

**PENERAPAN METODE ESKPERIMEN BERBSIS *PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN* (POE) UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi Gelar Sarjana Pendidikan Fiska



Arya Sona Imza

NIM

1506038

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN  
ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2019**

PENERAPAN METODE EKSPERIMEN BERBASIS PREDICT-OBSERVE-  
EXPLAIN (POE) UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN  
MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP

Oleh

Arya Sona Imza

1506038

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Pendidikan Fisika pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu  
Pengetahuan Alam

Arya Sona Imza

Universitas Pendidikan Indonesia

Juli 2019

**© Hak Cipta dilindungi Undang-Undang**

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian

Dengan dicetak ulang, difotocopi atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

ARYA SONA IMZA

PENERAPAN METODE EKSPERIMEN BERBASIS *PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN* (POE) UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing :

Pembimbing I



Ika Mustika Sari M.Pfis

NIP. 198308242009122004

Pembimbing II

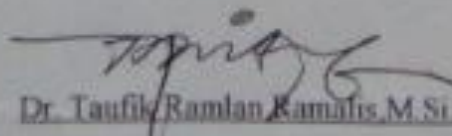


Drs Purwanto M.A

NIP. 195708231984031001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Fisika



Dr. Taufik Ramlan Ramalis M.Si

NIP. 195904011986011001

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penerapan Eksperimen berbasis *Predict-Observe-Explain* (POE) Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Mengembangkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP”. Shalawat serta salam tercurah limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarganya, para sahabat, serta kita selaku umatnya. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh Sarjana di Departemen Pendidikan Fisika Universitas Pendidikan Indonesia.

Dalam proses penyusunan skripsi ini penulis banyak sekali mendapatkan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. Ika Mustika Sari, M.Pfis., selaku Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing Akademik, atas segala bimbingan dan nasehat, perhatian dan saran yang telah diberikan kepada penulis dalam menyusun skripsi.
2. Drs. Purwanto, M.A., selaku Dosen Pembimbing II, atas segala bimbingan dan nasehat, perhatian dan saran yang telah diberikan kepada penulis dalam menyusun skripsi.
3. Duden Saepuzaman, M.Pd., Drs. Sutrisno, M.Pd., dan Eka Tresnasih S.Pd., selaku dosen dan guru yang telah membantu *men-judgement* instrumen penelitian.
4. Seluruh dosen, staf dan laboran Departemen Pendidikan Fisika FPMIPA UPI yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
5. Orangtua dan keluarga yang tidak henti-hentinya berdoa dan memberikan yang terbaik untuk anaknya.
6. Teman-teman Badan Intelegen yang selalu memberikan canda dan tawanya.
7. Teman-teman Corvus 2015 Fisika yang berjuang bersama.

### **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Penerapan metode eksperimen berbasis *predict-observe-explain* (POE) untuk meningkatkan penguasaan konsep dan mengembangkan keterampilan proses sains siswa SMP” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar Karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko atau sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Juli 2019

Yang membuat pernyataan,

ARYA SONA IMZA

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
PERNYATAAN .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
ABSTRAK .....	ix
ABSTRACT .....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian .....	4
1.3 Batasan Masalah Penelitian .....	5
1.4 Definisi Operasional .....	5
1.5 Tujuan Penelitian.....	6
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
1.7 Struktur Organisasi Skripsi .....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	8
2.1 Metode Eksperimen.....	8
2.2 <i>Predict-Observe-Explain</i> (POE) .....	10
2.3 Penguasaan Konsep .....	12
2.4 Keterampilan Proses Sains.....	14
2.5 Hubungan Metode Eksperimen dengan Model POE.....	18
2.6 Materi Cahaya dan Alat Optik .....	20
BAB III METODE PENELITIAN .....	31
3.1 Desain Penelitian .....	31
3.2 Populasi dan Sampel Penelitian .....	31
3.3 Instrumen Penelitian .....	32

3.4	Prosedur Penelitian .....	42
3.5	Analisis Data .....	45
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....		48
4.1	Peningkatan Penguasaan Konsep Cahaya dan Alat Optik Secara Umum.....	48
4.2	Peningkatan Penguasaan Konsep Pada Setiap Aspek Kognitif .....	50
4.3	Perkembangan Keterampilan Proses Sains .....	51
4.4	Keterlaksanaan Pembelajaran Menggunakan Metode Eskperimen Berbasis <i>Predict-Observe-Explain</i> (POE) .....	56
BAB V SIMPULAN DAN REKOMENDASI.....		61
5.1	Simpulan .....	61
5.2	Rekomendasi .....	62
DAFTAR PUSTAKA .....		63
LAMPIRAN .....		68
RIWAYAT PENULIS .....		194

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Indikator Keterampilan Proses Sains .....	16
Tabel 2.2 Metode Ekperimen Berbasis Predict-Observe-Explain (POE .....	18
Tabel 3.1 Desain Penelitian Satu Kelas .....	31
Tabel 3.2 Hasil Penilaian Validitas Setiap Butir Instrumen Tes Penguasaan Konsep oleh Validator .....	34
Tabel 3.3 Kategori Hasil Taraf Kesukaran Butir Soal .....	36
Tabel 3.4 Kategori Hasil Daya Pembeda Butir Soal .....	36
Tabel 3.5 Kategori Hasil Uji Validitas melalui Uji Instrumen Tes .....	38
Tabel 3.6 Kategori Hasil Uji Reliabilitas melalui Uji Instrumen Tes .....	38
Tabel 3.7 Hasil Uji Coba Instrumen Tes Penguasaan Konsep .....	39
Tabel 3.8 Interpretasi Rata-Rata N-gain yang Ternormalisasi .....	46
Tabel 3.9 Kriteria Keberhasilan Keterampilan Proses Sains .....	47
Tabel 3.10 Kategori Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran .....	47
Tabel 4.1 Rekapitulasi Secara Umum Tes Penguasaan Konsep Materi Cahaya dan Alat Optik .....	48
Tabel.4.2 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Proses Sains Setiap Pertemuan .....	52
Tabel.4.3 Rekapitulasi Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran Menggunakan Metode Ekperimen Berbasis POE .....	57



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pemantulan Berkas Sinar Pada Bidang Datar .....	20
Gambar 2.2 Pembentukan Bayangan Pada Cermin Datar .....	21
Gambar 2.3 Sifat Sinar Istimewa Cermin Cekung .....	22
Gambar 2.4 Sifat Sinar Istimewa Cermin Cekung .....	22
Gambar 2.5 Sifat Sinar Istimewa Cermin Cekung .....	22
Gambar 2.6 Sifat Sinar Istimewa Cermin Cembung .....	23
Gambar 2.7 Sifat Sinar Istimewa Cermin Cembung .....	23
Gambar 2.8 Sifat Sinar Istimewa Cermin Cembung .....	23
Gambar 2.9 Sifat Sinar Istimewa Lensa Cembung .....	25
Gambar 2.10 Sifat Sinar Istimewa Lensa Cembung .....	25
Gambar 2.11 Sifat Sinar Istimewa Lensa Cembung .....	25
Gambar 2.12 Sifat Sinar Istimewa Lensa Cekung .....	26
Gambar 2.13 Sifat Sinar Istimewa Lensa Cekung .....	26
Gambar 2.14 Sifat Sinar Istimewa Lensa Cekung .....	27
Gambar 2.15 Bagian-bagian mata .....	28
Gambar 2.16 Bagian-bagian mikroskop .....	29
Gambar 2.17 Bagian-bagian kamera .....	30
Gambar 3.1 Contoh Instrumen Tes Penguasaan Konsep .....	32
Gambar 3.2 Lembar Kerja Peserta Didik Pertemuan ke-1 .....	33
Gambar 3.3 Alur Prosedur Penelitian .....	44
Gambar 4.1 Diagram Hasil Rekapitulasi Secara Umum Tes Penguasaan Konsep .....	49
Gambar 4.2 Diagram Hasil Rekapitulasi Tes Penguasaan Konsep Pada Setiap Aspek Kognitif .....	50
Gambar 4.3 Contoh Jawaban Siswa Dari Pada Keterampilan Proses Sains Aspek Memprediksi Pertemuan 1 .....	53
Gambar 4.4 Contoh Jawaban Siswa Dari Pada Keterampilan Proses Sains Aspek Memprediksi Pertemuan 2-4 .....	53
Gambar 4.5 Diagram Perkembangan Keterampilan Proses Sains Pada Aspek Memprediksi, Mengamati, dan Mengomunikasikan .....	54

## DAFTAR LAMPIRAN

A.1 Rekapitulasi Hasil Angket Studi Pendahuluan .....	69
A.2 Hasil Wawancara Guru Studi Pendahuluan .....	70
A.3 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Pertemuan 1-4 .....	71
A.4 Lembar Kerja Peserta Didik Pertemuan 1-4 .....	91
B.1 Kisi-kisi Tes Penguasaan Konsep .....	103
B.2 Lembar Penilaian Validator .....	117
B.3 Rekapitulasi Hasil Penilaian Validator.....	142
B.4 Rubrik Penilaian Lembar Kerja Peserta Didik .....	143
C.1 Rekapitulasi Uji Validitas Tiap Butir Soal .....	144
C.2 Rekapitulasi Uji Reabilitas .....	149
C.3 Rekapitulasi Tingkat Kesukaran .....	151
C.4 Rekapitulasi Daya Pembeda .....	153
C.5 Rekapitulasi Uji Pengecoh .....	156
D.1 Rekapitulasi Skor Jawaban <i>Pretest</i> .....	162
D.2 Rekapitulasi Skor Jawaban <i>Posttest</i> .....	164
D.3 Rekapitulasi Perhitungan <i>N-Gain</i> .....	166
D.4 Rekapitulasi Perhitungan Hasil Perkembangan KPS .....	171
D.5 Lembar Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran .....	175
E.1 Lembar Bukti Bimbingan.....	186
E.2 Surat Izin Studi Pendahuluan .....	187
E.3 Surat Izin Penelitian .....	188
E.4 Surat Bukti Penelitian .....	189
E.5 Surat Bukti Permohonan <i>Judgement</i> .....	190
E.6 Dokumentasi .....	192

**PENERAPAN METODE EKSPERIMEN *BERBASIS PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN* (POE) UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP**

Arya Sona Imza, NIM 1506038

Pembimbing I : Ika Mustika Sari, M.Pfis

Pembimbing II : Drs. Purwanto, M.A

Departemen Pendidikan Fisika FPMIPA UPI 2019

**ABSTRAK**

Pembelajaran IPA pada hakikatnya terdiri atas produk, proses, dan sikap. Kenyataan yang terjadi saat ini di sekolah. Hasil studi pendahuluan berupa angket mengenai respon siswa terhadap pembelajaran IPA khususnya Fisika menyatakan bahwa 90 % guru lebih sering menjelaskan (teacher center). Akibatnya, aspek proses dalam hal ini keterampilan proses sains siswa kurang dikembangkan. Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan penguasaan konsep dan mendapatkan gambaran perkembangan keterampilan proses sains siswa pada materi cahaya dan alat optik dengan menerapkan metode eksperimen berbasis *predict-observe-explain* (POE). Penguasaan konsep diukur menggunakan metode *pre-experimental* dengan desain penelitian *one group pretest-posttest*. Sedangkan perkembangan keterampilan proses sains diukur menggunakan rubrik penilaian berdasarkan LKPD yang telah diisi oleh siswa. Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapat bahwa untuk penguasaan konsep diperoleh nilai *N-gain* sebesar 0,65 dengan interpretasi sedang. Peningkatan setiap aspek kognitif yang diteliti secara berurutan dari  $C_1$  sampai  $C_4$  menunjukkan peningkatan sedang. Sedangkan, perkembangan KPS menunjukkan perkembangan dari kategori sangat rendah ke kategori baik di setiap pertemuan pada ketiga aspek yang diukur. Hal ini membuktikan bahwa perlakuan berupa penerapan metode eksperimen berbasis POE dapat meningkatkan penguasaan konsep dan mengembangkan keterampilan proses sains siswa.

**Kata Kunci : Metode Eksperimen, *Predict-Observe-Explain* (POE), Penguasaan konsep, Keterampilan Proses Sains, Cahaya dan Alat Optik**

**THE IMPLEMENTATION OF EXPERIMENT METHODS BASED ON  
*PREDICT- OBSERVE-EXPLAIN* (POE) TO IMPROVE MASTERY OF  
CONCEPTS AND DEVELOP SCIENCE PROCESS SKILLS OF STUDENTS  
JUNIOR HIGH SCHOOL**

Arya Sona Imza, NIM 1506038

Advisor I: Ika Mustika Sari, M.Pfis

Advisor II: Drs.Purwanto, MA

Department of Physics Education FPMIPA UPI 2019

**ABSTRACT**

Science learning basically consists of products, processes and attitudes. Reality that happened currently at school. The results of the preliminary study in the form of a questionnaire regarding student responses to Science learning especially Physics states that 90% of teachers explain more often (teacher center). As a result, aspects of the process in this case students' science process skills are lacking developed. The purpose of this study is to increase the mastery of concepts and get an overview of the development of students' science process skills in light and material optical instrument by applying an experimental method based on predict-observe-explain (POE). Concept mastery is measured using a pre-experimental method with one research design group pretest-posttest. While the development of science process skills is measured using assessment rubric based on LKPD that has been filled out by students. Based on the research conducted to get that for mastery of concepts obtained N-gain value of 0.65 with moderate interpretation. Improvement of each cognitive aspect examined sequentially from C<sub>1</sub> until C<sub>4</sub> shows a moderate increase. Meanwhile, the development of KPS shows developments from very low categories to good categories at each meeting in all three aspects measured. This proves that the treatment is in the form of applying the experimental method POE-based can improve mastery of concepts and develop process skills student science.

**Keywords:** Experimental Method, Predict-Observe-Explain (POE), Mastery of concepts, Science Process Skills, Light and Optical.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L.W. & Krathwohl, D.R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assesing : A Revision of Bloom 's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Addison Wesley Longman, Inc.
- Anderson, L.W. & Krathowhl, D.R. (2010). *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran dan Asesmen: Revisi Taksonomi Pendidikan Bloom*. Terjemahan. Agung Prihantoro. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Afianti, Rahmania & Yonata, Bertha. (2015). *Science Process Skill Student Through Implementation Of Cooperative Learning Model On Acid Base Material Class XI in Sman 8 Surabaya*. UNESA Journal Of Chemical Education. 4 (2), Hlm. 224 – 231.
- Arikunto,Suharsimi. (2013). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Bundu.(2006). *Penilaian Keterampilan Proses dan sikap Ilmiah dalam Pembelajaran Sains-SD*. Jakarta: Depdiknas Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi
- BSNP, (2006). *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. [Online]. Diakses dari : [https://bsnp-indonesia.org/wp-content/uploads/kompetensi/Panduan Umum KTSP.pdf](https://bsnp-indonesia.org/wp-content/uploads/kompetensi/Panduan_Umum_KTSP.pdf) pada tanggal 30 Januari 2019
- Dahar, W. R. (2011). *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Erlangga
- Gunawan, Imam & Palupi,R.A. (2012). *Taksonomi Bloom- Revisi Ranah Kognitif : Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Penilaian*. Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran. Vol 02 (02) 2012
- Hake, Richard. (1998). “*Interactive-Engagement Vs Traditional Methods: A SixThousand Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses*”. American Journal of Physics.

- Hikmawati,dkk.(2017). *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Pembekalan Pengetahuan Awal Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik SMA*. Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi. 3(1), 92-100
- Indriana,dkk.(2015). *Penerapan Pendekatan Pembelajaran POE (Predict-Observe-Explain) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kreatif Siswa Kelas XI IPA-1 SMAN 22 Makassar*. Jurnal Daya Matematis, Volume 3 Nomor 1
- Karamustafaoğlu, S. (2015). *Understanding electrochemistry concepts using the predict-observe-explain strategy*. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 2015, 11(5), 923-936.
- Kholifudin, Y.M. (2012) . *Pembelajaran Fisika dengan Inkuiri Terbimbing Melalui Metode Eksperimen dan Demonstrasi Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa*. Prosiding Pertemuan Ilmiah XXVI HFI Jateng & DIY, Purworejo 14 April 2012
- Kemendikbud.(2017). *Buku Guru : Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta : Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.
- Kemendikbud.(2017). *Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta : Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.
- Kemendikbud.(2017). *Model Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah (SMP/MTs) : Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam*. [Online]. Diakses dari <https://drive.google.com/file/d/0BwITIdCB6qVOd1BPRnR0UERFaW8/view> pada tanggal 31 Januari 2019
- Kemendikbud.(2014). *Konsep dan Implementasi Kurikulum 2013*. [Online]. Diakses dari:<https://www.kemdikbud.go.id/kemdikbud/dokumen/Paparan/Paparan%20Wamendik.pdf> pada tanggal 18 Juli 2019
- Lati,dkk.(2012). *Enhancement of learning achievement and integrated science process skills using science inquiry learning activities of chemical reaction rates*. Procedia – Social and Behavioral Science 46.Hlm. 4471 – 7775. Doi : 10.1016/j.sbspro.2012.06.279
- Muslim. (2018). *PPT Evaluasi Pembelajaran Fisika*. Bandung. Universitas Pendidikan Indonesia

- Mayangsari, dkk. (2014). *Penerapan Metode Eksperimen Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas VI Pokok Bahasan Konduktor dan Isolator SDN Semboro Probolinggo Tahun Pelajaran 2012/2013*. JURNAL EDUKASI UNEJ 2014, I (1): 27-31
- Nana, S.A.M., & Rochsantiningsih, D. (2014). *The Development Of Predict, Observe, Explain, Elaborate, Write, And Evaluate (POE2WE) Learning Model In Physics Learning At Senior Secondary School*. Journal of Education and Practice, 5(19), 5758.
- Nuraini, dkk. (2014). *Pengembangan Modul Berbasis POE (Predict, Observe, and Explain) Disertai Roundhouse Diagram untuk Memberdayakan Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Menjelaskan Siswa Kelas X SMA Negeri 5 Surakarta (Penelitian dan Pengembangan Materi Pencemaran Lingkungan Tahun Pelajaran 2013/2014)*. BIOEDUKASI Volume 7, Nomor 1 Halaman 37-43.
- Rustaman, N.Y. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Risamasu, P.V.M. (2017). *Peran Pendekatan Keterampilan Proses Dalam Pembelajaran IPA, Prosiding Seminar Nasional Pendidikan* (hlm 73-81). Jayapura
- Rosdianto, dkk. (2017). *Implementasi Model Pembelajaran POE (Predict-Observe-Explain) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Hukum Newton*. Journal : Jurnal Pendidikan Fisika. Vol.6 No.1 hlm. 1-4  
<http://jurnal.unimed.ac.id/index.php/jpf>
- OECD. (2016). *PISA 2015 Result in Focus*. [Online]. Diakses dari <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf> pada tanggal 28 Januari 2019
- Permendikbud. (2016). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 20 Tahun 2016 Tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar dan Menengah*. [Online] diakses dari : [https://bsnp-indonesia.org/wp-content/uploads/2009/04/Permendikbud Tahun2016 Nomor020 Lampiran.pdf](https://bsnp-indonesia.org/wp-content/uploads/2009/04/Permendikbud_Tahun2016_Nomor020_Lampiran.pdf) pada tanggal 18 Juli 2019

- Puspendik.(2016). *Mengenai TIMSS : Pencapaian Indonesia TIMSS 2015*. [Online] Diakses dari <https://puspendik.kemdikbud.go.id/seminar/upload/Hasil%20Seminar%20Puspendik%202016/TIMSS%20infographic.pdf> pada tanggal 28 Januari 2019
- Roestiyah,N.K. (2001). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Saregar, dkk. (2013). *Pembelajaran Fisika Kontekstual Melalui Metode Eksperimen dan Demonstrasi Diskusi Menggunakan Multimedia Interaktif Ditinjau Dari Sikap Ilmiah dan Kemampuan Verbal Siswa*. Jurnal Inkuiri. Vol 2, No 2 2013 (hal 100-113)
- Samsudin,Ahmad.(2015). *Penilaian Keterampilan Proses Bidang Studi Fisika* . [Online]. Diakses dari [http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR.\\_PEND.\\_FISIKA/AHMAD\\_SAMUDIN/Evaluasi\\_Pembelajaran\\_Fisika/PENILAIAN\\_KETERAMPILAN\\_PROSES\\_\[Compatibility\\_Model\].pdf](http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._FISIKA/AHMAD_SAMUDIN/Evaluasi_Pembelajaran_Fisika/PENILAIAN_KETERAMPILAN_PROSES_[Compatibility_Model].pdf) pada tanggal 3 Februari 2019
- Sugiyono.(2016). *Metode Penelitian Pendidikan : Pendekatan Kuantitatif,Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta : Bandung
- Suarga.(2017). *Kerangka Dasar dan Landasan Pengembangan Kurikulum 2013*. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan : UIN Alauddin Makassar Volume VI, Nomor 1, Januari-Juni 2017.
- Syaiful, B.D. (2005). *Guru dan anak didik dalam interaksi edukatif pendekatan teoritis psikologis*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Susilawati & Sridana, N. (2015). *Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa*. Jurnal Tadris IPA Biologi FITK IAIN Mataram, 8(1), 27–36.
- Suranti, dkk. (2017). *Pengaruh Model Project Based Learning Berbantuan Media Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Peserta Didik Pada Materi Alat – Alat Optik*. Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi. 2(2), 73-79



- Suparno, Paul. (2007). *Metode Pembelajaran Fisika Konstruktivistik & Menyenangkan*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma
- Suartini, kinkin. (2007). *Pendekatan Baru Dalam Proses Pembelajaran Matematika dan Sains Dasar*. Jakarta : IAIN Indonesia Social Equity Project. Hal.97
- Warsono & Hariyanto. (2017). *Pembelajaran Aktif*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya