

ANALISIS MISKONSEPSI FISIKA MATERI SUHU DAN KALOR MENGUNAKAN THREE TIER DIAGNOSTIC TEST DI MASA PANDEMI COVID-19 DI SMAN 1 PINRANG

Miranda Astari
Universitas Negeri Makassar
mrndastari@gmail.com

***Pariabti Palloan**
Universitas Negeri Makassar
pariabtipalloan@unm.ac.id

Mutahharah Hasyim
Universitas Negeri Makassar
muthahharah@unm.ac.id

*Penulis Korespondensi

Naskah diajukan
23 Februari 2022
Naskah direvisi
9 Agustus 2022
Naskah disetujui
30 November 2022
Naskah dipublikasi
5 Desember 2022

Abstrak - Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana miskonsepsi fisika materi suhu dan kalor pada peserta didik SMA Negeri 1 Pinrang. Subjek yang digunakan dalam penelitian ini yakni peserta didik kelas XII MIPA SMA Negeri 1 Pinrang tahun ajaran 2021/2022 yang berjumlah 104 peserta didik sebagai sampel penelitian menggunakan purposive sampling. Variable dalam penelitian ini adalah miskonsepsi fisika materi suhu dan kalor. Pengumpulan data dilakukan terhadap peserta didik menggunakan instrumen berupa tes diagnostik berupa Three Tier Diagnostic Test yaitu tes miskonsepsi materi suhu dan kalor dalam bentuk soal pilihan ganda disertai alasan dan tingkat keyakinan sebanyak 26 butir soal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa miskonsepsi peserta didik kelas XII MIPA SMAN 1 Pinrang terjadi pada semua butir soal dimana sebesar 46%, yang menguasai konsep sebesar 24%, menebak 9% dan tidak tahu konsep 21%. Kesimpulan yang diperoleh peserta didik kelas XII MIPA SMAN 1 Pinrang mengalami miskonsepsi pada materi suhu dan kalor sebesar 46% berada pada kategori sedang.

Kata Kunci : miskonsepsi, suhu dan kalor, three tier diagnostic test

Abstract – *This research is a descriptive study that aims to find out how the physics misconceptions about temperature and heat matter in students of SMA Negeri 1 Pinrang. The subjects used in this study were students of class XII MIPA SMA Negeri 1 Pinrang for the academic year 2021/2022, totaling 104 students as research samples using purposive sampling. The variables in this study are the physical misconceptions of temperature and heat. Data collection was carried out on students using an instrument in the form of a diagnostic test in the form of a Three Tier Diagnostic Test, namely a misconception test of temperature and heat material in the form of multiple choice questions accompanied by reasons and confidence levels of 26 items. The results obtained showed that the students of class XII MIPA SMAN 1 Pinrang had misconceptions about temperature and heat, 46% were in the medium category..*

Keywords : *misconception, temperature and heat, three tier diagnostic test*

A. PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu rumpun ilmu sains yang diajarkan pada tingkat SMA yang berkaitan dengan fakta, konsep, prinsip dan juga proses penemuan. Tujuan mempelajari fisika bagi peserta didik yaitu dapat mengembangkan kemampuan berpikir analisis dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan mampu memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Fisika memiliki berbagai macam konsep. Salah satu masalah yang sering ditemukan adalah miskonsepsi. Peserta didik tidak memberikan penjelasan yang benar mengenai konsep fisika sesuai dengan yang telah disepakati para ilmuwan.

Miskonsepsi dapat muncul dari pengalaman sehari-hari yang dialami peserta didik ketika berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya. Jika terjadi miskonsepsi pada peserta didik dalam memahami materi, maka dapat mempengaruhi hasil belajar dan juga dapat mempengaruhi proses belajar dan hasil belajar pada materi berikutnya maka dari itu harus diidentifikasi sedini mungkin. Identifikasi miskonsepsi dapat dilakukan dengan tes diagnostic. Miskonsepsi dapat ditemui dalam pembelajaran fisika dan miskonsepsi masalah yang selalu muncul dalam pembelajaran fisika (Nursyamsi dkk., 2018).

Menurut (Paul Suparno, 2013) dan hasil penelitian yang dilakukan (Maunah, 2014), dan (Fitriyah N, 2013) menunjukkan bahwa pembelajaran fisika pada materi suhu dan kalor di SMA masih meninggalkan berbagai miskonsepsi yang dialami oleh peserta didik. Hasil penelitian Wulandari (2018) terdapat miskonsepsi tentang suhu dan kalor pada diri peserta didik sebesar 43%. Pemahaman siswa terhadap suatu konsep yang berawal dari konsep yang salah tentunya akan berbeda dengan pemahaman ilmiah yang dimiliki oleh pakar atau ilmuwan dalam bidang tersebut, sehingga hanya dapat diterima dalam kasus-kasus tertentu, namun tidak berlaku pada kasus-kasus lain dan tidak dapat digeneralisasikan (Irwansyah, et al., 2018). Hal ini di dukung pendapat dari Wadana dan Maison (2019) mengatakan bahwa proses pembelajaran, akan ditemukannya perbedaan konsepsi siswa dengan konsepsi ilmiah.

Konsepsi atau penafsiran konsep yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah atau pengertian yang dimiliki para pakar dalam bidang itu disebut salah konsep atau miskonsepsi (Berek, et al., 2016). Menurut Wandersee, Mintzes, dan Novak (dalam Suparno, 2013) miskonsepsi terjadi pada semua bidang fisika, ada 300 miskonsepsi tentang mekanika; 159 tentang listrik; 70 tentang panas; optika dan sifat-sifat materi; 35 tentang bumi dan antariksa; serta studi tentang fisika modern. Miskonsepsi suhu dan kalor pada urutan ketiga terbanyak dimana salah satu materi tentang panas dalam fisika adalah suhu dan kalor.

Miskonsepsi peserta didik dapat diukur menggunakan beberapa alat pengukuran miskonsepsi sehingga bisa terukur dengan jelas peserta didik paham konsep, salah konsep atau tidak paham sebuah konsep (Irawati & Sofianto, 2019). Soal pilihan ganda tiga tingkat merupakan salah satu bentuk tes diagnostik yang digunakan dalam mendeteksi miskonsepsi, yaitu berupa rangkaian soal

yang terdiri dari tiga tingkatan. Tes diagnostik Three-Tier ini berupa pilihan ganda tiga tingkat dengan tier pertama merupakan soal pilihan ganda biasa, tier kedua merupakan alasan dari pilihan jawaban, dan tier ketiga merupakan derajat keyakinan untuk meyakinkan respon peserta didik (Nurhayati, N., 2019).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara peneliti dengan guru fisika SMAN 1 Pinrang didapatkan bahwa peserta didik hanya menggunakan persamaan fisika tanpa mengetahui konsepnya, dan peserta didik sulit menghubungkan konsep fisika dengan sehari-hari jika tidak secara langsung dirasakan. Berdasarkan hasil ulangan dan bentuk alat ukur yang digunakan berupa soal pilihan ganda biasa dan essay didapatkan ketuntasan belajar kelas peserta didik pada materi suhu dan kalor 50% lebih rendah daripada standar ketuntasan sebesar 70%. Guru juga belum pernah melakukan tes diagnostik untuk mengetahui peserta didik apakah mengalami miskonsepsi, sehingga data mengenai miskonsepsi peserta didik belum ada yang mana guru hanya memberikan remedial jika peserta didik memperoleh nilai di bawah KKM. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan waktu dalam membuat instrumen yang lebih baik.

Kekurangannya untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik belum mampu mendeteksi bahwa peserta didik benar menjawab disebabkan memang memahami konsep dengan benar atau hanya kebetulan memilih jawaban yang benar. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik dengan menggunakan three-tier diagnostic test sehingga dapat membantu guru untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta didik sehingga dapat memperbaiki kelemahan-kelemahan yang dimiliki peserta didik agar meningkatkan kualitas pembelajaran, dengan judul “Analisis Miskonsepsi Fisika Materi Suhu dan Kalor Menggunakan Three Tier Diagnostic Test di Masa Pandemi Covid-19 di SMAN 1 Pinrang”

B. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang bertujuan menggambarkan suatu gejala, peristiwa, dan kejadian yang terjadi. Pada penelitian ini peneliti mengumpulkan data mengenai suatu gejala yang terjadi akibat proses pembelajaran. Penelitian ini berlokasi di SMAN 1 Pinrang yang dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2021/2022. Adapun subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XII MIPA SMAN 1 Pinrang tahun ajaran 2021/2022 yang telah mempelajari materi suhu dan kalor sebelumnya. Penentuan kelas sampel penelitian dilakukan dengan cara *purposive sampling* dengan tujuan untuk mendapatkan kelas yang homogen. Penelitian ini mencakup kelas XI MIPA 5 sebanyak 30 peserta didik sebagai kelas uji awal penelitian, dan untuk kelas uji lapangan akhir mencakup kelas XII MIPA 1, XII MIPA 2, XII MIPA 3 dan XII MIPA 4 dengan total keseluruhan sampel 104 peserta didik. Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan instrumen tes dengan tujuan untuk mengetahui miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik pada pokok bahasan suhu dan kalor. Tes ini diberikan ke peserta didik menggunakan three tier diagnostic test yang berjumlah 26 butir soal.

Tahap pertama yang merupakan soal pilihan ganda setiap jawaban peserta didik yang benar pada tahap ini diberikan kriteria benar, sedangkan jawaban salah diberikan kriteria salah pada tabel pengelompokan miskonsepsi yang dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 3.3 Skor per butir soal

Bentuk Soal	Nilai	Keterangan
Pilihan Ganda	1	Jawaban Benar
Pilihan Ganda	0	Jawaban Salah

Setelah itu menentukan kategori sesuai jawaban pada tingkatan pertama, tingkatan kedua dan tingkatan ketiga berdasarkan tabel berikut

Tabel 3.4 Kombinasi jawaban three-tier test

Tier 1	Tier 2	Tier 3	Kategori
Benar	Benar	Yakin	Menguasai Konsep (MK)
Benar	Salah	Yakin	Miskonsepsi (MS)
Salah	Benar	Yakin	Miskonsepsi (MS)
Salah	Salah	Yakin	Miskonsepsi (MS)
Benar	Benar	Tidak Yakin	Menebak (MB)
Benar	Salah	Tidak Yakin	Tidak tahu Konsep (TT)
Salah	Benar	Tidak Yakin	Tidak tahu Konsep (TT)
Salah	Salah	Tidak Yakin	Tidak tahu Konsep (TT)

(Arslan, 2012)

Data yang diambil dalam penelitian ini adalah hasil dari jawaban peserta didik terhadap instrument tes pilihan ganda tiga tingkat (three tier multiple choice test) materi suhu dan kaor. Persamaan untuk mencari persentase peserta didik dalam menjawab soal beserta tingkat keyakinannya menjadi kelompok berkategori paham, miskonsepsi, dan tidak paham konsep dan dalam menentukan soal yang berkategori miskonsepsi dan tidak paham konsep, adalah sebagai berikut (Sudijono, 2010) :

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Angka persentase (%Kelompok)

f = Jumlah peserta didik pada setiap kelompok

N = Jumlah individu (jumlah seluruh peserta didik yang dijadikan subjek penelitian)

Kemudian menentukan kategori tingkat miskonsepsi peserta didik pada konsep-konsep materi menggunakan persentase tingkat miskonsepsi :

Tabel 3.5 Persentase tingkat miskonsepsi

Persentase	Kategori
$0\% < x \leq 30\%$	Rendah
$30\% < x \leq 60\%$	Sedang
$60\% < x \leq 100\%$	Tinggi

(Suwarno dalam Saheb, et al., 2018)

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

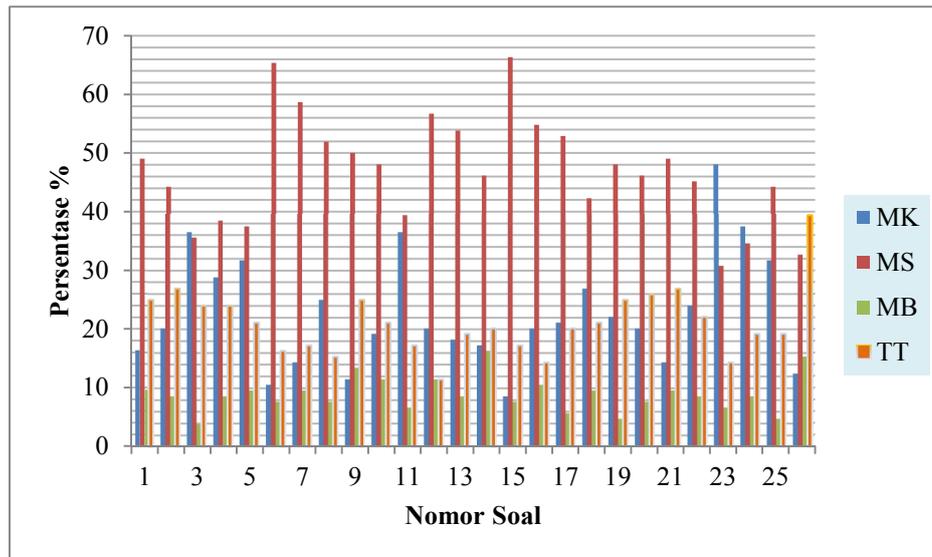
1. Deskripsi Persentase Tingkat Pemahaman Peserta Didik

Berikut tabulasi data peserta didik yang paham (MK), miskonsepsi (MS), menebak (MB) dan tidak paham konsep (TT).

Tabel 4.1. Distribusi tabulasi data persentase peserta didik tiap item berdasarkan jawaban tes diagnostik tiga tingkat pada Konsep Suhu dan Kalor kelas XII MIPA

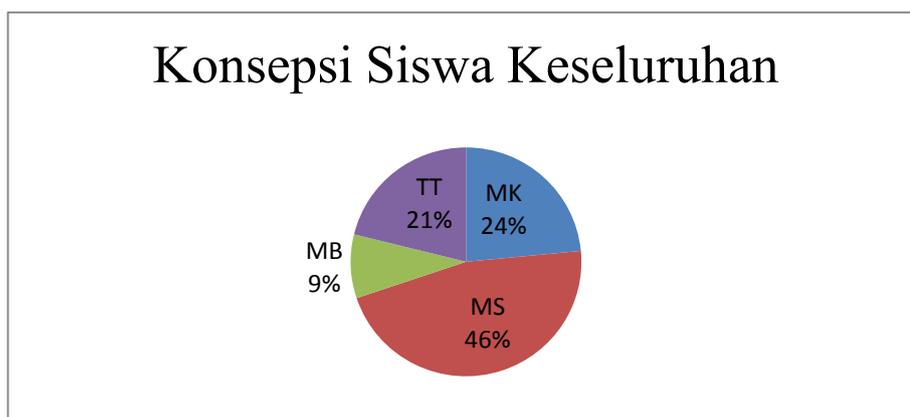
Konsep	MK (%)	MS(%)	MB (%)	TT (%)
Kalor	26.73	40.96	8.07	24.23
Pemuaian	22.30	49.23	10	18.46
Hubungan suhu dan kalor	26.20	48.07	10.81	14.90
Perpindahan kalor	32.45	35.57	8.89	23.07
Perubahan wujud zat	16.66	58.01	8.01	17.30
Prinsip Azas Black	24.42	44.61	7.88	23.07
Rata-rata	24.79	46.08	8.94	20.17

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan di SMAN 1 Pinrang dimana bertujuan untuk mendeskripsikan miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik kelas XII MIPA yang telah mempelajari materi suhu dan kalor tahun ajaran 2020/2021. Penelitian dilakukan dengan memberikan instrument soal berupa *three tier diagnostic test* sebanyak 26 butir soal dari total responden yang menjawab adalah 104 peserta didik. Pada tabel tersebut menunjukkan tingkat persentasi pemahaman peserta didik setiap konsep materi suhu dan kalor. Berikut data peserta didik kelas XII MIPA SMA Negeri 1 Pinrang secara keseluruhan pada hasil jawaban tes diagnostik dalam mendiskripsikan pemahaman konsep setiap butir soal dari hasil jawaban peserta didik melalui *three tier diagnostic test*.



Gambar 4.1. Grafik Persentase (%) konsepsi peserta didik berdasarkan jawaban tes diagnostik tiga tingkat materi suhu dan kalor kelas XII MIPA

Berdasarkan gambar grafik di atas menunjukkan bahwa peserta didik paling tinggi mengalami miskonsepsi pada soal nomor 6, 7, 15 dan pada nomor soal 15 merupakan miskonsepsi peserta didik yang tertinggi yaitu 66,35% dari 104 peserta didik pada materi perubahan wujud zat dan miskonsepsi peserta didik terendah pada nomor 23 pada materi perpindahan kalor sebesar 30,77%. Berikut tingkat miskonsepsi pada peserta didik dikelompokkan berdasarkan kategori seperti tabel dibawah. Berikut grafik data peserta didik secara keseluruhan konsepsi peserta didik kelas XII MIPA SMA Negeri 1 Pinrang.



Gambar 4.2. Persentase Konsepsi Peserta Didik Keseluruhan Pada Materi Suhu dan Kalor

Berdasarkan grafik di atas jumlah peserta didik kelas XII yang menyelesaikan soal tiga tingkat sebanyak 104 yang menjadi objek penelitian, 46% termasuk kategori miskonsepsi, 24% menguasai konsep, 21% tidak tahu konsep dan sisanya 9% hanya menebak. Sehingga pemahaman peserta didik tertinggi adalah mengalami miskonsepsi sebesar 46% dari 104 peserta didik sebagai objek penelitian.

Tabel 4.2. Persentase Tingkat Miskonsepsi Pada Materi Suhu Dan Kalor

No.SoaI	Konsep	Ranah Kognitif	Persentase Miskonsepsi (%)	Kategori
1,2,3,4,5	Kalor	C3	40.96	Sedang
6,7,8,9,10	Pemuaian	C4	49.23	Sedang
11,12,13,14	Hubungan Suhu dan Kalor	C4	48.07	Sedang
23,24,25,26	Perpindahan Kalor	C4	35.57	Sedang
15,16,17	Perubahan Wujud Zat	C4	58.01	Sedang
18,19,20,21,22	Prinsip Azas Black	C3	44.61	Sedang
	Rata-Rata		46.08	Sedang

Berdasarkan **tabel 4.2.** Menunjukkan bahwa peserta didik yang telah diberikan soal materi suhu dan kalor dimana yang terdiri 26 nomor rata-rata mengalami miskonsepsi pada kategori sedang.

B. Pembahasan

Pada proses pembelajaran peserta didik menentukan, menafsirkan, dan menyimpan sendiri konsep yang masuk ke otaknya. Berdasarkan data yang diperoleh dan dideskripsikan adalah hasil jawaban tes miskonsepsi peserta didik dikelompokkan dalam kategori paham konsep, miskonsepsi, menebak dan tidak tahu konsep seperti pada **tabel 4.1.** Didapatkan bahwa miskonsepsi terendah terjadi pada konsep perpindahan kalor dan tertinggi terjadi pada konsep perubahan wujud. Berikut hasil identifikasi miskonsepsi setiap konsep pada peserta didik.

1. Miskonsepsi tentang konsep kalor

Konsep kalor berada pada butir soal nomor 1,2,3,4 dan 5. Berdasarkan persentase keseluruhan pada materi kalor didapatkan sebesar 40.96% yang mengalami miskonsepsi. Persentase miskonsepsi tertinggi berada pada butir soal nomor 1 yaitu 49.04% atau 51 peserta didik, 16.35% memahami konsep atau 17 peserta didik, menebak sebesar 9.62% atau 10 peserta didik dan sisanya 26 peserta didik atau 25% yang tidak tahu konsep. Pada soal nomor 1, peserta didik masih banyak terjadi kesalahan konsep dimana banyak memilih A pada *tier* 1, mereka berpikir 100 gram es akan lebih banyak kehilangan kalor daripada 100 gram air, peserta didik masih beranggapan bahwa kalor es lebih banyak dari pada kalor air, sehingga es kehilangan lebih banyak kalor atau sebaliknya padahal konsep sebenarnya jika suhu air dan es sama, maka tidak ada kehilangan kalor ataupun penyerapan kalor.

Pada soal nomor 2, peserta didik diminta untuk mencari waktu yang diperlukan untuk menaikkan suhu benda yang berbeda. Dimana peserta didik salah konsep dalam memahami perbedaan kalor jenis pada suatu zat. Sebesar 44.23% miskonsepsi dimana peserta didik menganggap bahwa air

memerlukan waktu yang lebih cepat dari minyak karena keliru dengan kalor jenis air yang lebih besar dari minyak, sedangkan konsep sebenarnya adalah kalor jenis minyak lebih kecil dari kalor jenis air dimana semakin besar kalor jenis suatu zat maka kalor yang dibutuhkan juga banyak untuk mendidihkan begitupun sebaliknya.

Pada nomor 4 dan 5 peserta didik mengalami miskonsepsi yaitu sebesar 38.46% atau 40 dan 37.5 atau 39 peserta didik dari 104 peserta didik sebagai objek penelitian. Pada soal nomor 4, peserta didik yang paham ada 30 atau 28.85%, menebak 8.65% atau 9 peserta didik dan tidak tahu konsep sisanya yaitu 25 atau 24.04%, pada soal ini peserta didik diminta untuk menentukan kondisi temperature air di gelas X dibandingkan dengan air di gelas A, namun masih ada sebagian peserta didik belum mengetahui konsep sebenarnya bahwa bagaimanapun ukurannya, suhu benda masing-masing bagian adalah sama atau perubahan suhu benda tidak bergantung pada bentuk maupun ukuran benda. Namun pada butir soal nomor 3 terdapat 35.58% atau 37 peserta didik mengalami miskonsepsi pada materi kalor mengenai dua keadaan yaitu apabila diberikan tanah basah dan pasir basah mana yang lebih cepat kering. Namun soal ini memiliki tingkat kategori miskonsepsi rendah dari nomor lainnya karena 38 peserta didik atau 36.54% yang menjawab dengan benar semua *tier*.

2. Miskonsepsi pada Konsep Pemuaiian

Pada konsep materi pemuaiian terdapat pada butir soal nomor 6,7,8,9, dan 10. Peserta didik diharapkan dapat menyimpulkan ukuran benda karena pengaruh perubahan suhu benda. Pada soal nomor 6 sebanyak 68 peserta didik atau 65.38% mengalami miskonsepsi paling tertinggi pada materi pemuaiian, dimana peserta didik menganggap bahwa proses pemuaiian terjadi karena perubahan ukuran partikel diberi kalor. Mereka menganggap bahwa ketika benda dipanaskan maka partikel-partikel penyusun benda tersebut membesar sehingga menyebabkan benda mengalami pertambahan ukuran. Intuisi ini membekas selalu dipikiran peserta didik sehingga yang menjawab dengan benar hanya 10.58%, menebak 7.69%, dan tidak tahu konsep 16.35%. Pemikiran bahwa pemuaiian terjadi karena ukuran partikel membesar juga dimiliki oleh siswa SMA seperti yang ditemukan dalam penelitian (Kusair S., 2017).

Pada soal nomor 7 mengenai pemuaiian panjang, dari jawaban peserta didik yang sudah paham konsep didapatkan 42.31% dari 104 peserta didik bahwa pertambahan panjang logam berbanding lurus dengan besarnya koefisien pemuaiian, namun masih ada sekitar 30.77% mengalami miskonsepsi. Pada nomor 8 sebagian besar peserta didik (51.92%) miskonsepsi, paham konsep (25%), menebak (7.69%) dan tidak tahu konsep (15.38%). Peserta didik kebanyakan benar di jawaban *tier* 1 tapi salah di *tier* 2 atau alasan, dimana jawaban yang benar adalah *tier* 1 adalah B dan *tier* 2 adalah B.

Pada nomor 9 ditampilkan sebuah gambar dan ditanyakan faktor yang menyebabkan batang bimetal jika dipanaskan akan melengkung ke salah satu sisi, peserta didik banyak salah konsep atau menjawab pada *tier* 2 yaitu B dan D sedangkan jawaban yang betul adalah E dimana ketika keping bimetal dipanaskan akan melengkung kearah logam yang memiliki massa jenis yang lebih kecil. Sehingga didapatkan mengalami miskonsepsi 50%. Sedangkan nomor 10 ditanyakan mengapa waktu

untuk mendidihkan air di dataran rendah lebih lama dibanding dataran tinggi, namun peserta didik sebanyak 48.08% masih keliru dan mengalami miskonsepsi dalam memberikan jawaban, dimana memberikan jawaban bahwa di dataran rendah memiliki titik didih rendah dibanding dataran tinggi padahal konsepnya adalah dataran rendah memiliki tekanan udara lebih tinggi, sehingga akan menaikkan titik didih. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik mengalami miskonsepsi yang mendominasi pada materi pemuain.

3. Miskonsepsi Pada Konsep Hubungan Suhu Dan Kalor

Konsep hubungan suhu dan kalor berada pada butir soal nomor 11,12,13, dan 14. Secara keseluruhan pada konsep ini peserta didik mengalami miskonsepsi sebesar (48.32%) dari keseluruhan objek penelitian dan yang tertinggi berada pada nomor 12 yaitu 59 peserta didik (56.73%). Paham konsep (20.19%), menebak (11.54%), dan tidak tahu konsep (11.54%). Dari analisis tersebut sebagian besar dari mereka menjawab aluminium yang cepat panas apabila dimasukkan kedalam air mendidih karena memiliki kalor jenis tertinggi diantara jenis zat yang lain pada soal, dan juga beberapa peserta didiki memilih alasan jika semakin rendah kalor jenis zat maka semakin lama perubahan suhu yang dialami. Sedangkan konsep sesungguhnya adalah dimana diketahui persamaan $Q=mc\Delta T$, sehingga besaran antara c dan ΔT saling berbanding terbalik. Dsimpulkan masih banyak peserta didik yang lupa konsep dan keliru bahwa benda yang lebih cepat panas atau yang lebih cepat dingin setara dengan perubahan ΔT yang besar.

Soal nomor 11 diperoleh sebanyak 38 (36.54%) peserta didik yang menjawab benar dengan memilih pilihan jawaban C, sementara yang mengalami miskonsepsi 41 (39.42%). Diantara nomor soal untuk konsep ini, nomor 11 yang paling rendah mengalami miskonsepsi walaupun yang paham konsep juga sebagian besar. Selanjutnya nomor 13 yaitu 56 (53.85%) peserta didik miskonsepsi. Sebanyak 19 peserta didik menjawab benar dengan pilihan jawaban D (*tier* 1), alasan D (*tier* 2), dan yakin terhadap pilihannya. Peserta didik menganggap bahwa jika massa benda suatu zat lebih kecil maka suhu akhirnya juga lebih rendah/kecil apabila dipanaskan hal ini menunjukkan konsep yang salah, padahal konsep sesungguhnya adalah massa benda berbanding terbalik dengan peningkatan suhu. Temuan tersebut sejalan dengan hasil diagnosis Hafizah, Haris, & Eliswatis (2014) yang menemukan bahwa siswa menganggap semakin tinggi kapasitas panas maka benda akan semakin mudah mengalami kenaikan suhu. Peserta didik tidak mempertimbangkan faktor kalor jenis dan kapasitas panas sebagai sebuah faktor yang memiliki peranan terhadap perubahan suhu.

Pada soal nomor 14 yaitu diberikan sebuah contoh percobaan dua botol serta kain kering dan basah, ditanyakan suhu ruangan tempat praktikan melakukan percobaan setelah diberikan perlakuan. Dimana peserta didik juga banyak miskonsepsi atau menjawab salah tapi tetap yakin dengan jawabannya (46.15%), menebak dan tidak tahu konsep juga paling tinggi diantara nomor soal lainnya pada materi ini yaitu sebesar 16.35% dan 20.19%. Berdasarkan hasil analisis untuk nomor 11,12,13, dan 14 penyebab terjadinya miskonsepsi pada konsep hubungan suhu dan kalor adalah dikarenakan

peserta didik terbiasa menghafalkan konsep tapi tidak memahami konsep yang diterima sehingga konsep baru dipelajari susah dipahami.

4. Miskonsepsi Pada Konsep Perubahan Wujud Zat

Pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat yang terdapat pada soal nomor 15, 16 dan 17 masih dianggap sulit oleh peserta didik. Pada nomor 15, tingkat miskonsepsi paling tinggi diantara 26 butir soal yaitu sebanyak 69 (66.35%) peserta didik. Jawaban yang benar dari pertanyaan (*tier 1*) adalah E dan pada alasan (*tier 2*) adalah B. Masih banyak peserta didik belum memahami konsep ilmiah tentang kesetimbangan kalor dan perubahan wujud. Berdasarkan data yang didapatkan hanya sekitar 8.65% peserta didik teridentifikasi menguasai konsep, menebak 7.69% dan sisanya tidak tahu konsep sebesar 17.31% yang lebih tinggi dari yang menguasai dan menebak konsep. Seperti penelitian yang telah dilakukan oleh (Nursyamsi dkk., 2018) yang menunjukkan 44.1% dari 136 peserta didik teridentifikasi miskonsepsi dan (Deni dkk., 2014) sebesar 56% yang merupakan miskonsepsi paling tinggi. Peserta didik menganggap bahwa dalam proses perubahan wujud maka benda dapat mengalami perubahan suhu. Padahal konsep yang sebenarnya adalah pada saat mendidih suhu zat akan tetap sekalipun pemanasan terus dilakukan dan untuk perubahan wujud cair menjadi uap dimana diperlukan kalor untuk mengubahnya yang biasa disebut dengan kalor laten.

Pada soal nomor 16 dan 17 juga cukup tinggi dimana yang mengalami miskonsepsi secara berurutan adalah 57 (54.81%) dan 55 (52.89%) dari 104 peserta didik sebagai objek penelitian. Pada soal nomor 16 peserta didik menganggap cukup sulit dalam menjawab soal yang disajikan dalam bentuk gambar atau diagram hubungan suhu dan waktu dan pengkombinasian persamaan pengaruh kalor terhadap suhu dan perubahan wujud. Pada nomor 17 yang paham konsep 22 (21.15%) peserta didik, menebak (5.77%) dan tidak tahu konsep (20.19%). Sesungguhnya, suhu tetap tidak naik sampai semuanya menjadi gas. Pada soal nomor 17, gelembung ada karena air mendidih, secara perlahan air berubah wujud menjadi uap air. Dapat disimpulkan dari analisis di atas bahwa peserta didik mengalami miskonsepsi konsep perubahan wujud zat karena berda sarkan pengetahuan sendiri dan pengalaman mereka, sehingga lebih baik pada konsep ini dibuat dalam praktikum.

5. Miskonsepsi Konsep Prinsip Azas Black

Azas Black merupakan salah satu bahasan yang sering membuat peserta didik mengalami miskonsepsi (Sofianto dkk., 2020). Dalam penelitian ini ditemukan adanya miskonsepsi sebesar 44.61% peserta didik. Konsep ini berada pada nomor 17, 18, 19, 20 dan 21. Berdasarkan gambar diagram di atas, nomor 17 merupakan miskonsepsi tertinggi pada konsep Azas Black yaitu sebanyak 55 (52.88%) peserta didik. Pada soal nomor 17 disajikan sebuah gambar dengan 2 benda A dan B yang massanya sama dan suhu yang berbeda dan ketika bersentuhan aliran/perpindahan apa yang akan terjadi. Sebagian peserta didik menjawab suhu panas dan dengan alasan pada *tier 2* yaitu suhu A yang tadinya lebih tinggi akan turun sehingga menjadi setimbang. Namun alasan yang lebih lengkapnya adalah kalor akan mengalir dari panas ke yang dingin, aliran kalor akan cenderung menyamakan temperature.

Pada nomor 18 juga disajikan sebuah gambar air di gelas A dan B dan gelas X (kedua air dicampur), jawaban yang benar adalah C dimana suhu benda 1 sama dengan suhu benda 2 ketika dicampurkan, namun masih ada peserta didik memilih jawaban D ($T_a > T_b$) dan B ($T_x > T_b$). Dimana pada konsep yang sebenarnya bahwa ketika zat berbeda suhu dicampurkan, suhu zat yang tinggi akan melepaskan kalor sedangkan suhu zat yang lebih rendah akan menerima kalor hingga mencapai suhu kesetimbangan yang disebut suhu campuran. Sehingga berdasarkan di atas peserta didik yang miskonsepsi sebanyak 44 (42.31%).

Selanjutnya nomor 19 peserta didik yang tidak tahu konsep (25%) lebih sedikit daripada yang menguasai konsep (22.11%) karena hanya sekedar menghafal rumus yang ada tetapi tidak memahami maksud soal dan materi. Peserta didik sebagian besar menggunakan persamaan $Q = mc\Delta T$ tetapi konsep sebenarnya untuk mencari suhu campuran menggunakan rumus $Q_{lepas} = Q_{terima}$ sehingga suhu campuran yang didapatkan adalah B. Selanjutnya pada nomor 20, peserta didik menganggap bahwa apabila 6 buah es mengecil ketika dimasukkan kedalam segelas air maka suhu air hasil es yang mencair adalah tidak sama dengan suhu es yaitu $0^\circ C$, tetapi beberapa peserta didik salah pada alasannya yaitu suhu air sama dengan $10^\circ C$ dan tidak pernah sedingin es yang sebelumnya karena adanya transfer kalor. Namun konsep sebenarnya adalah suhu air sama dengan $0^\circ C$ karena es telah berhenti mencair sehingga yang miskonsepsi sebanyak 48 (46.15%) peserta didik, yang menguasai konsep 20.19%, menebak 7.69% dan tidak tahu konsep 26.96%.

Selanjutnya pada nomor 21 peserta didik mengalami miskonsepsi sebesar 51 (49.04%) peserta didik. Yang menguasai konsep 14.42%, menebak 9.61% dan tidak paham konsep 29,92%. Hampir sama dengan nomor 22 mengenai suhu akhir sehingga mendapatkan miskonsepsi sebesar 40.04%, Peserta didik sebagian besar tidak mengetahui bahwa volume benda berbanding terbalik dengan perbedaan suhu benda, mereka tidak paham konsep persamaannya sehingga banyak peserta didik menganggap saling berbanding lurus. Berdasarkan analisis pada konsep Azas Black peserta didik belum memahami konsep persamaan kalor dan prinsip Azas Black dalam kehidupan sehari-hari namun hanya menghafal persamaan jadi membuat mereka lupa akan konsepnya. Agar peserta didik dapat menyelesaikannya dengan benar terlebih dahulu untuk mereka pahami dengan baik diagram Q-T.

6. Miskonsepsi Pada Konsep Perpindahan Kalor

Butir soal yang ada pada konsep perpindahan kalor adalah 23,24,25,26. Sebanyak 30.77% peserta didik mengalami miskonsepsi pada nomor 23 dimana mereka beranggapan bahwa logam sebagai konduktor yang baik berarti mudah menghantarkan suhu tinggidari benda ke benda lainnya. Peserta didik belum paham perbedaan suhu dan kalor yang konsep sebenarnya adalah logam berfungsi sebagai konduktor yang baik, berarti mudah menghantarkan kalor dari suatu benda ke benda yang lain dibanding kayu bersifat isolator. Namun yang menguasai konsep juga lebih tinggi yaitu 48.08% dari 104 peserta didik. Sama halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Ruth pada tahun 2015 di SMA Negeri 7 Pontianak, didapatkan 62,35% peserta didik miskonsepsi pada materi perpindahan kalor.

Selanjutnya nomor 25 yang menjawab dengan benar sebesar 31.73%. Pada nomor 25 peserta didik masih banyak mengalami miskonsepsi (44.23%), dimana sebagian besar menjawab pada *tier 1* adalah B. Hitam namun salah pada alasan yang kurang teliti dan paham dalam memilih alasan dimana sebagian peserta didik memilih alasan karena benda hitam merupakan penyerap kalor yang baik sehingga baju hitam cepat kering dan bukan pemancar yang baik namun pada konsep sesungguhnya adalah sebaliknya. Walaupun masih ada beberapa juga memilih baju putih. Pada nomor 24 peserta didik mengalami miskonsepsi sebesar 34.62%, menguasai konsep 37.5%, menebak 8.65%, dan tidak tahu konsep sebesar 19.23%. Pada butir soal terakhir yaitu nomor 26 terdapat peserta didik yang miskonsepsi 32.69%. Berdasarkan analisis nomor 24 dan 26, peserta didik tidak dapat membedakan antara perpindahan secara konduksi dan konveksi dengan jelas. Dimana perpindahan secara konduksi adalah perpindahan kalor tanpa disertai perpindahan partikel biasanya pada zat padat, sedangkan perpindahan kalor secara konveksi adalah perpindahan kalor yang disertai perpindahan bagian-bagian zat yang dipanasi biasanya pada zat cair.

Dari ketiga jenis perpindahan kalor, dari 83 siswa 76,4% siswa mengalami miskonsepsi pada bahasan konduksi, 93,9% siswa mengalami miskonsepsi pada bahasan konveksi, dan 62% siswa mengalami miskonsepsi pada bahasan radiasi (Yunita & Sahala, 2016). Salah satu penyebab miskonsepsi pada perpindahan kalor adalah karena kemampuan berpikir siswa yang cenderung kurang komprehensif. Sebagai contoh, dalam peristiwa kondisi hangat didekat api unggun sebenarnya terjadi peristiwa konveksi dan radiasi namun siswa sering kali hanya menganggap bahwa perpindahan kalor terjadi secara konveksi atau radiasi saja.

Miskonsepsi peserta didik kelas XII MIPA SMAN 1 Pinrang terjadi pada semua butir soal dimana sebesar 46%, yang menguasai konsep sebesar 24%, menebak 9% dan tidak tahu konsep 21%. Penelitian yang dilakukan oleh Wulandari, (2018) menunjukkan bahwa peserta didik kelas XI mengalami miskonsepsi sebesar 44%. Sedangkan konsep yang paling tertinggi mengalami miskonsepsi di SMAN 1 Pinrang adalah perubahan wujud zat sebesar 58.01%. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Robo dkk., 2021) menunjukkan bahwa tingkat miskonsepsi pada materi suhu dan kalor sebanyak 47% yang merupakan miskonsepsi tertinggi diantara materi fisika yang diteliti seperti materi usaha dan energi 13%, listrik statis 20%.

Miskonsepsi dalam bidang fisika paling banyak berasal dari diri peserta didik itu sendiri. Berdasarkan hasil Analisa data diperoleh tingkat miskonsepsi siswa tentang suhu dan kalor tergolong sedang. Hal ini disebabkan oleh, peserta didik telah menerima pembelajaran yang membahas konsep konsep yang diujikan namun peserta didik kesulitan mengabstraksikan konsep dengan tepat sehingga intuisi pada pengetahuan awal pada peserta didik tetap bertahan, dan sebagian besar siswa lupa dengan materi yang telah dibahas atau retensi peserta didik lemah terhadap konsep-konsep tertentu. Sehingga peneliti dan pendidik dituntut untuk terus mengembangkan berbagai upaya untuk mengatasi miskonsepsi meskipun hasilnya belum menggembirakan atau memuaskan (Nurul, dkk, 2016).

Salah satu miskonsepsi yang dialami peserta didik adalah ketika suatu benda bersuhu tertentu kemudian yang dibagi menjadi beberapa bagian maka benda yang massanya lebih besar suhunya lebih tinggi. Penyebab tingginya miskonsepsi yaitu peserta didik kurang dalam memahami persamaan yang ada pada konsep diberikan, mereka hanya menghafal rumus sehingga dalam menjawab soal kebanyakan peserta didik salah memberi jawaban, dan juga kurangnya praktikum atau eksperimen secara langsung agar peserta didik dapat lebih memahami secara teori dan praktik. Berdasarkan penelitian yang lain, salah satu penyebab rendahnya hasil belajar fisika adalah proses belajar yang tidak melibatkan keaktifan siswa dimana siswa sebagai pendengar dan guru lebih dominan (*teacher centered*) (Elfa Ma'rifah, 2016). Sehingga melalui tes diagnostic miskonsepsi, guru dapat dengan segera memberikan perbaikan untuk mengatasi miskonsepsi tersebut.

D. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa peserta didik kelas XII MIPA SMAN 1 Pinrang tahun ajaran 2021/2022 pada konsep suhu dan kalor menggunakan *Three Tier Diagnostic Test* mengalami miskonsepsi sebesar 46% berada pada kategori sedang.. Hal ini disebabkan oleh peserta didik telah menerima pembelajaran yang membahas konsep- konsep yang diujikan namun peserta didik kesulitan mengabstraksikan konsep dengan tepat sehingga intuisi pada pengetahuan awal pada peserta didik tetap bertahan, dan sebagian besar siswa lupa dengan materi yang telah dibahas atau retensi peserta didik lemah terhadap konsep-konsep tertentu

Sehingga diharapkan Pendidik juga perlu membuat soal diagnostik miskonsepsi yang lebih kontekstual namun tidak terlalu panjang sehingga tidak memakan waktu lama untuk siswa menyelesaikannya dan melakukan praktikum atau menerapkan model, metode atau pendekatan yang dapat membuat siswa mampu memahami konsep lebih baik.

DAFTAR RUJUKAN

- Alwi H. (2005). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Balai Pustaka.
- Arikunto, & Suharsimi. (2013). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (2 ed.). Bumi Aksara.
- Arslan, H. O. (2012). A Three-Tier Diagnostic Test to Assess Pre-Service Teachers' Misconceptions about Global Warming, Greenhouse Effect, Ozone Layer Depletion, and Acid Rain. *International Journal of Science Education*.
- Berek, F. X., Sutopo, S., & Munzil, M. (2016). Concept enhancement of junior high school students in hydrostatic pressure and archimedes law by predict-observe-explain strategy. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 230-238.
- Dahar, R. W. (2011). *Teori-teori Belajar & Pembelajaran*. Erlangga.
- Deni, H., Haris Venny, & Eliwatis. (2014). Analisis Miskonsepsi Melalui Tes Multiple Choice Menggunakan Certainty of Response Index pada Mata Pelajaran Fisika MAN 1 Bukittinggi. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 1.

- Elfa Ma'rifah, P., Nandang Mufti. (2016). Identifikasi Kesulitan Siswa Pada Materi Suhu Dan Kalor. *Seminar Nasional Pendidikan 2016*, 1.
- Erdal, T. (2016). Development and use of a three-tier diagnostic test to assess high school students' misconceptions about the photoelectric effect. *Research in Science & Technological Education*, 2, 164–186.
- Fitriyah N, S. (2013). Penerapan Media Animasi Untuk Mencegah Miskonsepsi Pada Materi Pokok Asam-Basa Di Kelas Xi Sman 1 Menganti Gresik. *Unesa Journal of Chemical Education*, 2, 78–84.
- Irawati, R. K., & Sofianto, E. W. N. (2019). The misconception analysis of natural science students on heat and temperature material using four tier test. *Journal of Physics: Conference Series*, 1321(3), 032104. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1321/3/032104>
- Irwansyah, Sukarmin, Harjana. (2018). Analysis Profile of Student Misconceptions on The Concept of Fluid Based Instrument Three-Tier Test. *Journal of physics:conf.series 1097*. 1-8.
- Kusair S. (2017). Diagnosis Miskonsepsi Siswa SMA di Kota Malang pada Konsep Suhu dan Kalor Menggunakan Three Tier Test. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*.
- Mahmudah, R. (2013). *Identifikasi miskonsepsi peserta didik Pada konsep suhu dan kalor dengan Menggunakan peta konsep dan Wawancara*. UIN Sunan Kalijaga.
- Malikha, Z., & Amir, M. F. (2018). Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas V-B Min Buduran Sidoarjo Pada Materi Pecahan Ditinjau Dari Kemampuan Matematika. *Pi: Mathematics Education Journal*, 1(2), 75–81. <https://doi.org/10.21067/pmej.v1i2.2329>
- Maunah, N. (2014). *Pengembangan Two-Tier Multiple Choice Diagnostic Test Untuk Menganalisis Kesulitan Belajar Siswa Kelas X Pada Materi Suhu Dan Kalor*. 03(02), 6.
- Nurhayati, N., A. S., S. L. H. , & Wahyudi, W. (2019). Pengembangan Tes Diagnostik Three-Tier Multiple Choice Untuk Mengukur Konsepsi Fisika Siswa Sma. *JP (Jurnal Pendidikan): Teori dan Praktik*, 4, 47–54.
- Nursyamsi, Eko Hadi Sujiono, & Ahmad Yani. (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)*, 2, 44–54.
- Nurul, S.W Silung,dkk. (2016). Diagnosis Miskonsepsi Siswa SMA di Kota Malang pada Konsep Suhu dan Kalor Menggunakan Three Tier Test. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi: Volume II No.3*.
- Paul Suparno. (2013). *Miskonsepsi & Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Gramedia Widiasarana.
- Prianidya, A. P. (2015). Analisis Miskonsepsi Siswa Smp Kelas Vii Pada Mata Pelajaran Ipa Melalui Metode Certainty Of Response Index (CRI). *jurnal pendidikan sains*, 3.
- Pujayanto, P. (2018). Developing Four Tier Misconception Diagnostic Test About Kinematics. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 37(2). <https://doi.org/10.21831/cp.v37i2.16491>
- Robo, F., Palilingan, R. N., & Mondolang, A. H. (2021). *Analisis Miskonsepsi Siswa Pada Materi Fisika Di Sma Negeri 8 Halmahera Timur Menggunakan Certainty Of Response Index (CRI)*. 2(2), 6.

- Saheb, W. A., Supriadi, B., & Prihandono, T. (2018). Implementasi pendidikan karakter dan IPTEK untuk generasi milenial Indonesia dalam menuju Sustainable Development Goals (SDGs) 2030. *Prosiding Seminar Pendidikan*, 6-13.
- Simanungkalir, Ruth Y. 2015. Penerapan Model Pembelajaran Guided Discovery Berbantuan LKS Untuk Meremediasi Miskonsepsi Siswa Pada Kelas X SMA Negeri 7 Pontianak: FKIP UNTAN (*skripsi*).
- S Suwarto. (2013). *Pengembangan Tes Diagnostik Dalam Pembelajaran*. Pustaka Pelajar.
- Sofianto, E. W. N., Irawati, R. K., Akmalia, H. A., & Apriani, R. R. (2020). The analysis of heat—Temperature misconception and integration with Al Quran. *Journal of Physics: Conference Series*, 1422(1), 012022. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1422/1/012022>
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*.
- Sugono, D. (2008). *Kamus besar bahasa Indonesia*. Pusat Bahasa.
- Suhermiati, I. (2015). *Analisis Miskonsepsi Siswa Pada Materi Pokok Sintesis Protein Ditinjau Dari Hasil Belajar Biologi Siswa*. 6.
- Untari, E. (2013). Diagnosis kesulitan belajar pokok bahasan pecahan pada siswa kelas V sekolah dasar. *Jurnal Ilmiah STKIP PGRI Ngawi*, 13 (1), 1–8.
- Wadana, R. W., and Maison. (2019, April). Description students' conception and knowledge structure on electromagnetic concept. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1185, No. 1, p. 012050). IOP Publishing.
- Wulandari, T. A. (2018). Analisis Miskonsepsi Siswa Pada Materi Suhu Dan Kalor Di Kelas Xi Sma Jember. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2018*, 3, 5.
- Yunita, M., & Sahala, S. (2016). Miskonsepsi siswa kelas X SMA Negeri 1 Teluk Batang pada materi kalor dan perpindahannya. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran UNTAN*, 5(2), 1–10