

**PENGARUH STRATEGI KONFLIK KOGNITIF BERBANTUAN SIMULASI
KOMPUTER TERHADAP PERUBAHAN KONSEPSI SISWA SMA PADA
MATERI ALAT OPTIK**

SKRIPSI



Oleh :

Pujia Rawh (1505778)

DEPARTEMEN PENDIDIKAN FISIKA

FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

BANDUNG

2020

PENGARUH STRATEGI KONFLIK KOGNITIF BERBANTUAN SIMULASI
KOMPUTER TERHADAP PERUBAHAN KONSEPSI SISWA SMA PADA MATERI
ALAT OPTIK

Oleh

Pujia Rawh

1505778

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

Pujia Rawh

Universitas Pendidikan Indonesia

Januari 2020

©Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

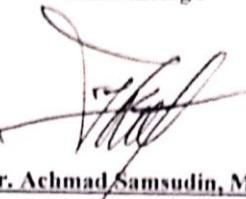
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian
Dengan dicetak ulang atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

PUJIA RAWH

PENGARUH STRATEGI KONFLIK KOGNITIF BERBANTUAN SIMULASI
KOMPUTER TERHADAP PERUBAHAN KONSEPSI SISWA SMA PADA MATERI
ALAT OPTIK

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing

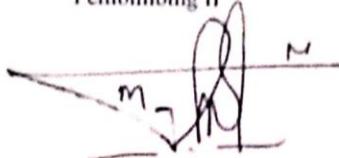
Pembimbing I



Dr. Achmad Samsudin, M.Pd.

NIP. 198310072008121004

Pembimbing II

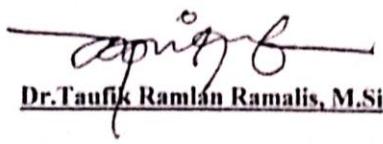


Muhamad Gina Nugraha, M.Pd., M.Si.

NIP. 198512012012121003

Mengetahui,

Ketua Departemen



Dr. Taufik Ramalan Ramalis, M.Si

NIP. 19590401119860111001

Pujia Rawh, 2020

PENGARUH STRATEGI KONFLIK KOGNITIF BERBANTUAN SIMULASI KOMPUTER TERHADAP PERUBAHAN
KONSEPSI SISWA SMA PADA MATERI ALAT OPTIK

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

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "**Pengaruh Strategi Konflik Kognitif Berbantuan Simulasi Komputer terhadap Perubahan Konsepsi Siswa Sma Pada Materi Alat Optik**" beserta segala isinya merupakan benar-benar hasil karya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakkan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Dengan demikian, saya siap menanggung resiko/sangsi yang dijatuhkan kepada saya apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 13 Januari
2020
Yang membuat
pernyataan,

Pujia Rawh

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari bahwa selama penyusunan dan pelaksanaan penelitian banyak mendapatkan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam meluangkan waktu, tenaga, biaya dan pikiran baik moril maupun materil dalam penyusunan skripsi ini. Terumata ucapan terimakasih ini ditujukan kepada :

1. Sujud dan syukur penulis ucapan kepada Allah SWT atas segala karunia, nikmat, rezeki, pertolongan, dan perlindungan yang senantiasa engkau berikan sebagian jalan terbaik untuk penulis.
2. Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan baik moril maupun materil serta doa yang tiada terhingga sampai akhirnya penulis menyelesaikan skripsi.
3. Atia Sonda selaku kakak penulis yang senantiasa memberikan dukungan kepada penulis.
4. Dr. Achmad Samsudin, M.Pd. dan Muhamad Gina Nugraha, M.Pd., M.Si. selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan berbagai macam bimbingan, saran, pengarahan, kritik, serta motivasi kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
5. Dr. Ida Kaniawati, M.Si. selaku koordinator payung penelitian skripsi.
6. Dr. Endi Suhendi, M.Si., Drs. Agus Danawan, M.Si., Drs. Iyon Suryana, M.Si. selaku Tim Dosen Payung Penelitian.
7. Ibu Ika Mustika Sari, M.PFis sebagai dosen pembimbing akademik yang senantiasa membimbing penulis selama proses perkuliahan.
8. Ibu Norita Sitanggang, S.Pd., selaku Guru mata pelajar fisika SMAN 15 Bandung yang membantu penulis selama melakukan penelitian.
9. Tyas Dwi Nurta Marwinda sebagai teman penulis yang selalu bersama-sama berjuang sejak jaman SMP.
10. Asri Andayani dan Hanifah Cahyani selaku rekan seperjuangan selama penulis menempuh pendidikan di Pendidikan Fisika yang selalu memberikan motivasi, dukungan, dan kerjasama selama menjalani kehidupan sebagai mahasiswa.

11. Muhamad Yusuf Iskandar yang selalu memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis selama proses penulisan skripsi ini.
12. Asri Andayani, Herlin Nursaidah, Kikit Anjar Agusti, Siti Fairuz, Irsa Indriati Pratiwi, Yuliastri, Adillah Ishmahanniyah, Marwah Hayati Nufus, Nisa Arina Azmi, Fanny Herliyana Dewi, Regiana Dewi, Mega Mutira Pertiwi, Nur Azizah, Fitri Kafiyani, dan Nirmala Utami, selaku anggota Rumah Belajar Herlin yang selalu menemani belajar saat H-1 ujian.
13. Gunhoo, Naeun, Bentely, dan William yang selalu berhasil menghibur penulis selama penulisan skripsi yang tidak mudah.

Seluruh pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya serta hidayah-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Strategi Konflik Kognitif Berbantuan Simulasi Komputer Terhadap Perubahan Konsepsi Siswa Sma Pada Materi Alat Optik”**. Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabatnya hingga pada umatnya sampai akhir zaman.

Skripsi ini menginformasikan perubahan konsepsi siswa SMA pada materi Alat Optik melalui strategi pembelajaran Konflik Kognitif berbantuan Simulasi Komputer. Penulis menyadari penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Dengan demikian penulis sangat menerima saran dan kritik yang diberikan untuk menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca.

Bandung, 13 Januari
2020

Pujia Rawh

**Pengaruh Strategi Konflik Kognitif Berbantuan Simulasi Komputer
Terhadap Perubahan Konsepsi Siswa SMA Pada Materi Alat Optik**
Pujia Rawh^{1*}, Achmad Samsudin¹, Muhamad Gina Nugraha¹

¹*Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi 229 Bandung 40154, Indonesia*

*Email: pujiarawh@student.upi.edu

ABSTRAK

Masih banyak ditemukan miskonsepsi pada materi Alat Optik yang dapat menghambat siswa dalam proses pembelajaran. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis efektivitas dari implementasi strategi konflik kognitif berbantuan simulasi komputer untuk mengubah konsepsi siswa SMA pada materi Alat Optik. Desain penelitian yang digunakan adalah *Quasi-experimental* dengan *pretest-posttest control group*. Pemilihan sample menggunakan teknik *convenience sampling* dan didapatkan 29 siswa untuk kelas eksperimen dan 29 siswa untuk kelas kontrol. Instrumen yang digunakan adalah *four-tier diagnostic test* yang terdiri dari 12 butir soal. Instrumen tersebut digunakan saat *pre-test* dan *post-test*. Hasil penelitian menunjukkan nilai *N-change* untuk kelas eksperimen adalah 0,43 dan untuk kelas kontrol adalah 0,29 dan *effect size*-nya sebesar 0,75. Dapat disimpulkan bahwa strategi konflik kognitif berbantuan simulasi komputer dapat mengubah konsepsi siswa SMA pada materi Alat Optik.

Keyword: Perubahan Konsepsi, Strategi Konflik Kognitif, Alat-alat Optik, Simulasi Komputer

The Effect of Conflict Cognitive Strategy With Computer Simulation To Change High School Students' Conceptions on Optical Instruments

Pujia Rawh^{1*}, Achmad Samsudin¹, Muhamad Gina Nugraha¹

Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi 229 Bandung 40154, Indonesia

**Email: pujiarawh@student.upi.edu*

ABSTRACT

The misconception of the Optical Instruments topic is still found in students so that it becomes one of the obstacles in the learning process. The purpose of this study is to analyze the effectiveness of the implementation of Conflict Cognitive Strategy with Computer Simulation to change the high school students' conception in the Optical Instruments. Quasi-experimental research with the pretest-posttest control group design was conducted in one of the high schools in Bandung. Samples were selected by convenience sampling. 29 students of the experimental class and 29 students of control class were selected. The research instrument, which consisted of 12 four-tier diagnostic test questions about Optical Instruments were used to collect data for pre-test and post-test. Result shows N-Change of experiment class is 0,43 and for control class is 0,29 and the value of effect size is 0,75. It can be concluded that the implementing of Conflict Cognitive Strategy with Computer Simulation can changes students' conceptions on Optical Instruments.

Keyword: Changing Conception, Conflict Cognitive Strategy, Optical Instruments, Computer Simulation

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN.....	i
UCAPAN TERIMA KASIH.....	ii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I	Error! Bookmark not defined.
PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1. Latar Belakang Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.2. Rumusan Masalah Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.3. Definisi Operasional.....	Error! Bookmark not defined.
1.4. Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.5. Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.6. Struktur Organisasi Skripsi.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II.....	Error! Bookmark not defined.
STRATEGI PEMBELAJARAN KONFLIK KOGNITIF BERBANTUAN SIMULASI KOMPUTER UNTUK PERUBAHAN KONSEPSI SISWA PADA MATERI ALAT OPTIK	Error! Bookmark not defined.
2.1. Strategi Konflik Kognitif.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 <i>Discovery Learning</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2. Simulasi Komputer.....	Error! Bookmark not defined.
2.3. Perubahan Konsepsi	Error! Bookmark not defined.
2.3.1. Konsep, Konsepsi, dan Miskonsepsi.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.2. Perubahan Konsepsi	Error! Bookmark not defined.
2.4. Materi Alat Optik	Error! Bookmark not defined.
A. Mata.....	Error! Bookmark not defined.
2.5. Hubungan Model <i>Discovery Learning</i> dengan Strategi Konflik Kognitif Berbantuan Simulasi Komputer terhadap Perubahan Konsepsi Siswa	Error! Bookmark not defined.
BAB III.....	Error! Bookmark not defined.
METODE PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1. Metode dan Desain Penelitian	Error! Bookmark not defined.

3.2.	Subjek Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.	Instrumen Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.1.	<i>Four-tier Diagnostic Test</i>	Error! Bookmark not defined.
3.3.2.	Lembar Observasi	Error! Bookmark not defined.
3.4.	Teknik Analisis Instrumen	Error! Bookmark not defined.
3.4.1.	Uji Validitas	Error! Bookmark not defined.
3.4.2.	Uji Reliabilitas	Error! Bookmark not defined.
3.4.3.	Tingkat Kesukaran Instrumen.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.4.	Daya Pembeda Instrumen	Error! Bookmark not defined.
3.5.	Prosedur dan Alur Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.6.	Teknik Pengolahan Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.6.1.	Keterlaksanaan Pembelajaran	Error! Bookmark not defined.
3.6.2.	Profil Konsepsi Siswa	Error! Bookmark not defined.
3.6.3.	Tipe Perubahan Konsepsi Siswa	Error! Bookmark not defined.
3.6.4.	Efektivitas Strategi Konflik Kognitif Berbantuan Simulasi Komputer	Error! Bookmark not defined.
BAB IV		Error! Bookmark not defined.
TEMUAN DAN PEMBAHASAN		Error! Bookmark not defined.
4.1.	Keterlaksanaan Pembelajaran.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.	Profil Konsepsi Siswa.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.	Perubahan Konsepsi Siswa.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.	Efektivitas Strategi Konflik Kognitif Berbantuan Simulasi KomputerError! Bookmark no	Error! Bookmark not defined.
BAB V.....		Error! Bookmark not defined.
SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI		Error! Bookmark not defined.
5.1.	Simpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2.	Implikasi.....	Error! Bookmark not defined.
5.3.	Rekomendasi	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		73
LAMPIRAN		Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN 1		Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN 2		Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN 3		Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tahapan strategi konflik kognitif	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 2 Sintak Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.3 Kategori profil konsepsi	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.4 Kategori dan tipe perubahan konsepsi	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.5 Hubungan <i>discovery learning</i> dengan strategi konflik kognitif berbantuan simulasi komputer terhadap perubahan konsepsi siswa pada materi alat optik	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 1 Desain Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 2 Instrumen Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 3 Kombinasi jawaban <i>Four-tier Diagnostic Test</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 4 Teknik Analisis Instrumen	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 5 Klasifikasi Interpretasi Koefisien Validitas Pearson	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 6 Hasil rekapitulasi validasi secara statistik	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 7 Interpretasi Hasil Uji Reliabilitas	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 8 Interpretasi Tingkat Kesukaran	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.9 Hasil rekapitulasi tingkat kesukaran.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 10 Interpretasi Daya Pembeda.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.11 Hasil rekapitulasi daya pembeda	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.12 Interpretasi Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.13 Kategori dan Tipe Perubahan Konsepsi.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.14 Skor masing-masing kriteria konsepsi.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 1 Keterlaksanaan Pembelajaran dari Pertemuan 1 sampai Pertemuan 3	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2 Persentase keterlaksanaan pembelajaran	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3 Persentase profil konsepsi berdasarkan hasil <i>pre-test</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.4 Persentase profil konsepsi berdasarkan hasil <i>post-test</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.5 Persentase Tipe Perubahan Konsepsi Siswa	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.6 Contoh perubahan konsepsi peserta didik pada <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.7 Rata-rata nilai <i>N-change</i> pada kelas eksperimen dan kelas kontrol	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh tampilan simulasi komputer yang digunakan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2 Struktur Mata.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1 Contoh soal <i>Four-tier Diagnostic Test</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.2 Alur penelitian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1 Contoh jawaban siswa S9	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2 Contoh jawaban siswa S12	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto. 2012. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Chen, Y. T., & Wang, J. H. (2016). Analyzing with Posner's Conceptual Change Model and Toulmin's Model of Argumentative Demonstration in Senior High School Students' Mathematic Learning. *International Journal of Information and Education Technology*, 6(6), 457.
- Chu, H. E., Treagust, D. F., & Chandrasegaran, A. L. (2009). A stratified study of students' understanding of basic optics concepts in different contexts using two-tier multiple-choice items. *Research in Science & Technological Education*, 27(3), 253-265.
- Clement J (1993). Using bridging analogies and anchoring intuitions to deal with students' preconception in physics. *J Res Sci Teach* 30, 1241–1257.
- Clement, J., Brown, D.E. & Zietsmant, A. (1989). Not All Preconceptions Are Misconception: Finding ‘Anchoring Conception’ for Grounding instruction on Student intuition. Special Issue, (11), 554-565).
- Demirci, N. (2005). A Study about Students' Misconceptions in Force and Motion Concepts by Incorporating a Web-Assisted Physics Program. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 4(3), 40-48.
- Dreyfus, A., Jungwirth, E., & Eliovitch, R. (1990). Applying the “cognitive conflict” strategy for conceptual change—some implications, difficulties, and problems. *Science education*, 74(5), 555-569.
- Driver, R., & Easley, J. (1978). *Pupils and Paradigms: a Review of Literature Related to Concept Development in Adolescent Science Students. Studies in Science Education*, 5(1), 61–84.
- Engelhardt, P. V., & Beichner, R. J. (2004). Students' understanding of direct current resistive electrical circuits. *American Journal of Physics*, 72, 98-115.
- Fariyani Qisthi, dkk. (2015). Pengembangan Four-Tier Diagnostic Test untuk Mengungkap MiskONSEPsi Fisika Siswa SMA Kelas X : Jurnal of Innovative Science Education 4(2)
- Fauzia, E. N. (2013). Efektivitas Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (Guided Inquiry) untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Ilmiah Pada Topik Kacamata dan Lup. *Jurnal Skripsi*.
- Foster, C. (2011). A slippery slope: resolving cognitive conflict in mechanics. *Teaching Mathematics and its Applications: An International Journal of the IMA*, 30(4), 216-221.

- Gilbert, J. K., & Watts, D. M. (1983). Concepts, misconceptions and alternative conceptions: Changing perspectives in science education. *Studies in Science Education*, 10, 61-98.
- Hermita, dkk. (2017). The Effectiveness of Using Virtual Simulation and Analogy in the Conceptual Change Oriented-Physics Learning on Direct Current Circuits. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 1, 347-356
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu Pendidikan tentang Model Pembelajaran Penemuan (Discovery Learning). Jakarta: Kementerian Pendidikan Nasional
- Lee, G., & Kwon, J. (2001). What Do We Know about Students' Cognitive Conflict in Science Classroom: A Theoretical Model of Cognitive Conflict Process.
- Lee, G., Kwon, J., Park, S. S., Kim, J. W., Kwon, H. G., & Park, H. K. (2003). Development of an instrument for measuring cognitive conflict in secondary-level science classes. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 40(6), 585-603.
- Lulut, J., Tandililing, E., & Mursyid, S. REMEDIASI MISKONSEPSI TENTANG HUKUM ARCHIMEDES MENGGUNAKAN MODEL DISCOVERY LEARNING PESERTA DIDIK SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 8(9).
- Madu, B. C., & Orji, E. (2015). Effects of Cognitive Conflict Instructional Strategy on Students' Conceptual Change in Temperature and Heat. *SAGE Open*, 5(3), 2158244015594662.
- Munawaroh, R., & Setyarsih, W. (2016). Identifikasi Miskonsepsi Siswa dan Penyebabnya pada Materi Alat Optik Menggunakan Three-tier Multiple Choice Diagnostic Test. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 5(2), 79-81.
- Nabilah, F. N., Maknun, J., Muslim, M., Samsudin, A., Hasanah, L., & Suhandi, A. (2019, November). Eleventh-grade student's conceptions about temperature and heat. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1280, No. 5, p. 052067). IOP Publishing.
- Permendikbud. (2016). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 21 Tahun 2016 Tentang Standar Isi Pendidikan dan Menengah.
- Samsudin, A., 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.

- Samsudin, A., Suhandi, A., Rusdiana, D., Kaniawati, I., Fratiwi, N. J., Zulfikar, A., ... & Costu, B. (2019, April). Optimizing Students' Conceptual Understanding on Electricity and Magnetism through Cognitive Conflict-Based Multimode Teaching (CC-BMT). In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1204, No. 1, p. 012027). IOP Publishing.
- Samsudin, A., Supriyatman, Wibowo, F., Costu, B., Wiendartun, Amin, N., ... Fratiwi, N. (2018). Improving students' conceptions on fluid dynamics through peer teaching model with PDEODE (PTM-PDEODE). *Journal of Physics: Conference Series*, 1013, 012040.
- Samsudin, A., Suhandi, A., Rusdiana, D., Kaniawati, I., Fratiwi, N. J., Zulfikar, A., ... & Costu, B. (2019, April). Optimizing Students' Conceptual Understanding on Electricity and Magnetism through Cognitive Conflict-Based Multimode Teaching (CC-BMT). In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1204, No. 1, p. 012027). IOP Publishing.
- Suhandi, A., Sinaga, P., Kaniawati, I., & Suhendi, E. (2009). EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MEDIA SIMULASI VIRTUAL PADA PENDEKATAN PEMBELAJARAN KONSEPTUAL INTERAKTIF DALAM MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN MEMINIMALKAN MISKONSEPSI. *Jurnal Pengajaran MIPA*, Vol.13, No.1, 35-47.
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi & Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Gramedia Widiasarana.
- Supriatna, 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.
- Tayubi, Y. R. (2005). Identifikasi miskonsepsi pada konsep-konsep fisika menggunakan Certainty of Response Index (CRI). *Mimbar Pendidikan*, 3(24), 4-9.
- Treagust, D. F., & Duit, R. (2008). Conceptual change: A discussion of theoretical, methodological and practical challenges for science education. *Cultural Studies of Science Education*, 3(2), 297-328.
- Turrahmah, M., Susilawati, S., & Makhrus, M. (2019). Pengaruh Model Discovery Learning Berbantuan Alat Praktikum Usaha Dan Energi Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Peserta Didik. *Jurnal Pijar Mipa*, 14(3), 118-122.
- White, R. T., & Gunstone, R. F. (1989). Metalearning and conceptual change. *International Journal of Science Education*, 11(5), 577-586.

Wibowo, F. C., Suhandi, A., Samsudin, A., Darman, D. R., Suherli, Z., Hasani, A., ... & Coştu, B. (2017, December). Virtual Microscopic Simulation (VMS) to promote students' conceptual change: A case study of heat transfer. In Asia-Pacific Forum on Science Learning & Teaching (Vol. 18, No. 2).

Zulfikar, A., Saepuzaman, D., Novia, H., Setyadin, A. H., Jubaedah, D. S., Sholihat, F. N., ... & Amalia, S. A. (2019, April). Reducing Eleventh-Grade Students' Misconceptions on Gravity Concept using PDEODE* E-Based Conceptual Change Model. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1204, No. 1, p. 012026). IOP Publishing.