

**ANALISIS PROFIL KONSISTENSI REPRESENTASI DAN  
KONSISTENSI ILMIAH KONSEP FISIKA PADA TOPIK USAHA DAN  
ENERGI SISWA SMA NEGERI PASCA PEMBELAJARAN JARAK JAUH  
DI KABUPATEN BANDUNG**

**SKRIPSI**

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



Disusun Oleh:

Wawan Ruswandi

1705674

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
BANDUNG  
2022**

Wawan Ruswandi, 2022

*ANALISIS PROFIL KONSISTENSI REPRESENTASI DAN KONSISTENSI ILMIAH KONSEP FISIKA PADA  
TOPIK USAHA DAN ENERGI SISWA SMA NEGERI PASCA PEMBELAJARAN JARAK JAUH DI  
KABUPATEN BANDUNG*

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

**ANALISIS PROFIL KONSISTENSI REPRESENTASI DAN  
KONSISTENSI ILMIAH KONSEP FISIKA PADA TOPIK USAHA DAN  
ENERGI SISWA SMA NEGERI PASCA PEMBELAJARAN JARAK JAUH  
DI KABUPATEN BANDUNG**

**Oleh:**

**Wawan Ruswandi**

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dari Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

©Wawan Ruswandi 2022

Universitas Pendidikan Indonesia

Januari 2022

© Hak Cipta dilindungi undang-undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin penulis

Wawan Ruswandi, 2022

*ANALISIS PROFIL KONSISTENSI REPRESENTASI DAN KONSISTENSI ILMIAH KONSEP FISIKA PADA TOPIK USAHA DAN ENERGI SISWA SMA NEGERI PASCA PEMBELAJARAN JARAK JAUH DI KABUPATEN BANDUNG*

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)


**LEMBAR PENGESAHAN**

**WAWAN RUSWANDI**

**ANALISIS PROFIL KONSISTENSI REPRESENTASI DAN  
KONSISTENSI ILMIAH KONSEP FISIKA PADA TOPIK USAHA DAN  
ENERGI SISWA SMA NEGERI PASCA PEMBELAJARAN JARAK JAUH  
DI KABUPATEN BANDUNG**

disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



**Prof. Dr. Parlindungan Sinaga, M.Si**  
NIP. 196204261987031002

Pembimbing II



**Drs. Purwanto, M.A.**  
NIP. 195708231984031001

Mengetahui,  
**Ketua Program Studi Pendidikan Fisika**



**Dr. Achmad Samsudin, M.Pd**  
NIP. 198310072008121004

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Analisis Profil Konsistensi Representasi dan Konsistensi Ilmiah Konsep Fisika pada Topik Usaha dan Energi Siswa SMA Negeri pasca Pembelajaran Jarak Jauh di Kabupaten Bandung” 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 risiko/sanksi apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Januari 2022

Yang membuat pernyataan



**Wawan Ruswandi**

**NIM. 1705674**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah *subhanahu wa ta'ala* karena dengan rahmat, karunia dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini yang berjudul “ANALISIS PROFIL KONSISTENSI REPRESENTASI DAN KONSISTENSI ILMIAH KONSEP FISIKA PADA TOPIK USAHA DAN ENERGI SISWA SMA NEGERI PASCA PEMBELAJARAN JARAK JAUH DI KABUPATEN BANDUNG”.

Penulis menyadari bahwa dalam penelitian dan penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan baik dalam isi, konteks, dan penyajian. Maka dari itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan untuk menyempurnakan penelitian dan skripsi ini serta penulis dapat menjadi manusia yang lebih baik lagi.

Penulis sampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini. Semoga Allah *Ta'Ala* membalas dengan kebaikan yang lebih baik lagi. Penulis juga berharap skripsi ini dapat bermanfaat, khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi para pembaca, dan untuk pengembangan kegiatan pembelajaran di sekolah terutama pada mata pelajaran fisika

Bandung, Januari 2022  
Penulis

Wawan Ruswandi

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Profil Konsistensi Representasi dan Konsistensi Ilmiah Konsep Fisika pada Topik Usaha dan Energi Siswa SMA Negeri pada Pembelajaran Jarak Jauh di Kabupaten Bandung”. Penulis sangat menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan serta dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan ketulusan dan kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Kedua orang tua; Dani Daryani dan Wawang Waryati dan saudari kandung Nazwa Nursanitalia yang tiada henti memberikan dukungan, motivasi dan doa kepada penulis.
2. Bapak Prof. Dr. Parlindungan Sinaga, M.Si selaku dosen pembimbing I yang telah dengan sabar memberikan motivasi dan membimbing penyusunan skripsi ini
3. Bapak Drs. Purwanto, M.A. selaku dosen pembimbing II yang telah dengan sabar memberikan motivasi dan membimbing penyusunan skripsi ini
4. Bapak Dr. Ridwan Efendi, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah penuh kesabaran membimbing, memberikan motivasi dan menjadi sosok orang tua penulis di kampus dari awal menempuh pendidikan hingga menyelesaikan penulisan skripsi ini.
5. Bapak Arif Hidayat, M.Si., Ph.D.Ed. selaku Dosen penguji skripsi 1 dan Bapak M. Gina Nugraha, M.Pd.,M.Si selaku Dosen penguji skripsi 2 yang telah menyempatkan waktunya dalam proses menelaah dan memberikan banyak masukan terkait skripsi ini
6. Dr. Ida Kaniawati, M.Si., Dr. Winny Liliawati., S.Pd., M.Si., dan Dra. Heni Rusnayati, M.Si yang telah meluangkan waktu dan ilmunya yang berharga untuk memvalidasi instrumen yang telah penulis susun
7. Ibu bapak dosen serta staf Tata Usaha Departemen Pendidikan Fisika FPMIPA UPI yang telah menjadi inspirasi dan memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis.

8. Ibu Eulis Muharseni, S.Pd, Ibu Evi Avyanti, S.Pd, Ibu Reni S.Pd. selaku guru mata pelajaran fisika yang memberikan kesempatan penulis dalam melakukan penelitian disekolah
9. Sahabat penulis terutama Dimas Fadili Rohman dan Shania Dewi Djuliani yang menjadi teman diskusi selama perkuliahan
10. Rekan-rekan mahasiswa Departemen Pendidikan Fisika 2017, yang selalu memberikan dukungan, motivasi, dan kebersamaan kepada penulis.
11. Rekan-rekan KKN UPI 2017 Kelurahan Gegerkalong selalu memberikan dukungan, bantuan, motivasi, dan kebersamaan.
12. Rekan-rekan PPL UPI 2017 di SMA Negeri 1 Ciparay yang selalu memberikan dukungan dan semangat.
13. Semua pihak yang telah memberikan bantuan, praktikan ucapkan terimakasih.

Dan masih banyak lagi pihak yang tidak bisa semua penulis cantumkan dalam kesempatan ini. Selebihnya kepada seluruh pihak ini, penulis ucapkan terimakasih dan *jazakumullahu khairan wa barakallahu fiikum*.

**ANALISIS PROFIL KONSISTENSI REPRESENTASI DAN  
KONSISTENSI ILMIAH KONSEP FISIKA PADA TOPIK USAHA DAN  
ENERGI SISWA SMA NEGERI PASCA PEMBELAJARAN JARAK JAUH  
DI KABUPATEN BANDUNG**

**Wawan Ruswandi**

**NIM. 1705674**

Pembimbing I : Prof. Dr. Parlindungan Sinaga, M.Si.

Pembimbing II : Drs. Purwanto, M.A

Departemen Pendidikan Fisika, FPMIPA UPI

**ABSTRAK**

Informasi mengenai profil konsistensi representasi dan konsistensi ilmiah pasca pembelajaran jarak jauh penting untuk diketahui karena kedua kemampuan ini berkaitan dengan pemahaman konsep dan kemampuan siswa dalam menggunakan multi representasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis profil konsistensi representasi dan konsistensi ilmiah siswa SMA Negeri pasca pembelajaran jarak jauh di Kabupaten Bandung. Metode yang digunakan adalah metode survey dengan memberikan tes pada siswa setelah terlaksananya proses pembelajaran materi usaha dan energi. Ukuran sampel ditentukan berdasarkan rumus Isaac dan Michael dengan populasi adalah siswa kelas X SMA Negeri di Kabupaten Bandung. Teknik pengambilan sample adalah *stratified random sampling*. Dari 19 Sekolah dilakukan pengkategorian menjadi sekolah klaster atas, tengah, dan bawah yang didasarkan pada urutan perolehan hasil Ujian Nasional Siswa. Instrumen yang digunakan terdiri dari delapan tema dimana pada setiap tema terdapat tiga soal isomorfik (konteks dan kontennya sama) dengan representasi berbeda yang mengacu pada *Representational Variant of Force Concept Inventory* (R-FCI). Dari 450 total ukuran sampel penelitian ditemukan bahwa untuk kategori konsistensi representasi 17,33% siswa berada pada tingkat konsisten, 38,45% cukup konsisten dan 44,22% tidak konsisten. Sedangkan untuk konsistensi ilmiah ditemukan bahwa 12,44% siswa konsisten, 28,45% cukup konsisten dan 59,11% tidak konsisten. Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun siswa memiliki kemampuan dalam menggunakan multi representasi, sebagian besar siswa tidak konsisten ilmiah terhadap konsep usaha dan energi.

**Kata kunci:** konsistensi representasi, konsistensi ilmiah, Pembelajaran Jarak Jauh, Usaha dan Energi



**ANALYSIS PROFILE OF CONCICTENCY REPRESENTATION AND  
SCIENTIFIC CONSISTENCY OP PHYSICS CONCEPT ON THE TOPIC  
OF WORK AND ENERGY FOR HIGH SCHOOL STUDENTS IN POST  
DISTANCE LEARNING IN BANDUNG REGENCY**

**Wawan Ruswandi**

**NIM. 1705674**

Supervisor I : Prof. Dr. Parlindungan Sinaga, M.Si.

Supervisor II : Drs. Purwanto, M.A

**ABSTRACT**

Information about the profile of representational consistency and scientific consistency is important to know because both of these capabilities related to understanding the concept and the student's ability to use multiple representations. This study aims to analyze the consistency of representation and science high school students in the mastery of physics concepts regarding work and energy during distance learning in the Bandung Regency. The method used is a survey method with a test for the students after implementation of the learning process. The sample size is determined based on the formula Isaac and Michael with the entire student class X population of high schools in Bandung regency. The sampling technique was stratified random sampling. The 19 schools were categorized into upper, middle, and lower cluster schools based on the order in which the results of the Student National Examination were obtained. Data were collected in three schools, which each represent the upper cluster, middle cluster, and lower cluster. The instrument used consisted of eight themes which in each theme there are three questions isomorphic (same context and content) with different representations referring to Representational Variant of Force Concept Inventory (R-FCI). From 450 total research sample size, it found that 17,33% of students are consistent for representational consistency category, 38,45% are moderately consistent, and 44,22% are inconsistent. As for the scientific consistency, it found that 12,44% % of students are consistent, 28,45% are moderately consistent, and 59,11% are inconsistent. These results indicate that students have the ability to use multiple representations, most students are not scientifically consistent with the concepts of work and energy.

**Keywords:** Representation Consistency, Scientific Consistency, Distance Learning, Work and Energy

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
LEMBAR HAK CIPTA .....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
UCAPAN TERIMAKASIH.....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian .....	8
1.3 Tujuan Penelitian.....	9
1.4 Manfaat Penelitian.....	9
1.5 Definisi Operasional.....	10
1.6 Struktur Organisasi Skripsi .....	11
BAB II LANDASAN TEORI .....	13
2.1 Pengertian Representasi .....	13
2.2 Pengertian Multi representasi .....	13
2.3 Fungsi dan Peran Multi representasi .....	14
2.4 Jenis-Jenis Representasi .....	16
2.5 Multi Representasi pada Materi Usaha dan Energi .....	19
2.6 Kesulitan Siswa saat Menginterpretasikan Beberapa Format Representasi .....	25
2.7 Konsistensi .....	27
2.7.1 Konsistensi Representasi.....	28
2.7.2 Konsistensi Ilmiah.....	30
2.8 Pentingnya Konsistensi Representasi dan Konsistensi Ilmiah.....	30

2.9 Pembelajaran Jarak Jauh .....	31
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>33</b>
3.1 Metode dan Desain Penelitian.....	33
3.2 Populasi dan Sampel Penelitian .....	33
3.3 Tahapan Penelitian .....	37
3.4 Teknik Pengumpulan Data .....	38
3.5 Instrumen Penelitian.....	39
3.6 Teknik Analisis dan Hasil Analisis Uji Coba Instrumen .....	40
3.7 Teknik Pengolahan Data Hasil Penelitian .....	46
<b>BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>49</b>
4.1 Hasil Temuan .....	49
4.2 Pembahasan .....	52
<b>BAB V SIMPULAN IMPLIKASI DAN SARAN.....</b>	<b>66</b>
5.1 Simpulan .....	66
5.2 Implikasi.....	66
5.3 Rekomendasi .....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>68</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>72</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Multi representasi pada konsep Usaha.....	19
Tabel 2.2 Multi representasi pada konsep Energi Kinetik .....	20
Tabel 2.3 Multi representasi pada konsep Energi Potensial gravitasi.....	20
Tabel 2.4 Multi representasi pada konsep Energi Potensial Elastik .....	21
Tabel 2.5 Multi representasi pada konsep Energi Mekanik.....	22
Tabel 2.6 Multi representasi pada konsep hubungan usaha dan energi kinetik.....	23
Tabel 2.7 Multi representasi pada konsep hubungan usaha dan energi potensial..	24
Tabel 3.1 Pengambilan sampel SMA Negeri di Kabupaten Bandung pada masing- masing klaster berdasarkan nilai rata-rata hasil ujian nasional fisika tahun 2019 .....	36
Tabel 3.2 Data perolehan jumlah sampel siswa .....	37
Tabel 3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	38
Tabel 3.4. Kisi-kisi instrumen penelitian .....	39
Tabel 3.5 Interpretasi Koefisien Korelasi .....	41
Tabel 3.6 Interpretasi Nilai Reliabilitas Soal .....	42
Tabel 3.7 Interpretasi Indeks Kesukaran.....	43
Tabel 3.8 Interpretasi Daya Pembeda .....	43
Tabel 3.9 Hasil Analisis Validitas Empiris Instrumen.....	44
Tabel 3.10 Hasil Analisis Reliabilitas Instrumen.....	45
Tabel 3.11 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen .....	45
Tabel 3.12 Hasil Analisis Daya Pembeda Instrumen.....	46
Tabel 3.13 Skor Penilaian Konsistensi .....	47
Tabel 3.14 Tingkat (level) konsistensi representasi dan konsistensi ilmiah berdasarkan perhitungan skor rata-rata .....	48
Tabel 4.1 Skor Konsistensi Representasi di 3 sekolah yang mewakili klasternya	49
Tabel 4.2 Persentase Tingkat Konsistensi Representasi Siswa .....	50
Tabel 4.3 Persentase skor rata-rata konsistensi representasi pada setiap tema .....	50
Tabel 4.4 Skor Konsistensi Ilmiah di 3 sekolah yang mewakili klasternya.....	51
Tabel 4.5 Persentase Tingkat Konsistensi Ilmiah Siswa.....	51
Tabel 4.6 Persentase skor rata-rata konsistensi representasi pada setiap tema .....	52
Tabel 4.7 Persentase jawaban siswa pada soal nomor 22 .....	58

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Taksonomi fungsi multi representasi (Ainsworth, 1999, hlm. 134)...	14
Gambar 2.2 Representasi verbal/teks dari contoh bahasan Kinematika .....	16
Gambar 2.3 Representasi gambar dan diagram dari contoh bahasan kinematika..	17
Gambar 2.4 Representasi grafik dari contoh bahasan kinematika. ....	18
Gambar 2.5 Representasi matematika dari contoh bahasan kinematika. ....	18
Gambar 2.6. seseorang menarik balok dengan sudut tertentu.....	19
Gambar 2.7 Penerapan energi kinetik pada gerak bola baseball.....	20
Gambar 2.8 Buah kelapa jatuh dari ketinggian tertentu dan bergerak menuju permukaan bumi .....	20
Gambar 2.9 Pegas dalam posisi seimbang dan dalam posisi ditekan .....	21
Gambar 2.10 Sebuah kereta luncur yang bergerak pada lintasan dengan ketinggian berbeda .....	22
Gambar 2.11 Sebuah mobil mainan yang bergerak dan mengalami perubahan kecepatan .....	23
Gambar 2.12 Sebuah benda yang diangkat pada ketinggian .....	24
Gambar 2.13 Contoh pilihan jawaban Soal R-FCI Nieminen, dkk (2010, hal 25)	29
Gambar 3.1. Tahapan dalam teknik stratified random sampling ketika menentukan sampel penelitian. ....	35
Gambar 4.1 Soal konsep energi kinetik pada tema 2 (T2).....	54
Gambar 4.2 Soal konsep energi kinetik pada tema 6 (T6).....	54
Gambar 4.3 Format representasi yang menyebabkan siswa tidak konsisten representasi pada setiap tema (n = 450) .....	55
Gambar 4.4 Soal konsep energi kinetik pada tema 6 (T6) nomor 22 .....	58
Gambar 4.5 Persentase tingkat konsistensi representasi siswa berdasarkan klaster sekolah .....	62
Gambar 4.6 Persentase Tingkat konsistensi representasi siswa berdasarkan klaster sekolah.....	64

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Draft Soal Konsistensi Hasil Perbaikan.....	68
Lampiran 2. Draft Kunci Jawaban Kesetaraan Soal Multi representasi .....	83
Lampiran 3. Pengolahan Data Hasil Uji Coba .....	85
Lampiran 4. Pengolahan Data Konsistensi Representasi .....	86
4.1. Pengolahan Data Konsistensi Representasi Sekolah Klaster Atas.....	86
4.2. Pengolahan Data Konsistensi Representasi Sekolah Klaster Tengah .....	89
4.3. Pengolahan Data Konsistensi Representasi Sekolah Klaster Bawah .....	92
Lampiran 5. Pengolahan Data Konsistensi Ilmiah .....	96
5.1. Pengolahan Data Konsistensi Ilmiah Sekolah Klaster Atas.....	96
5.2. Pengolahan Data Konsistensi Ilmiah Sekolah Klaster Tengah .....	101
5.3. Pengolahan Data Konsistensi Ilmiah Sekolah Klaster Bawah .....	105
Lampiran 6. Pertanyaan Wawancara.....	110
Lampiran 7. Administrasi dan Dokumentasi Peneliti .....	111
Lampiran 8. Rekapitulasi hasil konsultasi judgment instrumen dari tiga Dosen ahli .....	119

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., Hudaya, A., dan Anjani, D. (2020) *Efektivitas Pembelajaran Jarak Jauh pada Massa Pandemi Covid-19*. Research and Development Journal of Educational. <https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/RDJE>
- Ahmad, A., Tarmizi, R. A., dan Nawawi, M. (2010). Visual representations in mathematical word problem solving among form four students in Malacca. *Elsevier: Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 8, 356-361. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.050>
- Ainsworth. (1999). The functions of multiple representations. *Journal of Computers & Education*, 33(2-3), 131-152. doi: [https://doi.org/10.1016/S0360-1315\(99\)00029-9](https://doi.org/10.1016/S0360-1315(99)00029-9)
- Ainsworth, S. (2006). DeFT: A Conceptual framework for considering learning with multiple representations. *Learning and Instructions*, 15(3), hlm. 183-198. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2006.03.001>
- Aminudin, D., Sutiadi, A., dan Samsudin, A. (2013). Profil konsistensi representasi dan konsistensi ilmiah siswa SMP pada konsep gerak. *WePFI*, 1(3), 1-8. [Online] Tersedia di <http://garuda.ristekbrin.go.id/documents/detail/199932>. diakses 21 Desember 2020
- Arikunto, S. (2019). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Edisi Kedua. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arizona Department of Education. (2020). *Pandemic preparedness* (Issue March). Arizona Department of Education.
- Astini, N. K. S. (2020). Pemanfaatan teknologi informasi dalam pembelajaran tingkat sekolah dasar pada masa pandemi covid-19. *Jurnal Lembaga Penjaminan Mutu STKIP Agama Hindu Amlapura*, Vol 11, No 2. (hlm 13–25). doi: 10.47730/jurnallampuhyang.v11i2.194
- Azizah, N., dan Astuti., B. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis I-SETS (*Islamic, Science, Environment, Technology, Society*)

Terkomplementasi Kearifan Lokal dan Muatan Karakter. *Unnes Physics Education Journal*. Vol 9, No 2. doi: 10.15294/upej.v9i2.41924

- Badzurahman, D., I, Kaniawati dan S. Utari (2015). Profil konsistensi representasi dan konsistensi ilmiah siswa SMA Negeri di Kota Bandung pada materi Kinematika Gerak Lurus. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (SINAFI) 2015*. (hal 18-30). Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung
- Baranes, R., Perry, M., dan Stigler, J. W. (1989). Activation of real-world knowledge in the solution of word problems. *Cognition and Instruction*, 6, 287–318. doi: [https://doi.org/10.1207/s1532690xci0604\\_1](https://doi.org/10.1207/s1532690xci0604_1)
- Barsalou, L. W. (1999). Perceptual symbol systems. *Behavioral and Brain Sciences*. Vol 22, No 4. (hlm 577–609). doi:10.1017/S0140525X99002149
- Berg, C. A dan Smith, P. (1994). Assessing students' abilities to construct and interpret line graphs: Disparities between multiple-choice and free-response instruments. *Science Education*, 78, 527-554. doi: <https://doi.org/10.1002/sce.3730780602>
- Boonen, A. J., van Wesel, F., Jolles, J dan van der Schoot, M. (2014). The role of visual representation type, spatial ability, and reading comprehension in word problem solving: An item-level analysis in elementary school children. *Elsevier: International Journal of Educational Research*, 68, 15-26. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2014.08.001>
- Brener, E., Mayer, R dan Moseley, B (1997). Learning by understanding: The role of multiple representations in learning algebra. *American educational Research Journal*, 34(4), 663 – 689. doi: 10.3102/00028312034004663
- Busyairi, A., Sutrio., Gunada I., Harjono, A., Doyan, A dan Munandar., (2021). Peningkatan Pemahaman Konsep Calon Guru Fisika Melalui Pendekatan Multipel Representasi. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*. 6(3) hal. 502-508
- Cummins, D.D. (1988). The role of understanding in solving word problems. *Elsevier: Cognitive Psychology*, 20(4), 405-438. doi: [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(88\)90011-4](https://doi.org/10.1016/0010-0285(88)90011-4)
- Chi, M. T. H., Glaser, R., dan Farr, M. J. (1988). *The Nature of Expertise*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Association Inc. Publisher.



- De Cock, M. (2012). *Representation Use and Strategy Choice in Physics Problem Solving*. American Physical Society. doi: <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.8.020117>
- Dehani, S., Nurcahyono, N., dan Inswatama, A. (2021). Pengembangan E-LKS Ragamatika untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol 05, 02. doi: 10.31004/cendekia.v5i2.655
- Ekawati, R. (2021). *Pegembangan Instrumen Asesmen Pilihan Ganda Empat-Tingkat untuk Mendiagnosis Kemampuan Multirepresentasi Calon Gurupada Konsep Mekanika*. Disertasi doktor, tidak diterbitkan, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Eriyanto. (2007). *Teknik Sampling: Analisis Opini Publik*. Yogyakarta: LKIS.
- Fauzan, A., Sinaga, P dan Purwana, U. (2020). *Implementasi Strategi Pembelajaran Writing to Learn menggunakan Format Tulisan Metakognitif untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Keterampilan Komunikasi Siswa SMA pada Materi Usaha dan Energi*. WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika) 2020. Vol 5, No 2. (hal 41-48). doi: 10.17509/wapfi.v5i2.27158
- Fauzan, E. (2016). *Penerapan Pendekatan Multirepresentasi pada Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Kemampuan Siswa dalam Memecahkan Persoalan Fisika Isomorfik*. (Skripsi tidak diterbitkan). Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung
- Friel, S, N., Cucio, F. R., dan Bright, G. W. (2001). Making Sense of Graphs: Critical Factors Influencing Comprehension and Instructional Implications. *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol 32, No 2. (hlm 124-158). doi: 10.2307/749671
- Gebre, E. (2018). Learning with Multiple Representations: Infographics as Cognitive Tools for Authentic Learning in Science Literacy | Apprendre avec des représentations multiples: l'infographie de presse comme outil cognitif pour l'apprentissage authentique en science. *Canadian Journal of Learning and Technology / La revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie*. doi:10.21432/cjlt2757
- Giancoli, Douglas C. *Fisika Edisi Ketujuh 1 Jilid 1*. Jakarta: Erlangga, 2014.

- Gray, D. E. (1950). Physics Abstracting. *American Journal of Physics*, Vol 18, No 7. (hlm 417 – 424). doi: 10.1119/1.1932624
- Goldin, G. (2008). *Perspectives on representation in mathematical learning and problem solving*. Dalam Lyn D. English (Penyunting), Handbook of International Research in Mathematics Education (Second Edition) (hlm. 176-201). doi: <https://doi.org/10.4324/9780203930236.CH9>
- Goldman, R. (2003). Learning in complex domains: When and why do multiple representations help?. *Elsevier*. Vol 13, No 2. (hlm 239–244). doi:10.1016/S0959-4752(02)00023-3
- Grush, R. (2004). The emulation theory of representation: motor control, imagery, and perception. *Behavioral and Brain Sciences*, Vol. 27, No 3. (hlm 377–396). doi: 10.1017/S0140525X04000093
- Gunel., Hand, B dan Sevket Gunduz (2006). Comparing student understanding of quantum physics when embedding multimodal representations into two different writing formats: Presentation format versus summary report format. *Wiley InterScience*. Vol 90, No 6, (hlm 1092–1112). doi:10.1002/sce.20160
- Harza, A (2021). *E-Modul Berbasis Intekstual Pada Konsep Kesetimbangan Kimia Untuk Mengembangkan Kemampuan Representasional Siswa*. (Tesis). Sekolah Pascasarjana. Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Hasbullah, H., Halim, A., dan Yusrizal, Y. (2018). Penerapan Pendekatan Multi Representasi Terhadap Pemahaman Konsep Gerak Lurus. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 2(2), 69– 74. <https://doi.org/10.24815/jipi.v2i2.11621>
- Hestenes, D. (1997). Modeling Methodology for Physics Teachers. *Proceedings of the International Conference on Undergraduate Physics Education*. [Online] Tersedia <http://modeling.asu.edu/R&E/ModelingMeth-jul98.pdf>. diakses 2 Januari 2021
- Hidayat. S., Apriliya. S dan Fauziyaturrosyidah. A. (2021). Metode *Gamification* Sebagai Solusi *Learning Loss* dalam Pembelajaran Daring selama Pandemi Covid-19: A Literatur Review. *Creative of Learning Students Elementary Education-Collase*

- Hobson, A. (2001). The language of physics. *American Journal of Physics*, Vol 69, No 6. (hlm. 629-634). doi: <https://doi.org/10.1119/1.1370384>
- Hogart, R dan Blair, E. (1982). *Questioning Framing and response consistency*. Vol 19, (1). (hlm 613-614). United state of America: Jossey Bass Inc. doi: <https://doi.org/10.2307/3151744>
- Hubber, P., Tytler, R., dan Haslam, F. (2010). Teaching and Learning About Force With A Representational Focus: Pedagogy and Teacher Change. *Research In Science education*. Vol. 40, (1). (hlm 5-28). Springer, Amsterdam, The Netherlands. <https://doi.org/10.1007/s11165-009-9154-9>
- Hubber, P dan Tytler, R. (2017). Enacting a representation construction approach to teaching and learning astronomy. *Multiple Representations in Physics Education*. (hlm.139-161). doi: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-58914-5\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-319-58914-5_7)
- Hudson, T. (1983). Correspondences and numerical differences between disjoint sets. *Child Development*, Vol 54, (1). (hlm 84-90). doi:<https://doi.org/10.2307/1129864>
- Hwang, Wu-Yuin, Chen, Nian-Shing, Dung, Jian-Jie, dan Yang, Yi-Lun. (2007). *Multiple representation skills and creativity effects on mathematical problem solving using a multimedia whiteboard sistem*. Educational Technology & Society Journal. Vol 10, No. 2. (hlm. 191-212). [online] Tersedia: <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.10.2.191>
- KBBI. (2015) *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (KBBI). [Online] <https://kbbi.web.id/konsistensi>. diakses tanggal 20 Desember 2021
- Kemendikbud. (2019). *Hasil Ujian Nasional*. Diakses tanggal 1 Desember 2021. diakses dari <https://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id/>
- Khairillah. S dan Hartini. T. (2020). Penelitian Awal Pengaruh Model dan Pendekatan Pembelajaran terhadap Hasil Belajar Fisika. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika*. FITK UNSIQ. Universitas Muhammadiyah Prof. Dr HAMKA
- Kohl, P. B dan Finkelstein, N. D. (2005). Student Representational Competence and Self-Assessment when Solving Physics Problems. *Physics Review*

- Special Topics-Physics Education Research*. Vol 1, No 1. doi: <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.1.010104>
- Kohl, P.B dan Finkelstein, N. D. (2006). Effect of Instructional Environment on Physics Students' Representational Skills. *Physics Review Special Topics-Physics Education Research*. Vol 2, No 1. (hlm 1-8). doi: 10.1103/PhysRevSTPER.2.010102
- Kosslyn, S. M. (1985). Graphics and Human information Processing: A review of Five Books. *Journal of the American Statistical Association*, Vol 80, No 391. (hlm 499-512). doi: <https://doi.org/10.2307/2288463>
- Kozhevnikov, M., Hegarty, M dan Mayer, R.E. (2002). Revising the visualizer verbalizer dimension: evidence for two types of visualizers. *Cognition and Instruction*, Vol 20, No 1. (hlm 44-47). doi:10.1207/S1532690XCI2001\_3
- Kozma, R., Russel, J., Jones, T., Marx, N dan Davis, J. (1996). The use of multiple, linked representations to facilitate science understanding. *International Perspectives on The Design of Technology-Supported Learning Environment*. (hlm 41-60). New Jersey: Routledge Taylor &Francis Group.
- Kozma, R. (2003). The material features of multiple representations and their cognitive and social affordances for science understanding. *Learning and Instruction*. Vol 13, No 2. (hlm 205-226). doi:10.1016/S0959-4752(02)00021-X
- Larasati, A. D. P., Ibnu, S dan Santoso, A. (2019). Model Problem Based Learning dengan Pendekatan Multi Representasi untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa dengan Tingkat Self-Efficacy Berbeda. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, Vol 4 no 2, (hlm 828–834). doi: <http://dx.doi.org/10.17977/jptpp.v4i6.12548>
- Leinhardt, G., Zaslavsky, O dan Stein, M.K. (1990). *Function, graphs, and graphing; tasks, learning, and teaching*. American Educational Research Association. Vol. 60, No 1. (hlm 1-64). doi: 10.3102/00346543060001001
- Lin, D. (2007). *Designing an Energy Assessment to Evaluate Student Understanding of Energy Topics*. Disertasi doktor, tidak diterbitkan, North Carolina State University, North Carolina.

- Mardatila, A., Novia H dan Sinaga, P. (2019). Penerapan Pembelajaran Fisika Menggunakan Multi Representasi untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Pemecahan Masalah Siswa SMA pada Pokok Bahasan Gerak Parabola. *Omega: Jurnal Fisika dan Pendidikan Fisika*. Vol 5, No 2. (hlm 33 – 39). doi:10.31758/OmegaJPhysPhysEduc.v5i2.33
- Margono. (2004). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta
- McDermott, L.C., Rosenquist, M.L & van Zee, E.H. (1987). Student difficulties in connecting graphs and physics: examples from kinematics. *American Journal of Physics*, 55(6), 503-513. doi: <http://dx.doi.org/10.1119/1.15104>
- Murtono., Setiawan. A., & Rusdiana., D. (2014). Fungsi Representasi dalam Mengakses Penguasaan Konsep Fisika Mahasiswa. *Jurnal Riset dan Kajian Pendidikan Fisika-JRKPF*. Vol 1, No 2. (hlm 80-84) <http://dx.doi.org/10.12928/jrkpf.v1i2.1990>
- Munir. (2009). *Pembelajaran Jarak Jauh Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Alfabeta: Bandung
- Muslimin. (2020). Analisis Konsistensi Ilmiah dan Multi Representasi Mahasiswa pada Konsep Struktur Kristal. *Jurnal Kreatif Online*. Vol. 8, No. 1. (hlm. 191-200)
- Moore., F. (2004). *Membangun Citra dengan Komunikasi*. PT Raja Grafindo: Bandung
- NRC. (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington DC: National Academic Press.
- NGSS. (2013). *Next Generation Science Standards: For State, By State*. Washington DC: washington Press
- Nieminen, P., Savinainen, A dan Viiri, J. (2010). Force concept inventory-based multiple-choice test for investigating students' representational consistency. *Physical Review ST Physics Education Research*, Vol 6, No 2, 020109-1 020109-12. doi: <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.6.020109>
- Nieminen, P., Savinainen, A., & Viiri, J. (2012). Relation between representational consistency, conceptual understanding of the force concept, and scientific

- reasoning. *Physical Review ST Physics Education Research*, 8(1), 010123-1. doi: <https://doi.org/0.1103/PhysRevSTPER.8.010123>
- Nugraha, H., Kaniawati, I dan Suhendi, E. (2014). Analisis Miskonsepsi Topik Usaha dan Energi Siswa XI Setelah Pembelajaran Kooperatif Menggunakan Simulasi Komputer. *Prosiding Seminar Kontribusi Fisika 2014-SKF 2014*. (hal 103-106)
- Nurzaman, I. (2014). *Peningkatan konsistensi representasi dan konsistensi ilmiah siswa SMA pada mata pelajaran fisika melalui model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM)*. (Skripsi tidak diterbitkan). Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Opfermann, M., Schmeck, A dan Fischer, H. E. (2017). *Multiple Representations in Physics and Science Education—Why Should We Use Them?*. Dalam Treagust, D, F., Duit, R. & Fischer, H E. *Multiple representation in physics education*. (Hal 1-22). Springer.
- Rahmadewi, B. (2019). *Implementasi Problem Based Learning Integrated Reading and Writing Task terhadap Peningkatan Kemampuan Mentranslasi antar Modus Representasi dan Konsistensi Representasi Peserta Didik pada Materi Usaha dan Energi*. (Tesis tidak diterbitkan). Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung
- Rahmawati, M. (2020). *Analisis Tes Higher Order Thinkong Skill (HOTS) untuk Jenis Pengetahuan Faktual di Sekolah Menengah Atas Kota Bandung*. (Skripsi tidak diterbitkan). Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Rachmayantie, S. G. (2021). *Pengaruh Pendekatan Multirepresentasi Terhadap Pemahaman Konsep dan Kreativitas Peserta Didik dalam Pembelajaran Fisika pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke di SMA Negeri 7 Palembang*. (Skripsi tidak diterbitkan). Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Fatah Palembang.
- Redish, E. F. (2005). *Problem Solving and the Use of Math in Physics Courses*. Paper presented at World View on Physics Education in 2005, Delhi. [Online] Tersedia di

<http://www.physics.umd.edu/perg/papers/redish/IndiaMath.pdf>. Diakses 18 Januari 2021

- Redish, E. F dan Gupta, A. (2009). Making Meaning with Math in Physics: A Semantic Analysis. *Physics Community and Cooperation*. (hlm 1–15). Leicester: Proceeding GIREP conference 2009
- Rosengrant, D. dan Etkina, E. (2007). *An overview research on Multiple Representations*. Ph.D Thesis Rutgers, The State University of New Jersey. [Online] Tersedia di <https://www.per-central.org/items/detail.cfm?ID=5264>. diakses 25 Desember 2020
- Saheb, W., Supriadi, B. dan Prihandono, T. (2018). Identifikasi Miskonsepsi Materi Usaha dan Energi Menggunakan *CRI* pada Siswa SMA di Bondowoso. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2018*. Vol 3, No 1. (hlm 6-13)
- Sarwanto. (2013). *Analisis Kemampuan Representasi Mahasiswa Sains PPS UNS*. Program Studi Pendidikan Fisika. FMIPA UNS.
- Savelsbergh, E. R., de Jong, T. dan Ferguson-Hessler, M. G. M. (1998). Competencerelated differences in problem solving: a study in physics problem solving. In M van Someren, P. Reimann, H. P. A. Boshuizen, & T. de Jong (Eds.), *Advances in Learning and Instruction Series: Learning with Multiple Representation*. (hlm. 263– 282). Oxford: Pergamon.
- Savinainen, A., Mäkynen, A., Nieminen, P dan Viiri, J. (2013). *Does using a visual-representation tool foster students' ability to identify forces and construct free-body diagrams? Physical Review Special Topics - Physics Education Research*. Vol 9, No 1. doi:10.1103/physrevstper.9.0101
- Seprianto. (2014). *Capaian Literasi Sains Siswa di Kota Padang dalam Pisa-Kimia ditinjau dari Benchmark Nasional dan Internasional*. (Skripsi tidak diterbitkan). Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung
- Sinaga, P., Suhandi, A & Liliarsari. (2013). Improving the ability to write teaching materials among student of preservice physics teacher program through learning to write activity using multimodal representation. *Proceeding International seminar on Mathematics Science and Computer Science education*, vol. 1, (hlm 80-86).

- Sinaga, P., Suhandi, A & Liliyasi. (2014). *The Effectiveness of Learning To Represent Physics Concept Approach: Preparing Pre-Service Physics Teachers To Be Good Teachers*. IMPACT: International Journal of Research in Applied Natural and Social Sciences (IMPACT: IJRANSS), Vol 2, No 4, 2347-4580
- Siska, A. (2021). *Profil Miskonsepsi Siswa SMA Menggunakan Tes Diagnostik Two Tier Multiple Choice di Kota Tasikmalaya pada Materi Reaksi dan Oksidasi*. (Skripsi tidak diterbitkan). Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung
- Sutopo dan Waldrip, B. (2014). *Int J of Sci and Math Educ.* **12**, 741. doi: <https://doi.org/10.1007/s10763-013-9431-y>
- Sherin, B.L. (2001). How students understand physics equations. *Cognition and Instruction*, Vol 19, No 4, 479-541. doi: [https://doi.org/10.1207/S1532690XCI1904\\_3](https://doi.org/10.1207/S1532690XCI1904_3)
- Singh, C dan Schunn, C. D. (2009). Connecting three pivotal concepts in K-12 science state standards and maps of conceptual growth to research in physics education. *J. Phys. Tchr. Educ. Online*. Vol 5, No 2. (hlm 16-42)
- Sugiyono. (2001). *Metode Penelitian Administrasi*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. (2017). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Suhandi, A dan Wibowo, F.C. (2012). Pendekatan Multirepresentasi dalam Pembeajaran Usaha-Energi dan Dampak terhadap Pemahaman Konsep Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* [online] [http://journal.unnes.ac.id/artikel\\_nju/JPMI/1988](http://journal.unnes.ac.id/artikel_nju/JPMI/1988), 9, diakses tanggal 20 Desember 2021
- Syaifudin. F. (2019). *Pengaruh Penggunaan Video Animasi terhadap Kemampuan Representasi Matematika pada Materi Pecahan Siswa kelas V MI MA'ARIF Ngrupit Ponorogo*. (Skripsi tidak diterbitkan). Institut Agama Islam Negeri Ponorogo.
- The Educational and Development Forum. (2020). *The COVID-19 induced learning loss – What is it and how it can be mitigated* [online]: <https://www.ukfiet.org/2020/the-covid-19-induced-learning-loss-what-is-it-and-how-it-can-be-mitigated/>. diakses tanggal: 29 Desember 2020



- Thoms, B., & Eryilmaz, E. (2014). How media choice affects learner interactions in distance learning classes. *Computers and Education*, 75, (hlm 112–126). <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.02.002>
- Tipler, P.A. (1998). Fisika untuk Sains dan Teknik Jilid 1. Penerbit. Erlangga: Jakarta
- Tipler, P.A., & Mosca, G. (2008). *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics 6th*. New York: W.H. Freeman and Company.
- Treagust, D. Chittleborough, G dan Mamiala, T. (2003). The Role of Submicroscopic and symbolic representations in chemical explanations. *International Journal of Science Education*, Vol 25, No 11, (hlm 1353 – 1368)
- Ulvarina, L. (2010). *Penggunaan Penggunaan Multirepresentasi Pada Pembelajaran Konsep Gerak Untuk Meningkatkan Kemampuan memahami Dan Memperkecil Kuantitas Miskonsepsi Siswa SMP*. (Tesis). Sekolah Pascasarjana. Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Van der Schoot, M., Arkema, A. H. B., Horsley, T. M. dan van Lieshout, E. C. (2009). The consistency effect depends on markedness in less successful but not successful problem solvers: An eye movement study in primary school children. *Elsevier: Journal of Mathematical Behavior*, 34(1), 58-66. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2008.07.002>
- Van Heuvelen, A., & Zou, X. (2001). Multiple representations of work–energy processes. *American Journal of Physics*, 69(2), 184-194. doi: <https://doi.org/10.1119/1.1286662>
- Waldrip, B., Prain, V. dan Carolan, J. (2006). Learning Junior Secondary Science through Multi-Modal Representations. *Electronic Journal of Science Education*. [Online] Tersedia di <http://ejse.southwestern.edu/article/viewFile/7752/5519>, diakses 7 Januari 2021
- Waldrip, B. (2008). Improving Learning Through Use of Representations in Science. *Proceeding The 2nd International Seminar on Science Education*. Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.

- Waldrip, B., Prain, V., & Carolan, J. (2010). Using multi-modal representations to improve learning in junior secondary science. *Research in Science Education*, 40(1), 65-80. <https://doi.org/10.007/s11165-009-9157-6>
- Walker. (2010). *Physics*. (Edisi Keempat). San Fransisco: Pearson
- Walkington, C., Sherman, M. & Petrosino, A. (2012). “Playing the Game” of Story Problems: Coordinating Situation Based Reasoning with Algebraic Representation. *Elsevier: Journal of Mathematical Behavior*, 31: 174-195. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2011.12.009>
- Widianingtyas. L., Siswoyo., & Bakri. F (2015). Pengaruh Pendekatan Multirepresentasi dalam Pembelajaran Fisika Terhadap Kemampuan Kognitif Siswa SMA. *JPPPF-Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*. (hlm 31 – 36) doi: 10.21009/1.01105
- Wulandari. (2015). *Penerapan Model Pembelajaran Konstruktivisme pada Materi Kinematika Gerak Lurus untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Multirepresentasi Siswa SMA*. (Tesis). Sekolah Pascasarjana. Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Zacks, J. dan Tversky, B. (1999). Bars and Lines: A Study if Graphic Communication. *Memory and Cognition*, 27(6), (hlm 1073-1079). doi: 10.3758/BF03201236
- Zafitri, R., Fitriyanto, S. dan Yahya, F. (2018). Pengembangan Tes Diagnostik untuk Miskonsepsi pada Materi Usaha dan Energi Berbasis Adobe Flash Kelas XI di MA NW SAMAWA SUMBAWA Besar Tahun Ajaran 2017/2018. *Jurnal Pendidikan*. Vol 2, No 2. Universitas Samawa
- Zitzewits, T. G. Elliott, Haase, Kathleen A. Harper, Herzog, Nelson, Friedrich Schiller, Zorn. (2005). *Physics Principles and Problems*. Columbus: McGraw-Hill.