

**IDENTIFIKASI KONSEPSI SISWA SMA KELAS XI PADA
TOPIK SUHU DAN KALOR: *STUDY SEQUENTIAL***

SKRIPSI

*diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika
Universitas Pendidikan Indonesia*

Payung Penelitian

Dr. Taufik Ramlan Ramalis, M.Si.



Oleh:

Rinta Destiani

NIM 1900398

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

2023

**IDENTIFIKASI KONSEPSI SISWA SMA KELAS XI PADA
TOPIK SUHU DAN KALOR: *STUDY SEQUENTIAL***

oleh
RINTA DESTIANI

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika

© Rinta Destiani 2023
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus, 2023

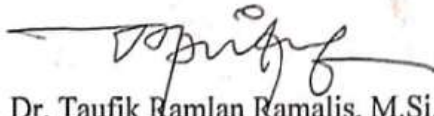
© Hak Cipta dilindungi Undang-Undang
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian dengan dicetak
ulang, difotokopi atau cara lainnya tanpa izin dari peneliti

LEMBAR PENGESAHAN
RINTA DESTIANI

IDENTIFIKASI KONSEPSI SISWA SMA KELAS XI PADA
TOPIK SUHU DAN KALOR: STUDY SEQUENTIAL

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Dr. Taufik Ramlan Ramalis, M.Si.

NIP. 195904011986011001

Pembimbing II



Dr. Ika Mustika Sari, M.PFis.

NIP. 198308242009122004

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Fisika FPMIPA UPI,



Dr. Achmad Samsudin, M.Pd.

NIP. 198310072008121004

IDENTIFIKASI KONSEPSI SISWA SMA KELAS XI PADA TOPIK SUHU DAN KALOR: *STUDY SEQUENTIAL*

Rinta Destiani¹, Taufik Ramlan Ramalis², Ika Mustika Sari³

Universitas Pendidikan Indonesia

E-mail: rinta.destiani@upi.edu

ABSTRAK

Identifikasi konsepsi adalah hal penting yang dilakukan dalam proses pembelajaran fisika serta perlu ditindaklanjuti agar dapat mengurangi miskonsepsi siswa. Namun hingga saat ini, masih terdapat kesulitan membedakan antara siswa yang miskonsepsi dan tidak paham konsep. Kesalahan dalam mengidentifikasi konsepsi siswa akan menyebabkan kesalahan dalam penanggulangannya karena penanggulangan untuk siswa yang miskonsepsi akan berbeda dengan siswa yang tidak tahu konsep. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi konsepsi siswa pada materi suhu dan kalor berbantuan pola respon pada instrumen tes diagnostik *four-tier*. Penelitian ini menggunakan *explanatory sequential design*. Data kuantitatif diperoleh dengan 10 butir soal pilihan ganda yang dibagikan kepada 242 siswa kelas XI di Kabupaten Bandung dan Kota Bandung. Sedangkan data kualitatif diperoleh berdasarkan wawancara kepada tiga siswa. Teknik *sampling* yang digunakan adalah teknik *convenience sampling* untuk data kuantitatif dan teknik *purposive sampling* untuk data kualitatif. Instrumen dikatakan efektif untuk pengukuran karena dapat mengukur secara konsisten dan dapat diandalkan sehingga instrumen dapat digunakan untuk merepresentasikan identifikasi miskonsepsi siswa. Profil konsepsi siswa menunjukkan kategori miskonsepsi adalah kategori konsepsi dengan persentase tertinggi sebesar 32,80% dan miskonsepsi tertinggi pada sub pokok bahasan pengaruh kalor terhadap wujud zat. Siswa mengalami miskonsepsi, tidak paham konsep, serta tidak memiliki pemahaman yang utuh dan ilmiah sehingga berpengaruh terhadap pemahamannya pada konsep lain yang berkaitan.

Kata Kunci: Tes Diagnostik Four-Tier, Konsepsi, Miskonsepsi, Suhu, Kalor

**IDENTIFICATION OF 11TH-GRADE HIGH SCHOOL STUDENTS'
CONCEPTIONS ON THE TOPIC OF TEMPERATURE AND HEAT:
SEQUENTIAL STUDY**

Rinta Destiani¹, Taufik Ramlan Ramalis², Ika Mustika Sari³

Universitas Pendidikan Indonesia

E-mail: rinta.destiani@upi.edu

ABSTRACT

Identifying conceptions is an important aspect of the physics learning process and needs to be addressed in order to reduce students' misconceptions. However, there is still difficulty in distinguishing between students with misconceptions and those who simply do not understand the concepts. Errors in identifying students' conceptions can lead to mistakes in addressing them because the interventions for students with misconceptions will differ from those for students who do not understand the concepts. This research aims to identify students' conceptions in the topic of temperature and heat using the pattern of responses in a four-tier diagnostic test instrument. This research uses an explanatory sequential design. Quantitative data were obtained using 10 multiple-choice items distributed to 242 eleventh-grade students in Bandung Regency and Bandung City. Meanwhile, qualitative data were obtained through interviews with three students. The sampling technique used was convenience sampling for quantitative data and purposive sampling for qualitative data. The instrument is considered effective for measurement because it can consistently and reliably measure, thus the instrument can be used to represent the identification of students' misconceptions. The profile of students' conceptions shows that the misconception category is the highest category with a percentage of 32.80%, and the highest misconception is in the sub-topic of the effect of heat on the state of matter. Students experience misconceptions, do not understand the concept, and do not have a comprehensive and scientific understanding, which affects their understanding of related concepts.

Keywords: Four-Tier Diagnostic Test, Conceptions, Misconceptions, Temperature, Heat

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN TENTANG KEASLIAN SKRIPSI DAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iv
KATA PENGANTAR.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Pertanyaan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.5.1 Manfaat Teoritis	6
1.5.2 Manfaat Praktis	6
1.6 Definisi Operasional	7
1.6.1 Efektivitas Instrumen <i>Heat and Temperature Conception Four-Tier Test</i> (HTC4TT)	7
1.6.2 Profil Konsepsi Siswa	7
1.6.3 Temuan Konsepsi Siswa	7
1.7 Struktur Organisasi Skripsi	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	10
2.1. Konsepsi.....	10
2.2. Miskonsepsi	11
2.3 Tes Diagnostik <i>Four-Tier</i>	15
2.3.1 Tes Diagnostik.....	15
2.3.2 Deskripsi Tes Diagnostik <i>Four-Tier</i>	16

2.4 Kajian Materi Suhu dan Kalor	17
2.4.1 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar.....	18
2.4.2 Konsep Suhu	19
2.4.3 Pemuaian	20
2.4.4 Konsep Kalor.....	25
2.4.5 Pengaruh Kalor terhadap Wujud Zat.....	26
2.4.6 Pengaruh Kalor terhadap Temperatur Zat.....	27
2.4.6.1 Konsep Kalor Jenis.....	27
2.4.6.2 Kapasitas Kalor	28
2.4.7 Perpindahan Kalor.....	29
2.4.7.1 Konduksi.....	29
2.4.7.2 Konveksi.....	29
2.4.7.3 Radiasi	30
2.4.8 Miskonsepsi pada Topik Suhu dan Kalor	30
2.5 Penelitian Terdahulu	32
BAB III METODE PENELITIAN	35
3.1. Desain Penelitian	35
3.2. Partisipan Penelitian.....	36
3.3. Populasi dan Sampel	36
3.4. Instrumen Penelitian	37
3.4.1 Instrumen <i>Heat and Temperature Conception Four-Tier Test (HTC4TT)</i>	37
3.4.1.1 Hasil Studi Pendahuluan.....	38
3.4.1.2 Hasil Tes Berbentuk <i>Open Ended Questions</i>	39
3.4.1.3 Hasil Validasi Ahli	41
3.4.1.4 Hasil Uji Coba Instrumen	45
3.4.2 Instrumen Pedoman Wawancara	46
3.5. Prosedur Penelitian	47
3.6. Analisis Data	49

3.6.1 Analisis Efektivitas Instrumen <i>Heat and Temperature Conception Four-Tier Test</i> (HTC4TT)	49
3.6.2 Analisis Profil Konsepsi Siswa	52
3.6.3 Analisis Hasil Wawancara.....	54
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	55
4.1 Efektivitas Instrumen <i>Heat and Temperature Conception Four-Tier Test</i> (HTC4TT)	55
4.1.1 Unidimensionalitas	55
4.1.2 Pengujian Skala Peringkat (<i>Rating Scale</i>).....	56
4.1.3 Reliabilitas <i>Person</i> dan <i>Item</i>	57
4.1.4 <i>Person Separation Index</i>	59
4.1.5 Validitas	59
4.1.6 Tingkat Kesulitan Soal	61
4.2 Profil Konsepsi Siswa yang Diidentifikasi Menggunakan Instrumen <i>Heat and Temperature Conception Four-Tier Test</i> (HTC4TT)	63
4.2.1 Profil Konsepsi Siswa pada Topik Suhu dan Kalor	63
4.2.1.1 Konsepsi pada Sub Pokok Bahasan Pengaruh Kalor Terhadap Wujud Zat.....	70
4.2.1.2 Konsepsi Siswa pada Sub Pokok Bahasan Pemuaian	75
4.2.1.3 Konsepsi pada Sub Pokok Bahasan Pengaruh Kalor terhadap Suhu Zat	80
4.2.1.4 Konsepsi pada Sub Pokok Bahasan Perpindahan Kalor.....	87
4.2.1.5 Konsepsi pada Sub Pokok Bahasan Keseimbangan Termal	91
4.2.2 Disparitas Profil Konsepsi Siswa Berdasarkan Lokasi Sekolah Pada Topik Suhu dan Kalor.....	93
4.3 Temuan Konsepsi Siswa SMA pada Topik Suhu dan Kalor Berdasarkan Hasil Wawancara.....	96
4.4. Interpretasi Temuan Konsepsi Siswa terhadap Profil Konsepsi Siswa yang Teridentifikasi oleh Instrumen HTC4TT	100
4.5. Analisis Kelebihan dan Kekurangan Penelitian.....	104
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	106

5.1 Simpulan	106
5.2 Implikasi	108
5.3 Rekomendasi	108
DAFTAR PUSTAKA	110
LAMPIRAN.....	114

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kategori Konsepsi dan Karakteristiknya.....	11
Tabel 2.2	Kategori Level Konsepsi Siswa.....	17
Tabel 2.3	Kompetensi Inti	18
Tabel 2.4	Kompetensi Dasar	19
Tabel 2.5	Titik Tetap Atas dan Titik Tetap Bawah Termometer	20
Tabel 2.6	Miskonsepsi pada Materi Suhu dan Kalor Berdasarkan Studi Literatur	31
Tabel 3.1	Bentuk Pengembangan Instrumen Tes	40
Tabel 3.2	Aspek yang dinilai untuk kaidah penulisan soal pada instrumen HTC4TT	42
Tabel 3.3	Kelayakan Butir Soal Berdasarkan Validitas Ahli	42
Tabel 3.4	Uji Uni-dimensionalitas.....	45
Tabel 3.5	Uji Reliabilitas.....	45
Tabel 3.6	Kelayakan Butir Soal Berdasarkan Uji Coba	46
Tabel 3.7	Kisi-Kisi dan Pedoman Wawancara Semiterstruktur	47
Tabel 3.8	Prosedur Penelitian	48
Tabel 3.9	Persyaratan Uji Unidimensionalitas	50
Tabel 3.10	Kriteria Reliabilitas Menggunakan <i>Alpha Croncbach</i>	51
Tabel 3.11	Kriteria <i>Person</i> dan <i>Item Reliability</i>	51
Tabel 3.12	Kriteria Validitas	51
Tabel 3.13	Profil Konsepsi Siswa.....	52
Tabel 3.14	<i>Infit-Outfit</i> MNSQ, <i>Infit-Outfit</i> ZSTD dan <i>Pt Measure Corr...</i>	53
Tabel 4.1	Uji Unidimensionalitas	56
Tabel 4.2	Pengujian Skala Peringkat Sebelum <i>Collapse Rating</i>	56
Tabel 4.3	Pengujian Skala Peringkat Setelah <i>Collapse Rating</i>	57
Tabel 4.4	Reliabilitas <i>Person</i> dan <i>Item</i>	57
Tabel 4.5	<i>Item Statistics: Misfit Order</i>	59
Tabel 4.6	<i>Item Statistics: Berdasarkan Tingkat Kesulitan Soal</i>	61
Tabel 4.7	Persentase Kategori Konsepsi pada Setiap Butir Soal	64
Tabel 4.8	Persentase Kategori Konsepsi pada Setiap Sub Pokok Bahasan	64

Tabel 4.9	<i>DIF Class Spesification</i>	94
-----------	--------------------------------------	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Grafik Anomali Air	23
Gambar 3.1	Tahapan Desain <i>Sequential Explanatory</i>	35
Gambar 3.2	Tahapan Penyusunan Instrumen HTC4TT.....	38
Gambar 3.3	Instrumen Tes dengan Bentuk <i>Open-Ended Question</i>	39
Gambar 3.4	Alasan Jawaban Tes <i>Open-Ended Question</i>	40
Gambar 3.5	Bentuk Soal Tes Diagnostik <i>Four-Tier</i>	41
Gambar 3.6	<i>Wright Map</i> Berdasarkan Validasi Ahli	44
Gambar 4.1	Fungsi Informasi Pengukuran.....	58
Gambar 4.2	<i>Wright Map Person</i> (N=172) dan <i>Item</i> (N=11).....	60
Gambar 4.3	<i>Person</i> (N = 172) : <i>Wright Map</i>	62
Gambar 4.4	Skalogram Respon Siswa dengan Abilitas Tertinggi dan Terendah	63
Gambar 4.5	Profil Konsepsi Siswa SMA Kelas XI pada Topik Suhu dan Kalor	65
Gambar 4.6	Persentase Miskonsepsi Siswa Pada Materi Suhu dan Kalor...	68
Gambar 4.7	Hubungan Tingkat Kesulitan Soal dengan Miskonsepsi Siswa Pada Materi Suhu dan Kalor	69
Gambar 4.8	Butir Soal S6/PKW.....	70
Gambar 4.9	Pilihan Jawaban Soal 6.1	71
Gambar 4.10	Pilihan Jawaban Soal 6.3	72
Gambar 4.11	Butir Soal S5/PKW.....	73
Gambar 4.12	Pilihan Jawaban Soal 5.1	74
Gambar 4.13	Pilihan Jawaban Soal 5.3	74
Gambar 4.14	Butir Soal S3/P	75
Gambar 4.15	Pilihan Jawaban Soal 3.1	76
Gambar 4.16	Pilihan Jawaban Soal 3.3	77
Gambar 4.17	Butir Soal S4/P	78
Gambar 4.18	Pilihan Jawaban Soal 4.1	79
Gambar 4.19	Pilihan Jawaban Soal 4.3	80
Gambar 4.20	Butir Soal S7/PKS	81

Gambar 4.21	Pilihan Jawaban Soal 7.1	82
Gambar 4.22	Pilihan Jawaban Soal 7.3	82
Gambar 4.23	Butir Soal S8/PKS	83
Gambar 4.24	Pilihan Jawaban Soal 8.1	84
Gambar 4.25	Pilihan Jawaban Soal 8.3	85
Gambar 4.26	Butir Soal S9/PKS	85
Gambar 4.27	Pilihan Jawaban Soal 9.1	86
Gambar 4.28	Pilihan Jawaban Soal 9.3	87
Gambar 4.29	Butir Soal S11/PK	87
Gambar 4.30	Pilihan Jawaban Soal 11.3	88
Gambar 4.31	Pilihan Jawaban Soal 11.3	89
Gambar 4.32	Butir Soal S10/PK	89
Gambar 4.33	Pilihan Jawaban Soal 10.1	90
Gambar 4.34	Pilihan Jawaban Soal 10.3	90
Gambar 4.35	Butir Soal S1/KT	91
Gambar 4.36	Pilihan Jawaban Soal 1.1	92
Gambar 4.37	Pilihan Jawaban Soal 1.3	93
Gambar 4.38	Plot DIF Siswa Berdasarkan Lokasi Sekolah	94
Gambar 4.39	Disparitas Profil Miskonsepsi Siswa Pada Materi Suhu dan Kalor Berdasarkan Lokasi Sekolah	95
Gambar 4.40	Respon dari siswa AP014, AP015, dan AP022	97
Gambar 4.41	Tingkat abilitas siswa AP014, AP015, dan AP022	97

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Kisi-Kisi Instrumen HTC4TT (Sebelum Validasi Ahli)	114
Lampiran 2.	Validasi Ahli.....	165
Lampiran 3.	Hasil Validasi Berdasarkan Uji Coba Soal.....	188
Lampiran 4.	Kisi-Kisi Instrumen HTC4TT (Hasil Revisi Setelah Validasi Ahli dan Uji Coba Soal)	190
Lampiran 5.	Instrumen Tes Diagnostik <i>Four-Tier</i> Untuk Identifikasi Konsepsi Siswa.....	222
Lampiran 6.	Skor Siswa.....	234
Lampiran 7.	Efektivitas Instrumen.....	239
Lampiran 8.	Hasil Analisis Data Kualitatif.....	243
Lampiran 9.	Surat Izin Penelitian	258
Lampiran 10.	Dokumentasi Kegiatan Penelitian	263

DAFTAR PUSTAKA

- Ady, W. N. & Warliani, R. (2022). Analisis Kesulitan Belajar Siswa SMA Terhadap Mata Pelajaran Fisika Pada Materi Gerak Lurus Beraturan. *Jurnal Pendidikan Islam dan Keguruan*, 2(1), 104-108.
- Andayani, A., Purwanto. & Ramalis, T. R. (2019). Kajian Implementasi Teori Respon Butir dalam Menganalisis Instrumen Tes Materi Fisika. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*. 37-42.
- Angell, C., Guttersrud, Ø., Henriksen, E. K. & Isnes, A. (2004). Physics: Frightful, but fun, Pupils' and teachers' views of physics and physics teaching [Electronic version]. *Science Education*, 88, 683- 706.
- Bond, T.G., & Fox, C.M. (2015). *Applying The Rasch model: Fundamental Measurent in the Human Sciences* (3rd ed.)Routledge Taylor & Francis Group.
- Creswell, J. W. & Guettermen, J.C. (2019). *Educational Research Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research* (6 ed.). New York: Pearson.
- Dewi, S. Z., & Ibrahim, T. (2019). Pentingnya pemahaman konsep untuk mengatasi miskonsepsi dalam materi belajar IPA di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan UNIGA*, 13(1), 130-136.
- Febrianti, J., Akhsan, H., & Muslim, M. (2019). Analisis miskonsepsi suhu dan kalor pada siswa SMA Negeri 3 Tanjung Raja. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika (JIPF)*, 6(1), 90-102.
- Giancoli, D.C. (2014). *Physics Principles With Applications*. Boston: Pearson.
- Gurel, D.E. (2015). A Review and Comparison of Diagnostic Instruments to Identify Students' Misconception in Science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 989-1008.
- Hewit, P.G. (2015). *Conceptual Physics Twelfth Edition*. San Francisco: Pearson.

- Hidayati, T. Nugroho, S. E. & Sudarmin. (2013). Pengembangan Tes Diagnostik Untuk Mengidentifikasi Keterampilan Proses Sains Dengan Tema Energi Pada Pembelajaran IPA Terpadu. *Unnes Science Education Journal*, 2(2), 311-319.
- Istiyani, R., Muchyidin, A., & Raharjo, H. (2018). Analysis of student misconception on geometry concepts using three-tier diagnostic test. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 37(2).
- Jannah, R. & Rahmi, I. (2020). Pengembangan E-Diagnostic Four Tier Test Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik. *Natural Science: Jurnal Pendidikan Bidang IPA dan Pendidikan IPA*, 6(2). 151-160.
- Jumlah, Lestari, E.P., & Wasis. (2022). Introduksi Miskonsepsi dan Penyebab Miskonsepsi Peserta Didik pada Sub-materi Asas Bernoulli memakai *Four-tier Diagnostic Test*. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika*, 3(1), 20-27.
- Kaltakci, D. (2012) *Development and Application of a Four-Tier Test to Assess Pre-Service Physics Teachers' Misconceptions About Geometrical Optics*. (Thesis). The Graduate School of Natural and Applied Sciences, Middle East Technical University.
- Kanginan, M. (2010). *Physics for Senior High School*. Jakarta: Erlangga.
- Karim, S. & Saepuzaman, D. (2018). *Termodinamika*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Kiray, S. A. & Simsek, S. (2021). Determination and Evaluation of The Science Teacher Candidates' Misconceptions About Density by Using Four-Tier Diagnostic Test. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19, 935-955.
- Kusairi, S., & Zulaikah, S. (2016). Diagnosis miskonsepsi siswa SMA di Kota Malang pada konsep suhu dan kalor menggunakan three tier test. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 2(3), 95-105.
- Laliyo, L.A.R. (2021). *Mendiagnosis Sifat Perubahan Konseptual Siswa: Penerapan Teknik Analisis Stacking dan Racking Rasch Model*. Yogyakarta: Deepublish.
- Linacre, J.M. (2022). *Winstep (Version 5.4.3) [Computer Software]*. Portland, Oregon: Winsteps.com.

- Ni'mah, S.M., Kusairi, S. & Supriana. (2019). Profil Miskonsepsi Siswa SMA pada Materi Pembelajaran Suhu dan Kalor. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 4(5), 586-592.
- Nursyamsi, Sujiono, E. H., & Yani, A. (2018). Identifikasi Miskonsepsi Materi Fisika Suhu dan Kalor Menggunakan CRI (Certainty of Response Index) Pada Peserta Didik Kelas XI MIA SMA Negeri 8 Bulukumba Tahun Ajaran 2015/2016. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika (JSPF)*, 14(2), 44-54.
- Ornek, F., Robinson, W. R. & Haugan, M. P. (2008). What makes physics difficult?. *Journal: International Journal of Environmental & Science Education*, 3(1), 30-34.
- Putri, W. K. & Ermawati, F. U. (2021). Pengembangan, Uji Validitas dan Reliabilitas Tes Diagnostik Four-Tier untuk Materi Getaran Harmonis Sederhana beserta Hasil Uji Coba Terbatasnya. *Journal of Science Education*, 5(1), 92-101.
- Rahayu, R.D. (2021). Miskonsepsi Mahasiswa Menggunakan Four-Tier Diagnostic Test. *SIMETRIS*, 15(2), 18-21.
- Rawh, P., Samsudin, A., & Nugraha, M. G. (2020). Pengembangan four-tier diagnostic test untuk mengidentifikasi profil konsepsi siswa pada materi alat-alat optik. *WaPFi (Wahana Pendidikan Fisika)*, 5(1), 84-89.
- Rusilowati, A. (2015). Pengembangan Tes Diagnostik sebagai Alat Evaluasi Kesulitan Belajar Fisika. Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika, 6(1).
- Saputri, L., Maison. & Kurniawan, W. (2021). Pengembangan Four-Tier Test Berbasis Website untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi pada Materi Suhu dan Kalor. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 15(1), 61-68.
- Sari, dkk. (2019). Suhu dan Kalor. Prodi Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sartika, Mansyur, J. & Kendek, Y. (2021). Miskonsepsi siswa SMA Negeri 1 Palu tentang Suhu dan Kalor. *Jurnal Kreatif Online*, 9(2), 158-165.
- Soeharto, S. & Csapo, B. (2021). Evaluating item difficulty patterns for assessing student misconceptions in science across physics, chemistry, and biology concepts. *Heliyon*, 7(11).

- Sumintono, B. & Widhiarso, W. (2015). *Aplikasi Pemodelan RASCH Pada Assessment Pendidikan*. Cimahi: Trim Komunikata Publishing House.
- Suparno, P. (2005). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT Grasindo.
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT Grasindo.
- Surya, Y. (2009). *Suhu dan Termodinamika*. Tangerang: KANDEL.
- Tayubi, Y. R. (2005). Identifikasi miskonsepsi pada konsep-konsep fisika menggunakan Certainty of Response Index (CRI). *Mimbar Pendidikan*, 3(24), 4-9.
- Utari, G. P. & Liliawati, W. (2019). Identifikasi miskonsepsi siswa pada materi suhu dan kalor menggunakan four tier diagnostic test di SMA. *Prosiding Seminar Nasional Fisika 5.0*. 86-98.
- Utari, J. I. & Ermawati, F. U. (2018). Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Miskonsepsi Berformat Four-Tier Untuk Materi Suhu, Kalor dan Perpindahannya. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 7(3). 434-439.
- Widyastuti, N. S., & Pujiastuti, P. (2014). Pengaruh pendidikan matematika realistik indonesia (PMRI) terhadap pemahaman konsep dan berpikir logis siswa. *Jurnal Prima Edukasia*, 2(2), 183-193.
- Wulandari, T. A., Prihandono, T. & Maryani. (2018). Analisis Miskonsepsi Siswa Pada Materi Suhu dan Kalor di Kelas XI SMA Jember. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika*, 3(1), 135-139.
- 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.
- Zaleha, Z., Samsudin, A., & Nugraha, M. G. (2017). Pengembangan instrumen tes diagnostik VCCI bentuk four-tier test pada konsep getaran. *J. Pendidik. Fis. dan Keilmuan*, 3(1), 36-42.