

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *LEVEL OF INQUIRY* DENGAN
VIRTUAL LAB TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS
PESERTA DIDIK SMA PADA MATERI FLUIDA STATIS**

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat untuk memperoleh gelar sarjana
pendidikan program studi pendidikan fisika



Oleh:

Selviana Nosela
NIM 1607070

**PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2020**

Selviana Nosela, 2020

***PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN LEVEL OF INQUIRY DENGAN VIRTUAL LAB TERHADAP
KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK SMA PADA MATERI FLUIDA STATIS***
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

SELVIANA NOSELA

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *LEVEL OF INQUIRY* DENGAN
VIRTUAL LAB TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA
DIDIK SMA PADA MATERI FLUIDA STATIS

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Dr. Parsaoran Siahaan, M.Pd.
NIP. 195803011980021002

Pembimbing II



Drs. Iyon Suyana, M.Si.
NIP. 196208241991031001

Mengetahui
Ketua Departemen Pendidikan Fisika



Dr. Taufik Ramlan Ramalis, M.Si
NIP. 19590401198601100

LEMBAR PERNYATAAN KEORSINILAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Level of Inquiry* dengan *Virtual Lab* terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik SMA pada Materi Fluida Statis” beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko maupun sanksi apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya.

Bandung, Januari 2021

Pembuat Pernyataan,



Selviana Nosela

NIM. 1607070

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “Dampak Pengaruh Model Pembelajaran *Level of Inquiry* dengan *Virtual Lab* terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik SMA pada Materi Fluida Statis”. Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan fisika. Selain itu, skripsi ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai Pengaruh model pembelajaran *Level of Inquiry* dengan *virtual lab* terhadap Keterampilan Proses Sains peserta didik.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran membangun dari pembaca sangat penulis harapkan dalam rangka perbaikan skripsi ini agar menjadi lebih baik. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis maupun pembaca.

Bandung, Januari 2021

Pembuat Pernyataan,



Selviana Nosela

NIM. 1607070

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyadari selama proses penyusunan skripsi ini tidak luput dari berbagai hambatan yang ditemui. Skripsi ini dapat terselesaikan berkat doa, motivasi, bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proses penyusunan skripsi ini
2. Keluarga tercinta, terutama ayah, kakak, dan adik yang telah memberikan dukungan kepada penulis berupa doa, dukungan mental dan finansial serta kasih sayang yang tak henti diberikan kepada penulis
3. Ibu Dra. Heni Rusnayati, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan dukungan kepada penulis berupa doa, motivasi, serta bimbingan selama perkuliahan
4. Bapak Dr. Parsaoran Siahaan, M.Pd. selaku pembimbing I dan Bapak Drs. Iyon Suyana, M.Si. selaku pembimbing II yang telah memberikan dukungan kepada penulis berupa motivasi, bimbingan serta saran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi
5. Ibu Dr. Winny Liliawati, M.Si, Bapak Drs. Purwanto, M.A. dan Bapak Dr. Ridwan Efendi, M.Pd. selaku validator instrument penelitian yang telah memberikan bimbingan berupa saran serta masukkan dalam rangka perbaikan instrument penelitian agar menjadi lebih baik
6. Bapak Dr. Taufik Ramlan Ramalis, M.Si. selaku ketua Departemen Pendidikan Fisika, Bapak Dr. Achmad Samsudin, M.Pd. selaku ketua Prodi Pendidikan Fisika beserta Bapak dan Ibu Dosen dan Staf Akademik Departemen Pendidikan Fisika, yang turut membantu dan membimbing penulis dalam proses menyelesaikan skripsi.
7. Ibu Hj. Elly Cholisoh, S.Pd. selaku guru pamong PPL serta guru SMAN 10 Bandung yang telah membimbing dan membantu penulis dalam proses menyelesaikan skripsi
8. Kelas XI IPA 1 SMAN 10 Bandung tahun ajaran 2020/2021 yang telah membantu penulis dalam proses menyelesaikan skripsi

9. Qori Aina, Shofy Ainayah, dan Sheila Mutiara Inggit selaku sahabat yang telah memberikan doa, semangat serta saran kepada penulis selama proses penyusunan skripsi
10. Nabillah Agmitha, Haifa Azhari, Imas Rosita, Nurul Syifa, Paggi Bias, Rima Nurul, Funky Iqlima, dan Shafira Layla selaku sahabat yang telah memberikan doa, dukungan, motivasi dan menemani selama perkuliahan hingga masa penyusunan skripsi
11. Sinta/Boun, Ela Mia, Noviyana Andriani, Milati Nurlatifah yang sudah memberikan doa, dukungan dan motivasi selama proses penyusunan skripsi
12. Seluruh rekan mahasiswa Departemen Pendidikan Fisik tahun angkatan 2016 yang telah memberikan bantuan, dukungan dan motivasi kepada penulis selama masa perkuliahan dan penyusunan skripsi
13. Semua pihak yang ikut terlibat dalam proses penyusunan skripsi secara tidak langsung sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi

Semoga segala bentuk bantuan, dukungan serta ketulusan semua pihak yang ikut terlibat dalam penyusunan skripsi ini akan mendapat balasan serta diberikan kemudahan dalam segala hal. Amin...

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *LEVEL OF INQUIRY* DENGAN
VIRTUAL LAB TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS
PESERTA DIDIK SMA PADA MATERI FLUIDA STATIS**

Selviana Nosela*, Parsaoran Siahaan, Iyon Suyana

Departemen Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung 40154, Indonesia

*Email: selviananosela@student.upi.edu

ABSTRAK

Keterampilan Proses Sains merupakan keterampilan yang sangat penting untuk mengembangkan sikap ilmiah peserta didik dan keterampilan memecahkan masalah, sehingga dapat membentuk peserta didik yang kreatif, kritis, terbuka, inovatif dan kompetitif dalam persaingan dunia global di masyarakat. Hasil studi pendahuluan menunjukkan bahwa Keterampilan Proses Sains peserta didik masih sangat kurang. *Level of Inquiry* dipandang dapat melatih Keterampilan Proses Sains karena memiliki tahapan yang sistematis dan terstruktur. Keterampilan Proses Sains. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pengaruh model pembelajaran *Level of Inquiry* dengan *virtual lab* terhadap Keterampilan Proses Sains peserta didik kelas XI di salah satu SMA Negeri di Kota Bandung pada materi fluida statis. Jenis penelitian ini adalah *pre-eksperimental design* dengan desain *one group pre-post test design*. Sampel penelitian ini terdiri dari 1 kelas dengan jumlah siswa 32 orang. Instrument penelitian berupa 15 soal pilihan ganda *pre-post test* dan LKPD dengan kategori peningkatan merujuk rubrik yang dikembangkan oleh Lati W untuk mengukur Keterampilan Proses Sains peserta didik dan lembar keterlaksanaan pembelajaran *Level of Inquiry*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Keterampilan Proses Sains meningkat dengan nilai rata-rata pre-test 51,04, nilai rata-rata post test 83,13 dan nilai N-Gain 0,65 berkategori sedang. Selain itu nilai rata-rata Keterampilan Proses Sains siswa pada 3 pertemuan dengan menggunakan LKPD yaitu pertemuan I yaitu 81,42, pertemuan II yaitu 85,94 dan pertemuan III yaitu 83,71 yang jika dirata-ratakan memperoleh nilai 83,69 berkategori sangat baik. Simpulan dari penelitian ini model pembelajaran *Level of Inquiry* dengan *virtual lab* memberikan dampak terhadap Keterampilan Proses Sains peserta didik.

iv

Selviana Nosela, 2020

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *LEVEL OF INQUIRY* DENGAN *VIRTUAL LAB* TERHADAP
KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK SMA PADA MATERI FLUIDA STATIS**
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Kata kunci: *Level of Inquiry, Virtual Lab, Keterampilan Proses Sains*

ABSTRACT

Science Process Skills are crucial skills to develop students' scientific attitudes and problem solving skills, so that it can make students more creative, critical, open-minded, innovative and competitive in global competition in society. The results of the preliminary study showed that the students did not have Science Process Skills. Level of Inquiry is considered capable to train Science Process Skills because it has systematic and structured stages which are natural in relation to practicing Science Process Skills. This study aims to determine the impact of the application of the Level of Inquiry learning model with a virtual lab on the Science Process Skills of class XI students in a high school in Bandung on static fluid material. This research type is pre-experimental design with one group pre-post test design. The sample of this study consisted of 1 class with 32 students. The research instrument was in the form of multiple choice questions totaling 15 questions, LKPD questions in the form of essays with improvement categories referring to the rubric developed by Lati W, for 3 meetings and the Level of Inquiry learning implementation sheet. The results showed that Science Process Skills increased with an average pre-test score of 51.04, an average post-test score of 83.13 and an N-Gain value of 0.65 in the moderate category. In addition, the average value of students' Science Process Skills at 3 times learning using LKPD, namely meeting I was 81.42, meeting II was 85.94 and meeting III was 83.71 which, if averaged, obtained a value of 83.69 in the very good category. . The conclusion of this study, the Level of Inquiry learning model with a virtual lab has an impact on students' Science Process Skills.

Keyword: *Level of Inquiry, Virtual Lab, Science Process Skill*

DAFTAR ISI

<u>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI</u>	2
<u>LEMBAR PERNYATAAN KEORSINILAN</u>	3
<u>KATA PENGANTAR</u>	i
<u>UCAPAN TERIMAKASIH</u>	ii
<u>ABSTRAK</u>	iv
<u>ABSTRACT</u>	v
<u>DAFTAR ISI</u>	vi
<u>DAFTAR TABEL</u>	viii
<u>DAFTAR GAMBAR</u>	ix
<u>DAFTAR LAMPIRAN</u>	x
<u>BAB I PENDAHULUAN</u>	Error! Bookmark not defined.
A. <u>Latar Belakang</u>	Error! Bookmark not defined.
B. <u>Rumusan Masalah</u>	Error! Bookmark not defined.
C. <u>Tujuan Penelitian</u>	Error! Bookmark not defined.
D. <u>Manfaat Penelitian</u>	Error! Bookmark not defined.
E. <u>Definisi Operasional</u>	Error! Bookmark not defined.
F. <u>Struktur Organisasi Skripsi</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>BAB II KAJIAN PUSTAKA</u>	Error! Bookmark not defined.
A. <u>Level of Inquiry</u>	Error! Bookmark not defined.
B. <u>Keterampilan Proses Sains</u>	17
<u>Virtual Lab</u>	Error! Bookmark not defined.
D. <u>Fluida Statis</u>	24
<u>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</u>	37
a. <u>Desain Penelitian</u>	37
b. <u>Populasi dan Sampel</u>	38
c. <u>Variabel Penelitian</u>	38
d. <u>Instrumen Penelitian</u>	38
e. <u>Prosedur Penelitian</u>	39
f. <u>Uji Instrumen</u>	40
<u>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</u>	56
A. <u>HASIL</u>	56
B. <u>PEMBAHASAN</u>	59

<u>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</u>	67
<u>A. Kesimpulan</u>	67
<u>B. Saran</u>	67
<u>DAFTAR PUSTAKA</u>	68
<u>LAMPIRAN</u>	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hirarki Dasar Praktik Level of Inquiry	10
Tabel 2.2 Karakteristik <i>Discovery Learning</i>	11
Tabel 2.3 Karakteristik <i>Interactive Demonstration</i>	12
Tabel 2.4 Karakteristik <i>Inquiry Lesson</i>	13
Tabel 2.5 Karakteristik <i>Inquiry Laboratory</i>	15
Tabel 2.6 Karakteristik <i>Real-World Applications</i>	16
Tabel 2.7 Karakteristik <i>Hypothetical Inquiry</i>	17
Tabel 2.8 Indikator Keterampilan Proses Sains Dasar.....	20
Tabel 2.9 Indikator Keterampilan Proses Sains Terintegrasi.....	21
Tabel 2.10 Sintaks Pembelajaran <i>LoI</i> dengan <i>Virtual Lab</i> pada materi Fluida Statis.....	36
Tabel 3.1 <i>One Group Pre-Post Test Design</i>	38
Tabel 3.2 Prosedur Penelitian	40
Tabel 3.3 Kriteria Validitas Aiken V	42
Tabel 3.4 Kriteria Validitas Korelasi Pearson.....	43
Tabel 3.5 Kriteria Reliabilitas	45
Tabel 3.6 Kriteria Kesukaran Soal	45
Tabel 3.7 Kriteria Daya Pembeda	46
Tabel 3.8 Validasi Isi LKPD Pertemuan I	47
Tabel 3.9 Validasi Isi LKPD Pertemuan II	48
Tabel 3.10 Validasi Isi LKPD Pertemuan III.....	49
Tabel 3.11 Validasi Instrumen Pre-Post Test KPS	50
Tabel 3.12 Validasi Empiris dan Reliabilitas Test KPS	51
Tabel 3.13 Tingkat Kesukaran test KPS	52
Tabel 3.14 Hasil Daya Pembeda test KPS	53
Tabel 3.15 Kategori Keterlaksanaan Model Pembelajaran <i>Level of Inquiry</i>	55
Tabel 3.16 Klasifikasi Nilai Normalitas Gain.....	56
Tabel 3.17 Kriteria Keberhasilan Keterampilan Proses Sains	56
Tabel 4.1. Hasil Pre-Post Test Keterampilan Proses Sains.....	57
Tabel 4.2. Hasil Keterampilan Proses Sains Berdasarkan LKPD.....	58
Tabel 4.3. Hasil Observasi Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1 Kubus Perumusan Tekanan Hidrostatik	26
Gambar 2-2 Tekanan Mutlak pada Suatu Kedalaman Zat Cair	27
Gambar 2-3 Ilustrasi zat cair yang dipindahkan	29
Gambar 2-4 ilustrasi berat benda di udara dan di air	29
Gambar 2-5 gaya yang bekerja pada benda	30
Gambar 2-6 benda terapung, melayang, tenggelam.....	31
Gambar 2-7 Ilustrasi Gaya Berat dan Gaya Apung	32
Gambar 2-8 Lintasan Bola di dalam fluida kental	33
Gambar 2-9 Ilustrasi gaya berat, gaya apung dan gaya gesek fluida	33
Gambar 4.1 Web Amrita Hukum Archimedes.....	61
Gambar 4.3 Rubrik LKPD Tekanan Hidrostatik no. 10.....	62
Gambar 4.4 Rubrik LKPD Viskositas no. 1.....	64
Gambar 4.5 Jawaban Peserta didik Viskositas no. 1.....	64

DAFTAR LAMPIRAN

A. Perangkat Pembelajaran

- a. RPP Pertemuan I Tekanan Hidrostatik
- b. RPP Pertemuan II Hukum Archimedes
- c. RPP Pertemuan III Viskositas

B. Instrumen Penelitian

- a. Instrumen pre-post KPS
- b. LKPD Pertemuan I Tekanan Hidrostatik, LKPD Pertemuan II Hukum Archimedes, LKPD Pertemuan III Viskositas
- c. Rubrik LKPD Pertemuan I Tekanan Hidrostatik, LKPD Pertemuan II Hukum Archimedes, LKPD Pertemuan III Viskositas
- d. Lembar Keterlaksanaan Pertemuan I Tekanan Hidrostatik, Pertemuan II Hukum Archimedes, dan Pertemuan III Viskositas
- e. Rubrik Lembar Keterlaksanaan Pertemuan I Tekanan Hidrostatik, Pertemuan II Hukum Archimedes, dan Pertemuan III Viskositas

C. Hasil Penelitian

- a. Hasil judgement instrument test KPS dan LKPD 3 pertemuan
- b. Nilai pre-post test peserta didik
- c. Nilai LKPD Pertemuan I Tekanan Hidrostatik, Pertemuan II Hukum Archimedes, dan Pertemuan III Viskositas
- d. Beberapa contoh LKPD yang dikerjakan oleh 3 peserta didik

D. Surat dan Dokumentasi

- a. Surat Keterangan Pembimbing
- b. Surat Izin Penelitian SMAN 10 Bandung
- c. Dokumentasi Penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Angelino H. 2002. Research paper: *Distance education, virtual university and virtual laboratory: what oppurnities for NII in the future*. NII Journal 3 (4): 37-47. On Line at <http://ci.nii.ac.jp/naid/>
- Anggraini, D. P., dan Sani, R. A. (2015). Analisis Model Pembelajaran Scientific Inquiry Dan Kemampuan Berfikir Kreatif Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(2):48.
- Arikunto, S. 2016. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Ballanay, C. A. S., Roa, E. C. 2013. Assesment on Student Science 10 Process Skills: A Student –Centred Approach. *International. Journal of Biology Education*, (1): 24-44
- Basuki, F. R. (2014). Pengembangan Subject Specifict Pedagogy Fisika Berbasis Guided Inquiry untuk Meningkatkan Keterampilan Proses dan Sikap Ilmiah Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains*, 2 (2), 20-35
- Budiningarti, H & Irma J.W. 2018. Peningkatan Keterampilan Proses Sains di SMAN 11 Surabaya Materi Usaha Energi dengan Menerapkan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. 7(2), 196-200
- Budiyono, A & Hartini. 2016. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMA. *Jurnal Pemikiran Penelitian Pendidikan dan Sains*. 4(2), 141-149.
- Daruwati, I, dkk. 2020. Analisis Penguasaan Konsep Fisika Menggunakan Laboratorium Virtual pada Mahasiswa Pendidikan Fisika Tahun Ajaran 2019/2020. *Jurnal Ilmiah Edu Sains*, 3 (1), 5-8
- Hikmawati, N., Sutrio & Hikmawati. 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, D. 2017. *Penerapan Model Pembelajaran Bounded Inquiry Laboratory untuk Menggambarkan Level Pemahaman dan Meningkatkan*

- Keterampilan Proses Sains Siswa SMK*. (Tesis). Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Indriastuti, S., Utari, S., & Nugraha, M.G. (2017). *Penerapan Pendekatan Keterampilan Proses Sains untuk Mengidentifikasi Perkembangan Keterampilan Proses Sains dan Peningkatan Penguasaan Konsep Siswa SMA Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Jaya, H. 2012. *Pengembangan Laboratorium Virtual untuk Kegiatan Praktikum dan Memfasilitasi Pendidikan Karakter di SMK*. Jurnal Pendidikan Vokasi. 2(1), 81-90
- Kemennterian Pendidikan dan Kebudayaan. (2017). *Model Silabus Mata Pelajaran IPA SMP/Mts*. Jakarta: Kemdikbud
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan (2020). *Panduan Penyelenggaraan Pembelajaran pada Tahun Ajaran dan Tahun Akademik Baru di Masa Covid-19*. Jakarta: Kemendikbud
- Kujawinski, D. B. 1997. *Assesment and Evaluation of Science Process Skill in Secondary School Biology Laboratories*, Disertasi, University of Newyork, Buffalo
- Lampiran III Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 59 (2014). *Pedoman Mata Pelajaran Sekolah Menengah Atas atau Madrasah Aliyah*. Jakarta: Permendikbud
- Lati, dkk. 2012. *Enhancement of Learning Achievement and Integrated Science Process Skills using Science Inquiry Learning Activities of Chemical Reactions Rates*. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 46: 4471 - 4475
- Mihaela, M. (2003). *Embedding Remote Experimentation In Power Engineering Education*. *IEEE Transactions on Power Systems*, TPWRS-00168-2003, 2003.
- Nirwana, R.R. 2011. *Pemanfaatan Laboratorium Virtual dan E-Reference dalam Proses Pembelajaran dan Penelitian Ilmu Kimia*. Jurnal Phenomenon. 1(1), 115-123

- Nline, O., Jackson, J., & Wenning, C. J. (2010). Sequences To Teach Science. *Physics*, 5(4).
- Padilla, M.J. (1990). The Science Process Skills. *Research Matters-to the Science Teacher*, (9004).
- Parwati, S., Purwana, U., & Nugraha, M.G. (2018). Penerapan Pendekatan Saintifik untuk Mengidentifikasi Perkembangan Keterampilan Proses Sains dan Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa pada Materi Fluida Dinamis. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (SiNaFi)*.173-178
- Prayogi, S & Verawati. 2016. *Reviu Literatur Tentang Keterampilan Proses Sains*. Prosiding Seminar Nasional Pusat Kajian Pendidikan Sains dan Matematika Tahun 2016
- Rezba, J.R, dkk. (1999). Learning and Assessing Science Process Skills. *Fourth Edition*. Kendall/Hunt Publishing Company.
- Rustaman. N. Y. (2001). Asesmen Pendidikan IPA. Diakses tanggal 7 Juli 2018 dari www.upi.edu/Direktori/SPS/PRODI.PENDIDIKAN_IPA%2F195012311979032NURYANI_RUSTAMAN%2FAsemen_pondidikan_IPA.pdf
- Salinan Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 22 (2016). *Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Permendikbud
- Soekamto & Udin SW. 1997. *Teori Belajar dan Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: PAU-PPAI Universitas Terbuka.
- Sony, S., & Katkar, M, D. (2014). *Survey paper on virtual lab for E-Learners*. International Journal of Application in Engineering & Management, 3(1), 108-110.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: ALFABETA
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: ALFABETA
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung : ALFABETA
- Sumarna Surapranata. 2004. *Analisis, Validitas, Reliabilitas, dan Interpretasi Hasil Tes*. Bandung: Remaja Rosdakarya

- Sutrisno. (2011). *Pengantar pembelajaran inovatif*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Timmerman, B. E. C., D. C. Strickland, R. L. Johnson, & R. P. John. 2013. *Development of a universal rubric for assessing undergraduates' scientific reasoning skills using scientific writing*. *Jurnal Assessment & Evaluation in Higher Education*. 36(5):509-547
- Wahnate, F. 2017. *Pengaruh Model Inkuiri Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Konsep Suhu dan Kalor di SMAN 1 Bukit Bener Meriah*. Banda Aceh: Universitas Negeri Ar- Raniry Darussalam
- Wenning, C. J. (2004). Levels of inquiry : Hierarchies of pedagogical practices and inquiry processes. 175– 176.
- Wenning, C. J. (2005). Levels of inquiry: Hierarchies of pedagogical practices and inquiry processes. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 2(3), 3–11.
- Wenning, C. J. (2011a). Experimental Inquiry in Introductory Physics Courses. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 6(2), 2–8.
- Wenning, C. J. (2011b). Level of Inquiry: Using Inquiry Spectrum Learning Sequences on Teach Science. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 6(2), 11–20.
- Wenning, C. J. (2011c). The Levels of Inquiry Model of Science Teaching. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 6(2), 9–16
- Widayanto. 2009. Pengembangan Keterampilan Proses dan Pemahaman Siswa Kelas X Melalui KIT Optik. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 5: 7
- Yeritia, S., Wahyudi & Rahayu, S. 2017. *Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik kelas X SMAN 1 Kuripan tahun ajaran 2017/2018*. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. 3(2), 181-187