

**IMPLEMENTASI STRATEGI PEMECAHAN MASALAH BERBASIS
MULTIREPRESENTASI UNTUK MENINGKATKAN KOGNITIF DAN
KETERAMPILAN REPRESENTASI SISWA SMA PADA TOPIK GETARAN
HARMONIK SEDERHANA**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Fisika



Oleh:

Adillah Ishmahaniyyah

NIM. 1504156

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

**Implementasi Strategi Pemecahan Masalah Berbasis Multirepresentasi untuk
Meningkatkan Kognitif dan Keterampilan Representasi Siswa SMA Pada Topik Getaran
Harmonik Sederhana**

Oleh

Adillah Ishmahaniyyah

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

© Adillah Ishmahaniyyah 2020
Universitas Pendidikan Indonesia
Januari 2020

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**IMPLEMENTASI STRATEGI PEMECAHAN MASALAH BERBASIS
MULTIREPRESENTASI UNTUK MENINGKATKAN KOGNITIF DAN
KETERAMPILAN REPRESENTASI SISWA SMA DALAM MATERI
GETARAN HARMONIK SEDERHANA**

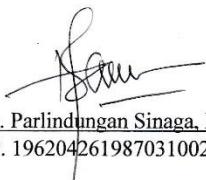
Oleh:

Adillah Ishmahaniyyah

NIM. 1504156

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I,


Prof. Dr. Parlindungan Sinaga, M.Si

NIP. 196204261987031002

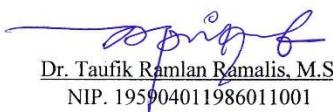
Pembimbing II,


Drs. Amsor, M.Si

NIP. 196505151992031004

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Fisika


Dr. Taufik Ramlan Ramalis, M.Si

NIP. 195904011986011001

i

i

Adillah Ishmahaniyyah, 2020

**IMPLEMENTASI STRATEGI PEMECAHAN MASALAH BERBASIS MULTIREPRESENTASI UNTUK
MENINGKATKAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN REPRESENTASI SISWA SMA PADA TOPIK
GETARAN HARMONIK SEDERHANA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Implementasi Strategi Pemecahan Masalah Berbasis Multirepresentasi untuk Meningkatkan Kognitif dan Keterampilan Representasi Siswa SMA Pada Topik Getaran Harmonik Sederhana” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika kelilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Januari 2020

Yang membuat pernyataan,

Adillah Ishmahaniyyah

NIM. 1504156

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum, Wr. Wb

Puji syukur kehadirat Allah SWT karena atas pertolongan dan kuasa-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Implementasi Strategi Pemecahan Masalah Berbasis Multirepresentasi untuk Meningkatkan Kognitif dan Keterampilan Representasi Siswa SMA Pada Topik Getaran Harmonik Sederhana”.

Skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk memperbaiki penulisan skripsi kedepannya. Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penyelesaian skripsi ini. Semoga penulisan skripsi ini dapat membantu dan memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca.

Wassalamu'alaikum, Wr.Wb

Bandung, Januari 2020

Penulis

Adillah Ishmahaniyyah

NIM. 1504156

UCAPAN TERIMA KASIH

Banyak hambatan yang dilalui oleh penulis dalam proses pembuatan skripsi ini namun banyak yang memberikan bimbingan, bantuan, nasehat, arahan maupun motivasi pada penulis. Oleh karena itu, dalam kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah Subhanahu Wata'ala yang telah memberikan petunjuk dan jalan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
2. Kedua orang tua tercinta, Bapak Aan Farhan dan Ibu Pairah yang telah mencerahkan kasih sayang, perhatian, waktu, tenaga, materi, dukungan moril dan motivasi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan hingga penulisan skripsi ini.
3. Bapak Prof. Dr. Parlindungan Sinaga, M.Si. selaku dosen pembimbing I yang telah banyak membantu dan memberikan motivasi serta kebaikan-kebaikan lainnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat waktu.
4. Bapak Drs. Amsor, M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah begitu sabar dan banyak memberikan motivasi serta kebaikan yang lainnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini,
5. Bapak Prof. Dr. Parlindungan Sinaga, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing dan memberikan motivasi kepada penulis selama proses perkuliahan hingga penulis menuntaskan penulisan skripsi ini.
6. Yayasan Karya Salemba Empat yang telah memberikan beasiswa penuh selama pendidikan di Universitas Pendidikan Indonesia.
7. Kakak-Kakak tercinta, Ai Nurillah, dr., Rubby Nursity, S.T., Ali Hasanuddin, Dede Siti Zainab, Rizal Luqmaanul Hakim, dan Afif Fauziyyah yang telah dengan sabar membimbing, mendukung, dan memfasilitasi penulis dalam proses perkuliahan hingga selesaiya penulisan skripsi ini,
8. Bapak Dr. Taufik Ramlan Ramalis, M.Si selaku ketua Departemen Pendidikan Fisika dan Ibu Winny Liliawati, S.Pd., M.Si. selaku sekretaris Departemen Pendidikan Fisika.
9. Bapak Agus Dedi, S.Pd. selaku guru pamong pada saat penulis melakukan praktikan di sekolah yang telah memberikan ilmunya selama melaksanakan PPL di SMA Negeri 12 Bandung.

10. Paguyuban KSE UPI generasi Alfa, Beta, Gamma, Delta, Epsilon, dan Zeta selaku keluarga sejak pertama menjadi mahasiswa baru hingga menyelesaikan skripsi ini.
11. PT. Indofood Sukses Makmur Tbk., selaku donatur beasiswa penulis selama menempuh pendidikan di Universitas Pendidikan Indonesia.
12. Sahabat RBH yakni Fanny Herliyana Dewi, Regiana Dewi, Fitri Kafiyani, Mega Mutira Pertiwi, Nur Azizah, Siti Fairuz, Herlin Nursaidah, Marwah Hayati Nufus, Nisa Arina Azmi, Nirmala Utami, Kikit Anjar Agusti, Yuliastri, Pujia Rawh, Asri Andayani, dan Irsa Indriati Pratiwi yang selalu memberikan waktu, saran, dukungan moril, bantuan serta motivasi kepada penulis dalam melewati perkuliahan ini hingga semangat untuk segera menyelesaikan penulisan skripsi ini.
13. Ahmad Wildan Sapari selaku rekan penulis yang telah menyemangati, memberikan saran, masukan, doa, dukungan, dan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
14. Rekan PPL penulis yaitu Irsa Indriati Pratiwi dan Marwah Hayati Nufus yang telah membantu penulis dalam penelitian sehingga dapat berjalan dengan lancar.
15. Nishfi Nurlaelati Qodari, Rusyda Wulandari, Haura Fauziyyah Halilah, dan Trisha Aryanti Septina selaku sahabat penulis yang telah membantu dan memotivasi penulis dalam penulisan skripsi ini.
16. Teman-teman Pendidikan Fisika angkatan 2015 yang namanya tidak dapat disebutkan satu-persatu, terimakasih telah saling membantu selama proses perkuliahan.
17. Paguyuban KSE Nusantara yang telah menjadi keluarga, memberikan dukungan, dan semangat untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
18. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah memberikan semangat dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Semoga segala kebaikan dan dukungan yang telah diberikan oleh seluruh pihak yang telah membantu penulis mendapat balasan dari Tuhan Yang Maha Esa,

Allah Subhanahu Wata'ala dan menjadi amal soleh di sisi Tuhan Yang Maha Esa,
Allah Subhanahu Wata'ala. Aamiin.

**Implementasi Strategi Pemecahan Masalah Berbasis Multirepresentasi
untuk Meningkatkan Kognitif dan Keterampilan Representasi Siswa SMA
Pada Topik Getaran Harmonik Sederhana**

Adillah Ishmahiyyah^{1*}, Parlindungan Sinaga¹, Amsor²

¹*Departemen Pendidikan Fisika Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia,
Jl. Dr. Setiabudhi 229 Bandung 40154, Indonesia*

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh pembelajaran berbasis multirepresentasi terhadap peningkatan kognitif dan keterampilan representasi siswa SMA khususnya pada topik Getaran Harmonik Sederhana. Metode penelitian yang digunakan adalah *Pre -experimental* dengan desain penelitian *One Group Pretest-posttest Designs*. Instrumen penelitian berupa tes pilihan ganda untuk mengukur kognitif, tes uraian untuk mengukur keterampilan representasi, lembar observasi untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran, dan angket tanggapan siswa untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran multirepresentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kognitif yang diukur menggunakan nilai gain yang ternormalisasi menunjukkan capaian 0,63 dengan kategori “sedang”, keterampilan representasi yang diukur menggunakan nilai gain yang ternormalisasi menunjukkan capaian 0,39 dengan kategori “sedang”, dan pembelajaran fisika dengan strategi pemecahan masalah berbasis multirepresentasi mendapatkan tanggapan “positif” siswa pada materi getaran harmonik sederhana.

Kata kunci: Keterampilan Representasi, Kognitif, Multirepresentasi

Implementation of Problem Solving Strategy Based on Multirepresentation to Enhance High School Student's Cognitive and Representation Skill on Simple Harmonic Vibration Topics

ABSTRACT

The purpose of this study is to knowing the effect of multirepresentation-based learning on enhancing cognitive and representation skills of high school students, especially on simple harmonic vibration topics. This research uses pre-experimental methods with one group pretest-posttest designs. The research instrument uses multiple choice tests to measure cognitive, essay test to measure representation skills, and observation sheet to knowing the feasibility of learning process, and a questionnaire of student responses to knowing student responses to multirepresentation learning strategies. The results showed that the increase in cognitive measured using normalized gain values showed achievements of 0,63 with "medium" categories, representation skills measured using normalized gain values showed achievements of 0,39 with "medium" categories, and physics learning with problem solving strategies based on multirepresentations get a positive responses from students on simple harmonic vibration concept.

Keywords: Cognitive, Multirepresentations, Representation Skills

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
UCAPAN TERIMAKASIH	iv
ABTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Definisi Operasional	6
1.3.1 Strategi Pemecahan Masalah Berbasis Multi Representasi	6
1.3.2 Kognitif	6
1.3.3 Keterampilan Representasi	6
1.3.4 Hasil Tanggapan Siswa	7
1.4 Tujuan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian	7
1.5.1 Manfaat Praktis	8
1.5.2 Manfaat Teoritis	8
1.6 Struktur Organisasi Skripsi	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	10
2.1 Strategi Pemecahan Masalah	10
2.2 Multirepresentasi	12
2.3 Multirepresentasi pada Topik Getaran Harmonik Sederhana	14
2.4 Kognitif	18
2.5 Keterampilan Representasi	24
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1 Metode dan Desain Penelitian	26
3.2 Partisipan	27
3.3 Populasi dan Sampel	27
3.4 Instrumen Penelitian	27
3.4.1 Instrumen kognitif	27
3.4.2 Instrumen keterampilan representasi	27
3.4.3 Tanggapan Siswa	28
3.4.4 Lembar Observasi	28
3.5 Prosedur Penelitian	28
3.5.1 Tahap persiapan penelitian	28

3.5.2 Tahap pelaksanaan penelitian	29
3.5.3 Tahap akhir penelitian	29
3.6 Analisis Data	30
3.6.1 Validitas dan reliabilitas instrumen	30
3.6.2 Hasil validasi ahli dan uji coba instrumen	36
3.7 Teknik Analisis Data	42
3.7.1 Analisis peningkatan kognitif dan keterampilan representasi	42
3.7.2 Analisis Tanggapan Siswa	43
3.7.3 Analisis Lembar Observasi	44
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Hasil Penelitian	45
4.1.1 Peningkatan Kognitif Siswa	45
4.1.2 Peningkatan Keterampilan Representasi Siswa	45
4.1.3 Tanggapan Siswa	46
4.2 Pembahasan	49
4.2.1 Peningkatan Kognitif Siswa	49
4.2.2 Peningkatan Keterampilan Representasi Siswa	51
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	57
5.1 Simpulan	57
5.2 Implikasi	57
5.3 Rekomendasi	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Multirepresentasi pada Topik Getaran Harmonik Sederhana	14
Tabel 2.2 Rubrik Penilaian Representasi	25
Tabel 3.1 <i>One Group Pretest Posttest Design</i>	26
Tabel 3.2 Kriteria Validitas Butir Instrumen	32
Tabel 3.3 Interpretasi Koefisien Korelasi	34
Tabel 3.4 Klasifikasi Indeks Kesukaran	35
Tabel 3.5 Klasifikasi Daya Pembeda	35
Tabel 3.6 Hasil Validasi Instrumen Kognitif	37
Tabel 3.7 Hasil Validasi Instrumen Keterampilan Representasi	39
Tabel 3.8 Hasil Uji Coba Instrumen Kognitif	40
Tabel 3.9 Hasil Uji Coba Instrumen Keterampilan Representasi	41
Tabel 3.10 Kriteria Nilai N-Gain yang Dinormalisasi	42
Tabel 3.11 Penilaian/Skor Skala Likert untuk Tanggapan Siswa	43
Tabel 3.12 Kualifikasi Keterlaksanaan Pembelajaran	44
Tabel 4.1 Nilai Rata-Rata Pretest, Posttest, dan N-gain Kognitif Siswa	45
Tabel 4.2 Nilai Rata-Rata N-Gain untuk Setiap Aspek Kognitif	45
Tabel 4.3 Nilai Rata-Rata Pretest, Posttest, dan N-gain Keterampilan Representasi Siswa	46
Tabel 4.4 Tanggapan Siswa Terhadap Pembelajaran	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Taksonomi Fungsi Multi Representasi	13
Gambar 2.2 Perubahan dari Kerangka Pikir Asli ke Revisi	24
Gambar 3.1 Alur Penelitian	30
Gambar 4.1 Diagram Batang untuk Peningkatan Aspek Kognitif	50
Gambar 4.2 Keterampilan Representasi Siswa pada <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	53
Gambar 4.3 Distribusi Keterampilan Representasi Siswa	55

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A

A.1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	64
A.2. Lembar Kerja Siswa	81
A.3. Latihan Soal	83

LAMPIRAN B

B.1. Kisi-Kisi Tes Kognitif Dan Keterampilan Representasi	84
B.2. Instrumen Tes	102
B.3. Kisi-Kisi Indikator Angket Tanggapan Siswa Terhadap Pembelajaran Fisika Menggunakan Multirepresentasi	114
B.4. Angket Tanggapan Siswa Terhadap Pembelajaran	117
B.5. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	119

LAMPIRAN C

C.1. Surat Kesediaan Penilai Instrumen Skripsi	122
C.2. Lembar Validasi Ahli Instrumen Tes	123
C.3. Hasil Uji Coba Instrumen Kognitif	127
C.4. Hasil Uji Coba Instrumen Keterampilan Representasi	129

LAMPIRAN D

D.1. Pengolahan Data Kognitif	130
D.2. Pengolahan Data Keterampilan Representasi	132

LAMPIRAN E

Lampiran E.1. SK Pembimbing	134
E.2. Surat Izin Penelitian	136
E.2. Dokumentasi Kegiatan Penelitian	137
Riwayat Hidup Penulis	138

DAFTAR PUSTAKA

- Aiken, L. R. (1985). Three Coefficients for Analyzing the Reliability and Validity of Ratings.. *Educational and Psychological Measurement*, 45 131-142.
- Ainsworth, S. (1999). The functions of multiple representations. *Computers & education*, 33(2-3), 131-152.
- Alami, Y., Sinaga, P., & Setiawan, A. (2018, May). The problem solving skills and student generated representations (SGRs) profile of senior high school students in Bandung on the topic of work and energy. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1013, No. 1, p. 012036). IOP Publishing.
- Anderson, L.W., dan Krathwohl, D.R. 2001. A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. New York: Addison Wesley Longman, Inc.
- Arikunto, S. (2010). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Revisi)*. Jakarta: Bumi aksara.
- Arikunto, S. (2012). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi 2)*. Jakarta: Bumi aksara.
- Arikunto, S. (2015). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi aksara.
- Arikunto, S. (2016). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Azwar, S. (2012). *Reliabilitas dan Validitas (Edisi 4)* Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Bezemer, J., & Kress, G. (2008). Writing in multimodal texts: A social semiotic account of designs for learning. *Written communication*, 25(2), 166-195.
- Chung, B.M. 1994. The Taxonomy in the Republic of Korea. In Anderson, L.W., dan Sosiak, L.A (Eds), Bloom's Taxonomy: A Forty-year Retrospective,

- Ninety-third Yearbook of the National Society for the Study of Education (hlm. 363 – 173). Chicago: University of Chicago Press.
- Fikri, P. M., Sinaga, P., Hasanah, L., & Solehat, D. (2018, May). Profile of students' generated representations and creative thinking skill in problem solving in vocational school. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1013, No. 1, p. 012057). IOP Publishing.
- Goldin, g. A. (2002). Representation in Mathematical Learning and Problem Solving. Handbook of International Research in Mathematics Education (IRME). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gunel, M., Hand, B., & Gunduz, S. (2006). Comparing student understanding of quantum physics when embedding multimodal representations into two different writing formats: Presentation format versus summary report format. *Science Education*, 90(6), 1092-1112.
- Gusfarini, R. (2014). Deskripsi Kemampuan Multirepresentasi Siswa Kelas X dalam Menyelesaikan Soal-Soal Hukum Newton di SMA Negeri 7 Pontianak. *Pontianak: FKIP UNTAN (Skripsi)*.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American journal of Physics*, 66(1), 64-74.
- Handayani, W., Setiawan, W., Sinaga, P., & Suhandi, A. (2019, February). Translation among modes of representation by pre-service physics teacher on magnetic force on particle concept. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1157, No. 3, p. 032058). IOP Publishing.
- Haryati, M. 2009. Model dan Teknik Penilaian pada Tingkat Satuan Pendidikan. Jakarta: Gaung Persada Press.

- Heller, P., Keith, R., & Anderson, S. (1992). Teaching problem solving through cooperative grouping. Part 1: Group versus individual problem solving. *American journal of physics*, 60(7), 627-636.
- Hwang, W. Y., Chen, N. S., Dung, J. J., & Yang, Y. L. (2007). Multiple representation skills and creativity effects on mathematical problem solving using a multimedia whiteboard system. *Journal of Educational Technology & Society*, 10(2), 191-212.
- Kemendikbud. (2016) Permendikbud RI No.21 *tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah*.
- Kemendikbud. (2016). Permendikbud RI No.22 *tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*.
- Lewy, A., dan Bathory, Z. (1994). *The Taxonomy of Educational Objectives in Continental Europe, the Mediterranean, and the Middle East*. In Anderson, L. W., dan Sosiak, L.A (Eds), *Bloom's Taxonomy: A Forty-year Retrospective, Ninety-third Yearbook of the National Society for the Study of Education* (hlm.146-163). Chicago: University of Chicago Press.
- Mardatila, A. (2019). *Penerapan Pembelajaran Fisika Menggunakan Multi Representasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan Pemecahan Masalah Siswa Sma Pada Pokok Bahasan Gerak Parabola* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Masrifah, M., Setiawan, A., Sinaga, P., & Setiawan, W. (2019). Investigasi Kemampuan Representasi Grafik Mahasiswa Fisika Pada Konsep Hukum Newton. *SAINTIFIK@*, 3(2).
- Monika, S., Abdurrahman, A., & Suana, W. (2014). Pengaruh Kemampuan Membangun Mode Representasi terhadap Pemecahan Masalah Fisika. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 2(4).
- NCTM. (2000). Principles and Standards for School Mathematics. Reston, VA: NCTM.

Polya, G. (2004). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematics Method*. America: Princeton Science Library.

Postlethwaite, T. N. (1994). *Validity vs Utility: Personal Experiences with the Taxonomy*. In Anderson, L. W., dan Sosiak, L.A (Eds), *Bloom's Taxonomy: A Forty-year Retrospective, Ninety-third Yearbook of the National Society for the Study of Education* (hlm. 174-180). Chicago: University of Chicago Press.

Riduwan. (2002). Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian. Bandung: Alfabeta.

Rizky, G., Tomo, D., & Haratua, T. M. S. (2014). Kemampuan Multirepresentasi Siswa SMA dalam Menyelesaikan Soal-Soal Hukum Newton. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(8).

Rosengrant, D., Van Heuvelen, A., & Etkina, E. (2006, Februartary). An overview of recent research on multiple representations. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 883, No. 1, pp. 149-152). AIP.

Rosengrant, D., Etkina, E., & Van Heuvelen, A. (2007, January). Case Study: Student's use of multiple representations in problem solving. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 818, No. 1, pp. 44-52). American Institute of Physics.

Simamora, R., Sinaga, P., & Jauhari, A. (2016). Pembelajaran Fisika Menggunakan Multirepresentasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP Pokok. *Prosiding SNIPS, 2016*, 501-505.

Simbolon, M., Sinaga, P., & Utari, S. (2017, January). Effect of Application of Physics Learning material Using Multimode representation to Improve Problem Solving Ability. In *International Conference on Mathematics and Science Education*. Atlantis Press.

- Sinaga.P., Suhandi.A.,& Liliyati. (2013). Meningkatkan kemampuan multi representasi dan translasi antar modus representasi konsep listrik magnet pada program preservice guru fisika, Prosiding simposium nasional inovasi dan pembelajaran sains (SNIPS) ITB ,ISBN 978-602-19655-4-2
- Siswanto, J., Susantini, E., & Jatmiko, B. (2018, March). *Multi-representation based on Scientific Investigation for Enhancing Students' Representation Skills*. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 983, No.1, p. 012034). IOP Publishing.
- Solihah, A., Sinaga, P., & Amsor, A. (2018, May). Multi representasi momentum dan impuls untuk meningkatkan kognitif dan kemampuan pemecahan masalah siswa SMA. In *Quantum: Seminar Nasional Fisika, dan Pendidikan Fisika* (pp. 338-344).
- Sudjana. (2005). *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. (2007). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : Alfabeta.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung : Alfabeta.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung : Alfabeta.
- Trisayuni, D. N. W. (2019) Identifikasi Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMA pada Materi Hukum Newton Ditinjau dari Kemampuan Multirepresentasi.
- Waldrip, B.G dan Prain, V. (2007). An exploratory study of teacher' perspectives about using multimodal representations of concept to enhance science learning. Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education.
- Waldrip, B. Prain, V., Sellings, P. (2013). Explaining Newton's laws of motion: using student reasoning through representations to develop conceptual understanding. Instr Sci 41.pp 165- 189

Zakiya, H., Sinaga, P., & Hamidah, I. (2017, May). The effectiveness of multi modal representation text books to improve student's scientific literacy of senior high school students. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 1848, No. 1, p. 050001). AIP Publishing