

**PENERAPAN *LEVELS OF INQUIRY* DALAM MENINGKATKAN
PENGUASAAN KONSEP DAN JARINGAN SEMANTIK SISWA
PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS**

TESIS

*Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat untuk Memperoleh Gelar
Magister Pendidikan Fisika*



Oleh :

RITA FEBRIANA

NIM 1907555

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN FISIKA
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2021

**PENERAPAN *LEVELS OF INQUIRY* DALAM MENINGKATKAN
PENGUASAAN KONSEP DAN JARINGAN SEMANTIK SISWA
PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS**

Oleh
Rita Febriana

S.Pd UNP Padang, 2011

Sebuah Tesis yang Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Magister Pendidikan (M.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Fisika

©Rita Febriana 2021

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2021

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lain tanpa izin dari penulis.

**PENERAPAN *LEVELS OF INQUIRY* DALAM MENINGKATKAN
PENGUASAAN KONSEP DAN JARINGAN SEMANTIK SISWA
PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS**

Pembimbing I



Dr. Selly Feranie, M.Si.
NIP. 197411081999032004

Pembimbing II



Dr. Ida Kaniawati, M.Si.
NIP. 196807031992032001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Magister Pendidikan Fisika



Dr. Taufik Ramlan Ramalis, M.Si.
NIP. 195904011986011001

**PENERAPAN *LEVELS OF INQUIRY* DALAM MENINGKATKAN
PENGUASAAN KONSEP DAN JARINGAN SEMANTIK SISWA
PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS**

Rita Febriana

ABSTRAK

Penguasaan konsep dan jaringan semantik siswa merupakan dua hal penting yang dapat menunjang proses pembelajaran. Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi peningkatan penguasaan konsep dan jaringan semantik siswa setelah diberikan pembelajaran *Level of Inquiry* sampai tahap *inquiry labs* dan tahap *real world application*. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan rancangan *quasi-eksperimental design* yang melibatkan 72 orang siswa sebagai sampel dengan teknik *convenience sampling*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes pilihan ganda penguasaan konsep dengan nilai *Alpha Cronbach* 0,83 (bagus sekali), tes essay jaringan semantik siswa, dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Data dianalisis menggunakan analisis Rasch, uji hipotesis beda dua rata-rata kelas eksperimen dan kontrol, serta analisis jaringan semantik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan rata-rata penguasaan konsep siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol mengalami peningkatan. Hasil analisis dari uji hipotesis beda dua rata-rata kelas disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara peningkatan penguasaan konsep siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil analisis *pretest* jaringan semantik siswa pada kontrol ditemukan 3 kata kunci dengan frekuensi yang kecil untuk mewakili tentang konsep momentum dan impuls, serta pada *posttest* ditemukan bertambah menjadi 10 kata kunci dengan frekuensi kemunculan lebih besar sedangkan hasil analisis *pretest* jaringan semantik siswa pada kelas eksperimen ditemukan 3 kata kunci dengan frekuensi yang kecil untuk mewakili tentang konsep momentum dan impuls, serta pada *posttest* ditemukan bertambah menjadi 11 kata kunci dengan frekuensi kemunculan lebih besar.

Kata Kunci: *Levels of Inquiry*, penguasaan konsep, jaringan semantik, momentum dan impuls

**APPLICATION OF LEVELS OF INQUIRY IN IMPROVING STUDENTS'
CONCEPT MASTERY AND SEMANTIC NETWORK
ON MOMENTUM AND IMPULSE TOPIC**

Rita Febriana

ABSTRACT

Students' concept mastery and semantic networks are two important things that can support the learning process. The purpose of this study was to identify the improvement of students' concept mastery and semantic networks after being given a Learning *Level of Inquiry* to the *inquiry labs* and *real world-application* stages. The research method used was quantitative with a *quasi-experimental design* that involving 72 students as a sample with *convenience sampling technique*. The instrument used in this study was a multiple-choice test for concepts mastery with a score of *Cronbach Alpha* 0.83 (very good), a student semantic network essay test, and a learning implementation observation sheet. Data were analyzed using Rasch analysis, two different hypothesis testing, the average of the experimental and control classes, and semantic network analysis. The results of this study indicated that overall average of students' concepts mastery of the experimental class and control class has increased. The results analysis of the two different hypothesis test had different averages which concluded there was no significant differences between the increase in the concept mastery of the experimental class and the control class. The results of the *pretest* analysis from the semantic network of students in the control found 3 keywords with a small frequency to represent the concept of momentum and impulse, and in the *posttest it was* found to increase to 10 keywords with a greater frequency of occurrence while the results of the analysis of *pretest* the semantic network of students in the experimental class found 3 keywords with a small frequency to represent the concept of momentum and impulse, and in the *posttest it was* found to increase to 11 keywords with a greater frequency of occurrence.

Keywords: Levels of Inquiry, student's concept mastery, semantic networks, momentum and impulse

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Rumusan Masalah Penelitian	6
1.3. Tujuan Penelitian	6
1.4. Manfaat Penelitian ..	7
1.5. Struktur Organisasi	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	10
2.1. Pembelajaran <i>Levels of Inquiry</i> (LoI)	10
2.1.1 Tahapan Pembelajaran <i>Levels of Inquiry</i>	12
2.1.2 Perbedaan Tahap Pembelajaran <i>Inquiry Labs</i> dan <i>Real World Application</i>	22
2.2. Penguasaan Konsep	23
2.3. Jaringan Semantik Siswa	28
2.4. Matriks Hubungan Pembelajaran <i>Inquiry Labs, Real World</i> <i>Application</i> dengan Penguasaan Konsep dan Jaringan Semantik	32
2.5. Konsep Momentum dan Impuls	44
2.6. Kerangka Pikir Penelitian	51

BAB III	METODE PENELITIAN	52
	3.1. Desain Penelitian	50
	3.2. Partisipan	55
	3.3. Populasi dan Sampel	55
	3.4. Instrumen Penelitian	56
	3.5. Prosedur Penelitian	68
	3.6. Analisis Data	72
BAB IV	TEMUAN DAN PEMBAHASAN	77
	4.1. Peningkatan Penguasaan Konsep Siswa	78
	4.1.1. Peningkatan Penguasaan Konsep Siswa pada Pembelajaran Sampai Tahap <i>Inquiry labs</i>	78
	4.1.2. Peningkatan Penguasaan Konsep Siswa pada Pembelajaran <i>Real world application</i>	89
	4.2. Profil Jaringan semantik	89
	4.2.1. Profil Jaringan semantik pada Pembelajaran sampai Tahap <i>Inquiry labs</i>	98
	4.2.2. Profil Jaringan semantik pada Pembelajaran <i>Real</i> <i>world application</i>	105
BAB V	SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI	109
	5.1. Simpulan	109
	5.2. Implikasi	109
	5.3. Rekomendasi	110
	DAFTAR PUSTAKA	112

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 2.1	Hierarki <i>Levels of Inquiry (LoI)</i>	11
Tabel 2.2	Tujuan Pedagogik Pada Setiap <i>Levels of Inquiry</i>	12
Tabel 2.3	Jenis-jenis <i>Inquiry labs</i>	14
Tabel 2.4	Keterampilan Pada Dimensi Kognitif Setiap Tahap <i>Level of Inquiry</i>	19
Tabel 2.5	Perbedaan tahapan pembelajaran <i>Inquiry labs</i> dan <i>Real world application</i>	22
Tabel 2.6	Dimensi Proses Kognitif Taksonomi Bloom Revisi	24
Tabel 2.7	Komponen Analisis Jaringan semantik	29
Tabel 2.8	Keterkaitan Antara <i>Levels of Inquiry</i> dengan Penguasaan Konsep Siswa	33
Tabel 3.1	Desain Penelitian <i>Non-equivalent Control-Group Design</i> ...	52
Tabel 3.2	Jenis Instrumen Penelitian	56
Tabel 3.3	Kriteria Penilaian Angket Tanggapan Validator	58
Tabel 3.4	Kriteria Hasil CVR dan CVI	59
Tabel 3.5	Ketentuan Analisis Validitas pada Ministep	60
Tabel 3.6	Interpretasi Nilai <i>Person Reliability</i> dan <i>Item Reliability</i>	61
Tabel 3.7	Nilai Interpretasi <i>Cronbach Alpha</i>	61
Tabel 3.8	Interpretasi Hasil Taraf Kesukaran Butir Soal	62
Tabel 3.9	Interpretasi Daya Pembeda	62
Tabel 3.10	Hasil Rekapitulasi Validasi Instrumen Tes oleh Validator ...	63
Tabel 3.11	Rekapitulasi Hasil <i>Judgement Instrument</i> Tes Jaringan semantik	64
Tabel 3.12	Validitas Item Tes Penguasaan Konsep	65
Tabel 3.13	<i>Reliabilitas Person, Item</i> dan <i>Cronbach Alpha</i>	66
Tabel 3.14	Hasil Analisis Taraf Kesukaran Butir Soal Tes Penguasaan Konsep	67
Tabel 3.15	Hasil Pengujian Uji Coba Daya Pembeda Instrumen Tes	68

Tabel 3.16	Kategori Keterlaksanaan Pembelajaran	72
Tabel 4.1	Rekapitulasi Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Penguasaan Konsep pada Pembelajaran sampai tahap <i>Inquiry labs</i>	79
Tabel 4.2	Rentang nilai pada Setiap Kualitas Penguasaan Konsep	81
Tabel 4.3	Rekapitulasi Nilai <i>Logit Pretest</i> , <i>Posttest</i> dan Peningkatan <i>Logit</i> Proses Kognitif Penguasaan Konsep Siswa	87
Tabel 4.4	Rekapitulasi Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Penguasaan Konsep pada Pembelajaran <i>Real world application</i>	89
Tabel 4.5	Rentang Nilai Kualitas Penguasaan Konsep pada Pembelajaran <i>Real world application</i>	90
Tabel 4.6	Rekapitulasi Nilai <i>Logit Pretest</i> , <i>Posttest</i> dan Peningkatan <i>Logit</i> Proses Kognitif Penguasaan Konsep Siswa	95
Tabel 4.7	Skor <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , dan <i>N-gain</i> Penguasaan Konsep siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol	97
Tabel 4.8	Hasil Uji Normalitas Skor N-Gain	97
Tabel 4.9	Hasil uji Mann-Whitney U	98
Tabel 4.10	Contoh Hasil Jawaban Siswa yang akan dianalisis menggunakan <i>software Netminer</i>	99
Tabel 4.11	Profil Jaringan semantik pada <i>Pretest</i> di Kelas <i>Inquiry labs</i>	101
Tabel 4.12	Profil Jaringan semantik pada <i>Posttest</i> di Kelas <i>Inquiry labs</i>	103
Tabel 4.13	Profil Jaringan semantik pada <i>Pretest</i> di Kelas <i>Real world application</i>	105
Tabel 4.14	Profil Jaringan semantik pada <i>Posttest</i> di Kelas <i>Real world application</i>	106

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Contoh data menggunakan analisis jaringan semantik 30
Gambar 2.2	(a) Momentum Sistem Sebelum Bertumbukan (b) Momentum Sistem Setelah Bertumbukan 47
Gambar 2.3	Tumbukan Lenting Sebagian 50
Gambar 2.4	Bagan Kerangka Pikir Penelitian 51
Gambar 3.1	Alur Pelaksanaan Penelitian 71
Gambar 4.1	Sebaran Data Kelompok Penguasaan Konsep Siswa pada Pembelajaran <i>Inquiry labs</i> 82
Gambar 4.2	Grafik peningkatan Penguasaan Konsep Setiap Siswa 83
Gambar 4.3	Grafik Peningkatan Penguasaan Konsep Siswa secara Keseluruhan 84
Gambar 4.4	(a) Distribusi Kemampuan Penguasaan Konsep Siswa pada Saat <i>Pretest</i> (b) Distribusi Kemampuan Penguasaan Konsep Siswa pada Saat <i>Posttest</i> 85
Gambar 4.5	Sebaran Data Kelompok Penguasaan Konsep Siswa pada Pembelajaran <i>Real world application</i> 91
Gambar 4.6	Grafik Peningkatan Penguasaan Konsep Masing-Masing Siswa pada Pembelajaran <i>Real world application</i> 92
Gambar 4.7	Grafik Peningkatan Penguasaan Konsep Siswa Keseluruhan 93
Gambar 4.8	(a) Distribusi Kemampuan Penguasaan Konsep Siswa pada Saat <i>Pretest</i> (b) Distribusi Kemampuan Penguasaan Konsep Siswa pada Saat <i>Posttest</i> 92
Gambar 4.9	Peta Jaringan semantik Hasil <i>Pretest</i> pada Pembelajaran <i>Inquiry labs</i> 102
Gambar 4.10	Peta Jaringan semantik Hasil <i>Posttest</i> pada Pembelajaran <i>Inquiry labs</i> 104
Gambar 4.11	Peta Jaringan semantik Hasil <i>Pretest</i> pada Pembelajaran <i>Real world application</i> 106

Gambar 4.12 Peta Jaringan semantik Hasil *Posttest* pada Pembelajaran *Real world application*.....

DAFTAR LAMPIRAN

		Halaman
Lampiran 1	Silabus	121
Lampiran 2	RPP Pembelajaran <i>Levels of Inquiry</i> sampai Tahap <i>Inquiry labs</i> dan Pembelajaran <i>Levels of Inquiry</i> sampai Tahap Real world application	131
Lampiran 3	Lembar validasi Instrumen	187
Lampiran 4	Kisi-kisi instrumen tes	200
Lampiran 5	Soal Instrumen Tes	226
Lampiran 6	Tabel 17. <i>Person Measure Output Tables</i>	238
Lampiran 7	Tabel 10. <i>Item Fit Order</i>	239
Lampiran 8	Person Reliabilitas, Item Reliabilitas, dan Cronbach Alpha pada Uji Coba Instrumen	240
Lampiran 9	Tingkat Kesukaran Soal dan Daya Beda Hasil Uji Coba Instrumen	241
Lampiran 10	Hasil Validasi Instrumen Tes Penguasaan Konsep	242
Lampiran 11	Rekapitulasi Hasil Judgement Instrumen Tes Jaringan semantik	245
Lampiran 12	Rekapitulasi Keterlaksanaan Pembelajaran	246
Lampiran 13	Rekapitulasi Hasil Peningkatan Penguasaan Konsep	247
Lampiran 14	Tingkat Abilitas Individu (person Measure) Posttest	245
Lampiran 15	Data Pretest dan Posttest Penguasaan Konsep pada Pembelajaran <i>Inquiry labs</i>	249
Lampiran 16	Tingkat Abilitas (person Measure) <i>Pretest</i> Penguasaan Konsep pada Pembelajaran Real world application	251
Lampiran 17	Tingkat Abilitas (person Measure) <i>Posttest</i> Penguasaan Konsep pada Pembelajaran Real world application ...	252
Lampiran 18	Data Pretest dan Posttest Penguasaan Konsep Pada Pembelajaran Real world application	253

Lampiran 19	Uji Beda Dua Rata-Rata Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	255
Lampiran 20	Rekapitulasi Jawaban Jaringan semantik	256
Lampiran 21	Surat Permohonan izin penelitian	257
Lampiran 22	Surat keterangan telah melakukan penelitian	258
Lampiran 23	Dokumentasi	259

DAFTAR PUSTAKA

- Agustanti, T. H. (2012). Implementasi metode inquiry untuk meningkatkan hasil belajar biologi. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(1), 16–20. <https://doi.org/10.15294/jpii.v1i1.2007>
- Anderson, Lorin W.; Krathwohl, D. R. (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing : a revision of Bloom’s taxonomy of educational objectives. *Longman*.
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., & Bloom, B. S. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Bloom’s taxonomy of educational objectives*. 41(4), 352. <http://books.google.com/books?id=JPkXAQAAMAAJ&pgis=1>
- Anwar, C., Saregar, A., Yuberti, Y., Zellia, N., Widayanti, W., Diani, R., & Wekke, I. S. (2019). Effect size test of learning model arias and PBL: Concept mastery of temperature and heat on senior high school students. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(3). <https://doi.org/10.29333/ejmste/103032>
- Ariantara, R. G. (2018). *Penerapan Levels Of Inquiry (LOI) Untuk Mengidentifikasi Perkembangan Kemampuan Bereksperimen Dan Meningkatkan Penguasaan Konsep Getaran, Gelombang dan Bunyi di SMP*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Balim, A. G. (2009). The effects of discovery learning on students’ success and inquiry learning skills. *Eurasian Journal of Educational Research*, 35, 1–20. <https://pdfs.semanticscholar.org/c92b/f85fbf5545de25f1724f22f948436f107d80.pdf>
- Basuki, B., Doyan, A., & Harjono, A. (2015). Pengembangan Alat Peraga Kotak Energi Model Inkuiri Terbimbing (APKEMIT) Sebagai Penunjang Pembelajaran Fisika SMA Pada Materi Suhu dan Kalor. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v1i2.24>
- Bayram, Z., Oskay, Ö. Ö., Erdem, E., Özgür, S. D., & Şen, Ş. (2013). Effect of Inquiry based Learning Method on Students’ Motivation. *Procedia - Social and*

- Behavioral Sciences*, 106, 988–996. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.12.112>
- Bohori, M. (2020). *Peningkatan Penguasaan Konsep Fisika dan Keterampilan Komunikasi Ilmiah Siswa SMK Melalui Challenge Based Learning Berbantuan Edmodo: Embedded Eksperimental Model*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- BSNP. (2006). *Permendiknas RI No. 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*.
- Carlson, J. L. (2008). *Effect of Theme-Based, Guided Inquiry Instruction on Science Literacy in Ecology*.
- Choi, Y., Lim, Y., & Son, D. (2017). A semantic network analysis on the recognition of STEAM by middle school students in South Korea. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(10), 6457–6469. <https://doi.org/10.12973/ejmste/77950>
- De Gale, Stefan, L. N. B. (2015). “The effect of POGIL on academic performance and academic confidence.” *Journal of Science Education International*, 26 (1), 56–61.
- Depdiknas. (2003). *Undang-undang RI No.20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional*.
- Doerfel, M. L., & Barnett, G. A. (1999). A semantic network analysis of the International Communication Association. *Human Communication Research*, 25(4), 589–603. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2958.1999.tb00463.x>
- Drieger, P. (2013). Semantic Network Analysis as a Method for Visual Text Analytics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 79, 4–17. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.05.053>
- Fadillah, N., Charibaldi, N., & Jayadiani, H. (2010). Penerapan Teknologi Semantic Web Pada Aplikasi Pencarian Koleksi Perpustakaan (Studi Kasus:Perpustakaan FTI UPN ”VETERAN” Yogyakarta). *Seminar Nasional Informatika (SemnasIF)*, 1(4), 118–128. <http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/semnasif/article/view/1190>
- Febri, A., Sajidan, S., Sarwanto, S., & Harjunowibowo, D. (2020). Guided Inquiry Lab: Its Effect to Improve Student’s Critical Thinking on Mechanics. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*. <https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v9i1.4630>
- Fitriana, S. (2015). penerapan model pembelajaran eksploratif dengan metode inquiry

labs untuk meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains siswa pada konsep elastisitas. *Universitas Pendidikan Indonesia*.

Folmer, V., Barbosa, N. B. D. V., & Soares, F. a. (2009). Experimental activities based on ill-structured problems improve Brazilian school students' understanding of the nature of scientific knowledge. *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias*, 8, 232–254.

Furqani, D., Feranie, S., & Winarno, N. (2018). The Effect of Predict-Observe-Explain (POE) Strategy on Students' Conceptual Mastery and Critical Thinking in Learning Vibration and Wave. *Journal of Science Learning*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.17509/jsl.v2i1.12879>

Gormally, C., Brickman, P., Hallar, B., & Armstrong, N. (2009). Effects of Inquiry-based Learning on Students' Science Literacy Skills and Confidence. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*. <https://doi.org/10.20429/ijstl.2009.030216>

Grannis, R. (2014). Encyclopedia of Social Network Analysis and Mining. In *Encyclopedia of Social Network Analysis and Mining*. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6170-8>

Gunhaart, A., & Srisawasdi, N. (2012). Effect of Integrated Compute-based Laboratory Environment On Students' Physics Conceptual Learning of Sound Wave Properties. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 5750–5755. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.510>

Hamalik, O. (2011). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.

Hammer, D. (2009). Misconceptions or P-Prims: How May Alternative Perspectives of Cognitive Structure Influence Instructional Perceptions and Intentions? *Journal of the Learning Sciences*, 5(2), 97–127. https://doi.org/10.1207/s15327809jls0502_1

Hapsoro, C. A., & Susanto, H. (2011). Penerapan Pembelajaran Problem Based Instruction Berbantuan Alat Peraga Pada Materi Cahaya Di Smp. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 7(1), 28–32. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v7i1.1065>

Hardianti, T., & Kuswanto, H. (2017). Difference among levels of inquiry: Process

- skills improvement at senior high school in Indonesia. *International Journal of Instruction*, 10(2), 119–130. <https://doi.org/10.12973/iji.2017.1028a>
- Hartini, T. I., Liliasari, S., Agus, S., & Ramalis, T. R. (2020). Concept Mastery of Physical Education Students in Multiple Representation (MR) Based Three Dimensional Solid Object Motion Mechanics (3DSOM). *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/2/022015>
- Hermansyah, H., Gunawan, G., Harjono, A., & Adawiyah, R. (2019). Guided inquiry model with virtual labs to improve students' understanding on heat concept. *Journal of Physics: Conference Series*, 1153(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1153/1/012116>
- I, A. S., Rochintaniawati, D., & (Page 01-13), Y. S. (2017). The Use of Self Construction Animation Learning Software to Improve the Students Concept Mastery on Structure and Functions of Plants. *Pancaran Pendidikan*, 6(3), 1–10. <https://doi.org/10.25037/pancaran.v6i3.31>
- Irvine, J. (2017). A comparison of revised Bloom and Marzano's New Taxonomy of Learning. *Research in Higher Education Journal*, 33, 1–16. <http://www.aabri.com/copyright.html>
- John W McBride, M. I. B., & Feinberg, Mohammad A Hannan, M. (2004). Using an inquiry approach to teach science to secondary school science teachers. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*.
- Kaniawati, I., Samsudin, A., Hasopa, Y., Sutrisno, A. D., & Suhendi, E. (2016). The Influence of Using Momentum and Impulse Computer Simulation to Senior High School Students' Concept Mastery. *Journal of Physics: Conference Series*, 739(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/739/1/012060>
- Kemendikbud. (2013). *Permendikbud No.81A tentang Implementasi Kurikulum*. Jakarta: Kementrian Pendidikan Dan Kebudayaan.
- Ketelhut, D. J., Nelson, B. C., Clarke, J., & Dede, C. (2010). A multi-user virtual environment for building and assessing higher order inquiry skills in science. *British Journal of Educational Technology*, 41(1), 56–68. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2009.01036.x>

- Kim, J. H., Yoo, M., Lee, K. N., & Seo, H. (2017). The innovation of the internet: a semantic network analysis of the Internet of Things. *Asian Journal of Technology Innovation*, 25(1), 129–139. <https://doi.org/10.1080/19761597.2017.1302549>
- LAWSHE, C. H. (1975). a Quantitative Approach To Content Validity. *Personnel Psychology*, 28(4), 563–575. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x>
- Lee, J., Shin, S., & Ha, M. (2015). Comparing the Structure of Secondary School Students' Perception of the Meaning of 'Experiment' in Science and Biology. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 35(6), 997–1006.
- Lindstrøm, C., & Sharma, M. D. (2009). Link maps and map meetings: Scaffolding student learning. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.5.010102>
- Linuwih, S., & Sukwati, N. O. E. (2014). Efektivitas Model Pembelajaran Auditory Intellectually Repetition (Air) Terhadap Pemahaman Siswa Pada Konsep Energi Dalam the Effectiveness of Auditory Intellectually Repetition (Air) Learning Model on Students '. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 10(2), 158–162. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v10i2.3352>
- Love, B., Hodge, A., Corritore, C., & Ernst, D. C. (2015). Inquiry-based learning and the flipped classroom model. *Primus*, 25(8), 745–762. <https://doi.org/10.1080/10511970.2015.1046005>
- Maaß, K., & Artigue, M. (2013). Implementation of inquiry-based learning in day-to-day teaching: A synthesis. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, 45(6), 779–795. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0528-0>
- Maaß, K., & Doorman, M. (2013). A model for a widespread implementation of inquiry-based learning. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, 45(6), 887–899. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0505-7>
- Miller, T. (2003). Essay assessment with latent semantic analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 29(4), 495–512. <https://doi.org/10.2190/W5AR-DYPW-40KX-FL99>
- Minner, D. D., Levy, A. J., & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction-what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002.

- Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474–496.
<https://doi.org/10.1002/tea.20347>
- Noviana, M. I. (2016). *penerapan level of inquiry dalam pembelajaran fisika untuk meningkatkan keterampilan abad ke-21 (4C'S) pada siswa SMP*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Ornek, F., Robinson, W., & Haugan, M. (2007). What Makes Physics Difficult. *Science Education International*, 18(3), 165–172.
- Pateda, A. B., Kendek, Y., & Saehana, S. (2015). Analisis Pemahaman Konsep Magnet Mahasiswa Calon Guru Fisika. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 3(2), 13. <https://doi.org/10.22487/j25805924.2015.v3.i2.4471>
- Perry, V. R., & Richardson, C. P. (2001). The new mexico tech master of science teaching program: An exemplary model of inquiry-based learning. *Proceedings - Frontiers in Education Conference*, 1, 10–13.
<https://doi.org/10.1109/fie.2001.963917>
- Peters-Burton, E., & Baynard, L. R. (2013). Network analysis of beliefs about the scientific enterprise: A comparison of scientists, middle school science teachers and eighth-grade science students. *International Journal of Science Education*, 35(16), 2801–2837. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.662609>
- Prasetyaningsih, I. A. (2013). *Efektivitas pembelajaran hypothetical inquiry dan guided inquiry terhadap hasil belajar fisika siswa SMA Negeri 2 Madiun*. universitas negeri malang.
- Pratami, A. R. (2020). *The Profile of Students' Concept Mastery and Students' Perception in Learning Global Warming*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Purnama, B. Y. (2018). *Penerapan Pembelajaran Real World Application Berorientasi Keterampilan Berpikir Kreatif Dalam Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA Pada Konsep Optika Geometri*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Purwanto, M. G., Suhandi, A., Coştu, B., Samsudin, A., & Nurtanto, M. (2020). Static fluid concept inventory (SFCI): A gender gap analysis using rasch model to promote a diagnostic test instrument on students' conception. *International Journal of Advanced Science and Technology*, April.

<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-85084825039&partnerID=MN8TOARS>

- Putri, A. U., Rusyati, L., & Rochintaniawati, D. (2018). The Impact of Problem-Solving Model on Students' Concept Mastery and Motivation in Learning Heat Based on Gender. *Journal of Science Learning*, 1(2), 71. <https://doi.org/10.17509/jsl.v1i2.9793>
- Rakhmawan, A., Setiabudi, A., & Mudzakir, A. (2015). Perancangan Pembelajaran Literasi Sains Berbasis Inkuiri Pada Kegiatan Laboratorium. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA*, 1(1), 143. <https://doi.org/10.30870/jppi.v1i1.331>
- Rusmana, A. N., Aini, R. Q., Sya'bandari, Y., Ha, M., Shin, S., & Lee, J. K. (2019). Probing high school students' perceptions of the concept of species: a semantic network analysis approach. *Journal of Biological Education*, 00(00), 1–15. <https://doi.org/10.1080/00219266.2019.1707261>
- Rustaman, N. Y. (2005). Perkembangan Penelitian Pembelajaran Inkuiri Dalam Pendidikan Sains Development of Research in Inquiry Science Teaching. *Seminar Nasional II*, 22–23.
- Sani, A., Rochintaniawati, D., & Winarno, N. (2019). Using Brain-Based Learning to Promote Students' Concept Mastery in Learning Electric Circuit. *Journal of Science Learning*, 2(2), 42. <https://doi.org/10.17509/jsl.v2i2.13262>
- Setiawan, B., Sunarti, T., & Astriani, D. (2016). The application of inquiry learning model to improve "Satu Atap" students' learning results at SMPN 4 Singosari Malang. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(1), 45–50. <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i1.5788>
- Silalahi, U. (2017). *Metode Penelitian Sosial Kuantitatif*. Bandung: Refika Aditama.
- Sugiarto, Siagian, D., Sunaryanto, L. T., & Oetomo, D. S. (2001). *Teknik Sampling*. PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Sugiyono. (2015). Metode Penelitian dan Pengembangan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D. *Metode Penelitian Dan Pengembangan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, Dan R&D*.
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015a). Aplikasi Pemodelan RASCH Pada

Assessment Pendidikan. *Aplikasi Rasch Pemodelan Pada Assessment Pendidikan*.

- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015b). Penilaian Pendidikan dan Ujian. *Aplikasi Rasch Pemodelan Pada Assessment Pendidikan*, 1–4.
- Tuan Soh, T. M., Arsada, N. M., & Osman, K. (2010). The relationship of 21st century skills on students' attitude and perception towards physics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 7(2), 546–554. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.10.073>
- Wandari, G. A., Wijaya, A. F. C., & Agustin, R. R. (2018). The Effect of STEAM-based Learning on Students' Concept Mastery and Creativity in Learning Light And Optics. *Journal of Science Learning*, 2(1), 26. <https://doi.org/10.17509/jsl.v2i1.12878>
- Wenning, C. J. (2005). Levels of inquiry: Hierarchies of pedagogical practices and inquiry processes. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 2(3), 3–11. <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Levels+of+inquiry:+Hierarchies+of+pedagogical+practices+and+inquiry+processes#0>
- Wenning, C. J. (2011a). Experimental Inquiry in introductory physics courses. *Journal of Physics Teacher Education Online*.
- Wenning, C. J. (2011b). The Levels of Inquiry Model of Science Teaching Wenning (2010) for explications of real-world applications component of the Inquiry Spectrum.) A Levels of Inquiry Redux. *J. Phys. Tchr. Educ. Online*.
- Wenning, C. J., & Khan, M. A. (2011). Levels of Inquiry Model of Science Teaching : Learning sequences to lesson plans. *Journal of Physics Teacher Education Online*.
- Wijayati, P. H., Suyata, S., & Sumarno, S. (2013). Model Evaluasi Pembelajaran Berbasis Kaizen Di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 17(2), 318–332. <https://doi.org/10.21831/pep.v17i2.1703>
- Yun, E., & Park, Y. (2018). Extraction of scientific semantic networks from science textbooks and comparison with science teachers' spoken language by text network analysis. *International Journal of Science Education*, 40(17), 2118–2136. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1521536>

