

**IMPLEMENTASI *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN
INTEGRATED READING AND WRITING TASK TERHADAP
PENINGKATAN KEMAMPUAN MENTRANSLASI ANTAR MODUS
REPRESENTASI DAN KONSISTENSI REPRESENTASI PESERTA
DIDIK PADA MATERI USAHA DAN ENERGI**

TESIS

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Magister
Pendidikan Fisika



Oleh
Bayti Rahmadewi
NIM. 1707556

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2019**

IMPLEMENTASI *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN
INTEGRATED READING AND WRITING TASK TERHADAP PENINGKATAN
KEMAMPUAN MENTRANSLASI ANTAR MODUS REPRESENTASI DAN
KONSISTENSI REPRESENTASI PESERTA DIDIK PADA MATERI
USAHA DAN ENERGI

Oleh:

Bayti Rahmadewi

S.Pd. Universitas Siliwangi

Sebuah Tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Magister Pendidikan (M.Pd) pada Program Studi
Pendidikan Fisika

© Bayti Rahmadewi

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2019

Hak Cipta dilindungi undang-undang
Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang,
di fotocopy, atau dengan cara lainnya tanpa izin penulis

HALAMAN PENGESAHAN

BAYTI RAHMADEWI

**IMPLEMENTASI *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN
INTEGRATED READING AND WRITING TASK TERHADAP
PENINGKATAN KEMAMPUAN MENTRANSLASI ANTAR MODUS
REPRESENTASI DAN KONSISTENSI REPRESENTASI PESERTA
DIDIK PADA MATERI USAHA DAN ENERGI**

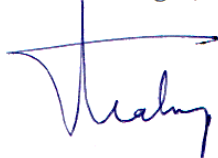
Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I,



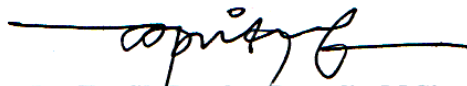
Dr. Andhy Setiawan, M.Si
NIP. 197310131998021001

Pembimbing II,



Dr. Parsaoran Siahaan, M.Pd
NIP. 195803011980021002

Mengetahui,



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

**IMPLEMENTASI *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN
INTEGRATED READING AND WRITING TASK TERHADAP
PENINGKATAN KEMAMPUAN MENTRANSLASI ANTAR
REPRESENTASI MODUS DAN KONSISTENSI REPRESENTASI
PESERTA DIDIK PADA MATERI USAHA DAN ENERGI**

Bayti Rahmadewi
NIM 1707556

Pembimbing I: Dr. Andhy Setiawan, M.Si
Pembimbing II: Dr. Parsaoran Siahaan, M.Pd

Program Studi Pendidikan Fisika
Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia

ABSTRAK

Salah satu indikasi tingginya pemahaman konsep peserta didik ialah mampu menggunakan berbagai modus representasi secara konsisten. Pembelajaran yang dibutuhkan untuk meningkatkan kemampuan mentranslasi antar modus representasi dan konsistensi representasi ialah pembelajaran kontekstual dengan bahan bacaan yang dapat melatih peserta didik membaca dan menulis dengan berbagai modus representasi. Sehingga dipilihlah model PBL berbantuan *Integrated Reading and Writing Task*. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran tentang peningkatan kemampuan mentranslasi antar modus representasi dan konsistensi representasi antara peserta didik yang mendapatkan model PBL berbantuan *Integrated Reading and Writing Task* dan peserta didik yang mendapatkan PBL tanpa berbantuan *Integrated Reading and Writing Task*. Metode penelitian yang digunakan adalah *quasi experiment* dengan rancangan *the nonequivalent pretest-posttest control group*. Penelitian dilaksanakan di kelas X di salah satu SMA di Kota Tasikmalaya pada materi usaha dan energi. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes kemampuan mentranslasi antar modus representasi dan tes konsistensi representasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PBL berbantuan *Integrated Reading and Writing Task* lebih meningkatkan kemampuan mentranslasi antar modus representasi dan tes konsistensi representasi peserta didik dibandingkan model PBL tanpa berbantuan *Integrated Reading and Writing Task*.

Kata Kunci: *Problem based learning, integrated reading and writing task*, translasi antar modus representasi, konsistensi representasi, usaha dan energi

***IMPLEMENTATION OF PROBLEM BASED LEARNING ASSISTED BY
INTEGRATED READING AND WRITING TASK TOWARDS THE
IMPROVE OF STUDENTS' TRANSLATION AMONG MODES OF
REPRESENTATION ABILITY AND REPRESENTATIONAL
CONSISTENCY OF IN WORK AND ENERGY***

Bayti Rahmadewi
NIM 1707556

ABSTRACT

One indication of the high understanding of students' concepts is being able to use various modes of representation consistently. Learning that needed to improve the ability to translate among modes of representation and consistency of representation is contextual learning with reading material that can train students to read and write with various modes of representation. So the PBL model assisted with Integrated Reading and Writing Task was chosen. This study aims to get a representation of the increasing translation among modes of representation ability and representational consistency between students who get PBL models assisted by the Integrated Reading and Writing Task and students who get PBL without the assistance of the Integrated Reading and Writing Task. The research methodology used in this study was a quasi experiment with the the nonequivalent pretest-posttest control group design. The study was conducted in tenth grade high school students, in one of the high schools in Tasikmalaya on work and energy. The research instrument used was a test of translation among modes of representation ability and representational consistency test. The results of the study showed that the application of the PBL model assisted by the Integrated Reading and Writing Task further improved student's translation among modes of representation ability and representational consistency more than compared to the PBL model without the assistance of the Integrated Reading and Writing Task.

Keywords : Problem based learning, integrated reading and writing task, translation between modes of representation, representational consistency, work dan energy

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Kegunaan Penelitian	7
1.5 Batasan Masalah	8
1.6 Definisi Operasional	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	12
2.1 <i>Problem Based Learning</i>	12
2.2 Kemampuan Translasi Antar Modus Representasi	13
2.3 Konsistensi Representasi	15
2.4 <i>Integrated Reading and Writing Task</i>	16
BAB III METODE PENELITIAN.....	19
3.1 Metode Penelitian dan Desain Penelitian	19
3.2 Populasi dan Sampel Penelitian	20
3.3 Prosedur Penelitian	20
3.4 Instrumen Penelitian	23
3.4.1 Perangkat Tes Kemampuan Translasi Antar Modus Representasi	23
3.4.2 Perangkat Tes Konsistensi Representasi.....	27

3.4.3 Lembar <i>Integrated Reading and Writing Task</i>	31
3.4.4 Lembar Observasi	32
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	32
3.6 Teknik Analisis Data.....	34
3.7 Uji Prasyarat Analisis	36
3.8. Uji Hipotesis	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1. Peningkatan Kemampuan Mentranslasi Antar Modus Representasi	42
4.2 Peningkatan Konsistensi Representasi	59
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI	74
5.1 Simpulan	74
5.2 Implikasi	74
5.3 Rekomendasi.....	75
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 : Matriks Hubungan PBL, IRWT, Kemampuan Translasi Antar Modus dan Konsistensi Representasi.....	18
Tabel 3.1 : Desain Penelitian.....	19
Tabel 3.2 : Kategori Indeks kemudahan.....	25
Tabel 3.3 : Indeks kemudahan Perangkat Tes Kemampuan Mentranslasi Antar Modus Representasi.....	25
Tabel 3.4 : Kategori Indeks Diskriminasi	26
Tabel 3.5 : Indeks Diskriminasi Perangkat Tes Kemampuan Mentranslasi Antar Modus Representasi.....	26
Tabel 3.6 : Rekapitulasi Uji Kelayakan Perangkat Tes Kemampuan Mentranslasi Antar Modus Representasi.....	26
Tabel 3.7 : Pembagian Materi Pada Tes Konsistensi Representasi.....	27
Tabel 3.8 : Indeks Diskriminasi Perangkat Tes Konsistensi Representasi per Tema.....	28
Tabel 3.9 : Indeks kemudahan Perangkat Tes Konsistensi Representasi per Tema	29
Tabel 3.10 : Rekapitulasi Hasil Analisis Butir Soal Perangkat Tes Konsistensi Representasi	29
Tabel 3.11 : Indeks kemudahan Perangkat Tes Kognitif.....	30
Tabel 3.12 : Indeks Diskriminasi Perangkat Tes Kognitif.....	31
Tabel 3.13 : Rekapitulasi Hasil Analisis Butir Soal Perangkat Tes Kognitif	31
Tabel 3.14 : Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Konsistensi Representasi....	33
Tabel 3.15 : Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran.....	34
Tabel 3.16 : Kategori Keterlaksanaan Pembelajaran.....	34
Tabel 3.17 : Kriteria Indeks Gain.....	35
Tabel 3.18 : Level Konsistensi Representasi	36
Tabel 3.19 : Hasil Uji Normalitas Data Kemampuan Mentranslasi Antar Modus Representasi.....	36
Tabel 3.20 : Hasil Uji Normalitas Data Konsistensi Representasi	37
Tabel 3.21 : Hasil Uji Homogenitas Data Kemampuan Mentranslasi Antar Modus Representasi.....	38
Tabel 3.22 : Hasil Uji Homogenitas Data Konsistensi Representasi.....	38
Tabel 4.1 : Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran.....	41
Tabel 4.2 : Hasil Uji Bedaan Rerata Nilai Kemampuan Mentranslasi Antar Modus Representasi	56
Tabel 4.3 : Hasil Uji Beda Rerata Nilai Konsistensi Representasi	67
Tabel 4.4 : Hasil Uji Beda Rerata Tiap Tema Konsistensi Representasi.....	68

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 : Alur Penelitian	27
Gambar 3.2 : Alur Pengolahan Data	40
Gambar 4.1 : Diagram Perbandingan Rata-rata <i>N-Gain</i> Kemampuan Mentranslasi Antar Modus Representasi	42
Gambar 4.2 : Diagram Perbandingan Rata-rata <i>N-Gain</i> Setiap Modus Representasi	44
Gambar 4.3 : Diagram Perbandingan Rerata <i>N-gain</i> Kemampuan Mentranslasi dari Modus Verbal ke Grafik	46
Gambar 4.4 : Soal Mentranslasi dari Modus Verbal ke Grafik Nomor 1a dan 4b	46
Gambar 4.5 : Diagram Perbandingan Rerata <i>N-gain</i> Kemampuan Mentranslasi dari Modus Verbal ke Matematis	48
Gambar 4.6 : Soal dan Jawaban Peserta Didik Mentranslasi dari Modus Verbal ke Matematis Nomor 1b dan 4a	48
Gambar 4.7 : Diagram Perbandingan Rerata <i>N-gain</i> Kemampuan Mentranslasi dari Modus Grafik ke Matematis	50
Gambar 4.8 : Soal dan Jawaban Peserta Didik Mentranslasi dari Modus Grafik ke Matematis Nomor 2a dan 6a	50
Gambar 4.9 : Diagram Perbandingan Rerata <i>N-gain</i> Kemampuan Mentranslasi dari Modus Grafik Ke Verbal	52
Gambar 4.10 : Soal dan Jawaban Peserta Didik Mentranslasi dari Modus Grafik Ke Verbal Nomor 2b dan 6b	53
Gambar 4.11 : Diagram Perbandingan Rerata <i>N-gain</i> Kemampuan Mentranslasi dari Modus Grafik Ke Verbal	54
Gambar 4.12 : Soal dan Jawaban Peserta Didik Mentranslasi dari Modus Matematis ke Verbal Nomor 3 dan 5	55
Gambar 4.13 : Diagram Perbandingan Rerata <i>N-Gain</i> Konsistensi Representasi	58
Gambar 4.14 : Diagram Perbandingan Rata-rata <i>N-Gain</i> Setiap Tema	59
Gambar 4.15 : Persentase Peningkatan Konsistensi Rerepresentasi Peserta Didik Berdasarkan Level Konsistensi Representasi	66

DAFTAR LAMPIRAN

- A. Perangkat Pembelajaran
- B. Instrumen Penelitian
- C. Validasi, dan Hasil Ujicoba Instrumen Penelitian
- D. Data Hasil Penelitian dan Pengujian Hipotesis
- E. Administrasi dan Dokumentasi Penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Yunus. (2014). *Desain Sistem Pembelajaran Dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: PT. Rafika Aditama.
- Anissofira, A. (2018). *Pengembangan Aplikasi Smartbook Fisika Sma Berbasis Mobile Learning Menggunakan Multi Representasi Dinamik Berorientasi Konsistensi Ilmiah, Translasi Antar Modus Representasi Dan Generating Representation Peserta didik*. UPI: Tidak diterbitkan.
- Ainsworth, S. (1999). The functions of multiple representations. *Computer & Education*, 33, 131–152.
- Alev, N. (2010). Perceived values of reading and writing in learning physics in secondary classrooms. *Scientific Research and Essays*, 5(11), pp. 1333-1345.
- Angell, C., Guttersrud, Ø., Henriksen, E. K., & Isnes, A. (2004). Physics: Frightful, But Fun Pupils' and Teachers' Views of Physics and Physics Teaching. *Science Education*, 88, 683–706.
- Arifiyanti, F., Tomo D., Haratua T. (2013). Penggunaan Model Problem Based Learning dengan Multirepresentasi pada Usaha dan Energi di SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 2(10), pp 1–10.
- Arikunto, S. (2011). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arum, I., Abdurrahman, A., dan Putu, I. (2014). Pengaruh Kemampuan Representasi Visual Terhadap Hasil Belajar Siswa. *J. Pembelajaran Fisika*, 2(5), 81–93.
- Atjiang, N., dan Darsikin. (2015). Analisis Kemampuan Siswa Mengubah Representasi dalam *Physics Problem Solving* Pada Siswa SMA Kelas X. *J. Pend. Fisika Tadulako (JPFT)*, 2(3). ISSN 2338 3240
- Choridah, D.T. (2013). Peran Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dan Berpikir Kreatif Serta Disposisi Matematis Peserta didik SMA. *J. Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung*, 2(2), 194–202.
- Daryanto. (2012). *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Delisle, R. (1997). *How to Use Problem-Based Learning in The Classroom*. Alexandria: ASCD.
- Dewi, E., Feranie, S., dan Karim, S. (2013). Penerapan Pemberian Tugas Awal “*Integrated Reading and Writing*” dalam Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Literasi Fisika SMP. *SNIPS 2013*. ISBN 978-602-19655-4-2.
- Duch, B. J., Groh, S. E., dan Allen, D. E. (2001). *The Power of Problem-Based Learning: A Practical “How to” for Teacher Undergraduate Courses in Any Discipline*.

- Etkina, E., Alan, V. H., Suzanne, W., David, T. B., Michael, G., Sahana, M., Dacid, R., dan Aaron, W. (2006). *Scientific abilities and their assessment Phys. Rev. Special Topics – Phys. Edu. Research* (Newjersey: The American Physical Society). **2**, 020103.
- Fahrina, F., Arifuddin, M., dan Salam, A. (2018). Meningkatkan Kemampuan Analisis Sintesis Siswa Kelas X Mia 6 Sman 2 Banjarmasin Melalui Model Pengajaran Langsung Dengan Metode Problem Solving. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, **6**(1), 98–116. ISSN: 2549-2764.
- Fang, Z., dan Wei, Y. (2010). Improving Middle School Students' Science Literacy Through Reading Infusion. *The J. of Edu. Research*, **103**, 262–273. Doi: 10.1080/00220670903383051.
- Fatmaryanti, S., Sarwanto. (2015). Profil Kemampuan Representasi Mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Purworejo. *JPFK*, **1**(1), 20–22.
- Feranie S., Efendi, R., Karim, S., dan Sasmita, D. (2016). Implementation literacy strategies on health technology theme Learning to Enhance Indonesian Junior High School Student's Physics Lietracy. *J. Phys.: Conf. Ser.* **739**. 012115.
- Fraenkel, J R., Wallen, N.E., dan Hyun, H.H. (2007). *How To Design and Evaluate Research In Education Eight Edition*. New York : Mc Graw Hill Company.
- Furqon, M. (2019). *Penerapan Model Pembelajaran Konseptual Interaktif Dengan Pendekatan Multirepresentasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Memahami Dan Konsistensi Ilmiah Siswa Sma Pada Materi Hukum Newton*. UPI: Tesis
- Furwati, S., Sutopo, S., Zubaidah, S. (2017). Onceptual Understanding and Representation Quality Through Multi-Representation Learning on Newton Law Content. *J. Pendidikan Sains*. **5**(3). doi: <http://Dx.Doi.Org/10.17977/Jps.V5i3.9035>
- Glynn, S. M., & Muth, K. D. (1994). Reading and writing to learn science: Achieving scientific literacy. *J. of Research in Science Teaching*, **31**(9), 1057-1073.
- Gullford, J. (1956). *Fundamental Statistics in psychology and Education*. New York: Mc. Graww-Hill Book Co. Ind.
- Gunel, M., Hand, B., dan Gunduz, S. (2006). Comparing Student Understanding of Quantum Physics When Embedding Multimodal Representations Into Two Different Writing Formats: Presentation Format Versus Summary Report Format. *Wiley InterScience*. 90. doi: <https://doi.org/10.1002/sce.20160>
- Hand, B., Gunel, M., dan Ulu, C. (2009). Sequencing embedded multimodal representations in a writing to learn approach to the teaching of electricity. *J. of Research in Science Teaching: The Official J. of the*

- National Association for Research in Science Teaching*, **46**(3), pp. 225–247.
- Hake, R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses, *American J. of Physics*. **66**(1), pp. 64–74.
- Heller, P., Keith, R., dan Anderson, S. (1992). Teaching Problem Solving Through Cooperative Grouping. Part 1: Group versus Individual Problem Solving. *American J. of Phys*, **60**(7).
- Jonassen, D. H. (2011). *Learning to Solve Problems: a Handbook for Designing Problem-Solving Learning Environments*. New York: Routledge.
- Keig, P. F., & Rubba, P. A. (1993). Translation of representations of the structure of matter and its relationship to reasoning, gender, spatial reasoning, and specific prior knowledge. *J. of Research in Science Teaching*, **30**(8), 883–903.
- Kemendikbud. (2016). *Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kemendikbud. (2016). Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Atas/ Madrasah Aliyah (SMA/MA) Mata Pelajaran Fisika.
- Kohl, P. B., & Finkelstein, N. D. (2006). Effects of Representation on Students Solving Physics Problems : A Fine-Grained Characterization. *The American Physical Society*, 1–12.
- Kozma, R., dan Russell, J. (2005). Multimedia Learning of Chemistry. R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (409–428). New York, NY, US: Cambridge University Press. doi: <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9780511816819.027>
- Kurnaz, M. A., and Arslan, A. S. (2013). Effectiveness of Multiple-representations for Learning Energy Concepts: Case of Turkey *Procedia – Social and Behavioral Sciences (Turkey: 5th World Conf. on Edu. Sciences)*, **116**, 627–632.
- Lestari, K. E., dan Yudhanegara, M. R. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Madden, S. P., Jones, L. L., & Rahm, J. (2011). The role of multiple representations in the understanding of ideal gas problems. *Chem. Educ. Res. Pract.*, **12**(3), 283–293.
- Maghfiroh, U., dan Sugianto. (2011). Penerapan Pembelajaran Fisika Bervisi Sets Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Analitis Peserta Didik Kelas X. *J. Pend. Fisika Indonesia*, **7**, 6–12. ISSN: 1693-1246.
- Maries, A., dan C. Singh. (2018). *Eur. J. Phys.* **39**, **015703**. doi: <http://doi.org/10.1088/1361-6404/aa9038>.

- Meltzer, D. E. (2002). The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning in Physics: A Possible ‘Hidden Variable’ in Diagnostic Pretest Scores. *Am. J. Phys.* **70**, 1259–1268. doi: <https://doi.org/10.1119/1.1514215>.
- Nieminen, P., Savinainen, A., & Viiri, J. (2010). Force concept inventory-based multiple-choice test for investigating students’ representational consistency. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, **6**(2), pp 1–12.
- Nieminen, P., Savinainen, A., & Viiri, J. (2012). Relations Between Representational Consistency, Conceptual Understanding of the Force Concept, and Scientific Reasoning. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, **8**.
- Nulhaq, S. dan Setiawan, A. (2015). The Influence of Multiple Representation in Physics Learning to Learning to Students in Understanding Physics Material and Scientific Consistency. *Proceedings of the 2015 International Conference on Innovation in Engineering and Vocational Education*, 235–238.
- Nurzaman, I. (2014). Peningkatan Konsistensi Representasi Dan Konsistensi Ilmiah Siswa Sma Pada Mata Pelajaran Fisika Melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM). UPI: Tidak diterbitkan.
- Oon-Seng, T. (2004). *Enhancing Thinking Through Problem-Based Learning Approach: International Perspectives*. Singapore: Cengage Learning Asia Pte Ltd.
- Opfermann, M., Schmeck, A., Fischer, H. E. (2017). *Multiple Representations in Physics and Science Education—Why Should We Use Them?*. Cham: Springer.
- Orrahmah, A., Syubhan, A., dan Salam, M.A. (2016). Meningkatkan Hasil Belajar Melalui Model Pengajaran Langsung dengan Metode Problem Solving pada Pembelajaran Fisika di Kelas XII IPA 1 SMAN 10 Banjarmasin. *J. Berkala Ilmiah Pend. Fisika*, **4**, 163–175.
- Perdana, Syakti & Suhandi, Andi & Saepuzaman, Duden. (2015). Analisis Konsistensi Representasi dan Konsistensi Ilmiah Mahasiswa Pada Konsep Gaya Menggunakan Tes R-FCI. *Indonesian J. Of Science Edu*, **4**, 75–82.
- Permata Sari, A., Feranie, S., dan Karim, S. (2015). Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Pendekatan Multirepresentasi untuk Meningkatkan Prestasi Belajar dan Konsistensi Ilmiah Berbasis Multirepresentasi pada Materi Elastisitas. *JPPPF*, **1**(2), 45–50. doi: 10.21009/1.01208.
- Pinar, F. I. L., Cabahug, J. P. C., Tee, K. M. R., Malayao, O. S., Malicoban, E. V., dan Aban, C. J. G. (2016). Dual utilization of FCI and R-FCI in exploring the misconceptions and consistency on force. *(Thailand: The Proceedings of the 4 th Inter. Conf. of Science Edu. and Teachers (ISET) at KhonKaen University*.

- Prain, V., dan Waldrip, B. (2008). A Study of Teacher' Perspectives About Using Multiple-Modal Representations of Concepts fo Enhance Sience Learning. *Canadian J. of Science, Math. and Techology Edu.* **8**(1), pp 5–24.
- Rahmadewi, B., Setiawan, A., dan Siahaan, P. (2018). Case Study: Investigating ff Eleventh Graders' Translating Among Modes Of Representation Ability on Linear Motion. *Inter. Seminar on Math., Science, and Computer Science Edu.* 77.
- Riduwan. (2015). *Belajar Mudah Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Rizhan, M., Jamal, M.A dan Hatini, S. (2013). Meningkatkan Kemampuan Analisis Sintesis Siswa dengan Metode Problem Solving Melalui Pegajaran Langsung. *J. Bekala Ilmiah Pend. Fisika*, **1**, 29–41.
- Ruseffendi, E.T. (2010). *Dasar-Dasar Penelitian dan Bidang Non-Eksakta Lainnya*. Bandung: PT. Tarsito.
- Rizky, G., Tomo D., Haratua T. (2014). Kemampuan Multirepresentasi Peserta didik SMA dalam menyelesaikan Soal-Soal Hukum Newton. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, **3**(8), pp 1–10.
- Rosengrant, D., Van Heuvelen, A., & Etkina, E. (2006). Case study: Students' use of multiple representations in problem solving. In *AIP Conference Proceedings*, **818**(1), pp. 49–52. AIP.
- Setyorini, U. (2011). Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta didik SMP. *J. Pend. Fisika Indonesia*, (7), 52–56.
- Sinaga, P., Suhandi, A., dan Liliyasi. (2013a). Meningkatkan Kemampuan Multi Representasi dan Translasi Antar Modus Representasi Konsep-Konsep Listrik Magnet Pada Program Pre-service Guru Fisika. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi Pembelajaran dan Sains 2013 (SNIPS)*.
- Sinaga, P., Suhandi, A., dan Liliyasi. (2013b). Meningkatkan Kemampuan Penggunaan Representation Tool pada Pokok Bahasan Gelombang Melalui Writing in The Discipline Activity. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA. UNY*
- Sinaga, P., Suhandi, A., dan Liliyasi. (2014). The Effectiveness of Learning to Represent Physics Concept Approach: Preparing Pre-Service Physics Teachers to be Good Teachers. *Inter. J. of Research in Applied, Natural and Social Sciences.* **2**(4), pp 127–136.
- Somantri, A., dan Muhidin, S. A. (2014). *Aplikasi Statistika Dalam Penelitian*. Bandung: CV. Pustaka Setia.
- Sudijono, Anas. (2006). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, R&D)*. Bandung: Alfabeta.

- Suminar, I. (2016). *Penerapan Model Argument-Based Inquiry Menggunakan Pendekatan Multi Representasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Translasi Antar Modus Representasi Dan Kemampuan Berargumentasi Siswa Sma Pada Materi Fluida Statis*. UPI: Doctoral Disertasi.
- Sutopo & Waldrip, B. (2014). *Int J of Sci and Math Educ.* **12**, 741. doi: <https://doi.org/10.1007/s10763-013-9431-y>
- Suyana, I., Feranie, S. (2016). Analisis Peningkatan Konsistensi Ilmiah Siswa Pada Pembelajaran Dengan Menggunakan Pendekatan Scientific Berbasis Multirepresentasi. *Prosiding Seminar Nasional Fisika SNF 2016*, **5**. doi: 10.21009/0305010306.
- Perdana, S., Suhandi, A., dan Saepuzaman, D. (2015). Analisis Konsistensi Representasi dan Konsistensi Ilmiah Mahapeserta didik Pada Konsep Gaya Menggunakan Tes R-FCI. *J. Pend. IPA Indonesia*, **4**(1). pp .75–82.
- Thornton, Ronald & R. Sokoloff, D. (1998). Assessing student learning of Newton's laws: The Force and Motion Conceptual Evaluation and the Evaluation of Active Learning Laboratory and Lecture Curricula. *Am. J. of Physics.* **66**. 338–351. 10.1119/1.18863.
- Wangsa, P., Feranie, S., dan Sasmita, D. (2013). Pengaruh Pemberian *Integrated Reading and Writing Task* Pada Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Tema Mesin Uap Terhadap Peningkatan Literasi Fisika Peserta didik SMP. (*Bandung: Conf.: Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains Kampus ITB*). 188–19.