara guru dengan siswa.

Sebagian besar dari siswa masih belum mampu menjelaskan prinsip kerja dari berbagai macam sensor/transduser yang telah diajarkan.

Pengembangan media pembelajaran dibutuhkan agar siswa lebih mudah memahami prinsip kerja berbagai macam sensor/transduser yang ada. Melalui adanya media pembelajaran, siswa akan lebih termotivasi untuk mengikuti proses belajar pada mata pelajaran Sensor/Transduser. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penelitian tentang “Pengembangan Media Pembelajaran Sensor/Transduser Untuk Kompetensi Keahlian Teknik Otomasi Industri di SMK Kristen 1 Klaten” perlu dilaksanakan.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Model pengembangan yang menjadi acuan dalam penelitian ini yaitu model pengembangan 4D menurut Thiagarajan (1974) dalam Endang Mulyatiningsih (2011: 179).

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Universitas Negeri Yogyakarta dan SMK Kristen 1 Klaten pada tahun 2017.

Subjek Penelitian

Sumber data diperoleh dari hasil penelitian uji kelayakan produk oleh ahli materi, ahli media, dan siswa. Objek dalam penelitian ini adalah media pembelajaran sensor/transduser. Subjek dalam penelitian ini adalah dua ahli materi, dua ahli media, serta peserta didik kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Otomasi Industri di SMK Kristen 1 Klaten yang berjumlah 19 anak.

Prosedur

Model pengembangan 4D terdiri dari empat tahapan, yaitu (1) *Define*, berisi kegiatan untuk menetapkan dan mendefinisikan produk yang akan dikembangkan; (2) *Design*, berisi kegiatan yang bertujuan untuk menetapkan rancangan produk sesuai data-data pada tahapan

pendefinisian; (3) *Develop*, berisi kegiatan yang bertujuan untuk membuat rancangan menjadi produk; (4) *Dissemination*, berisi kegiatan menyebarluaskan produk agar dapat dimanfaatkan orang lain.

Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Alat pengumpulan data atau instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu kuesioner jenis *rating scale* dan tes. Kuesioner ditujukan untuk ahli materi, ahli media, dan siswa. Kuesioner yang ditujukan kepada ahli materi bertujuan untuk mengetahui kelayakan produk dari segi materi pembelajaran. Kuesioner yang ditujukan kepada ahli media bertujuan untuk mengetahui kelayakan produk dari segi media. Kuesioner yang ditujukan kepada siswa bertujuan untuk mengetahui respon siswa terhadap produk yang digunakan pada proses pembelajaran. Tes yang terdiri dari *pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan produk yang dikembangkan.

Pengujian validitas instrumen dilakukan dengan menggunakan pendapat dari ahli (*experts judgement*). Pengujian reliabilitas instrumen berupa kuesioner menggunakan rumus Alpha dalam Sugiyono (2010: 365) sebagai berikut:

$$r_i = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right\}$$

Keterangan :

r_i	= reliabilitas instrumen
k	= jumlah item
$\sum s_i^2$	= jumlah <i>varians</i> item
s_t^2	= <i>varians</i> total

Perhitungan *varians* total dan *varians* item dapat menggunakan rumus dalam Sugiyono (2010: 365) sebagai berikut:

$$s_t^2 = \frac{\sum X_t^2}{n} - \frac{(\sum X_t)^2}{n^2} \text{ dan } s_i^2 = \frac{JK_i}{n} - \frac{JK_s}{n^2}$$

Keterangan :

s_t^2	= <i>varians</i> total
s_i^2	= <i>varians</i> item
X_t	= skor total
n	= jumlah responden
JK_i	= jumlah kuadrat seluruh item
JK_s	= jumlah kuadrat subjek

Pengujian reliabilitas instrumen berupa tes menggunakan rumus KR-20 dalam Saifuddin Azwar (2015: 73) sebagai berikut:

$$KR-20 = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum p(1-p)}{sx^2} \right)$$

Keterangan :

- $KR-20$ = reliabilitas instrumen
 k = banyaknya item dalam tes
 p = proporsi subjek yang mendapat angka 1 pada suatu item
 sx^2 = varians skor tes

Nilai reliabilitas instrumen yang telah diuji menentukan tingkat reliabilitas instrumen. Interpretasi nilai reliabilitas menurut Suharsimi Arikunto (2009: 245) ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Interpretasi Nilai r

Nilai r_i	Interpretasi
0,000 – 0,199	Sangat Rendah
0,200 – 0,399	Rendah
0,400 – 0,599	Cukup
0,600 – 0,799	Kuat
0,800 – 1,000	Sangat Kuat

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan pada data uji kelayakan adalah teknik analisa deskriptif. Data-data yang diperoleh melalui kuesioner selanjutnya dikonversikan ke dalam bentuk skor. Berdasarkan skor tersebut, dihitung skor rata-rata dengan rumus dalam Suharsimi Arikunto (2005: 264) berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

Keterangan :

- \bar{x} = skor rata-rata
 $\sum x$ = jumlah skor
 N = jumlah penilai

Setelah didapatkan skor rata-rata maka dilakukan perhitungan persentase kelayakan. Perhitungan persentase kelayakan dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ kelayakan} = \frac{\text{jumlah skor yang didapat}}{\text{jumlah skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Berdasarkan persentase kelayakan, dapat diketahui kualitas kelayakan produk. Kategori kelayakan ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori Kelayakan

Skor	Kategori
0% – 25%	Sangat Tidak Layak
>25% – 50%	Tidak Layak
>50% – 75%	Layak
>75% – 100%	Sangat Layak

Peningkatan hasil belajar dianalisis menggunakan *Gainscore* menurut Hake (1998). Perhitungan *Gainscore* menggunakan rata-rata nilai kelas pada data *pretest* dan rata-rata nilai kelas pada data *posttest*. Perhitungan dapat dilakukan dengan rumus dalam Hake (1998: 3) sebagai berikut:

$$<g> = \frac{\text{Posttest score}\% - \text{Pretest score}\%}{100\% - \text{Pretest score}\%}$$

Keterangan :

- $<g>$ = nilai *Gainscore*
 $\text{Pretest score}\%$ = persentase nilai pretest
 $\text{Posttest score}\%$ = persentase nilai posttest
 100% = nilai maksimum

Berdasarkan nilai *Gainscore*, dapat diketahui peningkatan hasil belajar siswa. Peningkatan hasil belajar siswa dapat diinterpretasikan mengacu pada tabel interpretasi nilai *Gainscore*. Kriteria *Gainscore* menurut Hake (1998: 3) ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Tabel Kriteria Indeks *Gainscore*

Indeks $<g>$	Kriteria
$(<g>) \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq (<g>) < 0,70$	Sedang
$(<g>) < 0,30$	Rendah

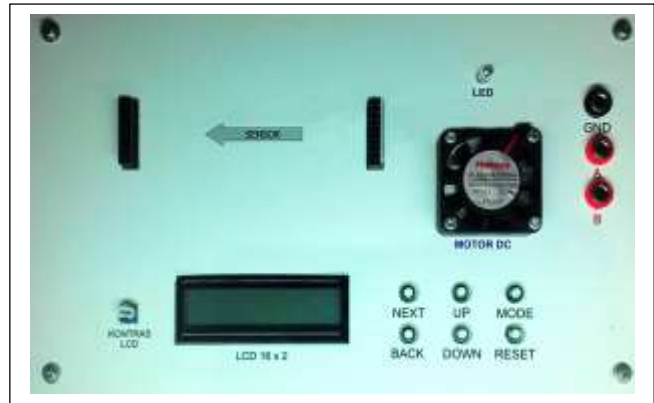
Sebelum melakukan perhitungan menggunakan *gainscore* akan dilakukan perhitungan menggunakan uji t berpasangan untuk mengetahui signifikansi perbedaan antara hasil *pretest* dengan hasil *posttest*. Signifikansi perbedaan diketahui dengan membandingkan hasil perhitungan t_{hitung} dengan t_{tabel} . Terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *pretest* dengan *posttest* apabila diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengembangan Media Pembelajaran Sensor/Transduser

Pengembangan media pembelajaran sensor/transduser dilakukan dengan metode 4D yang terdiri dari empat tahap, yaitu *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Dissemination*. Hasil dari tahapan *Define* yaitu diketahui bahwa pemahaman siswa mengenai materi sensor/transduser masih kurang, belum ada media pembelajaran sensor/transduser, dan siswa cenderung kurang tertarik pada pelajaran. Tahap ini juga dilakukan penyusunan konsep pembelajaran serta tujuan pembelajaran untuk pembelajaran praktik sensor/transduser. Tahapan *Design* dilakukan beberapa langkah yaitu penyusunan instrumen penelitian, pemilihan media pembelajaran berupa *trainer* dan *jobsheet*, pemilihan format pembelajaran berupa praktik, serta perancangan media pembelajaran.

Tahapan *Develop* dilakukan beberapa langkah yaitu pembuatan, validasi, dan uji coba produk berupa *trainer* dan *jobsheet*. *Trainer* terdiri dari dua perangkat, yaitu perangkat utama dan perangkat sensor. Perangkat utama terdiri dari beberapa bagian yaitu sumber, masukan, kendali, dan keluaran. Sumber dari perangkat utama menggunakan tegangan 12 volt. Bagian masukan merupakan bagian dimana perangkat sensor akan dipasang. Bagian kendali berupa mikrokontroler berfungsi untuk mengolah data yang didapat dari perangkat sensor. Bagian keluaran berfungsi untuk menampilkan data hasil olahan mikrokontroler serta data murni dari sensor. Perangkat utama *trainer* ditunjukkan pada Gambar 1 dan Gambar 2. Perangkat sensor seperti ditunjukkan pada Gambar 3 terdiri dari tujuh perangkat, yaitu sensor cahaya, sensor suhu, sensor jarak, sensor gas, sensor berat, sensor kelembapan tanah, dan sensor kompas. *Jobsheet* berbentuk buku yang berisi panduan untuk mengoperasikan *trainer* sensor/transduser dilengkapi dengan teori yang memudahkan pengguna dalam memahami kegiatan praktik. *Jobsheet* sensor/transduser ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 1. Perangkat Utama Trainer Sensor/Transduser Tampak Atas



Gambar 2. Perangkat Utama Trainer Sensor/Transduser Tampak Depan



Gambar 3. Perangkat Sensor Trainer Sensor/Transduser



Gambar 4. *Jobsheet* Sensor/Transduser

Tahapan *Disseminate* merupakan tahapan penyebaran produk yang berarti produk digunakan oleh pengguna. Tahapan ini dilakukan pada saat uji coba produk dengan pengguna yaitu siswa kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Otomasi Industri di SMK Kristen 1 Klaten. Tahapan ini juga dilakukan dengan menggunakan metode *one-group pretest and posttest design* untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan media pembelajaran sensor/transduser.

Data yang diperoleh pada saat uji coba produk diuji reliabilitasnya. Pengujian reliabilitas kuesioner kelayakan siswa dilakukan dengan menggunakan rumus Alpha dengan bantuan *software* Microsoft Excel 2010. Berdasarkan perhitungan didapatkan nilai reliabilitas sebesar 0,8897, sehingga reliabilitas kuesioner kelayakan siswa dapat dikategorikan “Sangat Kuat”. Pengujian reliabilitas instrumen tes dilakukan dengan menggunakan rumus KR-20 dengan bantuan *software* Microsoft Excel 2010. Berdasarkan perhitungan didapatkan nilai reliabilitas sebesar 0,7428, sehingga reliabilitas instrumen tes dapat dikategorikan “Kuat”.

Tingkat Kelayakan Media Pembelajaran Sensor/Transduser

Berdasarkan hasil validasi ahli materi, tingkat kelayakan media pembelajaran sensor/transduser dari segi materi menurut ahli materi 1 didapatkan rerata skor sebesar 3,3 dan ahli materi 2 didapatkan rerata skor 3,5. Hasil rerata skor total sebesar 3,4 dengan persentase kelayakan sebesar 85% masuk kedalam kategori “Sangat Layak”. Berdasarkan hasil validasi ahli media, tingkat kelayakan media pembelajaran sensor/transduser dari segi media menurut ahli media 1 didapatkan rerata skor sebesar 3,55 dan ahli media 2 didapatkan rerata skor 3,9. Hasil rerata skor total sebesar 3,73 dengan persentase kelayakan sebesar 93,13% masuk kedalam kategori “Sangat Layak”. Berdasarkan hasil uji coba pengguna, tingkat kelayakan media pembelajaran sensor/transduser dari aspek edukatif didapatkan rerata skor sebesar 3,14, dari aspek teknis didapatkan rerata skor 3,21, dan dari aspek estetika didapatkan rerata skor sebesar 3,24. Hasil rerata skor total sebesar 3,20 dengan persentase kelayakan sebesar 80,07% masuk kedalam kategori “Sangat Baik”.

Peningkatan Hasil Belajar Siswa

Berdasarkan data hasil *pretest* dan *posttest*, siswa mendapatkan nilai rerata *pretest* sebesar 49,20 dan nilai rerata *posttest* sebesar 80,55. Hasil analisis menggunakan uji t berpasangan diperoleh $t_{hitung} = 7,980$ dan t_{tabel} pada taraf signifikansi (α) 5 % = 1,734. Berdasarkan hasil uji t dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara hasil *pretest* dengan *posttest* karena diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$. Hasil perhitungan *gainscore* didapatkan nilai *gainscore* sebesar 0,6171 yang termasuk kedalam kriteria “Sedang”.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Hasil dari pengembangan media pembelajaran sensor/transduser terdiri dari *trainer* dan *jobsheet*. *Trainer* sensor/transduser terdiri dari perangkat utama berdimensi 25 cm x 15 cm x 6 cm, dan perangkat sensor yang berjumlah tujuh, yaitu sensor cahaya, sensor suhu, sensor jarak, sensor gas, sensor berat, sensor kelembapan tanah, seerta sensor kompas. *Jobsheet* sensor/transduser berbentuk buku yang berisi panduan mengoperasikan *trainer* sensor/transduser disertai dengan teori masing-masing sensor.

Tingkat kelayakan media pembelajaran sensor/transduser menurut ahli materi memperoleh persentase sebesar 85% terkategori "Sangat Layak". Tingkat kelayakan media pembelajaran sensor/transduser menurut ahli media memperoleh persentase sebesar 93,13% terkategori "Sangat Layak". Tingkat kelayakan media pembelajaran sensor/transduser menurut pengguna memperoleh persentase sebesar 80,07% terkategori "Sangat Baik". Peningkatan hasil belajar siswa dengan menggunakan media pembelajaran sensor/transduser terkategori "Sedang".

Saran

Saran bagi pengembangan media pembelajaran sensor/transduser ini selanjutnya, yaitu penambahan komponen keluaran sehingga siswa dapat semakin memahami peran sensor/transduser dalam mengendalikan keluaran. Pemilihan sensor yang dapat dikalibrasi dengan tepat akan semakin meningkatkan pemahaman

siswa mengenai prinsip kerja sensor/transduser. Penambahan pembahasan pemrograman sensor/transduser perlu dibahas, sehingga siswa tidak hanya mampu memahami prinsip kerja dari sensor/transduser namun juga mampu memrogram atau merakit sensor/transduser dalam suatu rangkaian yang utuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Endang Mulyatiningsih. (2011). *Riset Terapan Bidang Pendidikan dan Teknik*. Yogyakarta: UNY Press.
- Hake, R.R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*. 66, 64-74.
- Purwanto. (2013). *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Saifuddin Azwar. (2015). *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Sugihartono, dkk. (2013). *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sugiyono. (2010). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. (2005). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Suharsimi Arikunto. (2009). *Manajemen Pendidikan*. Jakarta: PT Rineka Cipta.