

**PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH BERBANTUAN  
*PHYSICS MOBILE LEARNING APP BASED ON ANDROID (PHYMOLA)*  
BERORIENTASI KEMAMPUAN KOGNITIF DAN *SELF-REGULATION***

**TESIS**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar  
Magister Pendidikan Fisika**



**Oleh :**

**Sisda Ferlianti**

**2105431**

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENDIDIKAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
BANDUNG  
2023**

**PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH BERBANTUAN  
*PHYSICS MOBILE LEARNING APP BASED ON ANDROID (PHYMOLA)*  
BERORIENTASI KEMAMPUAN KOGNITIF DAN *SELF-REGULATION***

Oleh

Sisda Ferlianti

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

© Sisda Ferlianti 2023  
Universitas Pendidikan Indonesia  
Agustus 2023

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

# LEMBAR PENGESAHAN

SISDA FERLIANTI

NIM. 2105431

**PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH BERBANTUAN  
*PHYSICS MOBILE LEARNING APP BASED ON ANDROID (PHYMOLA)*  
BERORIENTASI KEMAMPUAN KOGNITIF DAN *SELF-REGULATION***

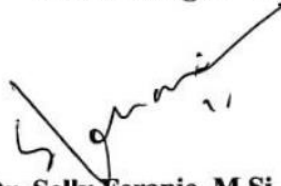
**Disetujui dan disahkan oleh :**

**Pembimbing I**



**Dr. Ridwan Efendi, M.Pd.**  
NIP. 19770110 200801 1 011

**Pembimbing II**



**Dr. Selly Feranie, M.Si.**  
NIP. 19741108 199903 2 004

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Pendidikan Fisika  
pada Program Sarjana dan Magister**



**Dr. Achmad Samsudin, M.Pd.**  
NIP. 19831007 200812 1 004

Sisda Ferlianti, 2023

*PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH BERBANTUAN PHYSICS MOBILE LEARNING APP BASED ON ANDROID (PHYMOLA) BERORIENTASI KEMAMPUAN KOGNITIF DAN SELF-REGULATION*  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis yang berjudul “**Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan *Physics Mobile Learning App Based on Android (PHYMOLA)* Berorientasi Kemampuan Kognitif dan *Self-Regulation***” ini beserta seluruh isinya, sepenuhnya merupakan karya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2023

Yang membuat pernyataan

Sisda Ferlianti

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas berkat dan limpahan rahmat-Nya praktikan dapat melaksanakan dan menyelesaikan tesis yang berjudul “**Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan *Physics Mobile Learning App Based on Android* (PHYMOLA) Berorientasi Kemampuan Kognitif dan *Self-Regulation***”. Tesis ini memberikan informasi mengenai efektivitas pembelajaran berbasis masalah berbantuan *Physics Mobile Learning App Based on Android* (PHYMOLA) terhadap kemampuan kognitif peserta didik, profil *self-regulation* peserta didik, serta merupakan sarana untuk pengembangan kegiatan pembelajaran fisika dalam meningkatkan kemampuan kognitif dan *self-regulation*.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penyusunan tesis ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna menyempurnakan proses penyusunan tesis ini. Semoga tesis ini bermanfaat dan mampu memberikan inspirasi bagi semua pembaca guna melakukan pengembangan maupun pengkajian lebih lanjut mengenai penelitian ini.

Bandung, Agustus 2023

Penulis

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulisan tesis ini dapat terselesaikan berkat bantuan, bimbingan, dan arahan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada berbagai pihak tersebut, yaitu:

1. Bapak Dr. Ridwan Efendi, M.Pd., selaku dosen pembimbing pertama tesis dan dosen pembimbing akademik selama berkuliah di Universitas Pendidikan Indonesia. Terima kasih atas arahan, bimbingan dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis.
2. Ibu Dr. Selly Feranie, M.Si., selaku pembimbing kedua tesis. Terima kasih atas waktu, nasihat, bimbingan dan ilmu bermanfaat yang telah diberikan kepada penulis selama proses penyusunan tesis ini.
3. M. Syamsul Mu'iz, M.Pd dan M. Kawtsar Mu'iz, selaku suami dan anak tercinta. Terima kasih atas izin, pengertian, kasih sayang dan dukungan yang selalu ada dalam penulisan tesis ini.
4. Ibu Petty Murniaty, S.Pd dan ayah Acep Waryana, S.Pd serta adik tercinta, Annisa Dwi Maulani yang senantiasa memberikan dorongan, do'a dan kasih sayang yang tiada henti. Terima kasih untuk selalu percaya dan tidak pernah putus mendoakan penulis dalam proses perkuliahan dan penulisan tesis ini.
5. Bapak Dr. Achmad Samsudin, M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Pendidikan Indonesia. Terima kasih atas semangat, dukungan dan arahan yang telah diberikan kepada penulis selama belajar di kampus.
6. Seluruh dosen Pendidikan Fisika yang telah mengajarkan dan memberikan ilmu yang bermanfaat selama proses perkuliahan.
7. Ibu Dr. Heny Hendrayati, S.IP., MM., selaku Ketua Yayasan Pendidikan Handayani 1979, yang telah memberikan izin untuk kembali menuntut ilmu, serta memberikan semangat, dukungan dan arahan selama perkuliahan dan proses penyusunan tesis.
8. Teman-teman terdekat yang selalu saling menyemangati, memberikan semangat dan do'a selama perkuliahan dan proses penyusunan tesis.
9. Narasumber, subjek penelitian dan pihak validator yang telah membantu dalam proses pengambilan data penelitian tesis ini.

Semoga seluruh arahan, dukungan, doa dan ilmu yang diberikan selama proses penyusunan tesis ini kepada penulis dibalas oleh Allah SWT. Aamiin aamiin ya rabbal'alamin.

Bandung, Agustus 2023

Penulis,

**Sisda Ferlianti**

# **Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Physics Mobile Learning App Based on Android (PHYMOLA) Berorientasi Kemampuan Kognitif dan Self-Regulation**

Sisda Ferlianti

2105431

Pembimbing I : Dr. Ridwan Efendi, M.Pd

Pembimbing II : Dr. Selly Feranie, M.Si

Program Studi Magister Pendidikan Fisika, FPMIPA, UPI

## **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas pembelajaran berbasis masalah berbantuan *Physics Mobile Learning App Based on Android* (PHYMOLA) berorientasi kemampuan kognitif dan profil *self-regulation*. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian adalah metode *quasi experimental research* dengan desain *non-equivalent control group design*. Dalam desain ini terdapat dua kelompok penelitian, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah berbantuan *Physics Mobile Learning App Based on Android* (PHYMOLA) efektif meningkatkan kemampuan kognitif peserta didik, berdasarkan hasil uji N-gain, diperoleh skor N-gain tes kemampuan kognitif untuk kelas eksperimen sebesar 0,85 dengan kategori tinggi dan untuk kelas kontrol sebesar 0,55 dengan kategori sedang. Kemudian, hasil penelitian menunjukkan pula bahwa profil *self-regulation* peserta didik bervariasi pada setiap komponen dalam setiap pertemuannya.

Kata Kunci : pembelajaran berbasis masalah, *physics mobile learning*, kemampuan kognitif, *self-regulation*



# **Problem Based Learning Supported by Physics Mobile Learning App Based on Android (PHYMOLA) Oriented Cognitive Abilities and Self-Regulation**

Sisda Ferlianti

2105431

Supervisor I : Dr. Ridwan Efendi, M.Pd

Supervisor II : Dr. Selly Feranie, M.Si

Postgraduate Program of Physics Education, FPMIPA, UPI

## **ABSTRACT**

This research aims to analyze the effectiveness of problem-based learning assisted by the Physics Mobile Learning App Based on Android (PHYMOLA) oriented towards cognitive abilities and self-regulation profiles. The research method used in the research is a quasi-experimental research method with a non-equivalent control group design. In this design there are two research groups, namely the experimental group and the control group. The results of the research show that problem-based learning assisted by the Physics Mobile Learning App Based on Android (PHYMOLA) is effective in improving students' cognitive abilities. Based on the results of the N-gain test, the N-gain score for the cognitive ability test for the experimental class was 0.85 in the high category. and for the control class it is 0.55 in the medium category. Then, the research results also showed that the self-regulation profiles of students varied for each component in each meeting.

Keyword: problem-based learning, physics mobile learning, cognitive abilities, self-regulation

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	i
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>UCAPAN TERIMAKASIH</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	6
1.3 Tujuan Penelitian .....	7
1.4 Manfaat Penelitian .....	7
1.5 Struktur Organisasi .....	8
	9
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	9
2.1 Pembelajaran Berbasis Masalah .....	9
2.1.1 Pengertian Pembelajaran Berbasis Masalah .....	11
2.1.2 Langkah-langkah Pembelajaran Berbasis Masalah .....	12
2.2 Media dan Multimedia Pembelajaran .....	12
2.2.1 Pengertian Media Pembelajaran .....	13
2.2.2 Pengertian Multimedia Pembelajaran .....	14
2.2.3 Jenis-jenis Multimedia Pembelajaran .....	18
2.3 <i>Mobile Learning</i> .....	24
2.4 Kemampuan Kognitif .....	25
2.5 <i>Self Regulation</i> .....	

2.6 Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Physics Mobile Learning App Based on Android (PHYMOLA) berorientasi Kemampuan Kognitif dan <i>Self-Regulation</i> .....	26
2.1 Kerangka Berpikir .....	28
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	30
3.1 Metode dan Desain Penelitian .....	30
3.2 Partisipan .....	31
3.3 Populasi dan Sampel .....	32
3.4 Instrumen Penelitian .....	32
3.4.1 Instrumen Penelitian Kualitatif .....	32
3.4.2 Instrumen Penelitian Kuantitatif .....	33
3.5 Prosedur Penelitian .....	41
3.6 Analisis Data .....	42
3.6.1 Analisis Data Kualitatif .....	42
3.6.2 Analisis Data Kuantitatif .....	44
<b>BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN</b> .....	49
4.1 Profil kemampuan kognitif dan self-regulation peserta didik peserta didik sebelum penerapan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan <i>Physics Mobile Learning App Based on Android</i> (PHYMOLA) berorientasi kemampuan kognitif dan <i>self regulation</i> .....	49
4.2 Efektivitas pembelajaran berbasis masalah berbantuan <i>Physics Mobile Learning App Based on Android</i> (PHYMOLA) terhadap kemampuan kognitif peserta didik .....	51
4.3 Profil <i>Self Regulation Learning</i> .....	54
4.4 Respon Peserta Didik Terhadap Pembelajaran Berbasis Masalah berbantuan <i>Physics Mobile Learning App Based on Android</i> (PHYMOLA) .....	59
<b>BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI</b> .....	61
5.1 Simpulan .....	61
5.2 Implikasi .....	62

5.3 Rekomendasi .....	63
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>64</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>67</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tahapan - Tahapan Pembelajaran Berbasis Masalah .....	10
Tabel 3.1	Hasil Uji Validasi Tes Kemampuan Kognitif .....	32
Tabel 3.2	Klasifikasi Koefisien Reliabilitas .....	33
Tabel 3.3	Hasil Uji Reliabilitas Tes Kemampuan Kognitif .....	33
Tabel 3.4	Klasifikasi Reliabilitas Item .....	34
Tabel 3.5	Derajat Kesukaran Tes Kemampuan Kognitif .....	35
Tabel 3.6	Kriteria peningkatan pembelajaran berdasarkan nilai rata-rata gain ternormalisasi .....	40
Tabel 3.7	Interpretasi Nilai <i>Effect Size</i> .....	43
Tabel 3.8	Skor Skala Likert .....	43
Tabel 3.9	Intervertasi Keterlaksanaan Pembelajaran .....	45
Tabel 4.1	Distribusi Skor Pada Materi Elastisitas .....	46
Tabel 4.2	Hasil Kemampuan Kognitif .....	48
Tabel 4.3	Hasil Uji Normalitas .....	49
Tabel 4.4	Tabel Hasil Uji Homogenitas .....	50
Tabel 4.5	Persentase Keterlaksanaan Tiap Fase Pembelajaran .....	52
Tabel 4.6	Students' Interest .....	54
Tabel 4.7	Self-efficacy .....	55
Tabel 4.8	Self-judgment .....	56
Tabel 4.9	Self-reaction .....	57

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Desain Penelitian : Embedded Experimental Model .....	27
Gambar 3.2	Prosedur Penelitian .....	38
Gambar 4.1	Grafik hasil perhitungan angket <i>self regulation</i> .....	53
Gambar 4.2	Grafik profil <i>self regulation</i> pada setiap komponen .....	54

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran A</b> .....	67
A. 1 : RPP Pertemuan 1 – Sifat Elastisitas Bahan .....	67
A. 2 : LKPD Pertemuan 1 – Sifat Elastisitas Bahan .....	78
A. 3 : LKPD Pertemuan 2 – Hukum Hooke .....	83
A. 4 : LKPD Pertemuan 3 – Susunan Pegas .....	89
<b>Lampiran B</b> .....	94
B. 1 : Lembar Validasi Tes Kemampuan Kognitif .....	94
B. 2 : Kisi – Kisi Tes Kemampuan Kognitif .....	99
B. 3 : Soal Tes Kemampuan Kognitif .....	101
B. 4 : Lembar Validasi Angket <i>Self Regulation</i> .....	120
B. 5 : Kisi – Kisi Angket <i>Self Regulation</i> .....	125
B. 6 : Lembar Validasi Uji Kelayakan PHYMOLA .....	126
B. 7 : Pedoman Wawancara Kualitatif Awal .....	129
B. 8 : Lembar Observasi Kualitatif Awal .....	131
B. 9 : Lembar Observasi Aktivitas Guru dan Aktivitas Peserta Didik .....	133
B. 10 : Kriteria Penilaian Keterlaksanaan Aktivitas Peserta Didik .....	155
B. 11 : Pedoman Wawancara Kualitatif Akhir .....	158
<b>Lampiran C</b> .....	160
C. 1 : Analisis Hasil <i>Judgment</i> Tes Kemampuan Kognitif .....	160
C. 2 : Rekapitulasi Skor Uji Coba Tes Kemampuan Kognitif .....	162
C. 3 : Rekapitulasi Uji Validitas Instrumen Tes Kemampuan Kognitif .....	164
C. 4 : Analisis Hasil <i>Judgment</i> Angket <i>Self Regulation Learning</i> .....	168
C. 5 : Analisis Hasil <i>Judgment</i> Uji Kelayakan PHYMOLA .....	169
<b>Lampiran D</b> .....	170
D. 1 : Rekapitulasi Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kemampuan Kognitif .....	170
D. 2 : Rekapitulasi Uji Normalitas Data Kelas Eksperimen .....	171
D. 3 : Rekapitulasi Uji Normalitas Data Kelas Kontrol .....	173
D. 4 : Rekapitulasi Uji Homogenitas Data .....	175

D. 5	: Rekapitulasi Perhitungan Nilai <i>Effect Size</i> pada Tes Kemampuan Kognitif .....	177
D. 6	: Hasil Wawancara Guru Sebelum Pembelajaran .....	178
D. 7	: Hasil Observasi Lapangan .....	184
D. 8	: Hasil Wawancara Peserta Didik Setelah Pembelajaran .....	187



## DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, A. (2006). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
- Barrel, J. (2007). *Problem Based Learning: An Inquiry Approach (second edition)*, California: Corwin Press
- Bohori, M., & Liliawati, W. (2019). Analisis Penguasaan Konsep Siswa Menggunakan Rasch Model pada Materi Usaha dan Energi. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 0, 138–143.
- Calimag, J. N., Mugel, P. A., Conde, R. S., & Aquino, L. B. (2014). Ubiquitous learning environment using android mobile application. *International Journal of Research in Engineering & Technology*, 2 (2), 119-128.
- Chuang, Y. T. (2014). Increasing learning motivation and student engagement through the technology-supported learning environment. *Creative Education*, 5, 1969-1978.
- Coe. R. (2002). It's the Effect Size, Stupid. *British Educational Research Association*.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the behavioral Science (Edisi 2)*. Hillsdale, NJ: Erlbaum
- Fasikhah, S. S., & Fatimah, S. (2013). Self-regulated learning (SRL) dalam meningkatkan prestasi akademik pada mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Psikologi Terapan*, 01(01), 145–155
- Herwinarso, dkk. (2020). Development of Android App to Assist High School Students in Learning Physics Quantities and Measurement Principles. *TEM Journal*, Vol. 9, Issue 1
- Izzudin, Syarif. 2012. Pengaruh Penerapan Model Blended Learning Terhadap Motivasi dan Prestasi Belajar Peserta didik SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, Vol 2, Nomor 2.
- Jamilah, U. (2016). Pengembangan Media Game Edukasi Kimia Berbasis Android Materi Hidrokarbon Untuk Ketuntasan Klasikal Siswa. Skripsi. Universitas Negeri Semarang.
- Kadel, R.P., dan Kip, K. E. (2012) A SAS Macro to Compute Effect Size (Cohen's d) and its Confidence Interval from Raw Survey Data. *USA: College of Nursing, University of South Florida*
- Kristanto, A. (2016). Aplikasi teknologi pendidikan di sekolah. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 4, 13–16
- Latipah, Eva (2010). Strategi Self Regulated Learning dan Prestasi Belajar Kajian Meta Analisis. *Jurnal Psikologi*. Volume 37, Nomer 1, Juni 2010, Halaman 110-129.

- Listiawati, W., Gunawan, dan Sutrio. (2015). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Simulasi Interaktif Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. 1 (1): 83.
- Maisaroh. (2015). Pengaruh self efficacy dan self regulated learning terhadap prestasi belajar pada mahasiswa Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Jakarta. *JP Journal & Proceeding*, 5(No. 1).
- Mayer, R.E. (2009). *Multimedia Learning, Prinsip-prinsip dan Aplikasinya*. (Terjemahan Teguh Wahyu Utomo). Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Munir, M.I.T. (2009). *Pembelajaran Jarak Jauh: Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Bandung: Alfabeta
- Pratidhina, E., Pujiyanto, & Sumardi, Y. (2019). Developing Computer Program as a Learning Resource on Gas Law Topics for High School Students. *International Journal of Instruction, Vol.12, No. 12*
- Prayitno, S. (2006). “Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Pada Perkuliahan Teori Peluang”. *Jurnal Pendidikan, Tahun XXXVI, No. 2, hal. 122*
- Priyanto, I.F. & Sedyaningih, S.P. (2013). Buku Digital: Kajian Literatur Perkembangan dan Pengaruhnya pada Perpustakaan. *Fihris, 8(2), 1-12*
- Puspita, S. A. L., & Rustika, I. M. (2018). Peran self regulated learning dan konsep diri terhadap prestasi Universitas Udayana yang pernah menjadi finalis Bali Pageants Syntia Agung Liana Puspita dan I Made Rustika. *Jurnal Psikologi Udayana*, 5(1), 1–11.
- Ruliyanti, D.B. (2014). Hubungan antara self efficacy dengan self regulated learning dengan prestasi akademik matematika peserta didik SMAN 2 Bangkalan. *Jurnal Ilmiah Psikologi*, 1(3)
- Sadiman, A.S., Rahardjo, Haryono, A., dkk. (2011). *Media Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
- Salkind, N. J. (2007). Effect Size. *Encyclopedia of Measurement and Statistics*. (hlm. 300-303). [Online]. Diakses dari <https://books.google.co.id>
- Savery, J. R. (2006). “Overview of Problem-Based Learning: Definitions and Distinctions”. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning, Vol. 1, no 1, hal. 12*.
- Stanford University Newsletter On Teaching. (2001). *Problem Based-Learning*, Winter Vol. 11, No. 1

- Sugiyanto. (2010). *Model-Model Pembelajaran Inovatif*, Surakarta: Yuma Pustaka
- Sugiyono. (2014) *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Surani, D. (2019). Studi literatur: Peran teknologi pendidikan dalam pendidikan 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP*, 2(1), 456–469.
- Tamur, M., Juandi, D., & Adem, A. M. G. (2020). Realistic Mathematics Education in Indonesia and Recommendations for Future Implementation: A Meta-Analysis Study. *Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika*, 4(1), 17
- Taufik, M. 2008. Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Compact Disc untuk Menampilkan Simulasi dan Virtual Labs Besaran-Besaran Fisika. *Jurnal Pijar MIPA*. 3 (1): 23.
- Utari, R. (2012). Taksonomi Bloom: Apa dan Bagaimana Menggunakannya?. Pusdiklat KNPk. Widyaaiswara Madya
- Wijayanto, A. (2021). Implementasi dan Problematika Merdeka Belajar. OSF Preprints. <https://doi.org/10.31219/osf.io/yshk6>
- Winarno, Patwary, M.A., Yasid, A., dkk. (2009). *Teknik Evaluasi Multimedia Pembelajaran*. Yogyakarta: Genius Prima Media
- Wirjawan, J., dkk. (2020). Development of Smartphone App as Media to Learn Impulse-Momentum Topics for High School Students. *International Journal of Instruction*, Vol.13, No. 3
- Xiaoming, Z & Lehong, S. (2020). Understanding How the Perceived Usefulness of Mobile Technology Impacts Physics Learning Achievement: a Pedagogical Perspective. *Journal of Science Education and Technology*, No. 29
- Zimmerman (1990). Self-Regulated Learning and Academic Achievement: An Overview. *Educational Psychologist*, 25(1), 3-17