

PENERAPAN STRATEGI PEMBELAJARAN PDEODE BERBANTUAN
LKPD BERBASIS *AUGMENTED REALITY* UNTUK MEREDUKSI
MISKONSEPSI PESERTA DIDIK SMA PADA MATERI
MOMENTUM DAN IMPULS

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Pendidikan Program Studi Pendidikan Fisika

Payung Penelitian:

Dr. Achmad Samsudin, M.Pd.



oleh
Novia Wulandari
NIM 1704096

DEPARTEMEN PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2021

PENERAPAN STRATEGI PEMBELAJARAN PDEODE BERBANTUAN
LKPD BERBASIS *AUGMENTED REALITY* UNTUK MEREDUKSI
MISKONSEPSI PESERTA DIDIK SMA PADA MATERI
MOMENTUM DAN IMPULS

Oleh
Novia Wulandari

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) Program Studi Pendidikan Fisika pada
Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Novia Wulandari 2021
Universitas Pendidikan Indonesia
Oktober, 2021

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruh atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difotokopi atau cara lainnya tanpa izin penulis.

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

NOVIA WULANDARI

**PENERAPAN STRATEGI PEMBELAJARAN PDEODE BERBANTUAN
LKPD BERBASIS *AUGMENTED REALITY* UNTUK MEREDUKSI
MISKONSEPSI PESERTA DIDIK SMA PADA MATERI
MOMENTUM DAN IMPULS**

disetujui dan disahkan oleh:

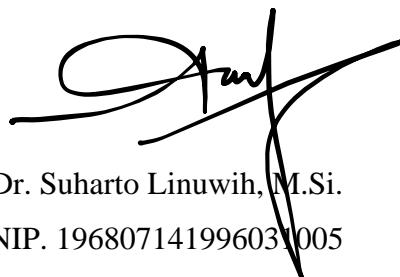
Pembimbing I



Dr. Achmad Samsudin, M.Pd.

NIP. 198310072008121004

Pembimbing II



Dr. Suharto Linuwih, M.Si.

NIP. 196807141996031005

Mengetahui

Ketua Prodi Pendidikan Fisika



Dr. Achmad Samsudin, M.Pd.

NIP. 198310072008121004

NOVIA WULANDARI, 2021

PENERAPAN STRATEGI PEMBELAJARAN PDEODE BERBANTUAN LKPD BERBASIS *AUGMENTED REALITY* UNTUK MEREDUKSI MISKONSEPSI PESERTA DIDIK SMA PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

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

**Penerapan Strategi Pembelajaran PDEODE Berbantuan LKPD Berbasis
Augmented Reality Untuk Mereduksi Miskonsepsi Peserta Didik SMA Pada
Materi Momentum dan Impuls**

Novia Wulandari¹, Achmad Samsudin¹, Suharto Linuwih¹

¹*Departemen Pendidikan Fisika, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia,*

Jalan Dr. Setiabudhi 229 Bandung 40154, Indonesia

Email: noviawulandari@upi.edu

No. HP: 085846272884

ABSTRAK

Dalam pembelajaran fisika, miskonsepsi menjadi salah satu masalah yang sering dialami oleh peserta didik. Peserta didik sering mengalami miskonsepsi pada materi Momentum dan Impuls sehingga dapat menghambat peserta didik dalam memahami konsep fisika yang lainnya. Penerapan Strategi Pembelajaran PDEODE Berbantuan LKPD Berbasis *Augmented Reality* dalam pembelajaran fisika digunakan untuk menyatakan pengaruhnya dalam mereduksi miskonsepsi peserta didik pada materi Momentum dan Impuls. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *mixed method* dengan desain penelitian *embeded mixed method*. Instrumen penelitian yang digunakan terdiri dari soal tes diagnostik berformat *Four-tier* Momentum dan Impuls (FOTMI), LKPD berbasis *Augmented Reality*, dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Sampel dalam penelitian berjumlah 30 peserta didik terdiri dari 7 laki-laki dan 23 perempuan kelas XI di salah satu SMA Negeri di Jawa Tengah. Pengaruh penerapan strategi pembelajaran PDEODE berbantuan LKPD berbasis *Augmented Reality* Momentum dan Impuls dianalisis dengan menggunakan *effect size cohen's d*, keterlaksanaan pembelajaran ditampilkan dalam bentuk persentase, serta pengubahan konsepsi dianalisis berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest*. Miskonsepsi peserta didik menurun dari hasil *Pretest* (37,7%) ke hasil *Posttest* (33,5%) sebesar 4,2%. Terjadi pengubahan konsepsi yaitu pada kategori Accepted Change (AC) sebesar 32%, Not Change (NC) sebesar 44% dan Unacceptable Change (UC) sebesar 25%.

Kata Kunci: PDEODE, *Augmented Reality*, Miskonsepsi, Momentum dan Impuls.

NOVIA WULANDARI, 2021

PENERAPAN STRATEGI PEMBELAJARAN PDEODE BERBANTUAN LKPD BERBASIS AUGMENTED REALITY UNTUK MEREDUKSI MISKONSEPSI PESERTA DIDIK SMA PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

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

Implementation of the LKPD Augmented Reality-Based Assisted PDEODE Strategy to Reduce High School Students' Misconceptions on Momentum and Impulse

Novia Wulandari¹, Achmad Samsudin¹, Suharto Linuwih¹

¹Departemen Pendidikan Fisika, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia,

Jalan Dr. Setiabudhi 229 Bandung 40154, Indonesia

Email: noviawulandari@upi.edu

Mobile Number: 085846272884

ABSTRACT

In physics learning, misconceptions are one of the problems that are often experienced by students. Students often experience misconceptions about Momentum and Impulse material, which can hinder students from understanding other physics concepts. Application of Augmented Reality-Based Augmented Reality-Based PDEODE Learning Strategy Assisted Learning Strategy in physics learning is used to states its influence in reducing students' misconceptions on Momentum and Impulse material. The method used in this study is a mixed-method with an embedded mixed-method research design. The research instrument used consisted of diagnostic test questions in the format of Four-tier Momentum and Impulse (FOTMI), Augmented Reality-based worksheets, and learning implementation observation sheets. The sample in this study consisted of 30 students consisting of 7 boys and 23 girls in class XI in one of the public high schools in Central Java. The effect of the Implementing of the LKPD Augmented Reality-Based Assisted PDEODE Strategy to Reduce High School Students' Misconceptions on Momentum and Impulse was analyzed using Cohen's d effect size, the implementation of learning was shown in percentage form, and changes in conception were analyzed based on the results of the pretest and posttest. The students' misconceptions decreased from the results of the pretest (37.7%) to the results of the posttest (33.5%) of 4.2%. There was a change in the concept of Accepted Change (AC) by 32%, Not Change (NC) by 44%, and Unacceptable Change (UC) by 25%.

NOVIA WULANDARI, 2021

PENERAPAN STRATEGI PEMBELAJARAN PDEODE BERBANTUAN LKPD BERBASIS AUGMENTED REALITY UNTUK MEREDUKSI MISKONSEPSI PESERTA DIDIK SMA PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

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

Keywords: PDEODE, Augmented Reality, Misconception, Momentum and Impulse.

NOVIA WULANDARI, 2021

PENERAPAN STRATEGI PEMBELAJARAN PDEODE BERBANTUAN LKPD BERBASIS AUGMENTED REALITY UNTUK MEREDUKSI MISKONSEPSI PESERTA DIDIK SMA PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

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

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	7
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Manfaat/signifikansi Penelitian	8
1.5 Definisi Operasional.....	8
1.6 Struktur Organisasi Skripsi.....	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA	12
2.1. <i>Predict Discuss Explain Observe Discuss Explain</i> (PDEODE).....	12
2.2. LKPD Berbasis <i>Augmented Reality</i> (AR)	14
2.3. Aplikasi <i>Augmented Reality</i> Momentum and Impuls (ARMOULS)	23
2.4. Strategi Pembelajaran PDEODE Berbantuan LKPD Berbasis <i>Augmented Reality</i> (AR) Momentum dan Impuls Sebagai Pembelajaran Terpadu.....	27
2.5. Miskonsepsi	28
2.6. Hubungan Strategi PDEODE Berbantuan LKPD Berbasis <i>Augmented Reality</i> (AR) Momentum dan Impuls Dengan Miskonsepsi Peserta Didik	30
2.7. Materi Momentum dan Impuls	33
BAB III METODE PENELITIAN.....	40
3.1. Desain Penelitian.....	40
3.2. Partisipan	41

NOVIA WULANDARI, 2021

PENERAPAN STRATEGI PEMBELAJARAN PDEODE BERBANTUAN LKPD BERBASIS AUGMENTED REALITY UNTUK MEREDUKSI MISKONSEPSI PESERTA DIDIK SMA PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

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

3.3.	Populasi dan Sampel.....	42
3.4.	Instrumen Penelitian.....	42
3.5.	Prosedur Penelitian.....	59
3.6.	Analisis Data	60
	BAB IV TEMUAN DAN BAHASAN	66
4.1	Keterlaksanaan Penerapan PDEODE Berbantuan LKPD Berbasis <i>Augmented Reality</i> Pada Pembelajaran Momentum dan Impuls	66
4.2	Pengaruh Strategi PDEODE Berbantuan LKPD Berbasis <i>Augmented Reality</i> dalam Mengubah Miskonsepsi Peserta Didik Pada Materi Momentum dan Impuls	68
4.3	Profil Miskonsepsi Peserta Didik Setelah Penerapan Strategi Pembelajaran PDEODE Berbantuan LKPD Berbasis <i>Augmented Reality</i> Pada Materi Momentum dan Impuls.....	69
4.4	Pengubahan Konsepsi Peserta Didik Setelah Diterapkan Pembelajaran PDEODE Berbantuan LKPD Berbasis <i>Augmented Reality</i> Pada Materi Momentum dan Impuls	81
	BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	87
5.1.	Simpulan.....	87
5.2.	Implikasi.....	88
5.3.	Rekomendasi	88
	DAFTAR PUSTAKA	90
	LAMPIRAN	97
	LAMPIRAN 1. STUDI PENDAHULUAN	97
	LAMPIRAN 2. PERANGKAT PEMBELAJARAN	115
	LAMPIRAN 3. INSTRUMEN PENELITIAN	169
	LAMPIRAN 4. REKAPITULASI HASIL PENELITIAN	445
	Lampiran 5.1 Dokumentasi pembelajaran PDEODE secara online.....	454

DAFTAR PUSTAKA

- Adimayuda, R. (2019). *Penerapan Strategi Predict Discuss Explain Observe Discuss Explain (PDEODE) Berbantuan Simulasi Komputer Untuk Mengurangi Kuantitas Miskonsepsi dan Meningkatkan Kemampuan Memahami Konsep Peserta Didik Pada Materi Momentum dan Impuls.* Universitas Pendidikan Indonesia.
- Adimayuda, Rizal, Aminudin, A. H., Kaniawati, I., Suhendi, E., & Samsudin, A. (2020). A multitier open-ended momentum and impulse (MOMI) instrument: Developing and assessing quality of conception of 11th grade sundanese students with rasch analysis. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 9(2), 4799–4804.
- Admoko, S., Yantidewi, M., & Oktafia, R. (2019). The Implementation of Guided Discovery Learning Using Virtual Lab Simulation to Reduce Students' Misconception on Mechanical Wave. *Journal of Physics: Conference Series*, 1417(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1417/1/012089>
- Amalia, S. A., Suhendi, E., Kaniawati, I., Samsudin, A., Fratiwi, N. J., Hidayat, S. R., Zulfikar, A., Sholihat, F. N., Jubaedah, D. S., Setyadin, A. H., Purwanto, M. G., Muhamimin, M. H., Bhakti, S. S., & Afif, N. F. (2019). Diagnosis of Student's Misconception on Momentum and Impulse Trough Inquiry Learning with Computer Simulation (ILCS). *Journal of Physics: Conference Series*, 1204(1), 10–17. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1204/1/012073>
- Aminudin, A. H., Adimayuda, R., Kaniawati, I., Suhendi, E., Samsudin, A., & Coştu, B. (2019). Rasch analysis of Multitier Open-ended Light-Wave Instrument (MOLWI): Developing and assessing second-years sundanese-scholars alternative conceptions. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7(3), 557–579. <https://doi.org/10.17478/jegys.574524>
- ARDELIA PRIMA RAHAYU, C. (2018). Pengembangan Media Augmented Reality Pada Mata Pelajaran Fisika Materi Alat Optik Kelas X Multimedia Di Smk Negeri 12 Surabaya. *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan*, 9(2), 1–

NOVIA WULANDARI, 2021

PENERAPAN STRATEGI PEMBELAJARAN PDEODE BERBANTUAN LKPD BERBASIS AUGMENTED REALITY UNTUK MEREDUKSI MISKONSEPSI PESERTA DIDIK SMA PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

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

- 5.
- Arianti, B. I., Sahidu, H., Harjono, A., & Gunawan, G. (2017). Pengaruh Model Direct Instruction Berbantuan Simulasi Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 2(4), 159. <https://doi.org/10.29303/jpft.v2i4.307>
- Bakri, F., Permana, H., Wulandari, S., & Mulyati, D. (2020). Student worksheet with ar videos: Physics learning media in laboratory for senior high school students. *Journal of Technology and Science Education*, 10(2), 231–240. <https://doi.org/10.3926/JOTSE.891>
- Bryce, T. G. K., & MacMillan, K. (2009). Momentum and kinetic energy: Confusable concepts in secondary school physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(7), 739–761. <https://doi.org/10.1002/tea.20274>
- Chaeanti, S. N., Bakri, auzi, & Permana, A. H. (2018). *Modul Yang Dilengkapi Dengan Teknologi Augmented Reality: Cara Mudah Belajar Fisika Untuk Konsep Dan Fenomena Kuantum Di Sma Kelas Xii. VII*, SNF2018-PE-118-SNF2018-PE-128. <https://doi.org/10.21009/03.snf2018.01.pe.16>
- Chittaro, L., & Ranon, R. (2007). Web3D technologies in learning, education and training: Motivations, issues, opportunities. *Computers and Education*, 49(1), 3–18. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.06.002>
- Cohen, J. (2013). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Taylor & Francis. <https://books.google.co.id/books?id=cIJH0lR33bgC>
- Costu, B. (2008). Learning Science through the PDEODE Teaching Strategy : Helping Students Make Sense of. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 4(1), 3–9.
- Coștu, B., Ayas, A., & Niaz, M. (2012). Investigating the effectiveness of a POE-based teaching activity on students' understanding of condensation. *Instructional Science*, 40(1), 47–67. <https://doi.org/10.1007/s11251-011-9169-2>
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE Publications. https://books.google.co.id/books?id=4uB76IC%5C_pOQC

- Demircioğlu, H. (2017). Effect of PDEODE Teaching Strategy on Turkish Students' Conceptual Understanding: Particulate Nature of Matter. *Journal of Education and Training Studies*, 5(7), 78. <https://doi.org/10.11114/jets.v5i7.2389>
- Dewi, L. R., & Anggaryani, M. (2020). Pembuatan Media Pembelajaran Fisika Dengan Augmented Reality Berbasis Android Pada Materi Alat Optik. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 09(03), 369–376. <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/inovasi-pendidikan-fisika/article/view/35190>
- Dina Anifer Sari. (2017). *Pengembangan Buku Fisika Dilengkapi Augmented Reality Pada Materi Momentum Impuls Dan Getaran Harmonis Sederhana Untuk SMA Kelas X*. Universitas Negeri Jakarta.
- Dr. M. Ilyas Ismail, M. P. M. S. (2019). *Asesmen dan Evaluasi Pembelajaran*. Cendekia Publisher. <https://books.google.co.id/books?id=aUvODwAAQBAJ>
- Ergül, N. R. (2013). Momentum concept in the process of knowledge construction. *Kuram ve Uygulamada Egitim Bilimleri*, 13(3), 1897–1901. <https://doi.org/10.12738/estp.2013.3.1146>
- Gudoniene, D., & Rutkauskienė, D. (2019). Virtual and augmented reality in education. *Baltic Journal of Modern Computing*, 7(2), 293–300. <https://doi.org/10.22364/bjmc.2019.7.2.07>
- Gurel, D. K., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. (2015). A review and comparison of diagnostic instruments to identify students' misconceptions in science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(5), 989–1008. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1369a>
- Hammer, D. (1996). More than misconceptions: Multiple perspectives on student knowledge and reasoning, and an appropriate role for education research. *American Journal of Physics*, 64(10), 1316–1325. <https://doi.org/10.1119/1.18376>
- Hidayat, A., Prastowo, S. H. B., & Supriadi, B. (2017). Identifikasi miskonsepsi momentum, impuls dan tumbukan melalui tes diagnostik empat tahap pada siswa SMA kelas XII. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika*, 2(1), 227–234.

- Husein, S., Herayanti, L., & Gunawan, G. (2017). Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif Terhadap Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Suhu dan Kalor. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 1(3), 221. <https://doi.org/10.29303/jpft.v1i3.262>
- Ismail, I. I., Samsudin, A., Suhendi, E., & Kaniawati, I. (2015). Diagnostik Miskonsepsi Melalui Listrik Dinamis Four Tier Test. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi Dan Pembelajaran Sains*, 2015(June 2015), 381.
- Kaltakci-Gurel, D., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. (2017). Development and application of a four-tier test to assess pre-service physics teachers' misconceptions about geometrical optics. *Research in Science and Technological Education*, 35(2), 238–260. <https://doi.org/10.1080/02635143.2017.1310094>
- Kaltakçı, D., & Didiç, N. (2007). Identification of pre-service physics teachers' misconceptions on gravity concept: A study with a 3-tier misconception test. *AIP Conference Proceedings*, 899(January), 499–500. <https://doi.org/10.1063/1.2733255>
- Kaniawati, I., Samsudin, A., Hasopa, Y., Sutrisno, A. D., & Suhendi, E. (2016). The Influence of Using Momentum and Impulse Computer Simulation to Senior High School Students' Concept Mastery. *Journal of Physics: Conference Series*, 739(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/739/1/012060>
- Kemendikbud. (2016). *Permendikbud Th. 2016 No. 021 Ttg. Standar Isi Pend. Dasar _ Menengah*. 1–4.
- Lakens, D. (2013). Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: A practical primer for t-tests and ANOVAs. *Frontiers in Psychology*, 4(NOV). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00863>
- Lewis. R. Aiken. (1985). Three Coefficients For Analyzing The Reliability And Validity Of Ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45, 131–141.
- Luthfiani, T. A., Sinaga, P., & Samsudin, A. (2018). Preliminary development of POEAW in enhancing K-11 students' understanding level on impulse and momentum. *Journal of Physics: Conference Series*, 1013(1).

- <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1013/1/012053>
- Martina, M. Y., & Hau, R. R. H. (2021). Identifikasi pemahaman konsep impuls dan momentum pada siswa kepeminatan fisika 1. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Sains*, 2(2).
- Maulana, I., Suryani, N., & Asrowi, A. (2019). Augmented Reality: Solusi Pembelajaran IPA di Era Revolusi Industri 4.0. *Proceedings of the ICECRS*, 2(1), 19. <https://doi.org/10.21070/picecrs.v2i1.2399>
- MAYA ANGGRAENI, D. (2017). Diagnosis Miskonsepsi Siswa Pada Materi Momentum, Impuls, Dan Tumbukan Menggunakan Three-Tier Diagnostic Test. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 6(3), 271–274.
- N. Kamila. (2014). *Hubungan Antara Nilai Tugas (Task Value) Mata Kuliah Psikodiagnostik dengan Orientasi Tujuan pada Mahasiswa Jurusan Psikologi*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Novak, J. D., Gowin, D. B., Bob, G. D., & Kahle, J. B. (1984). *Learning How to Learn*. Cambridge University Press. <https://books.google.co.id/books?id=8jkBcSDQPXcC>
- Priane, W. T., Ruhiat, Y., & Septyanto, R. F. (2019). *Model PDEODE Untuk Meminimalisir Miskonsepsi Pada Materi Momentum dan Impuls Bagi Siswa Kelas X Di SMAN 2 KS Ci-legon*. 2(1), 218–225.
- Rasch, G. (1960). *Probabilistic Models for Some Intelligence and Attainment Tests*. Danmarks Paedagogiske Institut. <https://books.google.co.id/books?id=aB9qLgEACAAJ>
- Samsudin, A., Azura, Kaniawati, I., Suhandi, A., Fratiwi, N. J., Supriyatman, Wibowo, F. C., Malik, A., & Costu, B. (2019). Unveiling students' misconceptions through computer simulation-based PDEODE learning strategy on dynamic electricity. *Journal of Physics: Conference Series*, 1280(5). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1280/5/052050>
- Samsudin, A., Sinaga, P., Luthfiani, T. A., Aminudin, A. H., Rasmitadila, Rachmadtullah, R., Costu, B., & Nurtanto, M. (2020). A reputational texts through POEAW tasks to encourage eleven grade pupils' conceptual understanding about momentum-impulse. *International Journal of Advanced*

- Science and Technology*, 29(6).
- Samsudin, Achmad. (2021). *Publikasi Ilmiah Dalam Pendidikan Fisika*. Media Edukasi Indonesia.
- Samsudin, Achmad, Suhandi, A., Rusdiana, D., Kaniawati, I., & Coştu, B. (2017). Promoting conceptual understanding on magnetic field concept through interactive conceptual instruction (ICI) with PDEODE*E tasks. *Advanced Science Letters*, 23(2), 1205–1209. <https://doi.org/10.1166/asl.2017.7539>
- Samsudin, Ahmad, Sinaga, P., Luthfiani, T. A., & Hadiana, A. (2020). *Teks Reputasi melalui POEAWTugas untuk Mendorong Pemahaman Konseptual Siswa Kelas Sebelas tentang Momentum-Impuls Teks Reputasi melalui POEAWTugas untuk Mendorong Pemahaman Konseptual Siswa Kelas Sebelas tentang Momentum-Impuls Teknik Yildiz , Istanbul , . April.*
- Saripudin, SPd, & MT. (2019). *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah UPI Tahun 2015*.
- Sarjono. (2018). PENTINGNYA LABORATORIUM FISIKA DI SMA/MA DALAM MENUNJANG PEMBELAJARAN FISIKA Sarjono 1. *Jurnal Madaniyah*, 8(3), 262–271.
- Savander-Ranne, C., & Kolari, S. (2003). Promoting the conceptual understanding of engineering students through visualization. *Global Journal of Engineering Education*, 7(2), 189–199.
- Smiley, J. (2015). Classical test theory or Rasch- A personal account from a novice user. *Shiken*, 19(1), 16–29.
- Smith, L. (2002). Critical Readings on Piaget. In *Critical Readings on Piaget*. <https://doi.org/10.4324/9780203435854>
- Sumintono, B. (2018). *Rasch Model Measurements as Tools in Assessment for Learning. October 2017*. <https://doi.org/10.2991/icei-17.2018.11>
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pembelajaran Fisika*. Jakarta: Grasindo.
- Supriyatna, U., Samsudin, A., & Efendi, R. (2019). Teaching Solar System Topic through Predict-Observe-Explain-Apply (POEA) Strategy: A Path to Students' Conceptual Change. *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 4(1), 1–15. <https://doi.org/10.24042/tadris.v4i1.3658>

- Taherdoost, H. (2018). Sampling Methods in Research Methodology; How to Choose a Sampling Technique for Research. *SSRN Electronic Journal, September*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3205035>
- Tayubi, Y. R. (2005). Identifikasi Miskonsepsi pada Konsep-Konsep Fisika Menggunakan Certainty of Response Index (CRI). *Jurnal UPI*, 24(3), 4–9.
- Tipler Paul. (1998). *FISIKA Untuk Sains dan Teknik* (S. S. Joko Sutrisno (ed.); 1st ed.). PT. Glora Aksara Pratama.
- Toharudin, T., Pontoh, R. S., Caraka, R. E., Zahroh, S., Kendogo, P., Sijabat, N., Sari, M. D. P., Gio, P. U., Basyuni, M., & Pardamean, B. (2021). National vaccination and local intervention impacts on covid-19 cases. *Sustainability (Switzerland)*, 13(15). <https://doi.org/10.3390/su13158282>
- Undang-undang Republik Indonesia. (2003). *Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 78, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4301*. <https://pusdiklat.perpusnas.go.id/regulasi/download/6>
- Wibowo, F. C., Suhandi, A., Nahadi, Samsudin, A., Darman, D. R., Suherli, Z., Hasani, A., Leksono, S. M., Hendrayana, A., Suherman, Hidayat, S., Hamdani, D., & Coştu, B. (2017). Virtual Microscopic Simulation (VMS) to promote students' conceptual change: A case study of heat transfer. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 18(2).