

**PENGEMBANGAN *REBUTTAL TEXTS* MELALUI *PREDICT OBSERVE  
EXPLAIN APPLY WRITE* (POEAW) TERHADAP PENGUBAHAN  
KONSEPSI DAN KETERAMPILAN ARGUMENTASI PESERTA DIDIK  
PADA MATERI USAHA DAN ENERGI**

**TESIS**

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Magister  
Pendidikan Fisika



Oleh

Lutfi Kurniasih  
NIM 2105525

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

2024

i

PEMBANGUN *REBUTTAL TEXTS* MELALUI *PREDICT OBSERVE EXPLAIN  
APPLY WRITE* (POEAW) TERHADAP PENGUBAHAN KONSEPSI DAN  
KETERAMPILAN ARGUMENTASI PESERTA DIDIK PADA MATERI  
USAHA DAN ENERGI

LEMBAR HAK CIPTA

Oleh

Lutfi Kurniasih

Sebuah tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Magister Pendidikan Fisika

© Lutfi Kurniasih 2024  
Universitas Pendidikan Indonesia  
Agustus 2024

Hak Cipta dilindungi undang-undang.  
Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,  
dengan cetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin penulis.

Lutfi Kurniasih  
2105525

PENGEMBANGAN *REBUTTAL TEXTS* MELALUI *PREDICT OBSERVE EXPLAIN APPLY WRITE* (POEAW) TERHADAP PENGUBAHAN KONSEPSI DAN KETERAMPILAN ARGUMENTASI PESERTA DIDIK PADA MATERI USAHA DAN ENERGI

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I

Dr. Achmad Samsudin, M.Pd  
NIP. 198310072008121004

Pembimbing II

Dr. Ahmad Aminudin, M.Si  
NIP. 197211122008121001

Penguji

Dr. Miran Iryanti, M.Si  
NIP. 197712082001122001

Penguji

Dr. Duden Saepuzaman, M.Pd  
NIP. 1985102320121212001

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Sarjana dan Magister Pendidikan Fisika

Dr. Achmad Samsudin, M.Pd  
NIP. 198310072008121004

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Pengembangan *Rebuttal texts* melalui *Predict Observe Explain Apply Write* (POEAW) Terhadap Perubahan Konsepsi dan Keterampilan Argumentasi Peserta didik pada Materi Usaha dan Energi” ini beserta seluruh isinya benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai etika yang berlaku dalam keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2024

Yang menyatakan,



Lutfi Kurniasih  
NIM. 2105525

## UCAPAN TERIMAKASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang mana atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul "Pengembangan *Rebuttal texts* melalui *Predict Observe Explain Apply Write* (POEAW) Terhadap Perubahan Konsepsi dan Keterampilan Argumentasi Peserta didik pada Materi Usaha dan Energi". Selama proses penulisan tesis, penulis telah memperoleh banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Achmad Samsudin, S.Pd., M.Pd selaku dosen pembimbing I dan Bapak Dr. Ahmad Aminudin, M.Si selaku dosen pembimbing II yang senantiasa memberikan bimbingan, saran perbaikan, dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan tesis;
2. Seluruh dosen, dan staf Tata Usaha yang telah memberikan izin dan membantu dalam menyelesaikan penelitian;
3. Suami, anak, orang tua, keluarga, dan sahabat yang senantiasa memberikan dukungan dan kasih sayangnya kepada penulis untuk dapat melalui semua proses yang ada;
4. Pihak SMA Swadaya Bandung, khususnya Ibu Tita, Pak Nanda, dan Pak Yon serta seluruh peserta didik kelas X yang telah membantu penulis dalam melakukan penelitian;
5. Rekan-rekan Prodi Magister Pendidikan Fisika angkatan 2021 yang telah memberikan semangat, doa, dan motivasi untuk penulis;
6. Semua pihak yang turut membantu dalam penyelesaian tesis ini.

Semoga apa yang telah diberikan dan dilakukan Bapak, Ibu, dan saudara sekalian mendapat balasan yang berlipat ganda, Aamiin.

Bandung, Agustus 2024  
Penulis,



Lutfi Kurniasih  
NIM. 2105525

**PENGEMBANGAN *REBUTTAL TEXTS* MELALUI *PREDICT OBSERVE EXPLAIN APPLY WRITE* (POEAW) TERHADAP PENGUBAHAN KONSEPSI DAN KETERAMPILAN ARGUMENTASI PESERTA DIDIK PADA MATERI USAHA DAN ENERGI**

Lutfi Kurniasih  
2105525

Pembimbing I: Dr. Achmad Samsudin, S.Pd., M.Pd  
Pembimbing II: Dr. Ahmad Aminudin, M.Si  
Prodi Magister Pendidikan Fisika FPMIPA UPI

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *Physics Learning Media* berbantuan *Rebuttal texts* (PhyLeM-ReT) yang diintegrasikan dengan model POEAW pada materi usaha dan energi dalam merubah konsepsi dan melatih keterampilan argumentasi. Penelitian dilakukan menggunakan metode *Design and Development Research* dengan kerangka ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Sampel pada penelitian ini adalah 30 peserta didik kelas XI dari salah satu Sekolah Menengah Atas swasta di kota Bandung. Instrumen yang digunakan pada penelitian berupa tes diagnostik dengan format *four-tier* yang digunakan untuk mengukur konsepsi peserta didik, lembar angket respon, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, serta lembar validasi PhyLeM-ReT. Sebaran konsepsi peserta didik dianalisis menggunakan *wright map* dan persentase. Kuantitas perubahan konsepsi peserta didik dianalisis menggunakan persentase dan menggunakan *N-Change*. Kualitas perubahan konsepsi dianalisis secara kualitatif dengan mendeskripsikan proses perubahan konsepsi untuk setiap sub-materi, serta profil keterampilan argumentasi diukur dengan menggunakan tes uraian yang disisipkan pada tahap *apply* dalam PhyLeM-ReT. Kuantitas perubahan konsepsi berdasarkan nilai *N-Change* secara keseluruhan sebesar 0,52 dengan interpretasi sedang. Kategori perubahan konsepsi secara keseluruhan yaitu *Acceptable Change* (ACh) 56%, *Not Accpactable* (NA) 1%, *No Change* (+) 12%, dan *No Change* (-) 31%. 100% peserta didik dapat memberikan klaim sederhana, namun argumen yang diberikan oleh peserta didik untuk 3 pertemuan tidak memunculkan komponen *qualifier* dan *rebuttal*. Peserta didik menunjukkan respons yang positif terhadap PhyLeM-ReT. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa peranan *Physics Learning Media* berbantuan *Rebuttal texts* (PhyLeM-ReT) yang diintegrasikan dengan model POEAW dapat mengubah konsepsi dan melatih keterampilan argumentasi pada materi usaha dan energi.

Kata kunci: keterampilan argumentasi, model POEAW, perubahan konsepsi, *rebuttal texts*, usaha dan energi

**DEVELOPMENT OF REBUTTAL TEXTS THROUGH PREDICT  
OBSERVE EXPLAIN APPLY WRITE (POEAW) ON CONCEPTUAL  
CHANGE AND STUDENTS' ARGUMENTATION SKILLS IN WORK  
MATERIAL OF AND ENERGY**

Lutfi Kurniasih  
2105525

1<sup>st</sup> Supervisor: Dr. Achmad Samsudin, S.Pd., M.Pd

2<sup>nd</sup> Supervisor: Dr. Ahmad Aminudin, M.Si

Magister of Physics Education Study Program FPMIPA UPI

**ABSTRACT**

This study aims to develop Physics Learning Media assisted by Rebuttal texts (PhyLeM-ReT) integrated with POEAW model on the topic of work and energy to change conceptions and train argumentation skills. The research was conducted using a Design and Development Research method within an ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation) framework. The sample for this study consisted of 30 students (15 males and 15 females) from the 11th grade of a private high school in Bandung. The instruments used in this research included a four-tier diagnostic test to measure students' conceptions, a response questionnaire, an observation sheet for learning implementation, and a validation sheet for PhyLeM-ReT. The distribution of students' conceptions was analyzed using a Wright map and percentage calculations. The quantity of conceptual change was analyzed using percentages and the N-Change metric. The quality of conceptual change was qualitatively analyzed by describing the conceptual change process for each sub-topic, while the profile of argumentation skills was measured using essay tests embedded in the apply stage of PhyLeM-ReT. The overall quantity of conceptual change based on the N-Change score was 0.52, interpreted as moderate. The percentage of conceptual change for the work and energy topic was categorized as Positive Change (PoC). The overall categories of conceptual change were Acceptable Change (ACh) at 56%, Not Acceptable (NA) at 1%, No Change (+) at 12%, and No Change (-) at 31%. 100% of students can provide simple claims, but the arguments given by students for 3 meetings do not raise the qualifier and rebuttal components. Students showed a positive response toward PhyLeM-ReT. The study concludes that the role of Physics Learning Media assisted by Rebuttal texts (PhyLeM-ReT) integrated with the POEAW model can change conceptions and train argumentation skills on the topic of work and energy.

Keywords: argumentation skills, conceptual change, POEAW model, rebuttal texts, work and energy.

Lutfi Kurniasih, 2024

PENGEMBANGAN *REBUTTAL TEXTS* MELALUI *PREDICT OBSERVE EXPLAIN APPLY WRITE* (POEAW) TERHADAP PENGUBAHAN KONSEPSI DAN KETERAMPILAN ARGUMENTASI PESERTA DIDIK PADA MATERI USAHA DAN ENERGI

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

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang mana atas berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul "Pengembangan *Rebuttal texts* melalui *Predict Observe Explain Apply Write* (POEAW) Terhadap Perubahan Konsepsi dan Keterampilan Argumentasi Peserta didik pada Materi Usaha dan Energi".

Tesis ini disusun untuk memenuhi sebagian dari syarat memperoleh gelar Magister Pendidikan di Program Studi Pendidikan Fisika. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan *Physics Learning Media* berbasis *Rebuttal Text* (PhyLeM-ReT) yang diintegrasikan dengan model POEAW dalam mengubah konsepsi dan melatih keterampilan argumentasi pada materi usaha dan energi.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Semoga tesis ini bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca.

Bandung, Agustus 2024  
Penulis,



Lutfi Kurniasih  
NIM. 2105525



## DAFTAR ISI

<b>UCAPAN TERIMAKASIH .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian .....	6
1.3 Tujuan Penelitian .....	6
1.4 Manfaat Penelitian .....	6
1.4.1 Manfaat Teoritis .....	6
1.4.2 Manfaat Praktis .....	6
1.5 Definisi Operasional .....	7
1.5.1 Karakteristik Rebuttal Text melalui POEAW .....	7
1.5.2 Pengubahan Konsepsi .....	8
1.5.3 Keterampilan Argumentasi .....	8
1.6 Struktur Penulisan Tesis .....	9
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>10</b>
2.1 PhyLeM-ReT melalui POEAW .....	10
2.1.1 PhyLeM-ReT .....	10
2.1.2 Model POEAW .....	13
2.1.3 Penerapan PhyLeM-ReT yang diintegrasikan dengan POEAW .....	15
2.2 Konsepsi .....	16
2.2.1 Pengertian Konsepsi dan Miskonsepsi .....	16
2.2.2 Penyebab Miskonsepsi .....	17
2.2.3 Identifikasi Miskonsepsi .....	17
2.3 Keterampilan Argumentasi .....	18
2.4 Tinjauan Materi Usaha dan Energi .....	20
2.4.1 Usaha .....	20
2.4.2 Energi .....	22
2.4.3 Hubungan Usaha dan Energi .....	26
2.4.4 Hukum Kekekalan Energi Mekanik .....	28
2.4.5 Usaha oleh Gaya Konservatif & Non-Konservatif .....	29
2.5 Hubungan PhyLeM-ReT melalui POEAW terhadap Pengubahan Konsepsi dan Keterampilan Argumentasi .....	30
2.6 Penelitian yang Relevan .....	31
2.7 Kerangka Pikir Penelitian .....	32
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>34</b>
3.1 Desain dan Rancangan Penelitian .....	34

3.2 Populasi dan Sampel .....	35
3.3 Instrumen Penelitian .....	35
3.3.1 Uji Validitas Isi ( <i>Content Validity</i> ) .....	36
3.3.2 Uji Validitas Konstruk ( <i>Construct Validity</i> ) .....	38
3.3.3 Analisis Tingkat Kesesuaian ( <i>Fit-Statistic</i> ) .....	40
3.3.4 Tingkat Kesukaran Butir Soal ( <i>Item Measure</i> ) .....	41
3.3.5 Uji Reliabilitas .....	42
3.4 Prosedur Penelitian .....	45
3.5 Teknik Analisis Data .....	48
3.5.1 Analisis Karakteristik PhyLeM-ReT .....	48
3.5.2 Analisis Kuantitas dan Kualitas Perubahan Konsepsi .....	49
3.5.3 Analisis Keterampilan Argumentasi .....	53
3.5.4 Analisis Respons Peserta Didik .....	54
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>56</b>
4.1 Karakteristik PhyLeM-ReT .....	56
4.1.1 Hasil Pengembangan dan Validasi PhyLeM-ReT .....	56
4.1.2 Implementasi PhyLeM-ReT .....	60
4.2 Kuantitas Perubahan Konsepsi .....	62
4.2.1 Kuantitas Perubahan Konsepsi pada Sub-Materi Usaha .....	63
4.2.2 Kuantitas Perubahan Konsepsi pada Sub-Materi Energi .....	70
4.2.3 Kuantitas Perubahan Konsepsi pada Sub-Materi Gaya Konservatif dan Non-Konservatif .....	77
4.3 Kualitas Perubahan Konsepsi .....	83
4.3.1 Kualitas Perubahan Konsepsi Sub-Materi Usaha .....	84
4.3.2 Kualitas Perubahan Konsepsi Sub-Materi Energi .....	86
4.3.3 Kualitas Perubahan Konsepsi Sub-Materi Gaya Konservatif dan Non konservatif .....	89
4.3.4 Proses Perubahan Konsepsi .....	92
4.4 Profil Keterampilan Argumentasi .....	95
4.5 Hasil Respons Peserta Didik .....	100
<b>BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI .....</b>	<b>101</b>
5.1 Simpulan .....	101
5.2 Implikasi .....	102
5.3 Rekomendasi .....	103
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>105</b>

## DAFTAR GAMBAR

### BAB I

Gambar 1.1. Kategori Pemahaman Peserta Didik .....	3
--	---

### BAB II

Gambar 2.1. Skema Penggabungan PhyLeM-ReT dengan Model POEAW .....	15
Gambar 2.2. Gaya F membentuk sudut $\theta$ terhadap perpindahan $\Delta x$ .....	20
Gambar 2.3. Ilustrasi gaya-gaya yang bekerja pada roda yang ditarik oleh seorang anak .....	21
Gambar 2.4. Ilustrasi Energi Kinetik dan Energi Potensial pada Suatu Benda ....	22
Gambar 2.5. Benda jatuh bebas .....	28
Gambar 2.6. Kerangka pikir penelitian .....	33

### BAB III

Gambar 3.1. Skema desain penelitian ADDIE .....	35
Gambar 3.2. Contoh WonE-ForT .....	36
Gambar 3.3. Hasil validitas isi soal four-tier usaha dan energi .....	37
Gambar 3.4. Prosedur Penelitian .....	47
Gambar 3.5. Kemungkinan Kategori Pengubahan Konsepsi .....	52

### BAB IV

Gambar 4.1. Konten PhyLeM-ReT .....	57
Gambar 4.2. Contoh tampilan PhyLeM-ReT .....	59
Gambar 4.3. Hasil Validasi PhyLeM-ReT .....	60
Gambar 4.4. Sebaran konsepsi <i>pre-test</i> peserta didik pada sub-materi usaha .....	63
Gambar 4.5. Sebaran jawaban <i>post-test</i> peserta didik pada sub-materi usaha .....	64
Gambar 4.6. Sebaran <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> pada sub materi usaha .....	65
Gambar 4.7. Hasil Persentase kategori konsepsi <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> sub materi usaha .....	67
Gambar 4.8. Sebaran jawaban <i>pre-test</i> peserta didik pada sub-materi energi .....	70
Gambar 4.9. Sebaran jawaban <i>post-test</i> peserta didik pada sub-materi energi .....	71
Gambar 4.10. Sebaran <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> pada sub materi energi .....	72
Gambar 4.11. Hasil Persentase kategori konsepsi <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> sub materi Energi .....	74
Gambar 4.12. Sebaran jawaban <i>pre-test</i> peserta didik pada sub-materi gaya konservatif dan non-konservatif .....	77
Gambar 4.13. Sebaran jawaban <i>post-test</i> peserta didik pada sub-materi gaya konservatif dan non-konservatif .....	78

Gambar 4.14. Sebaran <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> pada sub materi gaya konservatif & non-konservatif .....	79
Gambar 4.15. Hasil Persentase kategori konsepsi <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> sub materi gaya konservatif & non-konservatif .....	81
Gambar 4.16. Kode Pengubahan Konsepsi Sub-materi Usaha .....	84
Gambar 4.17. Kode Pengubahan Konsepsi Sub-materi Energi .....	87
Gambar 4.18. Kode Pengubahan Konsepsi Sub-materi Usaha oleh Gaya Konservatif dan Non-konservatif .....	90
Gambar 4.19. Contoh jawaban peserta didik pada fase <i>predict</i> .....	93
Gambar 4.20. Contoh jawaban peserta didik pada fase <i>explain</i> .....	93
Gambar 4.21. Contoh jawaban peserta didik pada fase <i>apply</i> .....	94
Gambar 4.22. Contoh argumentasi peserta didik pada pertemuan 1 .....	95
Gambar 4.23. Contoh argumentasi peserta didik pada pertemuan 2 .....	96
Gambar 4.24. Contoh argumentasi peserta didik pada pertemuan 3 .....	97
Gambar 4.25. Komponen argumentasi berdasarkan jawaban peserta didik .....	97
Gambar 4.26. Level keterampilan argumentasi peserta didik .....	99
Gambar 4.27. Sebaran respon peserta didik .....	100

## DAFTAR TABEL

### BAB II

Tabel 2.1. Sintak dan Aktivitas Pembelajaran Model POEAW .....	14
Tabel 2.2. Hubungan PhyLeM-ReT melalui POEAW terhadap Perubahan Konsepsi dan Keterampilan Argumentasi .....	30

### BAB III

Tabel 3.1. Interpretasi item unidimensionality .....	39
Tabel 3.2. Hasil Analisis Uji Validitas Konstruk .....	39
Tabel 3.3. Kriteria <i>Outfit</i> MNSQ, ZSTD, dan <i>PT Measure Corr</i> .....	40
Tabel 3.4. Interpretasi Kualitas Item Soal .....	40
Tabel 3.5. Hasil Analisis Data <i>Fit-Statistic</i> dilihat dari <i>Misfit-Order</i> .....	41
Tabel 3.6. Interpretasi Tingkat Kemudahan Item Soal .....	42
Tabel 3.7. Hasil Analisis Tingkat Kemudahan Soal .....	42
Tabel 3.8. Interpretasi Uji Reliabilitas berdasarkan Nilai <i>Cronbach Alpha</i> ( $\alpha$ ) ...	43
Tabel 3.9. Interpretasi <i>Item Reliability</i> dan <i>Person Reliability</i> .....	43
Tabel 3.10. Hasil Analisis Uji Reliabilitas Soal .....	44
Tabel 3.11. Kriteria Validasi .....	48
Tabel 3.12. Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran.....	49
Tabel 3.13. Kategori Konsepsi .....	49
Tabel 3.14. Interpretasi Nilai <i>N-change</i> .....	51
Tabel 3.15. Tipe Perubahan Persentase Konsepsi .....	51
Tabel 3.16. Kategori Perubahan Konsepsi Peserta didik .....	52
Tabel 3.17. Level Keterampilan Argumentasi .....	53
Tabel 3.18. Indikator Keterampilan Argumentasi .....	54

### BAB IV

Tabel 4.1. Hasil Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran .....	61
Tabel 4.2. Hasil <i>N-change</i> pada sub materi usaha .....	66
Tabel 4.5. Perubahan persentase konsepsi peserta didik dari <i>pre-test</i> ke <i>post-test</i> pada sub-materi usaha .....	69
Tabel 4.4. Hasil <i>N-change</i> pada sub materi energi .....	73
Tabel 4.5. Perubahan persentase konsepsi peserta didik dari <i>pre-test</i> ke <i>post-test</i> pada sub-materi energi .....	75
Tabel 4.6. Hasil <i>N-change</i> pada sub materi gaya konservatif & non-konservatif .....	80
Tabel 4.7. Perubahan persentase konsepsi peserta didik dari <i>pre-test</i> ke <i>post-test</i> pada sub-materi gaya konservatif dan non-konservatif .....	82
Tabel 4.8. Sebaran Kategori Perubahan Konsepsi pada Sub-Materi Usaha .....	85

Lutfi Kurniasih, 2024

PENGEMBANGAN *REBUTTAL TEXTS* MELALUI *PREDICT OBSERVE EXPLAIN APPLY WRITE*  
(POEAW) TERHADAP PENGUBAHAN KONSEPSI DAN KETERAMPILAN ARGUMENTASI PESERTA  
DIDIK PADA MATERI USAHA DAN ENERGI

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

Tabel 4.9. Sebaran Kategori Perubahan Konsepsi pada Sub-Materi Energi .....	88
Tabel 4.10. Sebaran Kategori Perubahan Konsepsi pada Sub-Materi Usaha oleh Gaya Konservatif dan Non-konservatif .....	91

## DAFTAR LAMPIRAN

### LAMPIRAN A (INSTRUMEN PENELITIAN)

A1. Contoh Instrumen <i>Four-tier test</i> Usaha dan Energi (WonE-ForT) .....	113
A2. Contoh <i>Physics Learning Media</i> berbasis <i>Rebuttal Texts</i> (PhyLeM-ReT) .....	115
A3. Contoh Instrumen Keterampilan Argumentasi .....	116
A4. Modul Ajar .....	117
A5. Lembar Keterlaksanaan untuk Guru .....	126
A6. Lembar Keterlaksanaan Aktivitas Peserta Didik .....	128
A7. Lembar Angket Respon .....	130

### LAMPIRAN B (LEMBAR VALIDASI)

B1. Lembar Validasi WonE-ForT .....	132
B2. Lembar Validasi PhyLeM-ReT .....	134

### LAMPIRAN C (REKAPITULASI DATA HASIL PENELITIAN)

C1. Rekapitulasi Validasi WonE-ForT .....	141
C2. Rekapitulasi Validasi PhyLeM-ReT .....	143
C3. Rekapitulasi Hasil <i>pre-test</i> .....	144
C4. Rekapitulasi Hasil <i>post-test</i> .....	146
C5. Rekapitulasi Skor Konsepsi dan Perubahan Konsepsi .....	149
C6. Rekapitulasi Kategori Konsepsi dan Kategori Perubahan Konsepsi .....	150
C7. Rekapitulasi Skor Keterampilan Argumentasi .....	153
C8. Rekapitulasi Hasil Respon Peserta Didik .....	155
C9. Rekapitulasi Skor Keterlaksanaan untuk Guru .....	156
C10. Rekapitulasi Skor Keterlaksanaan untuk Peserta Didik .....	156

### LAMPIRAN D (DOKUMENTASI)

D1. Surat Izin Penelitian .....	158
D2. Surat Telah Melaksanakan Penelitian .....	159
D3. Dokumentasi .....	160

## DAFTAR PUSTAKA

- Ayşe Öztürk, A. D. (2019). Development of Argumentation Skills through Socioscientific Issues in Science Course : A Collaborative Action Research 1 Fen Bilimleri Dersinde Sosyobilimsel Konularla Argümantasy on Becerisi Geliştirilmesi : Bir İşbirlikçi Eylem Araştırması Öz. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 10(1), 52–89. <https://doi.org/10.17569/tojqi.453426>
- Braasch, J. L. G., Goldman, S. R., & Wiley, J. (2013). Influences of text and reader characteristics on learning from refutations in science texts. *Journal of Educational Psychology*, 105(3), 561–578. <https://doi.org/10.1037/a0032627>
- Broughton, S. H., Sinatra, G. M., & Reynolds, R. E. (2010). The nature of the refutation text effect: An investigation of attention allocation. *The Journal of Educational Research*, 103(6), 407-423.
- Caleon, I., & Subramaniam, R. (2013). Addressing students' alternative conceptions on the propagation of periodic waves using a refutational text. *Physics Education*, 48(5), 657.
- Caroline, S. N., Syuhendri, dan Wiyono, K. (2018). Efektivitas Teks Perubahan Konsepsi Dinamika Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Dinamika Peserta didik SMA. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*, 64-71.
- Christenson, N. (2015). *Socioscientific argumentation Aspects of content and structure*.
- Coetzee, A. dan Imenda S. N. (2012) Alternative Conceptions Held by First Year Physics Students at A South African University of Technology Concerning Interference and Diffraction of Waves. *Research in Higher Educational Journal*, 1, 1-13.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches (4th ed.)*. Sage Publications.
- Demircioglu, G., Aslan, A., & Yadigaroglu, M. (2014). Exploratory Factor Analysis Study for the Scale of High School Students' Attitudes towards Chemistry. *Online Submission*, 5(1), 38-45.
- Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's Argument Pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(6), 915–933. <https://doi.org/10.1002/sce.20012>
- Ferrero, M., Hardwicke, T. E., Konstantinidis, E., & Vaddillo, M. A. (2020). The effectiveness of refutation texts to correct misconceptions among educators. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 26(3), 411–421.



<https://doi.org/10.1037/xap0000258>.

- Fратиwi, N. J., Samsudin, A., Ramalis, T. R., & Costu, B. (2020). Changing students' conceptions of Newton's second law through express-refute-investigate-clarify (ERIC) text. *Universal Journal of Educational Research*, 8(6), 2701-2709.
- Ginanjar, W. S., & Setiya Utari, R. (2015). "Pengembangan Kemampuan Argumentasi Peserta didik Melalui Model Pembelajaran Argument-Driven Inquiry (ADI) pada Pembelajaran Biologi." *Jurnal Pendidikan Biologi*.
- Guzzetti, B. J., Williams, W. O., Skeels, S. A., & Wu, S. M. (1997). Influence of text structure on learning counterintuitive physics concepts. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 34(7), 701-719.
- Halim, L., Yong, T. K., dan Meerah, T. S. M. (2014). Overcoming Students' Misconceptions on Forces in Equilibrium: An Action Research Study. *Scientific Research*, 5, 1032-1042. doi: <http://dx.doi.org/10.4236/ce.2014.51117>
- Hand, B., Hohenshell, L., & Prain, V. (2004). Exploring students' responses to conceptual questions when engaged with planned writing experiences: A study with year 10 science students. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(2), 186–210. <https://doi.org/10.1002/tea.10128>
- Herlanti, Y. (2014). Analisis argumentasi mahapeserta didik pendidikan biologi pada isu sosiosainifik konsumsi genetically modified organism (GMO). *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(1).
- ill, K. K., dkk. (2019). The Effect of Refutational Texts on Generating Explanations. *Learning and Individual Differences*, 69, 108-115. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2018.12.002>
- Ipek, H. dan Calik, M. (2008). Combining Different Conceptual Change Methods within Four-Step Constructivist Teaching Model: A Sample Teaching of Series and Parallel Circuits. *International Journal of Environmental dan Science Education*, 3(3), 143-153.
- Istiana, R., & Herawatia, D. (2019). Student Argumentation Skill Analysis of Socioscientific Issues in Solving Environmental Problems. *Jhss (Journal of Humanities and Social Studies)*, 3(1), 22-26.
- Istiana, R., & Herawatia, D. (2019). Student Argumentation Skill Analysis of Socioscientific Issues in Solving Environmental Problems. *Jhss (Journal of Humanities and Social Studies)*, 3(1), 22-26.
- Jauhariyah, M. N. R., Suprpto, N., Admoko, S., Setyarsih, W., Harizah, Z., & Zulfa, I. (2018, March). The Students' misconceptions profile on chapter

gas kinetic theory. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 997, No. 1, p. 012031). IOP Publishing.

- Jiang, T., Wang, S., Wang, J., & Ma, Y. (2018). Effect of different instructional methods on students' conceptual change regarding electrical resistance as viewed from a synthesized theoretical framework. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(7), 2771–2786. <https://doi.org/10.29333/ejmste/90592>
- Jiang, T., Wang, S., Wang, J., & Ma, Y. (2018). Effect of different instructional methods on students' conceptual change regarding electrical resistance as viewed from a synthesized theoretical framework. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(7), 2771–2786. <https://doi.org/10.29333/ejmste/90592>
- Jian-Hua, S. (2012). Explore the effective use of multimedia technology in college physics teaching. *Energy Procedia*, 17, 1897-1900.
- Kaltakci, D. dan Didis, N. (2007). Identification of Pre-Service Physics Teachers' Misconceptions on Gravity Concept: A Study with a 3-Tier Misconception Test. *AIP Proceedings*, 499-500.
- Kaltakci-Gurel, D., Eryilmaz, A., dan McDermott, L. C. (2015). A Review and Comparison of Diagnostic Instruments to Identify Students' Misconceptions in Science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science dan Technology*, 11(5), 989-1008. doi: <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1369a>.
- Kaltakci-Gurel, D., Eryilmaz, A., dan 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 dan Technological Education*, 35(2), 238-260. doi: <https://doi.org/10.1080/02635143.2017.1310094>
- Kaniawati, I., Fratiwi, N. J., Danawan, A., Suyana, I., Samsudin, A., & Suhendi, E. (2019). Analyzing students' misconceptions about Newton's Laws through Four-Tier Newtonian Test (FTNT). *Journal of Turkish Science Education*, 16(1), 110–122. <https://doi.org/10.12973/tused.10269a>.
- Kendeou, P., & Van Den Broek, P. (2007). The effects of prior knowledge and text structure on comprehension processes during reading of scientific texts. *Memory & cognition*, 35(7), 1567-1577.
- Khaerunnisak, K. (2018). Peningkatan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Peserta didik melalui Simulasi Physic Education Technology (Phet). *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 4(2), 1-6. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v4i2.109>
- Kose, E. O., Pekel, O., dan Hasenekoglu, I. (2009). Misconceptions and Alternative Concepts in Biology Textbooks: Photosynthesis and

- Respiration. *Journal of Science Education*, 10, 91-93.
- Lem, S., Onghena, P., Verschaffel, L., & Van Dooren, W. (2017). Using refutational text in mathematics education. *ZDM*, 49, 509-518.
- Luthfiani, T. A., Sinaga, P., dan Samsudin, A. (2018). Preliminary development of POEAW in enhancing K-11 students' understanding level on impuls and momentum. *IOP Conf. Series: Journal of Physics*, 1-6.
- Maison; Lestari, Neneng; Widaningtyas, A. (2020). Identifikasi Miskonsepsi Peserta didik pada Materi Usaha dan Energi. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(1), 32–39.
- Majid, A. dan Suyono. (2018). Misconception Analysis based on Students Mental Model in Atom Structure Materials. *Advances in Engineering Research*, 171, 244-247. doi: <https://doi.org/10.2991/snk-18.2018.53>
- Marthen Kanginan. 2013. *Fisika 1 untuk SMA/MA Kelas X berdasarkan kurikulum 2013*. Jakarta: Erlangga.
- Mason, L. (2018). The Role of Inhibition in Conceptual Learning from Refutational and Standard Expository Texts. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17(3), 483–501. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10763-017-9874-7>
- Narjaikaew, P. (2013). Alternative Conceptions of Primary School Teachers of Science about Force and Motion. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 88, 250-257.
- Neumann, S. dan Hopf, M. (2012). Students' Conceptions About 'Radiation': Results from an Explorative Interview Study of 9 Grade Students. *Journal of Science Education and Technology*, 21, 826-834.
- Nugraha, Hilda & Kaniawati, Ida & Suhendi, Endi. (2014). Analisis Miskonsepsi Topik Usaha dan Energi Peserta didik Kelas XI Setelah Pembelajaran Kooperatif Menggunakan Simulasi Komputer. *Prosiding Seminar Kontribusi Fisika*, 103-106
- Nussbaum, E. M. (2021). Critical integrative argumentation: Toward complexity in students' thinking. *Educational Psychologist*, 56(1), 1-17.
- Oberoi, M. (2017). Review of Literature on Student's Misconceptions in Science. *International Journal of Scientific Research and Education*, 05(03), 6274–6280.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2008). *21st Century Learning: Research, Innovation and Policy Directions from Recent OECD Analyses*. New York: Columbia University

- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2002). "Enhancing the quality of argument in school science." *Journal of Research in Science Teaching*, 39(7), 997-1020.
- Ozkan, G. dan Selcuk, G. S. (2012). How Effective Is "Coceptual Change Approach" in Teaching Physics? *Journal of Educational and Instructional Studies in the World*, 2(2), 182-190.
- Ozkan, G. dan Selcuk, G. S. (2015). The Effectiveness of Conceptual Change Texts and Context-based Learning on Students' Conceptual Achievement. *Journal of Baltic Science Education*, 14(6), 753-763.
- Ozkan, G. dan Selcuk, G. S. (2016). Facilitating Conceptual Change in Students' Understanding of Concepts Related to Pressure. *European Journal of Physics*, 37, 1-20. doi: 10.1088/0143-0807/37/5/055702.
- Parwati, I., Makhrus, M., & Gunada, I. W. (2019). Pengaruh Pendekatan Konflik Kognitif Terhadap Penurunan Miskonsepsi Peserta Didik Pada Materi Usaha dan Energi. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 5(2), 278. <https://doi.org/10.29303/jpft.v5i2.1316>.
- Posner, M. G., *et al.* (1982). Accommodation of Scientific Conception: Toward Theory of Conceptual Change. *Science Education*, 66, 211–227. doi: <https://doi.org/10.1002/sce.3730660207>
- Probosari, R. M., Ramli, M., Harlita, H., Indrowati, M., & Sajidan, S. (2016). Profil keterampilan argumentasi ilmiah mahapeserta didik pendidikan biologi FKIP UNS pada mata kuliah anatomi tumbuhan. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(1), 29-33.
- Probosari, R. M., Ramli, M., Harlita, H., Indrowati, M., & Sajidan, S. (2016). Profil Keterampilan Argumentasi Ilmiah Mahapeserta didik Pendidikan Biologi FKIP UNS pada Mata Kuliah Anatomi Tumbuhan. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(1), 29–33. <https://doi.org/10.20961/bioedukasi-uns.v9i1.3880>
- Rahayu, Y., Suhendar, S., & Ratnasari, J. (2020). Keterampilan Argumentasi Peserta didik Pada Materi Sistem Gerak SMA Negeri Kabupaten Sukabumi-Indonesia. *Biodik*, 6(3), 312-318.
- Rahman, D. F. (2018). Analisis Argumentasi dalam Isu Sosiosaintifik Peserta didik SMP. *Thabiea : Journal of Natural Science Teaching*, 1(1), 9–13. <https://doi.org/10.21043/thabiea.v1i1.3868>
- Retnowati, S., Amin, S. M., & Imah, E. M. (2018). The Role of Refutational Text as a Conceptual Change Effort to Fix the Misconception on Addition and Subtraction of Integers. *In Journal of Physics: Conference Series*, 1108(1), 012117

- Richey, R.C. & Klein, J.D. (2007). *Design and development research*. New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates : USA
- Richey, R.C., Klein, J.D. & Nelson, W. A. (2004). *Developmental research: Studies of instructional design and development*. Lawrence Erlbaum Associates : USA
- Roviati, E., & Widodo, A. (2019). Kontribusi argumentasi ilmiah dalam pengembangan keterampilan berpikir kritis. *Titian Ilmu: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 11(2), 56-66.
- Sampson, V., & Grooms, J. (2010). "Argument-Driven Inquiry as a way to help students learn how to participate in scientific argumentation and craft written arguments: An exploratory study." *Science Education*, 94(5), 756-782.
- Samsudin, A. (2016). Pengembangan Dual Conditioned Learning Model- Utilizing Multimode Teaching (DCLM-UMT) untuk Mengoptimalkan Pemahaman Konsep Fisika Dasar Calon Guru (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Samsudin, A., Fratiwi, N., Amin, N., Wiendartun, Supriyatman, Wibowo, F., Faizin, M., & Costu, B. (2018). Improving Students' Conceptions on Fluid Dynamics Through Peer Teaching Model with PDEODE (PTM-PDEODE). *Journal of Physics: Conference Series*, 1013(1), 1–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1013/1/012040>
- Samsudin, A., Rusdiana, D., Efendi, R., Fratiwi, N. J., Aminudin, A. H., & Adimayuda, R. (2021). Development of Predict-Observe-Explain (POE) Strategy Assisted by Rebuttal Texts on Newton's Law Material with Rasch Analysis. *Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah*, 6(1), 103-115.
- Samsudin, A., Sinaga, P., Luthfiani, T. A., & Hadiana, A. (2020). A Reputational Texts through POEAW Tasks to Encourage Eleven Grade Pupils ' Conceptual Understanding about Momentum-Impulse 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), 3834–3846.
- Saputra, O., Setiawan, A., Rusdiana, D., & Muslim, M. (2019, December). Miskonsepsi peserta didik SMA pada topik fluida. In *Prosiding Seminar Nasional Lontar Physics Forum* (pp. 65-72).
- Setiawan, H., *et al.* (2015). Implementation of Digital Learning using InteractiveMultimedia in Excretory System with Virtual Laboratory. *Research and Evaluation in Education Journal*, 1(2), 212-224.
- Sinaga, P., & Feranie, S. (2017). Enhancing critical thinking skills and writing skills through the variation in non-traditional writing task. *International*

*Journal of Instruction*, 10(2), 69–84.  
<https://doi.org/10.12973/iji.2017.1025a>

- Song, Y., & Deane, P. (2014). *A Case Study in Principled Assessment Design: Designing assessments to Measure and Support the Development of Argumentative Reading and Writing Skills*. *Psicologia Educativa*
- Spitzer, D. R. (1975). What Is a Concept? *Educational Technology Publications*, 15(7), 36-39.
- Sudarmini, Y., & Hadiwijaya, A. S. (2015). Pembelajaran Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing dengan Menggunakan LKS Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Ditinjau dari Sikap Ilmiah Peserta didik Madrasah Aliyah Qamarul Huda Bagu Lombok Tengah. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 1(1). 1-14. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v1i1.4>
- Suhandi, A. dan Samsudin, A. (2019). *Miskonsepsi Fisika*. Tangerang: Media Edukasi Indonesia.
- Suhandi, A., Hermita, N., Samsudin, A., Maftuh, B., & Coştu, B. (2017). Effectiveness of visual multimedia supported conceptual change texts on overcoming students' misconception about boiling concept. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 1012–1022.
- Sumintono, B. dan Widhiarso, W. (2014). *Aplikasi Model Rasch untuk Penelitian Ilmu-ilmu Sosial*. Cimahi: Trimkom Publishing House.
- Suparman, S., et al. (2021). Pembelajaran Fisika Berbasis Kurikulum Merdeka: Peluang dan Tantangan. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 7(2), 167-176.
- Suprpto, N. (2020). Do we experience misconceptions?: An ontological review of misconceptions in science. *Studies in Philosophy of Science and Education*, 1(2), 50-55.
- Syuhendri, S. (2010). Pembelajaran Perubahan Konsepsi: Pilihan Penulisan Skripsi Mahapeserta didik. *FORUM MIPA Majalah Ilmiah Jurusan PMIPA FKIP Universitas Sriwijaya*, 13(2), 133-140.
- Tan, K.C.D., Taber, K.S., Goh, N.K. dan Chia, L.S. (2005). "The Ionisation Energy Diagnostic Instrument: A Two-Tier Multiple Choice Instrument to Determine High School Student's Understanding of Ionisation Energy". *Chemistry Education Research and Practise*, 6 (4), 180-197.
- Tipler, Paul A., Soegijono, Bambang. (2001). *Fisika untuk Sains dan Teknik Jilid 2 (Ed 3)*. Indonesia: Erlangga, 155
- Tippett, C. D. (2010). Refutation text in science education: A review of two decades of research. *International journal of science and mathematics education*, 8, 951-970.

- Toulmin, S. (1958). *The Uses of Argument*. Cambridge University Press.
- Toulmin, S. (2003). *The Uses of Argument* (Updated Edition). Cambridge University Press.
- Treagust, D. F. dan 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. doi: <https://doi.org/10.1007/s11422-008-9090-4>.
- Turker, F. (2005). *Developing A Three-Tier Test to Assess High School Students' Misconceptions Concerning Force and Motion*. (Tesis). Middle East Technical University, Turki.
- Wenning, C. J. (2008). Dealing More Effectively with Alternative Conceptions in Science. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 5(1), 11-19.
- Wiana, W. (2017). Application design of interactive multimedia development based motion graphic on making fashion design learning in digital format. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 6(5), 102-108.
- Will, K. K., Masad, A., Vlach, H. A., & Kendeou, P. (2019). The effects of refutation texts on generating explanations. *Learning and Individual Differences*, 69, 108-115.
- Yelensi, Y., Wiyono, K dan Andriani, A. (2020) 'Efektivitas Penggunaan Video Pembelajaran Materi Usaha dan Energi Berbasis Permainan Tradisional', *Jurnal Pijar MIPA*, 15(1). pp. 1-6. doi : <https://doi.org/10.29303/jpm.v15i1.1119>.
- Yilmaz, F. G. K., Ozdemir, B. G., dan Yasar, Z. (2018). Using Digital Stories to Reduce Misconceptions and Mistakes about Fractions: An Action Study. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 1-32. doi: <https://doi.org/10.1080/0020739X.2017.1418919>
- Yumuşak, A., Maraş, İ., & Şahin, M. (2015). Effects of Computer-Assisted Instruction with Conceptual Change Texts on Removing the Misconceptions of Radioactivity. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 3(2), 23-50.
- Yuruk, N. dan Eroglu, P. (2016). The Effect of Conceptual Change Texts Enriched with Metaconceptual Processes on Pre-Service Science Teachers' Conceptual Understanding of Heat and Temperature. *Journal of Baltic Science Education*, 15(6), 693-705.
- Zafitri, R. E., Fitriyanto, S., & 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 Kependidikan*, 2(2), 19–34. <https://doi.org/10.31227/osf.io/7wyx6>

Zairina, S., & Hidayati, S. N. (2022). Analisis Keterampilan Argumentasi Peserta didik SMP Berbantuan Socio-Scientific Issue Pemanasan Global. *Pensa: E-Jurnal Pendidikan Sains*, 10(1), 37-43.