

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan adalah sarana dimana seseorang memperoleh pengetahuan dan menyadari potensinya untuk menjadi kreatif, bermartabat, dan lebih baik dari sebelumnya (Paradina et al., 2019b) dalam (Sitinjak et al., 2022). Dalam Undang-Undang Dasar 1945 pasal 31 Ayat 1 yang menyatakan bahwa: “setiap warga negara berhak mendapatkan pendidikan” (Fitri, 2021: 1617). Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana yang di dalamnya terdapat proses pembelajaran, tersistem, mempunyai masa, mempunyai bentuk kegiatan serta mempunyai tujuan. Pendidikan juga dapat diartikan segala pengalaman belajar yang berlangsung dalam segala lingkungan dan sepanjang hidup (*long life education*), (Suparyanto dan Rosad, 2020).

Dalam Undang-Undang No. 20 tahun 2003 dijelaskan “Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara”.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau sains adalah pengetahuan ilmiah, yaitu pengetahuan yang telah mengalami uji kebenaran fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip. Strategi pembelajaran IPA bertujuan supaya peserta didik dapat memahami konsep IPA dengan mendefinisikannya, menjelaskan perbedaan dan

hubungan konsep tersebut dengan konsep yang lain, serta menerapkan konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari (Noegroho, Dwi Herry et al., 2017: 23). Namun kenyataannya banyak siswa memiliki penguasaan konsep yang tidak sama dengan konsep fisika yang di gagas oleh para ilmuwan (Triastutik et al., 2021: 26). Contohnya, menurut siswa transfer kalor terjadi karena ada perbedaan kalor suatu benda dengan benda benda lain. Konsep yang benar yaitu transfer kalor terjadi karena adanya perbedaan suhu, energi panas yang berpindah dari benda bersuhu lebih tinggi ke benda bersuhu lebih rendah.

Guru adalah salah satu unsur penting dalam pembelajaran. Salah satu fungsi guru adalah menyampaikan materi pengajaran yang diperlukan sebagai dasar bagi siswa untuk memecahkan masalah. Berhasil atau tidaknya penyampaian materi yang dilaksanakan oleh guru, harus mengacu pada tujuan pembelajaran yang sudah ditentukan (Subrata et al., 2019: 126). Faktor yang dapat mempengaruhi ketidak berhasilan dalam proses pembelajaran adalah peserta didik tidak terbiasa menggunakan daya nalarnya, tetapi justru terbiasa menghafal dari pada memahami konsep yang terkandung di dalam materi pelajaran. Hal ini mengakibatkan, pengetahuan yang diperoleh oleh peserta didik bersifat sementara dan mengakibatkan peserta didik memahami konsep yang salah. Pemahaman konsep yang keliru bukan hanya disebabkan oleh proses pembelajaran di kelas, melainkan juga karena adanya konsep awal (prakonsepsi) yang dibawa siswa ke kelas (Ismail, dkk., 2017) dalam (Maison et al., 2020: 32).

Berdasarkan hasil observasi di sekolah peneliti menemukan bahwa guru belum pernah melakukan tes miskonsepsi untuk mendeteksi miskonsepsi yang

dialami peserta didik. Guru juga kurang memperhatikan pemahaman konsep peserta didik pada materi Kalor, sehingga peserta didik mengalami pemahaman konsep IPA (Fisika) yang salah karena menganggap konsep yang dipahaminya itu benar. Untuk mengetahui miskonsepsi yang dialami peserta didik peneliti menggunakan *four-tier diagnostic test* dan menggunakan angket. *Four-tier diagnostic test* (tes diagnostik empat tingkat) merupakan pengembangan dari tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat, yaitu dengan menambahkan tingkat keyakinan pada masing-masing jawaban dan alasan.

Menurut Suparno dalam (Subrata et al., 2019: 126) miskonsepsi adalah suatu konsepsi seseorang yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah yang diakui para ahli. (Ghozy, 2022: 1-2), menyatakan miskonsepsi adalah kesalahan pemahaman dalam menghubungkan suatu konsep dengan konsep-konsep yang lain, antara konsep yang baru dengan konsep yang sudah ada dalam pikiran siswa, sehingga terbentuk konsep yang salah dan bertentangan dengan konsepsi para ahli fisika.

Dampak negatif miskonsepsi adalah menurunnya hasil belajar. Melihat dampak miskonsepsi maka perlu dilakukan upaya untuk meminimalisir penurunan hasil belajar peserta didik yaitu dengan mengidentifikasi miskonsepsi, karena miskonsepsi tidak dapat diketahui secara langsung (Zia et al., 2022: 2). Salah satu cara mengetahui miskonsepsi pada siswa adalah dengan tes diagnostik (Sheftyawan et al., 2018: 148).

Tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan siswa ketika mempelajari sesuatu, sehingga hasilnya dapat digunakan

sebagai dasar memberikan tindak lanjut (Annisa et al., 2019: 26). Menurut Depdiknas 2007 dalam (Setianita et al., 2019: 187), menyatakan tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan siswa sehingga hasilnya dapat digunakan sebagai dasar untuk memberikan tindak lanjut berupa perlakuan yang tepat dan sesuai dengan kelemahan yang dimiliki siswa. Tes diagnostik pilihan ganda terdapat beberapa bentuk, antara lain: tes diagnostik *one-tier*, *two-tier*, *three-tier*, dan *four-tier*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *four-tier diagnostic test* atau dalam bahasa Indonesia tes diagnostik empat tahap.

Maka berdasarkan uraian di atas penulis tertarik untuk mengadakan judul penelitian: “**Identifikasi Miskonsepsi Menggunakan *Four-Tier Diagnostic Test* Pada Materi Kalor Kelas VII SMP Negeri 13 Medan**”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis mengidentifikasi masalah yang ada yaitu:

1. Belum pernah dilakukan tes miskonsepsi untuk mendeteksi miskonsepsi yang dialami peserta didik Kelas VII SMP Negeri 13 Medan.
2. Guru kurang memperhatikan pemahaman konsep peserta didik pada materi Kalor, sehingga peserta didik mengalami pemahaman konsep IPA (fisika) yang salah.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Identifikasi miskonsepsi pada peserta didik kelas VII SMP Negeri 13 Medan
2. Metode identifikasi miskonsepsi siswa dengan menggunakan *Test Diagnostic Four Tier*.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah yang telah ditentukan oleh peneliti, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana profil miskonsepsi siswa yang teridentifikasi dengan *Four-Tier Diagnostic Test* materi Kalor dikelas VII SMP Negeri 13 Medan?
2. Apakah terdapat miskonsepsi peserta didik pada materi Kalor?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang, batasan masalah, dan rumusan masalah diatas maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mendeskripsikan profil miskonsepsi peserta didik yang teridentifikasi dengan *Four-Tier Diagnostic Test* materi Kalor di Kelas VII SMP Negeri 13 Medan.
2. Untuk mengetahui ada tidaknya miskonsepsi peserta didik pada materi Kalor.

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peserta didik, dapat mengetahui sejauh mana miskonsepsi yang dialami sehingga peserta didik memperbaiki miskonsepsi yang terjadi pada dirinya sehingga dapat belajar dengan konsep yang benar.
2. Bagi sekolah, dapat dijadikan tolak ukur untuk meningkatkan mutu prestasi belajar siswa dan mendukung upaya untuk mengurangi tingkat miskonsepsi yang dialami siswa.
3. Bagi penulis, dapat dijadikan sebagai acuan atau referensi untuk kegiatan penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kerangka Teori

1. Konsep dan Pemahaman Konsep

Konsep adalah cara mengelompokkan dan mengkategorikan secara mental berbagai objek yang mirip atau peristiwa yang mirip dalam hal tertentu. Menurut Hamalik dalam (Fauziah, 2018: 7) menjelaskan konsep sebagai stimulus yang memiliki ciri-ciri umum, dimana stimulus tersebut tersebut dapat berupa objek atau orang. Rosser dalam (Fauziah, 2018: 7) berpendapat bahwa konsep adalah suatu abstraksi yang mewakili satu kelas objek, kejadian, kegiatan atau hubungan yang mempunyai atribut yang sama karena orang mengalami stimulus yang berbeda-beda, orang membentuk konsep sesuai dengan pengelompokkan stimulus dengan cara tertentu.

Berdasarkan beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan pengertian dari konsep adalah suatu gambaran secara umum yang memiliki makna tertentu sehingga dapat mempresentasikan suatu peristiwa agar bisa dipahami.

Pemahaman konsep merupakan pengetahuan yang dipelajari siswa secara bermakna dan terintegrasi baik mengenai suatu topik, termasuk membentuk banyak hubungan logis di antara berbagai konsep dan gagasan spesifik terdapat enam tingkatan pemahaman untuk menguraikan bagaimana respon seorang siswa terhadap suatu informasi diterima sebagai sebuah stimulus (Septiyani, 2019: 7-8).

Tabel 2.1 Pengelompokan Tingkat Pemahaman Konsep

No.	Kriteria Penilaian	Tingkat Pemahaman
1.	Tidak ada jawaban/kosong Menjawab “saya tidak tahu” Menjawab “saya tidak mengerti”	Tidak memberikan respon
2.	Mengulang pertanyaan Menjawab tapi tidak berhubungan dengan pertanyaan atau tidak jelas	Tidak memahami
3.	Menjawab dengan penjelasan tidak logis	Miskonsepsi
4.	Jawaban menunjukkan ada konsep yang dipahami, tetapi juga membuat pertanyaan yang menunjukkan kesalahpahaman	Memahami sebagian dengan miskonsepsi
5.	Jawaban menunjukan hanya sebagian konsep dikuasai tanpa ada miskonsepsi	Memahami sebagian
6.	Jawaban menunjukkan konsep dipahami dengan semua penjelasan benar	Memahami konsep

(Sumber: Septiyani, 2019: 8)

2. Miskonsepsi

a. Pengertian Miskonsepsi

Menurut (Suparno, 2013) miskonsepsi adalah pengertian yang tidak akurat akan konsep, klasifikasi contoh-contoh yang salah, penggunaan konsep yang salah, konsep yang berbeda, kekacauan konsep-konsep yang berbeda, dan hubungan hirarkis konsep-konsep yang tidak benar. Menurut Dahar 2006 dalam (Handayani, 2018: 8) miskonsepsi adalah hasil kontruksi tentang alam sekitarnya berbeda dengan konsepsi ilmiah. Miskonsepsi menurut Pesman dalam (Ismail, 2015 dan Handayani, 2018: 8) diartikan sebagai prasangka atau pemahaman tentang suatu konsep yang diyakini tidak sesuai dengan konsep-konsep ilmiah para ahli. Sedangkan menurut Berg dalam (Andriani et al., 2015) dan (Handayani, 2018: 8) mendefenisikan miskonsepsi adalah konsep awal atau intuisi yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah yang disepakati para ahli.

Dari penjelasan miskonsepsi diatas, dapat disimpulkan bahwa miskonsepsi adalah suatu pemahaman siswa tentang suatu konsep yang tidak sesuai dan bertentangan dengan para ahli.

b. Penyebab Miskonsepsi

Sebelum siswa mempelajari suatu konsep di kelas, mereka telah memiliki konsep yang dibawa dan dikembangkan sendiri dan tidak selalu sama dengan konsep yang akan diajarkan di kelas. Sehingga miskonsepsi dapat terjadi ketika siswa mendapatkan konsep baru di dalam kelas dan berusaha menyelaraskan konsep yang dimilikinya dengan konsep yang baru (Blegur, 2021: 12). Secara rinci penyebab miskonsepsi dapat dilihat pada tabel 2.2 berikut:

Tabel 2.2. Penyebab Miskonsepsi

Sebab Utama	Sebab Khusus
Siswa	<ul style="list-style-type: none"> • Prakonsepsi siswa • Pemikiran asosiatif • Pemikiran humanistik • Alasan yang tidak lengkap/salah • Intuisi yang salah • Tahap perkembangan kognitif siswa • Kemampuan siswa • Minat belajar siswa
Guru/pengajar	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak menguasai bahan, tidak kompeten • Bukan lulusan dari bidang ilmu Pendidikan Fisika • Tidak membiarkan seseorang mengungkapkan gagasan/ide • Relasi antara guru dan siswa tidak baik
Buku Teks	<ul style="list-style-type: none"> • Penjelasan keliru • Salah tulis terutama dalam rumus • Tingkat penulisan buku terlalu tinggi bagi seseorang • Tidak tahu membaca buku teks • Buku fiksi sains kadang-kadang konsepnya menyimpang demi menarik pembaca • Kartun sering memuat miskonsepsi
Konteks	<ul style="list-style-type: none"> • Pengalaman siswa • Bahasa sehari-hari berbeda • Teman diskusi yang salah

	<ul style="list-style-type: none"> • Keyakinan dan agama • Penjelasan orang tua/orang lain yang keliru • Konteks hidup siswa (TV, radio, dan film yang keliru).
Cara Mengajar	<ul style="list-style-type: none"> • Hanya berisi ceramah dan menulis • Langsung ke dalam bentuk matematika • Tidak mengungkapkan miskonsepsi siswa • Tidak mengoreksi PR yang salah • Model analogi • Model praktikum • Model diskusi • Model demonstrasi yang sempit • <i>Non-multiple intelligences</i>

(Suparno, 2013)

3. Tes Diagnostik (*Diagnostic Test*)

Menurut Arikunto dalam (Auliyak, 2020: 22) tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan siswa sehingga berdasarkan kelemahan-kelemahan tersebut dapat dilakukan pemberian remedial yang tepat. Tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan siswa ketika mempelajari sesuatu, sehingga hasilnya dapat digunakan sebagai dasar memberikan tindak lanjut (Annisa et al., 2019: 26).

Depdiknas 2007, dalam (Sulistiawarni, 2018: 3) menyatakan bahwa tes diagnostik adalah tes yang dapat digunakan untuk mengetahui secara tepat dan memastikan kekuatan dan kelemahan siswa ketika mempelajari sesuatu sehingga hasil tersebut dapat digunakan sebagai dasar untuk merencanakan pembelajaran tindak lanjut berupa perlakuan yang tepat dan sesuai dengan kekuatan dan kelemahan yang dimiliki siswa.

Berdasarkan dari beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa tes diagnostik adalah tes yang dibuat untuk mengetahui kesulitan belajar siswa, dan hasil tes tersebut digunakan untuk merencanakan pembelajaran yang sesuai

dengan kemampuan siswa.

Penyebab tidak berhasilnya pembelajaran itu bisa dari gurunya dan peserta didik. Dalam hal ini guru salah menggunakan model pembelajaran, dan tidak menguasai materi ajar. Sementara peserta didik malas belajar dan minat belajarnya kurang dalam proses pembelajaran.

4. *Four-Tier Diagnostic Test*

Four-tier diagnostic test (tes diagnostik empat tingkat) merupakan pengembangan dari tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat, yaitu dengan menambahkan tingkat keyakinan pada masing-masing jawaban dan alasan (Caleon & Subramaniam, Rusilowati, 2015) dalam (Auliyak, 2020: 27).

Format *four-tier test* ini terdiri atas *tier-1* berupa pertanyaan, *tier-2* berupa tingkat keyakinan terhadap jawaban (*tier-1*), *tier-3* berupa alasan terkait jawaban (*tier-1*), dan *tier-4* berupa tingkat keyakinan terhadap alasan (*tier-3*), Zulfikar, ddk (2017) dalam (Blegur, 2021: 18-19).

Four-tier diagnostic test terdiri dari pilihan jawaban dan pilihan alasan seperti pada soal pilihan ganda, namun untuk *four-tier* terdapat penambahan dua tingkatan lagi yang menuntut siswa untuk menspesifikasikan tingkat keyakinan secara terpisah pada jawaban yang mereka pilih dalam tingkat jawaban dan tingkat alasan (Jubaedah, dkk 2017) dalam (Blegur, 2021: 18-19). Jadi, secara umum tes berformat *four-tier diagnostic test* adalah tes yang terdiri dari empat tingkat. Tingkat pertama merupakan soal pilihan ganda dengan tiga pengecoh dan satu kunci jawaban yang harus dipilih siswa. Tingkat kedua merupakan tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban. Tingkat ketiga merupakan alasan siswa

menjawab pertanyaan, berupa empat pilihan alasan yang telah disediakan dan satu pilihan alasan yang bisa ditulisi oleh siswa sendiri. Tingkat keempat merupakan tingkat keyakinan siswa dalam memilih alasan (Blegur, 2021: 18-19).

Kelebihan yang dimiliki four-tier diagnostic test antara lain guru dapat:

1. Mengetahui tentang pemahaman siswa terhadap suatu konsep secara lebih mendalam dengan melihat perbedaan pada tingkat keyakinan alasan dan tingkat keyakinan yang dipilih oleh siswa
2. Menentukan bentuk miskonsepsi yang dialami siswa secara lebih mendalam
3. Mengetahui serta menentukan materi yang membutuhkan penekanan lebih dalam pembelajaran
4. Merencanakan bentuk atau proses pembelajaran yang lebih baik lagi untuk mengurangi terjadinya miskonsepsi yang dialami oleh siswa.

Kelemahan yang dimiliki four-tier diagnostic test antara lain:

1. Tidak bisa digunakan untuk tujuan melihat prestasi dari siswa
2. Kemungkinan dalam pilihan siswa dalam menjawab pertanyaan pada tingkat pertama dapat mempengaruhi pilihan terhadap jawaban pada tingkat jawaban alasan. (Munawaroh et al., 2021: 5).

5. Materi Pembelajaran Kalor

a. Pengertian kalor

Kalor adalah energi panas yang berpindah dari benda bersuhu lebih tinggi ke benda bersuhu lebih rendah. Satuan kalor dalam SI adalah Joule (J), satuan lain kalor adalah kalori. Satu kalori adalah jumlah energi panas yang digunakan untuk

menaikkan suhu 1°C pada 1 gram air.

b. Kalor jenis dan kapasitas kalor

Kalor jenis adalah jumlah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu satu gram zat sebesar satu derajat Celsius. Suhu benda akan naik jika benda tersebut diberi kalor, sebaliknya suhu benda akan turun jika melepas kalor ke lingkungannya. Semakin besar kenaikan suhu benda, semakin besar pula kalor yang diperlukan. Semakin besar Massa jenis benda, semakin besar pula kalor yang diperlukan.

Secara matematis kalor dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Q = m c \Delta t \quad (2.1)$$

Keterangan:

Q = jumlah kalor (J/Kal)

m = massa benda (Kg)

c = kalor jenis zat (J/Kg°C)

Δt = perubahan suhu benda (°C)

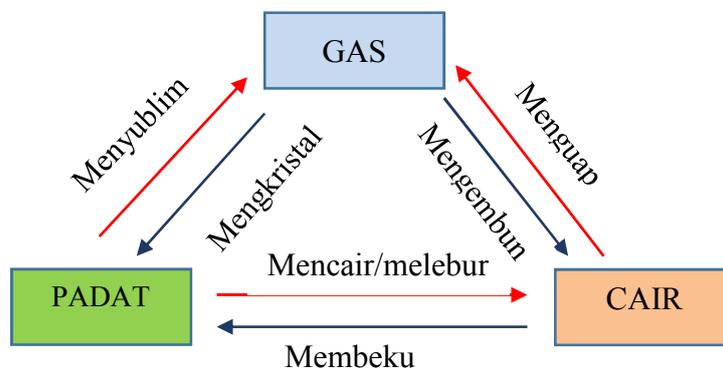
Kalor jenis (c) adalah banyaknya kalor yang diserap oleh 1gr zat untuk menaikkan suhu zat tersebut sebesar 1°C.

Tabel 2.3 Daftar Kalor Jenis Berbagai Zat

Jenis benda	Kalor jenis	
	J/kg°C	Kkal/kg°C
Air	4200	1,00
Alkohol	2400	0,57
Es	2100	0,50
Kayu	1700	0,40
Aluminium	900	0,22
Marmer	860	0,20
Kaca	840	0,20
Besi/baja	450	0,11
Tembaga	390	0,093
Perak	230	0,056
Raksa	140	0,034
Timah hitam	130	0,031
Emas	126	0,030

Sumber: Belajar Kemdikbud

c. Perubahan wujud benda



Gambar 2.1 Skema Perubahan Wujud Zat

1) Melebur/mencair

Melebur atau mencair adalah perubahan wujud suatu zat dari wujud padat menjadi wujud cair. Contohnya: Es batu yang dibiarkan di ruang yang terbuka lama kelamaan akan menjadi air. Hal ini disebabkan karena es batu tersebut menyerap energi kalor yang ada disekelilingnya.

Jumlah kalor yang diperlukan untuk mengubah wujud satu satuan massa zat padat menjadi cair pada titik leburnya disebut kalor lebur

$$L = \frac{Q}{m} \quad (2.2)$$

Dimana:

Q = Kalor yang diperlukan (J)

m = Massa zat (Kg)

L = Kalor lebur zat (J/Kg)

Tabel 2.4 Kalor Lebur

Nama zat	Titik lebur (°C)	Kalor lebur (J/kg)
Alkohol	-97	$6,9 \times 10^4$
Raksa	-39	$1,26 \times 10^4$
Air	0	$3,34 \times 10^4$
Timbal	327	$2,5 \times 10^4$
Platina	327	$1,13 \times 10^4$
Aluminium	569	$4,03 \times 10^4$
Tembaga	1089	$2,056 \times 10^4$

2) Membeku

Membeku adalah perubahan wujud zat dari cair menjadi padat. Titik beku adalah suhu pada waktu zat membeku. Contohnya: pembekuan pada lilin, ketika sumbunya dibakar maka lilin akan meleleh menjadi cair. Namun, setelah api dimatikan lilin akan kembali membeku. Proses ini terjadi karena menerima dan melepas kalor.

3) Kalor uap

Kalor uap adalah kalor yang diperlukan oleh satu satuan massa zat cair untuk menguap pada titik didihnya. Kalor uap adalah peristiwa perubahan wujud

benda dari cair menjadi gas. Contohnya: Air yang dipanaskan lama kelamaan akan mendidih, dan kemudian akan menguap. Adapun hal yang menyebabkan terjadinya Penguapan ini adalah dengan cara dipanaskan atau menaikkan suhu. Secara sistematis kalor uap dirumuskan sebagai berikut:

$$U = \frac{Q}{m} \quad (2.3)$$

Dimana:

Q = Kalor yang diperlukan (J)

m = Massa zat (Kg)

U = Kalor Uap (J/Kg)

Tabel 2.5 Kalor Uap

Nama Zat	Titik Didih (°C)	Kalor Uap (J/Kg)
Alkohol	78	1.100×10^3
Air	100	2.260×10^3
Raksa	357	272×10^3
Tembaga	1.187	5.069×10^3
Timah hitam	1.750	871×10^3
Perak	2.193	2.336×10^3
Emas	2.660	1.578×10^3
Besi	3.023	6.340×10^3

4) Menyublim

Menyublim adalah berubahnya wujud benda padat menjadi gas akibat adanya penurunan suhu menjadi lebih dingin atau rendah. Contohnya: kapur barus yang diletakkan dilemari lama kelamaan akan menguap dan habis.

5) Mengkristal

Mengkristal yaitu terjadinya perubahan wujud dari benda gas menjadi benda padat akibat adanya pelepasan energi panas dari benda. Contohnya: Peristiwa

terjadinya salju. Salju terbentuk ketika partikel es kecil diawan menyatu dan membentuk kristal es. Salju itu sendiri terbentuk ketika suhu udara sangat rendah dan ada kelembaman di atmosfer cukup untuk membentuk Kristal es. Proses terjadinya salju ketika suhu atmosfer udara berada dibawah titik beku 0°C . Jadi proses terjadinya salju yaitu ketika setiap lapisan udara mendekat kelapisan troposfer maka suhunya langsung membeku sehingga kelihatan terus menerus salju itu turun. Itulah prosenya terjadinya salju akibat perbedaan suhu yang berbeda.

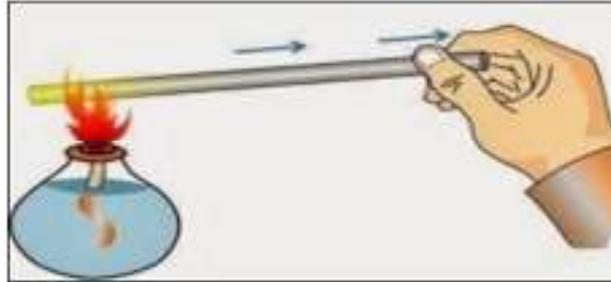
6) Mengembun

Mengembun yaitu benda yang asalnya berbentuk gas, berubah menjadi bentuk cair akibat adanya paparan energi panas yang dialami benda tersebut. Contohnya: ketika kita memasukan es kedalam gelas maka lama-kelamaan bagian luar gelas akan basah. Hal ini disebabkan ketika udara yang bersentuhan dengan gelas dingin akan turun suhunya. Uap air yang ada diudara pun ikut mendingin.

d. Perpindahan Kalor

Kalor dapat berpindah dari benda yang bersuhu lebih tinggi ke benda yang bersuhu lebih rendah. Perpindahan kalor ada 3 cara yaitu konduksi, konveksi dan radiasi.

a) Konduksi



Gambar 2.2 Proses Perpindahan Kalor Secara Konduksi

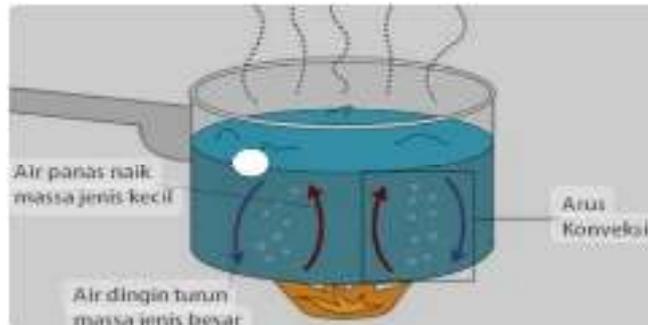
Perpindahan kalor secara konduksi adalah perpindahan kalor yang terjadi melalui zat perantara dimana partikel-partikel zat perantara tidak ikut berpindah.

Melalui daya hantar kalornya, zat dibedakan menjadi 3 kelompok yaitu:

- 1) Konduktor, yaitu zat penghantar kalor yang baik. Contohnya, besi, baja dan tembaga.
- 2) Isolator, yaitu zat penghantar kalor yang buruk. Contohnya: kayu, plastik
- 3) Semikonduktor, zat yang bersifat setengah isolator dan setengah konduktor. Contohnya: gelas

Pada gambar diatas, pada saat panas dikenai pada besi tangan tidak langsung terasa panas tetapi lama kelamaan tangan kita akan terasa panas ketika partikel partikel dalam besi saling bertumbukan antara satu dengan yang lainnya sehingga pada saat partikel terus menerus bertumbukan sampai pada ujung besi yang kita pegang maka disitulah terjadi perpindahan kalor secara konduksi ketangan.

b) Konveksi



Gambar 2.3 Arus Konveksi Pada Air Yang Dipanaskan

Perpindahan kalor secara konveksi (perbedaan massa jenis) adalah perpindahan kalor yang terjadi melalui zat perantara dimana partikel-partikel zat perantara ikut berpindah bersama-sama dengan kalor. Pada gambar saat air bagian bawah mendapat kalor, partikel air akan memuai sehingga menjadi lebih ringan dan bergerak naik dan digantikan dengan partikel air dingin dari bagian atas. Dengan cara ini, panas dari air bagian bawah berpindah bersama aliran air menuju bagian atas (permukaan gelas).

c) Radiasi



Gambar 2.4 Proses Perpindahan Kalor Secara Radiasi

Perpindahan kalor secara radiasi adalah perpindahan kalor yang terjadi secara langsung dengan cara pancaran dan tanpa membutuhkan zat perantara. Contohnya adalah api unggun.

e. Asas Black

Asas Black berbunyi: “kalor yang diterima oleh suatu zat sama dengan kalor yang dilepas oleh suatu zat”. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, kalor adalah energi yang dipindahkan dari benda yang memiliki temperatur tinggi ke benda yang memiliki temperatur yang lebih rendah sehingga pengukuran kalor selalu berhubungan dengan perpindahan energi.

Energi adalah kekal sehingga benda yang memiliki temperatur lebih tinggi akan melepaskan energi sebesar Q_L dan benda yang memiliki temperatur lebih rendah maka menerima energi sebesar Q_T dengan besar yang sama. Secara matematis dapat dirumuskan dengan:

$$Q_{lepas} = Q_{terima} \quad (2.4)$$

f. Aplikasi kalor dan perpindahannya dalam kehidupan sehari-hari

1) Lemaris es

Prinsip kerjanya yaitu energi panas ditransfer kedalam lemari es untuk menjadi cairan dingin yang melewati sebuah mesin evaporator (dibagian dalam lemari es).



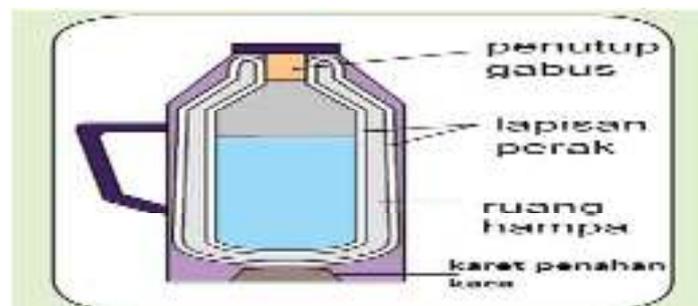
Gambar 2.5 Bagian-Bagian Dalam Kulkas

Adapun setiap fungsi dari komponen bagian kulkas yaitu:

1. Kompresor, berfungsi untuk memompa Freon atau cairan pendingin keseluruhan bagian kulkas
2. Kondensor, berfungsi menukar panas dalam proses perubahan gas Freon yang sebelumnya masuk kedalam kulkas dalam wujud cair
3. Filter, menyaring kotoran yang mungkin terbawa masuk selama proses sirkulasi pendinginan berlangsung
4. Evaporator, untuk menyerap panas dari benda yang dimasukan kedalam kulkas. Benda yang kehilangan panas akan menjadi dingin
5. Thermostat, berfungsi mengatur kerja kompresor berdasarkan batas suhu disetiap bagian kulkas. Komponen ini bertanggung jawab mengatur suhu didalam kulkas agar sesuai dengan yang diinginkan.

2) Termos

Termos adalah alat yang digunakan untuk menaruh air panas dimana berbentuk tabung atau botol yang berfungsi dalam mempertahankan suhu air panas yang dimasukan. Tutup botol termos berfungsi mencegah perpindahan panas secara konduksi. Sedangkan dinding kaca untuk mencegah perpindahan air panas agar tidak diserap oleh dinding pada termos.



Gambar 2.6 Bagian–Bagian Dari Termos

Adapun fungsi bagian dari termos adalah:

1. Penutup gabus, berfungsi untuk mencegah perpindahan panas secara konduksi karena gabus merupakan konduktor yang buruk
2. Lapisan perak, berguna untuk menahan kalor agar tidak terjadi perpindahan secara radiasi dan tidak diserap oleh dinding pada termos.
3. Ruang hampa, berfungsi membatasi kemungkinan panas hilang dari dalam atau masuk kedalam termos dengan konveksi
4. Karet penahan kaca, menjaga posisi botol agar tetap sesuai pada tempatnya.

3) Proses terjadinya angin laut dan angin darat

Peristiwa terjadinya angin laut dan angin darat merupakan juga salah satu contoh perpindahan kalor dengan cara konveksi. Hal ini disebabkan karena perbedaan kalor jenis antara daratan dan lautan. Daratan memiliki kalor jenis yang lebih kecil dibandingkan dengan lautan. Sehingga daratan lebih mudah panas disiang hari dan lebih mudah dingin dimalam hari.



Gambar 2.7 Peristiwa Angin Laut Dan Angin Darat Pada Malam Hari Dan Siang Hari

Sumber: Dok. Kemdikbud

Pada siang hari daratan lebih cepat panas dari pada lautan (kalor jenisnya kecil) udara diatas daratan ikut panas dan bergerak naik, digantikan oleh udara dari lautan. Dengan demikian, terjadilah angin laut. Sedangkan pada malam hari

daratan lebih cepat mendingin dari pada lautan, udara diatas lautan lebih hangat dan bergerak naik, digantikan oleh udara dari daratan. Dengan demikian terjadilah angin darat. Konsep atau aplikasi dari angin darat dan angin laut adalah sifat permukaan yang kasar yaitu sifat permukaan yang mudah menerima kalor dan mudah melepas kalor sedangkan sifat permukaan halus yaitu sulit menerima kalor dan sulit melepas kalor juga.

4) Pemanasan global

Pemanasan global adalah perubahan iklim drastis yang diakibatkan karena kenaikan suhu rata-rata pada atmosfer, laut dan daratan. Panas bumi berasal dari pancaran atau radiasi matahari. Pemanasan global terjadi ketika gas hasil efek rumah kaca seperti karbon dioksida (CO₂) dan polutan udara lainnya diserap oleh atmosfer dan dipantulkan kembali kepermukaan bumi itunya proses terjadinya pemanasan global.

B. Penelitian Yang Relevan

Berikut ini merupakan penelitian yang relevan dengan penelitian ini, antara lain:

1. Jurnal Milisa Triastutik, dkk (2021) “Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Gerak Lurus Menggunakan *Four-Tier Diagnostic Test*”.
2. Skripsi Nur Amelia Fauziah 2018 “Identifikasi Miskonsepsi Menggunakan Tes Diagnostik Four-Tier Pada Konsep Hukum Newton Dan Penerapannya Di Sekolah Man 1 Kota Bogor”.

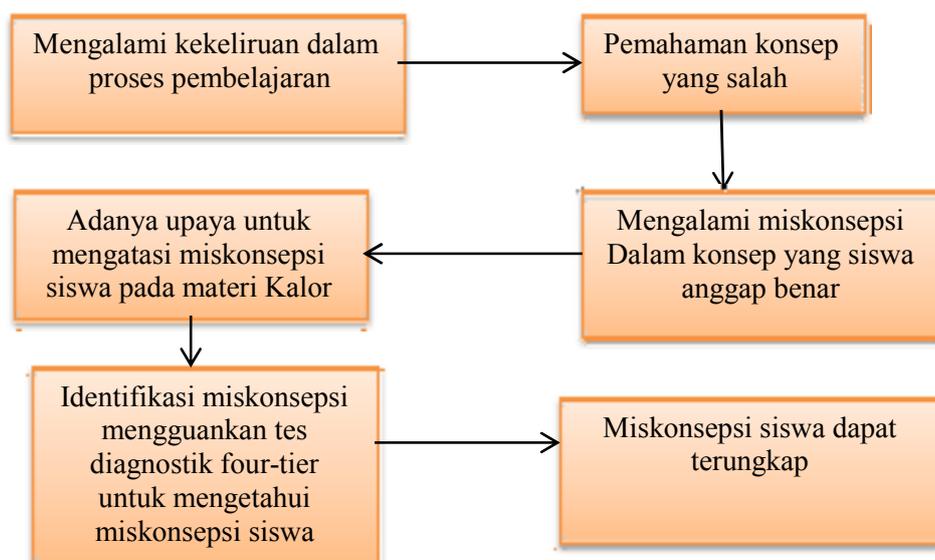
C. Kerangka Berpikir

Kekeliruan konsep dalam pembelajaran timbul karena siswa beranggapan

bahwa konsep yang siswa pahami adalah benar, tetapi yang siswa pahami adalah salah. Apabila siswa mengalami kekeliruan dalam proses pembelajaran secara utuh, hal ini dapat menimbulkan miskonsepsi. Miskonsepsi yang terjadi pada siswa akibat dari kesulitan siswa dalam memahami konsep dapat diidentifikasi menggunakan tes diagnostik.

Tes diagnostik dapat digunakan untuk mengidentifikasi masalah atau kesulitan yang dialami siswa, materi pembelajaran yang tidak dikuasai oleh siswa, dan dapat mengetahui cara mengatasi siswa yang belum paham konsep lebih tepat. Tes diagnostik *four-tier* ini memiliki keuntungan lebih dari tes diagnostik *three-tier*, selain dapat digunakan pada jumlah siswa yang banyak juga dapat mengidentifikasi siswa yang tahu konsep, ragu-ragu/*not confident*, tidak tahu konsep, dan miskonsepsi.

Berdasarkan uraian di atas, kerangka berpikir dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2.8 Bagan Kerangka Berpikir

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

1. Jenis Penelitian

Dalam jenis penelitian ini, peneliti menggunakan jenis metode kuantitatif. Menurut (Sugiyono, 2019: 16) “Metode penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrument penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik, dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan”. Penelitian kuantitatif dimaksudkan untuk memperoleh data dari sampel penelitian yang dianalisis sesuai dengan metode statistik yang digunakan, sehingga penelitian ini akan menghasilkan deskripsi tentang miskonsepsi pada materi Kalor.

2. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif bersifat deskriptif, dimana penelitian ini diarahkan untuk menetapkan sifat suatu situasi pada waktu penyelidikan ini dilakukan. Menurut Arikunto (2010: 3) dalam (Gea, 2020: 46) desain penelitian deskriptif adalah penelitian yang dimaksudkan untuk menyelidiki keadaan, kondisi atau hal lain-lain yang sudah disebutkan, yang hasilnya dipaparkan dalam bentuk laporan. Penelitian deskriptif dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mengidentifikasi profil miskonsepsi fisika yang dialami siswa pada pokok bahasan Kalor dengan menggunakan *four-tier diagnostic test* sebagai instrumennya. Penggunaan *four-tier diagnostic test* diharapkan dapat mendeteksi miskonsepsi IPA siswa dengan baik.

B. Lokasi Dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 13 Medan berlokasi di Jl. Sampali No. 47, Pandau Hulu II Kecamatan Medan Area.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kelas VII SMP Negeri 13 Medan. Waktu penelitian ini dilaksanakan pada Tanggal 2 Mei 2023 s/d Tanggal 25 Mei 2023.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Menurut Sugiyono (2019: 126) populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: objek/subjek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP negeri 13 Medan tahun ajaran 2022/2023 yang telah mendapatkan materi Kalor sebelumnya berjumlah 210 orang.

2. Sampel Penelitian

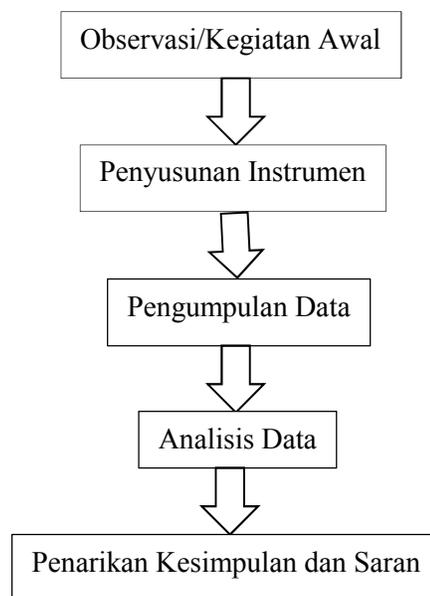
Menurut Sugiyono (2019: 127) sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Untuk pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah secara sampling purposive. Menurut Sugiyono (2019: 133) sampling purposive adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Teknik ini sangat cocok digunakan dalam melaksanakan penelitian ini karena jumlah sampel yang diambil hanya pada peserta didik kelas VII SMP Negeri 13 Medan Tahun Ajaran 2022/2023. Jadi sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah siswa kelas VII-2 dan VII-3 SMP Negeri 13 Medan yang berjumlah 60 orang.

D. Prosedur Penelitian

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Tahap Awal

- a) Observasi
 - b) Menyusun jadwal penelitian
 - c) Menyusun instrumen penelitian
2. Tahap Pelaksanaan
- a) Memilih konsep fisika yang akan diidentifikasi
 - b) Menentukan sampel penelitian dari populasi yang ada.
3. Tahap Pengumpulan Data
- a) Analisis Data
 - b) Penarikan Kesimpulan



Gambar 3.1 Bagan

Prosedur Penelitian

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah suatu kegiatan untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan dan dapat diolah menjadi suatu data yang dapat disajikan sesuai dengan masalah yang dihadapi dalam penelitian ini. Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian

ini berupa pemberian tes, kuesioner atau angket respon dan dokumentasi.

1. Instrumen Tes

Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini ialah berbentuk soal pilihan ganda empat tingkat (*Four-Tier Diagnostic Test*). Dimana siswa harus mengerjakan soal dengan empat tahap. Tingkat pertama (*Tier 1*) adalah pilihan ganda dengan empat pilihan jawaban (a, b, c, dan d) mengenai konsep materi, tingkat kedua (*tier 2*) adalah yakin atau tidak yakin siswa menjawab soal tersebut. Tingkat ketiga (*Tier 3*) siswa memilih alasan jawaban terhadap tingkat pertama dengan dengan empat pilihan (a, b, c, dan d), dan tingkat keempat (*tier 4*) adalah *confidence level* atau pertanyaan keyakinan terhadap jawaban alasan pertanyaan yaitu yakin atau tidak yakin.

Tabel 3.1 Kisi-Kisi Tes Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pokok Bahasan Kalor Dan Perpindahannya

Indikator	Ranah Kognitif				Jumlah
	C1	C2	C3	C4	
Pengertian kalor	1,11, 16				3
Perpindahan kalor	2, 19	4, 6, 9, 20		3, 5	8
Perubahan wujud benda	7	10, 12	8, 13,	14, 18	7
Aplikasi di dalam kehidupan sehari-hari		15,17			2
Jumlah	6	8	2	4	20

Keterangan:

C1 = Pengetahuan

C3 = Aplikasi

C2 = Memahami

C4 = Menganalisis

2. Kuesioner/Angket

Kuesioner atau yang sering kita kenal sebagai angket merupakan sebuah daftar pertanyaan yang harus diisi oleh responden. Pengisian angket ini dilakukan pada uji lapangan akhir. Angket

yang digunakan adalah angket respon siswa yang bertujuan untuk mengetahui respon siswa terhadap four-tier diagnostic test yang dikerjakan. Angket dibuat dalam pertanyaan yang disesuaikan dengan minat belajar siswa dan jawaban dari responden akan ditandai dengan tanda ceklis (\checkmark). Jawaban dari responden akan dikategorikan menjadi empat bagian (4) yaitu sangat sesuai, sesuai, tidak sesuai, dan sangat tidak sesuai.

Berdasarkan kategori dalam menjawab benar angket akan disesuaikan dengan kriteria berikut ini:

- a) Sangat Sesuai (SS): jika responden merasa sependapat dan sangat setuju atas pernyataan tersebut.
- b) Sesuai (S): jika responden merasa setuju dengan pernyataan tersebut.
- c) Tidak Sesuai (TS): jika responden merasa tidak sependapat dengan pernyataan tersebut.
- d) Sangat Tidak Sesuai (STS): jika responden merasa sangat tidaksependapat dan menganggap pernyataan itu salah.

3. Dokumentasi

Metode dokumentasi dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh data-data yang menjadi dasar penelitian mengenai nama-nama siswa, nilai, dokumen ketika siswa sedang mengerjakan *four-tier diagnostic test*, kuisioner respon atau angket.

F. Teknik Analisis Data

1. Analisis Instrumen Penelitian

Instrumen tes yang digunakan adalah 20 soal four-tier diagnostic test untuk siswa SMP yang terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat instrumen sebagai berikut:

a. Validitas Isi

Soal dikatakan valid apabila soal dapat mengukur apa yang akan diukur. Oleh karena itu isi

tes/soal dapat menjadi wakil yang representatif bagi seluruh materi pelajaran yang telah diajarkan selama perlakuan berlangsung terhadap sampel. Validasi isi artinya kejadian suatu tes ditinjau dari isi tersebut.

Penelitian ini menggunakan validasi empiris jenis validasi isi, validasi isi adalah tindakan memvalidasi instrumen untuk evaluasi dengan mengukur tujuan khusus tertentu yang sejajar dengan materi atau isi pelajaran yang diberikan. Oleh karena itu, untuk mengetahui ketepatan yang suatu instrumen dilakukan dengan meminta pertimbangan para pakar yang sudah ahli dibidangnya sebagai validator.

Instrumen yang telah disusun divalidkan oleh 2 orang validator yaitu dua orang dosen pendidikan fisika UHN Medan, dan satu orang guru bidang studi IPA (Fisika) SMP Negeri 13 Medan dengan melampirkan format isian validasi butir soal seperti tertera pada lampiran.

Selanjutnya hasil isian validator ditabusi dan dicari rata ratanya dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

dengan:

\bar{x} = skor rata-rata

Σx = jumlah skor

n = jumlah validator

b. Uji Validitas Instrumen

Uji validitas digunakan untuk mengukur sah atau valid tidaknya suatu kuesioner (Sugiyono, 2019: 41). Menggunakan instrumen yang valid maka diharapkan hasil penelitian akan menjadi valid. Suatu instrumen tersebut mampu mengungkapkan sesuatu yang diukur.

Validasi instrumen ini akan diberikan kepada peserta didik kelas VII SMP Negeri 13 Medan. Menguji validasi persamaan yang digunakan sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \cdot \sqrt{n \sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

dengan:

r_{xy} = koefisien korelasi

x = skor item

y = skor total

n = banyaknya subjek

(Sumber: Sugiyono, 2019: 41)

Dasar pengambilan keputusan dalam uji validitas adalah:

- a) Jika nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka dapat dinyatakan bahwa data tersebut valid.
- b) Jika nilai $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka dapat dinyatakan data tersebut tidak valid.

c. Uji Reliabilitas

Pengujian reliabilitas instrumen dapat dilakukan secara eksternal maupun internal. Secara eksternal pengujian dapat dilakukan dengan test-retest (*stability*), *equivalent*, dan gabungan keduanya. Secara internal reliabilitas instrumen dapat diuji dengan menganalisis konsistensi butir-butir yang ada pada instrumen dengan teknik tertentu (Sugiyono, 2018: 185). Persamaan yang digunakan untuk mencari reliabilitas yaitu K-R 20. Peneliti menggunakan rumus K-R 20 sebagai berikut:

$$R_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \sum Pq}{S^2} \right)$$

$$P = \frac{\text{banyaknya subjek yang skornya 1}}{N}$$

$$q = 1 - p$$

dengan:

R_{11} = reliabilitas tes secara keseluruhan

n = jumlah item

p = proporsi subjek yang menjawab item salah

$\sum pq$ = jumlah hasil perkalian antara p dan q

s = standar deviasi dari tes

Varians (S^2) dapat dihitung dengan rumus:

$$s^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n}$$

dengan:

S^2 = varians skor

$\sum x$ = jumlah skor soal

n = banyaknya peserta didik

Sumber: (Sugiyono, 2018)

Untuk menafsirkan kereliabelan instrumen tersebut di konsultasikan ke tabel harga r_{tabel} product moment dengan $\alpha = 0,05$ jika $r_{\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$ maka soal dikatakan reliabel.

2. Analisis Butir Soal

Analisis butir soal antara lain bertujuan untuk mengadakan identifikasi soal-soal yang baik, kurang baik, dan soal yang jelek. Dengan analisis soal dapat diperoleh informasi tentang kejelekan sebuah soal dan petunjuk untuk mengadakan perbaikan. Analisis butir soal hanya dilakukan pada *tier* 1, karena *tier* 3 merupakan alasan dari pemilihan jawaban pada *tier* 1. Penganalisisan terhadap butir-butir soal dapat dilakukan dari tiga segi yaitu sebagai berikut:

a. Uji Tingkat kesukaran

Uji tingkat kesukaran digunakan untuk mengetahui apakah soal termasuk soal mudah, sedang atau sulit. Tingkat kesukaran soal dapat dianalisis menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{JS}$$

dengan:

P = indeks kesukaran

B = jumlah siswa yang menjawab soal dengan benar

JS = jumlah siswa peserta tes

(Sumber: Sudijono, A: 2013)

Berikut ini klasifikasi tingkat kesukaran dapat dilihat pada Tabel sebagai berikut:

Tabel 3.2 Klasifikasi Tingkat Kesukaran

Besarnya P	Klasifikasi
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,50	Sedang
0,51 – 1,00	Mudah

b. Daya Pembeda

Menurut Akurinto (2012) untuk menentukan indeks diskriminasi atau kemampuan suatu soal untuk membedakan antara responden berkemampuan tinggi dan berkemampuan rendah. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi (D). Rumus untuk mencari indeks diskriminasi adalah sebagai berikut:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

D = Indeks diskriminasi

J_A = Banyaknya peserta kelompok atas

J_B = Banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas menjawab soal-soal dengan benar

B_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

P_A = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

(Sumber: Sudijono, A: 2013)

Tabel 3.3 Klasifikasi Daya Pembeda

Rentang Nilai	Kriteria
0,00 – 0,20	Jelek
0,20 – 0,40	Cukup
0,40 – 0,70	Baik
0,70 – 1,00	Baik sekali

c. Penskoran Tes

Pedoman penskoran *Four-tier Diagnostic Test* digunakan sebagai pedoman untuk menentukan hasil tes yang telah dilakukan. Menurut Arikunto (2013), rumus yang digunakan untuk penskoran siswa adalah sebagai berikut:

$$S = R$$

Keterangan:

S = skor yang diperoleh

R = Jawaban yang benar

Jawaban dan alasan yang benar diberi skor 1 dan apabila jawaban salah dan alasan salah atau tidak memberikan jawaban diberi skor 0.

3. Analisis Angket

Lembar angket dalam penelitian ini akan dianalisis dengan menggunakan skala Likert. Menurut (Sugiyono, 2019: 146) Skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan

persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Dalam penelitian, fenomena sosial ini telah ditetapkan secara spesifik oleh peneliti, yang selanjutnya disebut sebagai variabel penelitian. Setiap kategori jawaban siswa akan diberi skor dengan kriteria seperti pada Tabel 3.4

Tabel 3.4 Penskoran Jawaban Angket

Pilihan Jawaban	Skor Pernyataan	
	Pernyataan Positif	Pernyataan Negatif
Sangat Sesuai (SS)	4	1
Sesuai (S)	3	2
Tidak Sesuai (TS)	2	3
Sangat Tidak Sesuai (STS)	1	4

Data yang diperoleh dari setiap item tes merupakan data kasar dari hasil tiap butir tes. Selanjutnya data kasar tersebut diolah untuk menentukan interval (rentang jarak) dan kategori persentase dari interval yang telah ditentukan. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

a) Menghitung Skor Total

Untuk menghitung skor total terlebih dahulu penskoran dibagi menjadi dua, yaitu skor Pernyataan Positif (X) dan skor Pernyataan Negatif (Y). Perhitungan skor total masing-masing pernyataan dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Skor Total X} = 4. (\Sigma SS) + 3. (\Sigma S) + 2. (\Sigma TS) + \Sigma STS$$

$$\text{Skor Total Y} = \Sigma STS + 2. (\Sigma TS) + 3. (\Sigma S) + 4. (\Sigma SS)$$

Dan skor total kedua pernyataan tersebut dapat dirumuskan:

$$\Sigma XY = \text{Skor Total X} + \text{Skor Total Y}$$

dengan:

$$\Sigma XY = \text{Skor total kedua pernyataan}$$

$$\Sigma SS = \text{Jumlah responden yang memilih Sangat Setuju (SS)}$$

$$\Sigma S = \text{Jumlah responden yang memilih Setuju (S)}$$

$\Sigma T S$ = Jumlah responden yang memilih Tidak Setuju (TS)

$\Sigma S T S$ = Jumlah responden yang memilih Sangat Tidak Setuju (STS)

(Sumber: Sudijono, A: 2013)

b) Interpretasi Skor Perhitungan

Agar mendapatkan hasil interpretasi, terlebih dahulu ditentukan jumlah keseluruhan dari responden yang hendak diteliti. Karena dalam penelitian ini jumlah sampel yang telah ditentukan oleh peneliti adalah 2 kelas berjumlah 60 orang. Maka interpretasi skor perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

ΣT = Skor tertinggi x Jumlah responden x Jumlah butir soal.

ΣR = Skor terendah x Jumlah responden x Jumlah butir soal.

dengan:

ΣT = Skor tertinggi

ΣR = Skor terendah

Berdasarkan jumlah sampel yang telah ditentukan oleh peneliti sebelumnya, maka diperoleh:

$$\Sigma T = 4 \times 30 \times 30 = 3600$$

$$\Sigma R = 1 \times 30 \times 30 = 900$$

c) Kelas Interval

Interval ditentukan dengan rumus sebagai berikut.

$$I = \frac{100\%}{\text{Banyak Item Pilihan Jawaban}}$$

$$I = \frac{100\%}{4} = 25\%$$

(Sumber: Sudijono, A: 2013)

Berdasarkan perhitungan diatas, maka diperoleh interval (rentang jarak) dari terendah hingga tertinggi sebesar 25%. Sehingga diperoleh empat kriteria penilaian persentase hasil angket seperti terlihat pada tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5 Kriteria Penilaian Persentase Hasil Angket

Persentase	Kriteria
75% – 100%	Sangat Tinggi
60% – 74,99%	Tinggi
25% – 59,99%	Rendah
0% – 24,99%	Sangat Rendah

d) Menghitung Persentase Hasil Angket

Menghitung persentase angket keseluruhan dilakuakn dengan menggunakan rumus berikut ini.

$$P = \frac{\Sigma XY}{\Sigma T} \times 100\%$$

dengan:

P = Persentase Hasil Angket

ΣXY = Skor Total Kedua Pernyataan (positif dan negatif)

ΣT = Jumlah Skor Tertinggi

(Sumber: Sudijono, A: 2013)

4. Analisis Miskonsepsi Siswa

Penilaian dianalisis berdasarkan penelitian yang dikembangkan oleh Haki Pesman dan Ali Eryilmaz dalam (Fauziah, 2018) yaitu, kombinasi jawaban *four-tier diagnostic test* merupakan pengembangan dari *three-tier diagnostic test* yang dipadukan dengan tingkat kepercayaan (*confidence rating*) pada alasan jawaban siswa yaitu dapat dilihat pada tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.6 Interpretasi Hasil *Four-Tier Diagnostic Test*

No	Kategori	Kombinasi Jawaban		
		Confidence		Confidence

		Jawaban	Rating Jawaban	Alasan	Rating Alasan
1	Miskonsepsi	Benar	Yakin	Salah	Yakin
2		Benar	Tidak	Salah	Yakin
3		Salah	Yakin	Salah	Yakin
4		Salah	Tidak	Salah	Yakin
5	Tidak Paham Konsep	Benar	Yakin	Benar	Tidak
6		Benar	Yakin	Salah	Tidak
7		Benar	Tidak	Benar	Yakin
8		Benar	Tidak	Benar	Tidak
9		Benar	Tidak	Salah	Tidak
10		Salah	Yakin	Benar	Tidak
11		Salah	Yakin	Salah	Tidak
12		Salah	Tidak	Benar	Tidak
13		Salah	Tidak	Salah	Tidak
14	Error	Salah	Yakin	Benar	Yakin
15		Salah	Tidak	Benar	Yakin
16	Paham Konsep	Benar	Yakin	Benar	Yakin

Analisis yang dilakukan sesuai dengan 3.6 untuk menentukan siswa yang paham, tidak paham, miskonsepsi dan error menggunakan teknik persentase berikut:

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

Keterangan:

P = persentase jumlah siswa pada paham konsep, tidak paham konsep, miskonsepsi, dan error.

f = jumlah siswa pada paham konsep, tidak paham konsep, miskonsepsi, dan error.

N = jumlah seluruh siswa yang menjadi subjek penelitian.

Persentase berdasarkan tiap kriteria paham, tidak paham atau miskonsepsi dapat dikelompokkan menjadi beberapa kategori sebagai berikut:

Tabel 3.7 Kategori Tingkatan Miskonsepsi

Persentase	Kategori
0%-30%	Rendah
31%-60%	Sedang
61%-100%	Tinggi

(Sudijono, 2009: 43)

