

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS MODEL PEMBELAJARAN STS DALAM PENINGKATAN PENGUASAAN MATERI DAN PENCAPAIAN KREATIVITAS PESERTA DIDIK SMA

DEVELOPMENT OF PHYSIC'S SETS OF LEARNING EQUIPMENT BASED ON STS MODEL TO ENHANCING MATTER COMPREHENSION AND CREATIVITY ACHIEVMENT FOR SENIOR HIGH SCHOOL STUDENTS

Oleh: Vizensia Nungki Arsanty dan Yusman Wiyatmo
vizensianungkiarsanti@gmail.com dan yusman_wiyatmo@uny.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran fisika berbasis *Science Technology Society* (STS) yang layak untuk pembelajaran dalam peningkatan penguasaan materi dan pencapaian kreativitas peserta didik SMA. Selain itu, untuk mengetahui peningkatan penguasaan materi Fisika peserta didik SMA dan pencapaian kreativitas peserta didik yang menggunakan perangkat pembelajaran berbasis model pembelajaran *Science Technology Society* (STS) hasil pengembangan. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan *4D Models*. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan meliputi silabus, RPP, LKPD, instrumen penilaian penguasaan materi dan instrument penilaian kreativitas. Perangkat pembelajaran yang dihasilkan tidak efektif untuk meningkatkan penguasaan materi karena diperoleh nilai *standard gain* sebesar -0,027 pada kategori rendah. Pencapaian kreativitas peserta didik sangat baik dengan presentase sebanyak 38,33%, baik dengan persentase 41,67%, dan cukup dengan persentase 20,00% dari keseluruhan peserta didik.

Kata kunci: perangkat pembelajaran, STS, mata pelajaran fisika SMA.

Abstract

This research aimed to produce a sets of learning equipment that based on Science Technology and Society learning model that suit to increasing of understanding a concept, and the reaching level on creativity. Besides, it has purpose to do know the increasing of understanding a concept, and the reaching level on creativity. This research is developing research with 4D models that has 4 phase. The sets of STS learning are sillaby, Learning Plan, Student Work Sheet and Assessment Sheet. The sets of STS learning isn't efective enough to increase understanding of concept, because the standard gain value was only - 0,027 at the low category. Meanwhile, the reaching level on creativity is 38,33% very good, 41,67% good, and 20% good enough.

Keyword: sets of learning, Science Technology Society (STS), high school physic.

I. Pendahuluan

Pendidikan formal menjadi salah satu pusat perhatian pemerintah Indonesia untuk ditingkatkan, baik pada sekolah dasar maupun sekolah menengah. Salah satu bidang keilmuan pada pendidikan formal adalah bidang Sains atau IPA. Sains sendiri masih dapat dibagi menjadi *physical science* dan *life science*. Fisika termasuk dalam *physical science*, yang merupakan ilmu pengetahuan tentang energi, transformasi energi, dan kaitannya dengan zat (Anna Poedjiadi, 2010: 31). Oleh karena itu, Fisika di SMA menjadi salah satu bidang keilmuan yang mempunyai kaitan yang kuat pada perkembangan teknologi. Misalnya, melalui bidang optika pada ilmu Fisika menjadi dasar berkembangnya atau bahkan ditemukannya berbagai alat optik, seperti teleskop yang digunakan untuk mengamati gerhana matahari total yang tampak di beberapa kota di Indonesia pada 9 Maret 2016 lalu. Contoh yang lain adalah bidang Fisika Modern yaitu Fisika Inti dan Fisika Atom menjadi dasar ilmu untuk menemukan sumber energi baru dari reaksi nuklir. Mengingat pentingnya pendidikan Fisika di Indonesia, pembelajaran Fisika diharapkan dapat dijalankan se-efektif dan se-efisien mungkin agar peserta didik, sebagai generasi penerus bangsa mampu mengikuti perkembangan teknologi melalui pembelajaran Fisika.

Kenyataan pada saat ini menunjukkan bahwa kemampuan Fisika peserta didik sebagai produk dari pendidikan Fisika di Indonesia masih rendah. Hal ini ditunjukkan oleh hasil survei PISA (*Programme for International Student Assessment*) yaitu studi Internasional tentang prestasi belajar peserta didik yang berusia 15 tahun. Hasil dari survei PISA 2012 menunjukkan bahwa Indonesia berada pada peringkat ke-dua terendah setelah Peru pada prestasi literasi sains dari 65 negara yang disurvei. Indonesia menunjukkan skor 382 dari skor rata-rata 501 (OECD, 2012: 5). Padahal pada survei sebelumnya yaitu pada tahun 2009 Indonesia berada pada peringkat 60. Artinya hasil belajar peserta didik Indonesia mengalami penurunan dalam kurun waktu 3 tahun.

Bila mengkaji pembelajaran Fisika di SMA yang telah dilakukan pada saat kegiatan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) di SMAN 1 Wates melalui wawancara tidak terstruktur, kebanyakan peserta didik akan menjawab bahwa Fisika menjadi salah satu mata pelajaran yang sulit dibandingkan dengan mata pelajaran lain. Selain itu, minat peserta didik akan pelajaran Fisika yang masih rendah juga dapat menjadi penyebab pelajaran Fisika terasa sulit. Peserta didik menganggap bahwa Fisika merupakan mata pelajaran yang cukup abstrak karena kebanyakan pelajaran Fisika berorientasi pada persamaan yang digambarkan dengan rumus-rumus matematika. Selain itu, mereka sulit mengaitkan antara pelajaran yang ada di

kelas, dengan kenyataan di masyarakat. Akibatnya, hasil belajar Fisika pada peserta didik menjadi rendah.

Menurut Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2013), Kurikulum 2013 dirancang untuk menguatkan kompetensi peserta didik yang dirumuskan dalam sikap spiritual (Kompetensi Inti 1), siap sosial (Kompetensi Inti 2), pengetahuan (Kompetensi Inti 3), dan keterampilan (Kompetensi Inti 4) secara utuh. Salah satu model yang sesuai untuk memenuhi tujuan dari kurikulum 2013 ini merupakan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (dalam istilah asli *Science Technology and Society*). Model pembelajaran ini bertujuan untuk mengaitkan antara ilmu pengetahuan sains dengan masyarakat melalui teknologi. STS merupakan suatu model yang memberi jalan kepada peserta didik untuk mengangkat isu yang ada di masyarakat supaya dapat dikaitkan dengan pengetahuan yang ia ketahui, yang kemudian peserta didik dapat memberikan solusi mengenai masalah yang timbul dari isu di masyarakat.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sutrianto yang diungkapkan dalam skripsi (2008), STS dapat mengoptimalkan ketercapaian hasil belajar peserta didik. Salah satu ranah yang ada pada STS adalah kreativitas. Pada model pembelajaran ini, peserta didik dituntut untuk secara kreatif dapat menemukan masalah sendiri yang sesuai dengan

situasi di lingkungannya. Namun, kebanyakan peserta didik masih diam, atau tidak aktif saat pembelajaran berlangsung, sehingga sulit untuk memunculkan ide yang murni dari mereka.

Jika digunakan secara efektif, STS dapat menjadi cara yang baik untuk mencapai tujuan Kurikulum 2013, maupun tujuan pendidikan di Indonesia. Masalah lain yang muncul adalah dalam penggunaan model pembelajaran STS diperlukan perangkat pembelajaran yang sesuai dengan model ini, seperti yang diungkapkan oleh Sutrianto (2008) bahwa diperlukan pengembangan perangkat pembelajaran untuk mendukung terlaksananya proses pembelajaran berbasis STS.

II. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research and Development* (penelitian dan pengembangan) dengan model penelitian yang dikembangkan adalah *4D Models*. Menurut Sivasailam Thiagarajan (1974:5), *4D Models* terdiri dari 4 tahap utama, yaitu : 1) Pendefinisian (*Define*); 2) Perancangan (*Design*); 3) Pengembangan (*Develop*); dan 4) Diseminasi (*Disseminate*).

Menurut Thiagarajan (1974), tahap pendefinisian meliputi 5 langkah pokok yaitu analisis awal, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, dan spesifikasi tujuan pembelajaran. Sedangkan tahap perancangan terdiri dari empat langkah, yaitu penyusunan standar tes, pemilihan media

pembelajaran, pemilihan format, dan rancangan awal perangkat pembelajaran.

Tujuan tahap pengembangan adalah menghasilkan silabus, RPP, LKPD, dan lembar penilaian yang sudah direvisi berdasarkan komentar, saran, dan penilaian dari validator ahli (dosen), validator praktisi (guru Fisika SMA), uji lapangan terbatas, dan uji lapangan operasional. Tahap ini terdiri dari validasi produk oleh validator, revisi I, uji lapangan terbatas, revisi II, dan uji lapangan operasional.

Tujuan dari tahap diseminasi yaitu penyebarluasan produk penelitian, antara lain penggunaan perangkat pembelajaran berbasis model pembelajaran *Science Technology Society* (STS) yang telah dikembangkan dalam pembelajaran pada skala yang lebih luas atau presentasi dalam seminar nasional dan *e-journal*.

Subjek penelitian pengembangan perangkat pembelajaran fisika berbasis model pembelajaran *Science Technology Society* (STS) ini adalah siswa kelas XI SMA N 1 Wates yang berjumlah 33 peserta didik.

Instrumen penelitian terdiri dari perangkat pembelajaran dan instrumen pengambilan data. Perangkat pembelajaran meliputi silabus, Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan instrumen penilaian. Sedangkan instrumen pengambilan data meliputi lembar validasi, Lembar Observasi Kreativitas, Lembar Tes Kreativitas, dan Lembar Soal Tes Penguasaan Materi.

Teknik Analisis Data

Validitas logis perangkat pembelajaran dan instrumen pengambilan data berbasis model pembelajaran *Science Technology Society* (STS) dihitung menggunakan *Content Validity Ratio* (CVR) dan *Content Validity Index* (CVI). Dalam pendekatannya, beberapa ahli yang disebut *Subject Matter Expert* (SME) diminta untuk menyatakan apakah item esensial atau tidak. Teknik menganalisisnya adalah sebagai berikut.

$$CVR = \frac{Ne - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}}$$

dengan,

Ne = jumlah validator yang setuju

N = jumlah total validator

Setelah mengidentifikasi setiap butir pada angket validasi dengan menggunakan CVR, CVI dihitung untuk menghitung indeks validitas RPP, silabus, LKPD, dan Lembar Penilaian. Secara sederhana, CVI merupakan rata-rata dari nilai CVR dari semua butir angket validasi.

$$CVI = \frac{\text{jumlah seluruh CVR}}{\text{jumlah butir item}}$$

Rentang hasil nilai CVI adalah $-1 < 0 < 1$. Dengan demikian, angka tersebut dikategorikan sebagai berikut:

$-1 < x < 0$ = tidak baik

0 = baik

$0 < x < 1$ = sangat baik

Validitas empiris diperoleh dari hasil tes peserta didik yang dianalisis untuk diketahui daya beda dan tingkat kesukarannya menggunakan teori tes klasik dan aplikasi ANBUSO. Klasifikasi indeks kesukaran menurut Arikunto (1993) berdasarkan nilai P dan daya beda (*point biserial*) disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2 berikut.

Tabel 1. Tabel Tingkat Kesukaran

No	Nilai P	Kategori
1	0,100 – 0,299	Sukar
2	0,300 – 0,700	Sedang
3	0,701 – 0,900	Mudah
4	0,901 – 1,000	Sangat Mudah

Tabel 2. Tabel Daya Beda

No	Nilai <i>biser</i>	Kategori
1	0,200 - 0,299	Rendah
2	0,300 – 0,399	Sedang
3	> 0,400	Tinggi

Sedangkan analisis lembar keterlaksanaan RPP dalam pembelajaran digunakan untuk mengetahui apakah semua kegiatan dapat terlaksana sesuai keruntutan pembelajaran.

Berikut cara menganalisisnya:

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\sum(\text{butir terlaksana dalam pembelajaran})}{\sum(\text{butir kegiatan pembelajaran})} \times 100\%$$

Tingkat persetujuan antar validator dihitung menggunakan *percentage of agreement* (PA). Menurut (Borich, 1994: 385) reliabilitas dapat diketahui dengan menggunakan persamaan.

$$PA = \left(1 - \frac{A - B}{A + B}\right) \times 100\%$$

Dengan PA adalah *percentage of agreement*. A adalah skor validator yang lebih tinggi dan B adalah skor validator yang lebih rendah. Berdasarkan nilai *percentage of agreement* kita dapat mengetahui tingkat reliabilitasnya, dimana nilai *percentage of agreement* $\geq 75\%$.

Analisis reliabilitas instrumen penilaian tes kreativitas menggunakan teknik *Inter-Rater Reliability*, kemudian dapat dilihat dari analisis nilai koefisien *alpha* dengan bantuan software IBM Statistic SPSS 23. Pengkategorikan nilai koefisien *alpha* didasarkan pada pendapat Nurgiyantoro (2000: 428) bahwa untuk instrumen yang berupa alat tes dan atau angket yang dibuat oleh guru untuk keperluan pengajaran, instrumen dikatakan reliabel jika harga koefisien *alpha* paling tidak mencapai 0,60.

Sedangkan untuk menganalisis data lembar keterlaksanaan RPP dilakukan dengan metode *Interjudge Agreement* (IJA) karena observer keterlaksanaan pembelajaran lebih dari satu. IJA dapat dihitung menggunakan rumus berikut.

$$IJA = \frac{A_y}{A_y + A_N} \times 100\%$$

dengan

A_y = kegiatan yang terlaksana

A_N = kegiatan yang tidak terlaksana

(Pee, 2002)

Kriteria IJA untuk RPP yang dikatakan terlaksana pada pembelajaran adalah lebih dari 75%.

Peningkatan hasil belajar peserta didik dapat dilihat dengan rumus *standard gain*, yakni sebagai berikut:

$$\text{Std gain } < g > = \frac{\bar{X}_{\text{sesudah}} - \bar{X}_{\text{sebelum}}}{\bar{X} - \bar{X}_{\text{sebelum}}}$$

keterangan:

\bar{X}_{sesudah} = nilai rerata *post-test*

\bar{X}_{sebelum} = nilai rerata *pre-test*

\bar{X} = nilai maksimal yang diharapkan

Pada Tabel 3 disajikan klasifikasi nilai *Standard Gain*.

Tabel 3. Klasifikasi Nilai *Standard Gain*

Nilai <g>	Klasifikasi
<g> ≥ 0,7	Tinggi
0,7 >> <g> ≥ 0,3	Sedang
<g> < 0,3	Rendah

(Meltzer, 2002)

II. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Tingkat kelayakan perangkat pembelajaran dan instrumen penilaian dapat dilihat dari validitas teoritis dan validitas empiris sesuai dengan pendapat Arikunto (2006: 12). Selain itu, kelayakan juga dapat dilihat dari reliabilitas perangkat pembelajaran dan instrumen penilaian. Berikut disajikan penjabaran masing-masing hasil analisis kelayakan perangkat pembelajaran dan instrumen penilaian pada penelitian ini.

Kelayakan Silabus Berbasis Model Pembelajaran STS dalam penelitian ditinjau dari penilaian oleh validator, serta reliabilitas penilaian validator ahli dan praktisi. Semua komponen mempunyai nilai CVR 1 pada kategori sangat baik. Nilai PA menunjukkan persentase 88,89% yang berarti silabus sudah layak secara teoritis.

Kelayakan RPP berbasis Model Pembelajaran STS dalam penelitian ditinjau dari penilaian dari validator, reliabilitas penilaian antar serta ditinjau dari persentase IJA dari keterlaksanaan RPP pada tahap ujicoba. Berikut dijabarkan kelayakan RPP berdasarkan penilaian validator (validitas teoritis) dan persentase IJA.

Nilai PA menunjukkan reliabilitas penilaian yang dilakukan validator ahli dan validator praktisi. Nilai PA untuk instrumen RPP yaitu 88,89%. Menurut Borich (1994: 385) nilai ini menunjukkan bahwa RPP layak digunakan untuk pembelajaran.

Analisis keterlaksanaan RPP dianalisis menggunakan IJA berdasar keterlaksanaan RPP dimana jika nilai lebih dari 75% maka menurut

Pee (2002) RPP sudah dianggap layak. Pada pertemuan pertama keterlaksanaan RPP mempunyai nilai 92%. Pada pertemuan kedua mempunyai nilai 95%. Pada pertemuan ketiga mempunyai nilai 95%. Secara keseluruhan dari keterlaksanaan RPP pertemuan pertama sampai pertemuan ketiga memiliki nilai melebihi 75% sehingga ketiganya sudah dinyatakan layak.

Kelayakan LKPD dalam penelitian ditinjau dari penilaian validator, dan reliabilitas penilaian validator ahli dan praktisi. Pada penelitian ini telah dikembangkan dua buah LKPD dengan keterangan LKPD 1 yang berisi panduan percobaan bel listrik sederhana, soal latihan dan soal tes kreativitas, serta LKPD 2 yang berisi soal tes berpikir kritis.

Hasil analisis PA atau reliabilitas antar validator menunjukkan bahwa LKPD mempunyai persentase 88,89% sehingga dapat dikategorikan reliabel sesuai dengan pendapat Borich (1994: 385). Hal ini menunjukkan bahwa secara teoritis LKPD layak digunakan pada proses pembelajaran berbasis Model Pembelajaran STS.

Reliabilitas antar validator dalam menilai kelayakan instrumen penilaian kreativitas ditunjukkan pada nilai PA. Nilai PA pada kedua instrumen penilaian kreativitas yaitu 88,89%. Hal ini menunjukkan bahwa secara teoritis instrumen penilaian kreativitas layak digunakan dalam pembelajaran.

Lembar Penilaian Tes Kreativitas dianalisis menggunakan reliabilitas *inter-rater* karena terdapat dua orang yang mengoreksi jawaban tes kreativitas peserta didik menggunakan instrumen penilaian tes kreativitas yang menjadi produk penelitian ini. Setelah dilakukan analisis menggunakan SPSS 23, diperoleh nilai *Cronbach's Alpha* seperti pada Tabel 42 yang menyatakan semua butir mempunyai nilai di atas 0,60, sehingga dapat dinyatakan bahwa kelima butir pada Lembar Penilaian Tes Kreativitas adalah reliabel sesuai dengan pendapat Nurgiyantoro (2000: 428).

Reliabilitas antar validator dalam menilai kelayakan instrumen penilaian penguasaan materi dapat dilihat dari nilai PA yang telah dianalisis. Pada hasil analisis, nilai PA pada instrumen *pre-test* menunjukkan angka 93,33%

sedangkan nilai PA untuk *post-test* mempunyai nilai 94,44%. Sesuai dengan pendapat Borich (1994: 385) bahwa secara teoritis, kedua instrumen penilaian penguasaan materi dinyatakan reliabel dan layak digunakan dalam pembelajaran.

Hasil tes peserta didik dalam hal penguasaan materi terdapat dua macam, yaitu hasil *pre-test* dan *post-test*. Berdasarkan data, 7 soal tidak baik dan harus dibuang. Oleh karena itu, peneliti merangkum soal-soal yang layak digunakan dan menganalisis ketersediaan soal yang layak menurut indikator ketercapaian KD. Berdasarkan analisis 10 soal tidak baik dan harus dibuang. Oleh karena itu, peneliti merangkum soal-soal yang layak digunakan dan menganalisis ketersediaan soal yang layak menurut indikator ketercapaian KD. Peningkatan penguasaan materi diperoleh dengan menganalisis jawaban peserta didik menggunakan butir-butir soal yang valid.

Tingkat keefektifan perangkat pembelajaran yang telah dibuat dilihat dari persentase pencapaian kreativitas peserta didik dan nilai *standard gain* antara hasil *pretest* dan

postest yang telah dikerjakan peserta didik. Pencapaian kreativitas peserta didik diukur dengan menggunakan lembar observasi dan tes. Berdasarkan analisis yang dilakukan didapatkan hasil bahwa pencapaian kreativitas peserta didik adalah sangat baik dengan presentase sebanyak 38,33%, baik dengan persentase 41,67%, dan cukup dengan persentase 20,00% dari keseluruhan peserta didik. Hal ini nampak pada grafik pada Gambar 11, bahwa secara keseluruhan pencapaian kreativitas peserta didik adalah baik.

Setelah analisis dilakukan dengan soal yang layak saja, maka hanya terdapat 9 soal yang layak. Selain itu, terdapat 2 peserta didik yang mendapatkan nilai 100 pada soal *pre-test*, sehingga nilai kedua peserta didik tersebut harus dihilangkan dari analisis. Nilai *standard gain* pada kategori tinggi hanya berjumlah 1 peserta didik, sementara pada kategori sedang berjumlah 8 peserta didik dan pada kategori rendah berjumlah paling banyak yaitu 19 peserta didik. Nilai *standard gain* adalah -0,027 pada kategori rendah. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi penurunan penguasaan materi

atau dengan kata lain peningkatan materi menurut nilai *standar gain* adalah rendah sesuai pendapat Meltzer (2002) pada peserta didik yang mengikuti pembelajaran menggunakan produk hasil pengembangan. Hal ini dapat disebabkan proses pembelajaran yang mengalami beberapa hambatan seperti ketidaksesuaian waktu pembelajaran di lapangan dengan di RPP karena kondisi peraturan sekolah yang mengharuskan mengurangi jam pelajaran, dan karena terjadi kejadian insidental yang menyita cukup banyak waktu. Waktu yang digunakan peserta didik untuk belajar di kelas menjadi terbatas. Selanjutnya pelaksanaan *post-test* dilakukan pada jam pulang sekolah yang menyebabkan kurang seriusnya peserta didik dalam mengerjakan soal. Hal ini dibuktikan dengan waktu yang diperlukan sebagian besar peserta didik untuk mengerjakan hanya 30 menit saja dari 60 menit waktu yang disediakan. Selain itu banyaknya *error* pada penelitian ini akibat tidak dilakukannya pengujian awal (empiris) terhadap butir soal *pre-test* dan *post-test*, sehingga

beberapa jawaban butir soal harus dihilangkan dari analisis.

III. Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Telah dihasilkan perangkat pembelajaran fisika berbasis model pembelajaran *Science Technology and Society* yang layak dalam peningkatan penguasaan materi dan pencapaian kreativitas peserta didik.
2. Peningkatan penguasaan materi Fisika peserta didik SMA yang menggunakan perangkat pembelajaran berbasis model pembelajaran *Science Technology Society* (STS) hasil pengembangan menurut *standar gain* berada pada nilai $-0,027$ dengan kategori rendah atau dengan kata lain tidak terjadi peningkatan penguasaan materi.
3. Pencapaian kreativitas peserta didik yang menggunakan perangkat pembelajaran berbasis model pembelajaran *Science Technology Society* (STS) hasil pengembangan adalah sangat baik dengan presentase sebanyak 38,33%, baik dengan persentase 41,67%, dan cukup dengan persentase 20,00% dari keseluruhan peserta didik.

Berdasarkan keterbatasan penelitian terdapat beberapa saran untuk perbaikan penelitian pengembangan pada tahap lebih lanjut sebagai berikut:

1. Peneliti harus melakukan observasi alat pembelajaran di kelas yang akan dijadikan tempat penelitian sehingga masalah teknis dapat segera diatasi.
2. Perlunya pengenalan alat serta latihan dalam melakukan percobaan sehingga membantu peserta didik ketika melakukan pengukuran, ketika mengambil data, serta ketika melakukan percobaan.
3. Sebaiknya pelaksanaan tes dilakukan di pagi hari agar hasilnya dapat maksimal.

Daftar Pustaka

Anna Poedjiadi. (2010). *Sains Teknologi Masyarakat*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya dan UPI.

Borich, Gray D. (1994). *Observation Skill for Effective Teaching*. New York: Macmillan Publishing Company.

Depdiknas. (2006). *Standar Kompetensi Mata Pelajaran Fisika*. Jakarta: Balitbang Depdiknas.
Burhan Nurgiyantoro, dkk. (2000). *Statistik Terapan untuk Penelitian Ilmu Sosial*. Yogyakarta: UGM Pres.

Lawshe, C. H. 1975. *A Quantitative Approach to Content Validity*. *Journal Personnel Psychology*. Diakses dari <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.460.9380&rep=rep1&type=pdf> pada tanggal 10 November 2016 pukul 15.56 WIB.

Meltzer, David E. (2002). The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gains In Physics: A Possible "Hidden Variable" In Diagnostic Pretest Scores. *Departement of Physics and Astronomy, Iowa State University Journal*.

Suharsimi Arikunto. (2006). *Prosedur Penelitian; Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revisi VI*. Jakarta: PT Rineka Cipta.

Pee, Barbel, et al. (2002). Appraising and Assesing Reflection in Student's Writing on a Structured Worksheet. *Journal of Medical Education*. Hlm.575-585.

PISA 2012 Results – OECD. (2012) dalam www.oecd.org diakses pada 15 Maret 2016.

Sutrianto. (2008). Tingkat Ketercapaian Hasil Belajar dalam Pembelajaran Fisika Melalui Pendekatan Science Technology and Society (STS) pada Pokok Bahasan Kalor. *Laporan Penelitian*. FMIPA UNY.

Thiagarajan, Sivasailam, dkk. (1974). *Instructional development for training teacher of exceptional children*. Bromington: Indiana University.