

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR *MOBILE LEARNING* PADA TOPIK
FLUIDA STATIS UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES
SAINS DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA**

TESIS

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



oleh
Kinanti Mugi Lestari
1604686

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

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR *MOBILE LEARNING* PADA TOPIK
FLUIDA STATIS UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES
SAINS DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA

oleh
Kinanti Mugi Lestari

S.Pd. UPI Bandung, 2015

Sebuah Tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Pendidikan (M.Pd.) pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam

© Kinanti Mugi Lestari 2019
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2019

Hak Cipta dilindungi undang-undang.
Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

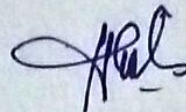
**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR *MOBILE LEARNING*
PADA TOPIK FLUIDA STATIS UNTUK MENINGKATKAN
KETERAMPILAN PROSES SAINS & KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS
SISWA SMA**

KINANTI MUGI LESTARI

1604686

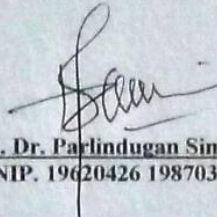
Disetujui dan disahkan oleh :

Pembimbing I



Dr. Ida Kaniawati, M.Si.
NIP. 19680703 199203 2 001

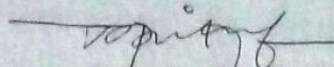
Pembimbing II



Prod. Dr. Parlindungan Sinaga, M.Si.
NIP. 19620426 198703 1 002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Fisika



Dr. Taufik Ramlan Ramalis, M.Si.
NIP. 19590401 199801 1 001

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR *MOBILE LEARNING* PADA TOPIK
FLUIDA STATIS UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES
SAINS DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA**

(Kinanti Mugi Lestari, 1604686)

Abstrak

Siswa seringkali memperoleh masalah di sekolah. Salah satu penyebabnya yaitu rendahnya kualitas proses pembelajaran yang dikarenakan buku teks yang tidak sesuai dengan kebutuhan siswa. Dalam penelitian ini, peneliti akan menunjukkan bahwa hasil belajar siswa tidak hanya dipengaruhi oleh metode mengajar, namun juga dipengaruhi oleh keterampilan berpikir kritis dan keterampilan proses sains yang dibutuhkan di abad 21 yang semakin modern ini. Untuk itu peneliti melakukan inovasi dalam pembelajaran dengan mengembangkan bahan ajar fisika dalam bentuk bahan ajar *mobile learning* yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa mencapai keterampilan proses sains dan keterampilan berpikir kritis. Penelitian ini menggunakan metode R&D, dan dilaksanakan di sebuah SMA di Kabupaten Cirebon dengan kelas kontrol dan kelas eksperimen yang homogen. Hasil dari uji kelayakan bahan ajar *mobile learning* yaitu sebesar 73,375%, termasuk kategori baik sekali. Selain itu, siswa kelas eksperimen mengalami peningkatan keterampilan proses sains sebesar 0,3 (kategori sedang) dan keterampilan berpikir kritis sebesar 0,5 (kategori sedang). Hasil perhitungan uji statistik menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan meningkatkan keterampilan berpikir kritis secara signifikan dengan harga *effect size* 1,78 menunjukkan hasil yang memberikan dampak besar. Namun, tidak meningkatkan keterampilan proses sains secara signifikan dengan harga *effect size* 0,05 (tidak berpengaruh). Tanggapan dari siswa mengenai penggunaan bahan ajar *mobile learning* yang dikembangkan adalah bagus dan positif, selain itu siswa dominan setuju akan penggunaan bahan ajar *mobile learning*.

Kata kunci : Keterampilan Berpikir Kritis, Keterampilan Proses Sains,
Multimodus Representasi

DEVELOPMENT OF MOBILE LEARNING TEACHING MATERIAL ON STATIC FLUIDS TO INCREASE SCIENCE PROCESS SKILL AND CRITICAL THINKING SKILL IN INTERMEDIATE STUDENT

(Kinanti Mugi Lestari, 1604686)

Abstract

Students are often get academic problems in school. One of the reason might caused by the lack quality of lesson process that caused by students' textbook that not suitable for their needs. In this research, researcher will show that students' outcome is not only influenced by the teaching method, but also influenced by students critical thinking skill and science process skill that needed in this 21 century. So, researcher make the innovation in physics learning by developing teaching material to be mobile learning teaching material that appropriate with students' need in reaching critical thinking skill and science process skill. This research used R&D method, which was held in a state senior high school in Cirebon with two homogen class (the first as control class and the second as experiment class). The result of expediency test of mobile learning teaching material is 73,375% in very good category. Beside that, the students in experiment class get an amount of 0,3 (medium category) for the raising in science process skill and an amount of 0,5 (medium category) for the raising in critical thinking skill. The statistic calculation shows that developed teaching material increases students' critical thinking skill significantly with the result of effect size 1,78 (large effect). But, it does not increase students' science process skill significantly, the result of size effect is 0,05 (no effect). Students' responses regarding the use of mobile learning teaching material is positive and dominant agree to use mobile learning teaching materials

Keyword : Critical Thinking Skill, Science Process Skill, Multimodus Representation

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	i
KATA PENGANTAR	ii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR BAGAN	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	6
1.5. Definisi Operasional.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1. Bahan Ajar.....	9
2.2. Bahan Ajar Digital.....	10
2.3. Mobile Learning	11
2.4. Multi-modus Representasi.....	12
2.5. Keterampilan Berpikir Kritis.....	15
2.6. Keterampilan Proses Sains	21
2.7. Strategi Membaca <i>Reading to Learn</i>	25
2.8. Penelitian yang Relevan	26
2.9. Fluida Statis	28
BAB III METODE PENELITIAN.....	41
3.1. Desain Penelitian	41
3.2. Partisipan	43
3.3. Populasi dan Sampe Penelitian.....	43
3.4. Instrumen Penelitian.....	43

3.4.1. Uji Keterpahaman Ide Pokok	43
3.4.2. Uji Kualitas Bahan Ajar <i>Mobile Learning</i>	45
3.4.3. Kisi-Kisi Tes Keterampilan Proses Sains.....	47
3.4.4. Kisi-Kisi Tes Keterampilan Berpikir Kritis	48
3.4.5. Angket Tanggapan Siswa mengenai Bahan Ajar <i>Mobile Learning</i>	48
3.5. Prosedur Penelitian.....	49
3.6. Analisis Data	63
3.6.1. Analisis Validitas Instrumen Tes keterampilan Proses Sains dan Keterampilan Berpikir Kritis.....	64
3.6.2. Analisis Reliabilitas Instrumen Tes keterampilan Proses Sains dan Keterampilan Berpikir Kritis.....	67
3.6.3. Analisis Uji Kelayakan Bahan Ajar <i>Mobile Learning</i>	68
3.6.4. Analisis Peningkatan Keterampilan Proses Sains dan Keterampilan Berpikir Kritis.....	70
3.6.5. Analisis Keefektifan Penggunaan Bahan Ajar <i>Mobile Learning</i>	71
3.6.6. Analisis Angket Tanggapan Siswa mengenai Penggunaan Bahan Ajar <i>Mobile Learning</i>	68
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	75
4.1. Temuan.....	75
4.1.1. Kelayakan Bahan Ajar <i>Mobile Learning</i>	75
4.1.2. Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa.....	86
4.1.3. Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa	87
4.1.4. Efektivitas Pembelajaran Menggunakan Bahan Ajar	89
4.1.5. Tanggapan Siswa Mengenai Penggunaan Bahan Ajar <i>Mobile Learning</i>	92
4.2. Pembahasan	94
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI	99
5.1. Simpulan.....	99
5.2. Implikasi.....	100
5.3. Rekomendasi	100
DAFTAR PUSTAKA	102
LAMPIRAN	106

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Data hasil pengukuran tekanan udara di ketinggian yang berbeda.....	15
Tabel 2.2. Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	18
Tabel 2.3. Aspek Keterampilan Proses Sains.....	24
Tabel 3.1. Desain Penelitian.....	41
Tabel 3.2. Rubrik penilaian uji keterpahaman	44
Tabel 3.3. Lembar uji kualitas bahan ajar <i>mobile learning</i>	45
Tabel 3.4. Lembar uji kualitas bahan ajar <i>mobile learning</i> oleh ahli IT.....	47
Tabel 3.5. Lembar angket tanggapan siswa terkait bahan ajar	48
Tabel 3.6. <i>Outline</i> Sub-topik.....	56
Tabel 3.7. Kriteria validitas menurut Guilford.....	64
Tabel 3.8. Rekapitulasi hasil validasi konstruk instrumen tes KPS dan KBK.....	65
Tabel 3.9. Nilai interpretasi validitas menurut Guilford	65
Tabel 3.10. Hasil uji validitas tes KPS.....	66
Tabel 3.11. Hasil uji validitas tes KBK.....	67
Tabel 3.12. Kategori koefisien reliabilitas	68
Tabel 3.13. Kriteria keterpahaman bahan ajar <i>mobile learning</i>	69
Tabel 3.14. Kriteria validitas Guilford.....	70
Tabel 3.15. Kriteria peningkatan pembelajaran berdasarkan nilai rata-rata gain ternormalisasi menurut Hake	70
Tabel 3.16. Interpretasi ukuran dampak (<i>Effect Size</i>) menurut Cohen	73
Tabel 3.17. Kriteria tanggapan siswa menurut Sugiyono	74
Tabel 4.1. Hasil uji keterpahaman bahan ajar <i>mobile learning</i>	76
Tabel 4.2. Data uji kualitas bahan ajar <i>mobile learning</i>	77
Tabel 4.3. Hasil uji kualitas bahan ajar komponen A1	78
Tabel 4.4. Hasil uji kualitas bahan ajar komponen A2	79
Tabel 4.5. Hasil uji kualitas bahan ajar komponen A3	80
Tabel 4.6. Hasil uji kualitas bahan ajar oleh ahli IT	81
Tabel 4.7. Rekap hasil uji kualitas bahan ajar oleh ahli IT	83
Tabel 4.8. Revisi redaksi bahan ajar <i>mobile learning</i>	83
Tabel 4.9. Data tes keterampilan proses sains (KPS).....	86

Tabel 4.10. Peningkatan KPS pada kelas kontrol	86
Tabel 4.11. Peningkatan KPS pada kelas eksperimen	87
Tabel 4.12. Data tes keterampilan berpikir kritis (KBK).....	87
Tabel 4.13. Peningkatan KBK pada kelas kontrol	88
Tabel 4.14. Peningkatan KBK pada kelas eksperimen	88
Tabel 4.15. Data uji statistik keterampilan proses sains	89
Tabel 4.16. Data uji statistik keterampilan berpikir kritis.....	90
Tabel 4.17. Ukuran dampak (<i>Effect Size</i>) keterampilan proses sains	91
Tabel 4.18. Ukuran dampak (<i>Effect Size</i>) keterampilan berpikir kritis.....	92
Tabel 4.19. Data angket tanggapan siswa aspek ‘tampilan’	93
Tabel 4.20. Data angket tanggapan siswa aspek ‘struktur/susunan bahan ajar’ ...	93
Tabel 4.21. Data angket tanggapan siswa aspek ‘manfaat’	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Air dan udara menempati ruang sesuai bentuknya.....	13
Gambar 2.2. Pipa U dan Jari tangan menutupi lubang sedotan	14
Gambar 2.3. Tekanan udara pada ketinggian berbeda	14
Gambar 2.4. Tahapan <i>reading to learn science</i>	25
Gambar 2.5. Gaya-gaya yang bekerja pada bendungan.....	29
Gambar 2.6. Dongkrak Hidrolik	31
Gambar 2.7. Menimbang benda yang tenggelam di fluida	31
Gambar 2.8. Penurunan rumus gaya apung	32
Gambar 2.9. Berbagai benda dengan massa jenis berbeda mengalami peristiwa yang berbeda ketika dijatuhkan ke dalam suatu wadah berisi air	33
Gambar 2.10. Dua buah gaya pada benda yang tercelup dalam zat cair.....	34
Gambar 2.11. Klip pada permukaan air	35
Gambar 2.12. Tegangan permukaan dan molekul cairan.....	36
Gambar 2.13. Serangga anggang-anggang berjalan di permukaan air.....	36
Gambar 2.14. Tegangan permukaan pada kawat	37
Gambar 2.15. Anak yang melakukan percobaan kaliparitas.....	38
Gambar 2.16. Zat cair pada pipa kapiler	38
Gambar 2.17. Sudut kontak antara tabung kaca dan air.....	39
Gambar 2.18. Sudut kontak antara tabung kaca dengan raksa.....	39
Gambar 2.19. Sudut kontak antara tabung kaca dengan raksa.....	39
Gambar 3.1. Rancangan halaman awal (beranda).....	63
Gambar 3.2. Rancangan isi menu 'KOMPETENSI'	63
Gambar 3.3. Rancangan isi menu 'MATERI'	63
Gambar 4.1. Kegiatan KPS yang melatih keterampilan berkomunikasi.....	95
Gambar 4.2. Kegiatan KBK yang melatih keterampilan menyimpulkan.....	97

DAFTAR BAGAN

Bagan 3.1 Alur Penelitian Pengembangan Bahan Ajar <i>Mobile Learning</i>	49
Bagan 3.2 Peta Konsep Fluida Statis	58

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 – PERANGKAT PEMBELAJARAN	106
1.1 Peta Konsep Fluida Statis	107
1.2 Analisis Kedalaman Materi Fluida Statis	108
1.3 Analisis KI, KD, dan Indikator Keterampilan Proses Sains dan Keterampilan Berpikir Kritis	110
1.4 Draft Bahan Ajar <i>Mobile Learning</i> Fluida Statis Berorientasi Keterampilan Proses Sains dan Keterampilan Berpikir Kritis	115
1.5 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	169
LAMPIRAN 2 – INSTRUMEN PENELITIAN	201
2.1 Lembar Uji Keterpahaman Ide Pokok	202
2.2 Lembar Uji Kualitas Bahan Ajar	204
2.3 Lembar Angket Tanggapan Siswa	208
2.4 Kisi-Kisi Tes Keterampilan Proses Sains	209
2.5 Kisi-Kisi Tes Keterampilan Berpikir Kritis	224
2.6 <i>Storyboard</i> Bahan Ajar <i>Mobile Learning</i>	235
LAMPIRAN 3 – DATA PENELITIAN	238
3.1 Data Hasil Uji Kualitas	239
3.2 Data Hasil <i>Pre-Test</i> KPS Kelas Kontrol	240
3.3 Data Hasil <i>Post-Test</i> KPS Kelas Kontrol	241
3.4 Data Hasil <i>Pre-Test</i> KPS Kelas Eksperimen	242
3.5 Data Hasil <i>Post-Test</i> KPS Kelas Eksperimen	243
3.6 Data Hasil <i>Pre-Test</i> KBK Kelas Kontrol	244
3.7 Data Hasil <i>Post-Test</i> KBK Kelas Kontrol	245
3.8 Data Hasil <i>Pre-Test</i> KBK Kelas Eksperimen	246
3.9 Data Hasil <i>Post-Test</i> KBK Kelas Eksperimen	247
3.10 Data Hasil Angket Tanggapan Siswa	248
3.11 Data Hasil <i>Judgement</i> Tes KPS dan KBK	250
LAMPIRAN 4 – HASIL PENGOLAHAN DATA	251
4.1 Hasil Pengolahan Uji Validitas Instrumen Tes KPS	252
4.2 Hasil Pengolahan Uji Validitas Instrumen Tes KBK	253

4.3 Hasil Pengolahan Uji Reliabilitas Instrumen Tes KPS	260
4.4 Hasil Pengolahan Uji Reliabilitas Instrumen Tes KBK	261
4.5 Hasil Analisis Gain Tes KPS.....	262
4.6 Hasil Uji t Pada Keterampilan Proses Sains (MS. Excel)	263
4.7 Hasil Uji t Pada Keterampilan Proses Sains (manual)	264
4.8 Hasil Analisis Gain Tes KBK	265
4.9 Hasil Uji t Pada Keterampilan Berpikir Kritis (MS. Excel).....	266
4.10 Hasil Uji t Pada Keterampilan Berpikir Kritis (manual).....	267
4.11 Hasil Penghitungan <i>Effect Size</i> (Ukuran Dampak).....	268
LAMPIRAN 5 – LAIN-LAIN	269
5.1 Surat Balasan Penelitian dari sekolah	270
5.2 Dokumentasi Penelitian.....	271

DAFTAR PUSTAKA

- Adeboyeje, R.A., Afolabi, F.O. (1991). Classroom Management. *Ondo: Journal A Ife Ohewa Ent. Nig. Ltd.*
- Ainsworth, S. (1999). A Functional Taxonomy of Multiple Representations. *Computer Education*, 131-152.
- Ainsworth, S. (2006). DeFT : A conceptual Framework for Learning With Multiple Representations. *Learning and Instruction*, 183-198.
- Ainsworth, S. (2008). The Educational Value of Multiple Representations When Learning Complex Scientific Concepts. *Springer*, 191-208.
- Arifiin, Z. (2014). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. (2013). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Astuti, Y. W. (2013). bahan Ajar Fisika SMA degan Pendekatan Multi Representasi. *Jurnal Pendidikan Sains, Vol.1 No.4*, 382-389.
- BSNP. (2006). *Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan.
- Chiappeta, E.L., Filman, D.A., &S Sethna, G.H. (1991). A Method to Quantify Major Themes of Scientific Literacy in Science Textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 713-725.
- Chingos, M. M. (2012). *Choosing Blindly Instructional Material, Teacher Effectiveness and the Common Sense* . Brown Center on Education Policy at Brookings.
- Depdiknas. (2003). *Standar Kompetensi Mata Pelajaran Sains Sekolah Menengah Pertama dan Madrasah Tsanawiyah*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdikbud.
- Ennis, R. H. (1985). Logical Basis for Measuring Critical Thinking Skills. *Educational Leadership, Vol. 43 (2)*, 44-48.
- Ennis, R. H. (1996). Critical Thinking Dispositions: Their Nature and Assessability. *Informal Logic, Vol. 18 No. 2 & 3*, 165-182.
- Ennis, R. H. and Weir, E. (1985). *The Ennis-Weir Critical Thinking Essay Test* . Midwest Publication.

- Eppler, M. J. (2006). A Comparison Between Concept Maps, Mind Maps, Conceptual Diagrams, and Visual Metaphors as Complementary Tools for Knowledge Construction and Sharing. *Information Visualization*, 202-210.
- Febby, D. C., Sinaga, P., & Amsor. (2019). Effectiveness of the New Generation E-Book Application for Mobile Phones in Improving the Conceptual Mastery of Kinematics. *Int. J. Mobbile Learning and Organisation*, Vol 13, No. 2, 217-218.
- Guilford, J. P. (1956). *Fundamental Statistics in Physchology and Education*. New York: Mc. Graww-Hill Book Co.Ind.
- Hake. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores*. USA: Dept of Physics, Indiana Univesity.
- Hanafi, H. F. and Samsudin, H. (2012). Mobile learning environment system (MLES): the case of android-based learning application on undergraduates' learning. *International Journal of Advanced Computer Science and Education*, Vol. 3 No. 3, 63-66.
- Hand, B., Gunel, Ulu, M. (2009). Sequencing Embedded Multimodal Representations in a Writing to Learn Approach to the Teaching of Electricity. *Journal of Research In Science Teaching*, 225-247.
- Hendri, S. and Setiawan, W. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Tema Gempa Bumi Menggunakan Four Step Teaching Materials Development. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, Vol. 12 No. 1, 65-76. doi:10.15294/jpfi.v12i1.3782
- Hwang, G.J., Tu, N.T., and Wang, X.M. (2018). Creating interactive e-books through learning by design: the impacts of guided peer-feedback on students' learning achievements and project outcomes in science courses. *Educational Technology and Society*, Vol. 21 No. 1, 25-36.
- Kay, K. & Greenhill, V. (2011). *Bringing Schools into teh 21st Century: Twenty-First Century Student Need 21st Century Skills*. Springer.
- Klingner, J.K., Vaughn, S., & Boardman, A. (2007). *Teaching Reading Comprehension to Students with LLearning Difficulties*. New York: The Guilford Press.

- Lestari, L. R. (2017). *Pengembangan Workbook Fisika SMA Pada Materi Fluida Statis Berorientasi Keterampilan Proses Sains dan Keterampilan Berpikir Kritis [Tesis]*. Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia.
- Liliyasi. (2009). Berpikir KRitis dalam Pembelajaran Sains Kimia Menuju Profesionalitas Guru. *Prosiding Seminar UPI*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Lloyd, M. &. (2010). Thinking Critically About Critical Thinking in Higher Education. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning, Vol 4, No. 2*.
- Novak, J. D. dan Gowin, D. B. (1985). *Learning How to Learn*. Cambridge: Cambridge University Press 1985.
- Nussifera, L. (2017). *Penggunaan Buku Ajar Menggunakan Multi Modus Representasi untuk Pembelajaran Fisika Berorientasi Kemampuan Kognitif dan Pembekalan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA [Tesis]*. Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia.
- Nussifera, L., Sinaga, P., and Setiawan, A. (2017). The Use of Multimodal Representasion in The Physics Learning Material Development to Promote Students' Cognitive and Critical Thinking Competences. *IMPACT: International Journal of Research in Applied, Natural and Social Sciences (IJRANSS), Vol. 5 (Issue 4), 9-18*.
- Oprea, M. & Miron, C. (2014). Mobile Phones in the Modern Teaching of Physics. *Romanian Report in Physics, Vol. 66 No. 4, 1236-1252*.
- Prain, V., Waldrup, B. (2006). An Exploratory Study of Teachers' and Students' Use of Multi-modal Representations of Concepts in Primary Science. *International Journal of Science Education, Vol. 28 No. 15, 1843-1866*.
- Rockinson, A. J. dkk. (2013). Electronic Versus Traditional Print Textbooks : A Comparison Study on teh Influence of University Students' Learning. *Computer and Education 63, 259-266*.
- Rustaman, N. Y. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Rustaman, N. Y. (2007). *Asesmen Pendidikan IPA*. Diklat NTT04.

- Sinaga, P., Kaniawati, I., & Setiawan, A. (2017). Improving Secondary School Students' Scientific Literacy Ability Through The Design Of Better Science Textbooks. *Journal of Turkish Science Education, Vol. 14*(Issue 4), 92-107.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, P. D. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Suryadi, D. (2010). Penelitian Pembelajaran Matematika Untuk Pembentukan Karakter Bangsa.
- Syaharul, D., A., & Setyarsih, W. (2015). Identifikasi Miskonsepsi dan Penyebab Miskonsepsi Siswa dengan Three-tier Diagnostic Test Pada Materi Dinamika Rotasi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 67-70.
- Tiruneh, D. T., Cock, M. D., Weldeslassie, A. G., Elen, J., and Janssen, R. (2017). Measuring Critical Thinking in Physics: Development and Validation of a Critical Thinking Test in Electricity and Magnetism. *International Journal of Science and Mathematic Education, Vol. 15*, 663-682. doi:10.1007/s10763-016-9723-0
- Trisnawati, D. (2011). *Penerapan Peta Konsep Sebagai Instrumen Evaluasi Pada Pokok Bahasan Tekanan Untuk Mendeskripsikan Penguasaan Konsep Siswa SMP Kelas VIII [Skripsi]*. Semarang : UNY.