

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan salah satu proses dimana dapat merubah pola pikir melalui pengajaran dan pelatihan untuk menambah wawasan agar siswa lebih aktif untuk mengembangkan pola pikirnya. Seperti tercantum dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pasal 3 bahwa “Pendidikan dimaknai sebagai usaha sadar dan terencana 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” (Sobri & Moerdiyanto, 2014). Pentingnya pendidikan dapat diselaraskan dengan pembelajaran yang mampu membuat peserta didik mencapai tujuan pendidikan tersebut. Salah satunya yaitu pada pembelajaran IPA.

Ilmu Pengetahuan Alam adalah seperangkat ilmu yang menyelidiki sebab dan akibat peristiwa di alam berdasarkan fakta, prinsip, konsep, dan hukum yang kebenarannya telah dibuktikan dengan metode ilmiah, yaitu observasi, eksperimen, hipotesis dan pembentukan teori. Pada tingkat menengah pertama (SMP/MTs), Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) mempelajari beberapa cabang ilmu antara lain Biologi, Kimia, dan Fisika (Puspitasari *et al.*, 2019). Pembelajaran IPA salah satunya fisika memiliki peranan penting dalam mengembangkan kemampuan kecakapan hidup. Hedge & Meera (2012) mengungkapkan tujuan pembelajaran fisika adalah siswa diharapkan dapat menerapkan pengetahuan yang dimilikinya untuk memecahkan masalah pada dunia nyata.

Kemampuan pemecahan masalah menurut (Badan Standar Nasional Pendidikan) BSNP (Ruswati et al., 2018) yakni kemampuan memahami masalah, merancang model, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh. Selain itu, menurut Sambada (2012) pemecahan masalah merupakan proses untuk menghilangkan suatu masalah, dimana selama proses memecahkan masalah tersebut diperoleh hubungan atau konsep-konsep yang diperolehnya dalam memecahkan masalah. Pemecahan masalah fisika adalah suatu metode penyelesaian terhadap sejumlah tugas atau soal yang berkaitan dengan fisika, sedangkan kemampuan memecahkan masalah dalam pelajaran fisika adalah kemampuan menggunakan suatu cara untuk menyelesaikan sejumlah tugas atau soal dalam pelajaran fisika. Oleh karena itu, menurut Aziz *et al* (2015) sebaiknya dalam pembelajaran fisika peserta didik dihadapkan pada permasalahan yang berkaitan dengan konsep- konsep fisika untuk memecahkan masalah. Kemampuan untuk memecahkan masalah menjadi salah satu fokus yang ingin dicapai oleh guru, sebab melalui kemampuan pemecahan masalah para siswa dapat mengaktualisasikan apa yang mereka dapatkan dari pembelajaran untuk kemudian diterapkan di kehidupan mereka (Djupanda, *dkk.* 2015). Pemecahan masalah fisika secara efektif menuntut siswa untuk mengidentifikasi, menentukan dan memecahkan masalah dengan menggunakan logika, pemikiran literan dan kreatif (Hedge dan meera,2012).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan dengan guru mata pelajaran IPA di SMP LPMD Suka Maju, ditemukan suatu permasalahan yaitu terkait hasil belajar siswa kelas VII yang masih belum optimal atau masih tergolong rendah. Hal ini dikarenakan masih banyaknya siswa yang belum

mencapai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) yang ditetapkan sekolah yaitu 70 pada ulangan harian materi kalor. Adapun rekapitulasi nilai ulangan harian siswa pada materi kalor di kelas VII SMP LPMD Suka Maju tahun pelajaran 2023/2024 dapat dilihat pada tabel 1.1 berikut ini:

Tabel 1.1 Nilai hasil observasi siswa kelas VII SMP LPMD Suka Maju

Jenis kelamin	Jumlah siswa	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah	Rata-rata Nilai
Laki-laki	6	56	15	40
Perempuan	14	95	30	57

(Sumber: Dok Buku Nilai Guru, 2024)

Berdasarkan tabel diatas, dari 20 orang siswa hanya 3 orang siswa yang mendapatkan nilai di atas KKM, sedangkan 17 siswa lainnya mendapatkan nilai di bawah KKM. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa pada pembelajaran fisika masih tergolong rendah. Hal ini dikarenakan kemampuan siswa dalam memahami konsep dan kemampuan pemecahan masalah masih tergolong rendah. Pernyataan itu didukung dengan jawaban dari Guru Fisika saat diwawancarai, yaitu “bila dalam pemberian latihan soal kepada siswa soal yang diberikan berbeda dengan contoh soal, maka siswa akan mengeluh tidak dapat mengerjakan soal dan kadang tidak mau mengerjakannya dengan alasan contoh dan latihan soal tidak sama serta keterbatasan waktu dalam proses kegiatan mengajar”

Banyak peserta didik yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal Fisika yang diberikan oleh guru. Oleh karena itu diperlukan analisis terhadap jenis kesulitan yang dialami oleh siswa dalam memecahkan soal fisika yang diberikan, agar dapat dijadikan acuan bagi guru untuk menghindari

terjadinya kesalahan yang sama. Banyak teori tentang analisis kesulitan siswa dalam memecahkan permasalahan soal fisika, salah satu yang dapat digunakan untuk melakukan analisis tersebut adalah dengan menggunakan teori penyelesaian masalah fisika dalam bentuk soal uraian yang dilakukan oleh George Polya.

Menurut Suherman *dkk* (2001) terdapat empat langkah yang dapat dilakukan dalam pemecahan masalah berdasarkan polya yaitu, 1) memahami masalah, 2) membuat rencana penyelesaian, 3) melaksanakan rencana, dan 4) memeriksa kembali. Menurut Sukayasa (2012), langkah-langkah penyelesaian soal berdasarkan polya lebih populer dibandingkan yang lain. Hal ini disebabkan oleh beberapa hal sebagai berikut: (1) tahap-tahap penyelesaian masalah yang dikemukakan Polya cukup sederhana; (2) aktivitas-aktivitas pada setiap fase yang dikemukakan Polya cukup jelas; dan (3) tahap-tahap penyelesaian masalah menurut Polya telah lazim digunakan dalam menyelesaikan masalah. Berdasarkan hasil penelitian Ifanali (2014) menyatakan bahwa penerapan langkah-langkah polya dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Ismawati *et al.* (2022) menyimpulkan bahwa kesulitan siswa dalam memecahkan masalah seperti 1) kurangnya bimbingan langkah-langkah dalam menyelesaikan soal, 2) siswa tidak dituntut untuk mampu menyelesaikan soal dengan benar, 3) menuliskan rumus yang tidak tepat, 4) penjelasan guru yang cepat dalam memberikan materi sehingga siswa kesulitan memahami masalah dalam soal yang diberikan. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Asri, Sudarti, Subiki (2018)

menyatakan bahwa penelitian ini menunjukkan jenis-jenis kesalahan siswa seperti kesalahan terjemahan yaitu kesalahan dalam menuliskan apa yang ditanyakan dan diketahui, kesalahan strategi yaitu kesalahan dalam menuliskan langkah-langkah dan rumus-rumus fisika yang digunakan untuk menyelesaikan soal, serta kesalahan hitung yaitu kesalahan dalam melakukan perhitungan saat penyelesaian masalah sekaligus menuliskan kesimpulan.

Berdasarkan uraian diatas, dikarenakan masih banyaknya siswa yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan ataupun memecahkan masalah terkait soal Fisika. Maka penulis tertarik untuk mengetahui lebih mendalam terkait kesulitan-kesulitan yang dialami oleh siswa terhadap kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dalam menyelesaikan soal fisika. Oleh karena itu penulis mengangkat penelitian yang berjudul “**Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Fisika Berdasarkan Teori Polya Pada Materi Kalor Di SMP LPMD Suka Maju**”.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka peneliti mencoba merumuskan permasalahan yaitu apa saja jenis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Fisika Pada Materi Kalor Berdasarkan Teori Polya?

1.3 Tujuan Penelitian

Dari masalah yang ada tersebut diatas, adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal fisika pada materi kalor berdasarkan teori Polya.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas, penelitian ini hanya dibatasi pada kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal fisika pada materi kalor berdasarkan teori polya.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Bagi Siswa

Sebagai pondasi atau tahap awal untuk memberikan bekal kemampuan kepada siswa agar mampu berpikir kritis, logis, dan berinisiatif dalam menghadapi tantangan di masyarakat. Serta dapat membantu mempermudah menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan materi fisika khususnya suhu dan kalor.

2. Bagi Peneliti

- a) Sebagai usaha penulis menambah wawasan dan pengetahuan penulis dalam menghadapi kesulitan yang dihadapi peserta didik dalam menyelesaikan soal fisika pada materi kalor.
- b) Sebagai calon guru nantinya hasil penelitian ini dapat digunakan untuk proses belajar mengajar dikelas

3. Bagi Guru

- a) Mengetahui upaya yang dilakukan guru untuk mengatasi kesulitan yang dihadapi peserta didik dalam menyelesaikan soal materi kalor.
- b) Memberi masukan guru fisika dalam mengatasi kesulitan yang dihadapi peserta didik dalam menyelesaikan soal materi kalor.

1.6 Defesini Istilah

Untuk menghindari adanya salah penafsiran, maka perlu adanya pembahasan istilah secara operasional terhadap istilah yang terdapat dalam rancangan penelitian.

1. Analisis

Menurut Komaruddin dalam (Sunganda., 2022) analisis adalah kegiatan berpikir untuk menguraikan suatu keseluruhan menjadi komponen sehingga dapat mengenal tanda-tanda komponen, hubungannya satu sama lain dan fungsi masing-masing dalam satu keseluruhan yang terpadu. Sedangkan menurut Jogiyanto dalam (Widarso *et al.*, 2022) Analisis dapat didefinisikan sebagai penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan, kesempatan, hambatan yang terjadi dan kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan.

Dari defenisi di atas dapat disimpulkan, bahwa analisis merupakan kegiatan berfikir untuk menguraikan suatu keseluruhan menjadi komponen dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan, kesempatan, hambatan yang terjadi dan kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan.

2. Kesulitan belajar

Kesulitan belajar merupakan kondisi di saat siswa mengalami hambatan-hambatan tertentu untuk mengikuti proses pembelajaran dan mencapai hasil belajar yang optimal (Fatah *et al.*, 2021). Menurut Mardila (dalam Yusuf *et al.*, 2021) mengatakan bahwa “kesulitan belajar dapat diartikan sebagai

suatu kondisi dalam proses belajar yang ditandai adanya hambatan-hambatan tertentu untuk mencapai hasil belajar. Hambatan-hambatan ini mungkin disadari dan mungkin juga tidak disadari oleh orang yang mengalaminya, dan dapat bersifat sosiologis, psikologis, ataupun fisiologis dalam keseluruhan proses belajarnya”. Berdasarkan beberapa uraian tersebut dapat disimpulkan bahwasanya kesulitan belajar merupakan kondisi di mana pelajar tidak bisa belajar sebagaimana mestinya di karenakan faktor-faktor yang menghambat proses belajar.

3. Menyelesaikan soal

Menyelesaikan adalah menyudahkan, menamatkan, membereskan. Sedangkan soal adalah sesuatu yang menuntut jawaban, sesuatu yang harus dipecahkan. Penyelesaian Masalah merupakan suatu usaha mencari jalan keluar dari suatu kesulitan (Almira, 2020). Menurut Komsiyah (2015) menyelesaikan soal adalah menyelesaikan atau menemukan jalan keluar dari pertanyaan atau masalah yang diberikan. Dari beberapa pendapat diatas maka dapat disimpulkan bahwa menyelesaikan soal adalah menemukan jalan keluar atau solusi dari pertanyaan atau masalah yang diberikan.

4. Fisika

Fisika adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah dan hasilnya terwujud sebagai produk ilmiah yang tersusun atas tiga komponen terpenting berupa konsep, prinsip, dan teori yang berlangsung secara umum (Harefa dan Sarumaha, 2020). Ilmu fisika merupakan ilmu empiris artinya setiap hal yang dipelajari dalam fisika didasarkan pada hasil pengamatan

gejala alam menuet Hanum (dalam Haspen dan Syafriani, 2022). Sehingga dapat disimpulkan bahwa Fisika merupakan bagian dari IPA, yaitu ilmu yang banyak mengungkapkan fakta ilmiah yang terjadi di alam semesta ini dan selalu berkembang melalui proses.

5. Teori Pemecahan Masalah Polya

Menurut Polya dalam Akbar et al. (2017) pemecahan masalah adalah suatu tujuan yang tidak begitu mudah segera dapat dicapai dari usaha mencari jalan keluar. Teori Polya terkenal dengan empat langkah dalam memecahkan masalah yaitu: memahami masalah, merencanakan penyelesaian, pelaksanaan rencana penyelesaian, mengecek kembali kebenaran penyelesaian (Asman dan Ariani, 2020).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika

Fisika merupakan bagian dari IPA, yaitu ilmu yang banyak mengungkapkan fakta ilmiah yang terjadi di alam semesta ini dan selalu berkembang melalui proses. Fisika adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah dan hasilnya terwujud sebagai produk ilmiah yang tersusun atas tiga komponen terpenting berupa konsep, prinsip, dan teori yang berlangsung secara umum (Putri, 2021).

Pembelajaran fisika memiliki tujuan sebagaimana yang tersirat dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), yaitu pembelajaran yang membekali peserta didik pengetahuan, pemahaman dan sejumlah kemampuan untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi (Bore, 2023). Untuk mencapai tujuan tersebut, maka pembelajaran fisika di sekolah harus menekankan pada pemahaman konsep fisika dengan berlandaskan hakikat IPA yang mencakup produk, proses dan sikap ilmiah. Jika pembelajaran fisika yang dilaksanakan bertujuan agar siswa mampu memahami produk ilmiah (konsep, hukum, azas, teori) berdasarkan proses ilmiah (mengamati, melakukan eksperimen dan lain-lain), sehingga menimbulkan sikap ilmiah (obyektif, terbuka dan mempunyai rasa ingin tahu) maka pembelajaran fisika harus melibatkan siswa secara aktif untuk berinteraksi dalam proses pembelajaran (Bore, 2023).

Jika berbicara idealisme, maka pembelajaran fisika seharusnya menekankan pada proses, yaitu pembelajaran yang lebih menekankan pada cara berpikir sains untuk mengobservasi keadaan di sekitar, kemudian memikirkan hubungan sebab akibatnya, kemudian melakukan pemodelan dan akhirnya bisa melakukan rekayasa dalam karya (Bore, 2023). Jika disederhanakan, belajar fisika intinya adalah mengenali alam sekitar kemudian membuat sebuah rumusan produk berupa rumus dan sikap yang benar terhadap fenomena-fenomena tersebut (Sadia, 2019).

2.2 Kesulitan Belajar Siswa

Pada umumnya Kesulitan belajar merupakan kondisi di saat siswa mengalami hambatan-hambatan tertentu untuk mengikuti proses pembelajaran dan mencapai hasil belajar yang optimal (Fatah *et al.*, 2021). Menurut Abbas dan Hidayat (2018) berdasarkan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif dalam menganalisis faktor-faktor kesulitan belajar siswa pada mata pelajaran fisika pada dasarnya dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal.

Amir (2021) berpendapat bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah. Kesulitan siswa dalam memecahkan masalah dapat timbul karena beberapa faktor-faktor, seperti lingkungan belajar, hal itu termasuk pendekatan pembelajaran yang digunakan, motivasi, penggunaan jenis masalah, juga sebagai bahan ajar yang tidak mendukung peserta didik untuk mengembangkan pemecahan masalah. Bahkan, pemecahan masalah penting dimiliki oleh siswa dan terbiasa dengan guru, sebagai salah satu cara dalam mengembangkan tatanan berpikir lebih tinggi.

Hal yang menyebabkan fisika itu sulit di pelajari adalah adanya faktor guru yang menerapkan metode pembelajaran yang membosankan sehingga membuat siswa tidak tertarik kepada fisika itu sendiri, dan juga siswa sulit menerjemahkan soal fisika ke dalam bahasa matematika, serta hal ini juga disebabkan karena siswa tidak ada kemauan atau motivasi secara eksternal maupun internal.

Kesulitan belajar siswa dalam menyelesaikan soal fisika dapat disebabkan oleh kesalahan siswa dalam proses belajar. Kesalahan siswa dalam mengerjakan soal fisika bisa dijadikan petunjuk sejauh mana penguasaan siswa terhadap materi tersebut. Kesalahan-kesalahan siswa dalam mengerjakan soal perlu dianalisis dan dicari faktor penyebabnya sehingga nilai fisika dapat meningkat. Kesalahan yang dilakukan siswa dapat disebabkan oleh faktor dalam maupun faktor luar.

2.3 Teori Polya

a. Pemecahan Masalah Menurut Teori Polya

Pemecahan masalah adalah suatu pendekatan pembelajaran yang melibatkan siswa aktif secara optimal yang memungkinkan siswa untuk melakukan eksplorasi, observasi, eksperimen, dan investigasi. Hal ini bertujuan untuk memudahkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran yang didapat juga sebagai media pendukung, cara atau teknik untuk menjadikan siswa lebih aktif dan mandiri (Bernard et al., 2018). Menurut Polya dalam Akbar et al. (2017) pemecahan masalah adalah suatu tujuan yang tidak begitu mudah segera dapat dicapai dari usaha mencari jalan keluar. Pentingnya pemecahan masalah yaitu membantu individu berpikir

analitik, pada hakikatnya pemecahan masalah matematik adalah belajar berpikir, bernalar, dan menerapkan pengetahuan yang dimiliki, dan membantu berpikir kreatif, kritis juga mengembangkan kemampuan matematik lainnya.

Memiliki kemampuan pemecahan masalah sangat penting bagi siswa. Hal ini dikarenakan di dalam kemampuan pemecahan masalah menuntut siswa untuk memahami dan menyelesaikan permasalahan yang diberikan secara komprehensif (Hidayat & Ayudia, 2019). Namun pada kenyataan yang ada di lapangan kemampuan pemecahan masalah matematik masih belum digunakan secara penuh oleh siswa. Hal ini didasari oleh cara penyampaian yang pendidik lakukan belum optimal dalam menyampaikan pembelajaran fisika baik ditinjau berdasarkan hal teknis seperti materi, maupun berdasarkan hal non teknis seperti fasilitas sarana prasarana yang dimiliki oleh sekolah (Hidayat & Sariningsih, 2018).

Pemecahan masalah merupakan suatu tujuan agar siswa lebih mudah mengaplikasikan dengan kaitan ilmu lain untuk mengembangkan di dunia modern. Pandangan bahwa kemampuan menyelesaikan masalah merupakan tujuan umum pengajaran matematika, mengandung pengertian bahwa matematika dapat membantu dalam memecahkan persoalan baik dalam pelajaran lain maupun dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karenanya, kemampuan pemecahan masalah ini menjadi tujuan umum pembelajaran matematika.

Soal pemecahan masalah adalah soal yang diawali dengan penyajian masalah atau situasi kontekstual, namun dalam penyelesaiannya

tidak hanya memiliki satu jawaban dan soal pemecahan masalah erat kaitannya dengan simbol-simbol yang membuat siswa susah dalam mengkaitkan permasalahan matematika dengan realita kehidupan dan merepresentasikannya ke dalam model matematika (Musdi & Nari, 2019). Terdapat 4 karakteristik soal pemecahan masalah yaitu: minimal mempunyai dua cara jawab, minimal mempunyai dua pemecahan, membutuhkan akal, penalaran dan percobaan, serta cocok dengan kehidupan nyata dan minat siswa.

Agar proses pemecahan masalah berjalan dengan baik dibutuhkan suatu strategi pemecahan masalah. Strategi pemecahan masalah adalah cara yang sering digunakan orang dan sering berhasil pada proses pemecahan masalah. Cara memecahkan masalah dikemukakan oleh beberapa ahli, diantaranya Polya. Menurut Polya pemecahan masalah suatu permasalahan dilakukan dengan 4 langkah yang berurutan, yaitu: (1) memahami masalah, (2) menyusun rencana penyelesaian, (3) melaksanakan rencana penyelesaian, dan (4) memeriksa kembali solusi yang telah diperoleh (Akbar et al., 2017). Berikut langkah-langkah kemampuan pemecahan masalah menurut Polya :

a) Memahami masalah (*Understanding the problem*)

Dalam tahap ini peserta didik harus dapat menguraikan masalah dengan cara mengidentifikasi hal-hal yang diketahui, ditanyakan dan unsur-unsur lain yang terdapat dalam permasalahan. Dalam tahap ini peserta didik diharapkan dapat menyajikan permasalahan dalam bentuk sketsa atau gambar, bagan, atau pola lainnya.

b) Menyusun rencana pemecahan (*Devising a plan*)

Pada tahap kedua, peserta didik mencoba mencari hubungan antara unsur-unsur yang telah ditemukan, mengaitkan persoalan dengan materi apa dan mencari strategi atau cara yang sesuai untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

c) Melaksanakan rencana (*Carrying out the plan*)

Pada tahap ini, peserta didik menjalankan rencana yang telah dibuat pada tahap kedua untuk menemukan solusi dari permasalahan. Pada tahap ini pula peserta didik memeriksa langkah-langkah yang dijalankan apakah sudah benar secara prosedural atau masih harus diperbaiki.

d) Memeriksa kembali (*Looking back*)

Tahap terakhir dalam proses pemecahan masalah ini adalah tahap dimana peserta didik memeriksa kembali jawaban yang telah diperoleh, dan memeriksa pula jalan hitungan secara konsep, prosedur dan teknik apakah sudah sesuai dengan yang seharusnya.

Dalam pembelajaran Fisika strategi pemecahan masalah tersebut dapat dilatihkan kepada siswa, sehingga siswa terbiasa dalam memecahkan masalah matematis. Berdasarkan uraian langkah-langkah pemecahan masalah matematis tersebut, sehingga dapat mendeskripsikan indikator kemampuan pemecahan masalah matematis sebagai berikut:

Tabel 2.1 Indikator Kesulitan Siswa dalam Memecahkan Masalah Fisika Berdasarkan Teori Polya

Langkah Pemecahan Masalah	Indikator Pemecahan Masalah Berdasarkan Teori Polya
Memahami masalah	Mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, ditanyakan dan kecukupan unsur yang diperlukan
Merencanakan penyelesaian	Mengidentifikasi strategi-strategi pemecahan masalah yang sesuai untuk menyelesaikan masalah.
Menyelesaikan masalah sesuai rencana	Melaksanakan penyelesaian soal sesuai dengan yang telah direncanakan
Memeriksa kembali hasil yang diperoleh	Mengecek apakah hasil yang diperoleh sesuai dengan ketentuan dan tidak terjadi kontradiksi dengan yang ditanyakan, serta menarik kesimpulan

Suatu soal atau pertanyaan merupakan suatu masalah jika soal atau pertanyaan tersebut menantang untuk diselesaikan atau dijawab, dan prosedur untuk menyelesaikan atau menjawabnya tidak dapat dilakukan secara rutin. Soal- soal yang diberikan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis adalah soal-soal non rutin. Soal-soal non rutin adalah soal-soal yang tidak biasa diterima atau dikerjakan oleh peserta didik, sehingga untuk mengerjakannya perlu suatu proses pengerjaan agar bisa mencapai solusi yang diinginkan. Polya menyatakan ada dua macam masalah yaitu menemukan (bilangan, lukisan dan sebagainya) dan membuktikan (Sunendar, 2017). Untuk memecahkan kedua masalah tersebut strategi pemecahan dapat berbeda, tergantung pada jenis atau substansi masalahnya. Masalah “menemukan” kadang-kadang bersifat terbuka atau *investigative*, maka yang perlu dimiliki pemecahan masalah adalah kreativitas melalui latihan.

2.4 Kalor & Perpindahannya

2.4.1 Kalor

Kalor adalah energi panas yang berpindah dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu lebih rendah atau bisa disebut suatu energi yang terjadinya perbedaan temperature. Satuan kalor yaitu kalori. Satu kalori adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 gram air sebesar 1°C. Karena kalor adalah energi yang berpindah, maka satuan kalor dalam sistem internasional (SI) adalah joule (J). Hubungan antara joule dan kalori adalah 1 kalori = 4,2 joule atau 1 joule = 0,24 kalori.

Energi kalor sering kita gunakan dalam kehidupan sehari-hari, misalnya untuk memasak air kita menggunakan energi kalor dan api, mengubah wujud es menjadi air dengan cara memasaknya (memberi energi kalor).

a. Hubungan kalor dengan suhu benda

Secara induktif, makin besar kenaikan suhu suatu benda, makin besar pula kalor yang diserapnya. Selain itu, kalor yang diserap benda juga bergantung massa benda dan bahan penyusun benda. Secara, matematis dapat di tulis seperti berikut

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

Keterangan:

Q = kalor yang diserap / dilepas benda (J)

m = massa benda (kg)

c = kalor jenis benda ($J/kg\ ^{\circ}C$)

ΔT = perubahan suhu ($^{\circ}C$).

b. Kalor Jenis

Kalor jenis adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg zat 1 °C atau K . Berdasarkan pernyataan diatas, maka kalor jenis dapat dirumuskan menjadi :

$$c = \frac{Q}{m \times \Delta T} \quad (2.2)$$

Keterangan :

c = kalor jenis ($J/kg K$)

m = massa benda (kg)

ΔT = perubahan suhu (K)

c. Asas Black

Energi kalor bersifat kekal, artinya bahwa kalor tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan, melainkan hanya berpindah tempat dan berubah bentuk. Ketika sejumlah kalor dilepaskan oleh sebuah benda yang suhunya lebih tinggi, maka kalor tersebut akan diterima oleh benda lain yang suhunya lebih rendah dengan jumlah yang sama besar.

Asas Black ditemukan oleh Joshep Black. Asas Black berbunyi “pada pencampuran dua zat, banyaknya jumlah kalor yang dilepas zat yang suhunya lebih tinggi sama dengan banyaknya jumlah kalor yang diserap zat yang suhunya lebih rendah.” Jadi, dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$$

$$m_1 c_1 \Delta T_1 = m_2 c_2 \Delta T_2$$

(2.3)

Keterangan:

Q_{lepas} = besar kalor yang diberikan (J)

Q_{terima} = besar kalor yang diterima (J)

m_1 dan m_2 = massa benda 1 dan benda 2 (kg)

c_1 dan c_2 = kalor jenis benda 1 dan benda 2 (J/kg $^{\circ}\text{C}$)

d. Kapasitas Kalor

Banyaknya kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu yang sama dari benda yang berbeda pada umumnya berbeda besarnya. “perbandingan banyaknya tenaga yang dibekalkan kepada sebuah benda yang untuk menaikkan temperaturnya sebanyak simbol delta T, dinamakan kapasitas.”

Secara sistematis kapasitas kalor dirumuskan:

$$C = \frac{Q}{\Delta T}$$

atau

$$C = m \cdot c$$

(2.4)

Keterangan :

Q = jumlah kalor yang diserapkan atau dilepaskan (J)

C = kapasitas kalor ($J/^{\circ}\text{C}$ atau J / K)

ΔT = kenaikan suhu ($^{\circ}\text{C} / K$)

m = massa benda (kg)

c = kalor jenis ($J / \text{kg}^{\circ}\text{C}$ atau $J / \text{kg} K$)

(Sumber: Penerbit Erlangga, 2018)





2.4.2 Perpindahan Kalor

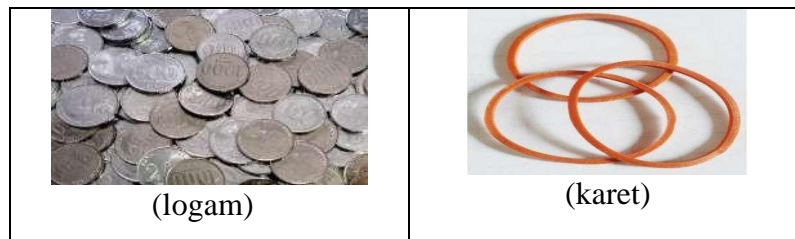
Kalor berpindah dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah. Kalor berpindah melalui tiga cara, yaitu konduksi, konveksi, dan radiasi.

a. Konduksi

Konduksi merupakan perpindahan panas melalui bahan tanpa disertai perpindahan partikel-partikel bahan tersebut. contohnya : Saat kamu menyetrika, setrika yang panas bersentuhan dengan kain yang kamu setrika. Kalor berpindah dari setrika ke kain. Perpindahan kalor seperti ini disebut konduksi.

Bahan yang mampu menghantarkan panas dengan baik disebut konduktor, sedangkan bahan yang menghantarkan bahan dengan buruk disebut isolator. Contoh beberapa benda yang mempunyai sifat konduktor dan isolator terlihat pada Gambar 2.1.

Konduktor	Isolator
 (sendok)	 (plastik)
 (besi)	 (kayu)



Gambar 2. 1 Konduktor / Isolator

b. Konveksi

Konveksi adalah perpindahan kalor dari satu tempat ke tempat lain bersama dengan gerak partikel-partikel bendanya. Contohnya: Saat kita memasak air hingga mendidih, air yang mendidih itu disebabkan karena panas berpindah dari kompor ke panci secara konveksi. Saat air bagian bawah mendapatkan kalor dari pemanas, kumpulan partikel air memuai sehingga menjadi lebih ringan dan bergerak naik, digantikan dengan partikel air dingin (yang lebih berat) dari bagian atas. proses perambatan energi panas pada air tersebut ini disebut konveksi.

c. Radiasi

Radiasi adalah perpindahan kalor tanpa memerlukan medium. contohnya: Saat kita upacara dilapangan, wajah kita akan merasakan panas. Hal ini terjadi karena perpindahan kalor dari matahari sampai ke bumi dengan cara lain. Cara tersebut dinamakan radiasi.

2.5 Penelitian Relevan

- a. Penelitian yang dilakukan oleh Ismawati *et al.* (2022). Jurnal Natural Science Educational, Pendidikan IPA, FIP, Universitas Trunojoyo Madura yang berjudul “Kesalahan Siswa SMP Kelas VII Dalam Menyelesaikan Soal Getaran, Gelombang, dan Bunyi Menurut Polya”. Penelitian ini

menggunakan metode penelitian kualitatif. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui persentase data hasil siswa dalam menyelesaikan soal getaran, gelombang, dan bunyi berdasarkan langkah- langkah Polya. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa persentase data kesalahan tertinggi menggunakan metode Polya terdapat pada tahapan memahami masalah (understanding problem) sebanyak 76,7%, kesalahan Menyusun rencana pemecahan (devising a plan) sebesar 49.9%, kesalahan melaksanakan rencana (carrying out the plan) sebesar 40%, dan kesalahan terendah menggunakan metode polya terdapat pada tahapan memeriksa kembali (looking back) sebesar 16,70%. Adapun kesulitan siswa dalam memecahkan masalah seperti 1) kurangnya bimbingan langkah-langkah dalam menyelesaikan soal, 2) siswa tidak dituntut untuk msmpu menyelesaikan soal dengan benar, 3) menuliskan rumus yang tepat, 4) penjelasan guru yang cepat dalam memberikan materi sehingga siswa kesulitan memahami masalah dalam soal yang diberikan. Adapun perbedaan penelitian yang dilakukakan dengan penelitian relevan yaitu metode penelitian dan subjek yang diteliti berbeda.

- b. Penelitian yang dilakukan oleh Yusuf *et al.* (2022). Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA, Pendidikan Fisika, Uneversitas Nusa Candana yang berjudul “Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Fisika Menggunakan Teori Polya Pada Materi Fluida Dinamik”. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal-soal fisika menggunakan teori Polya. Hasil penelitian ini menunjukkan

bahwa penyebab siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal fisika sesuai teori polya menunjukkan 48% siswa kesulitan dalam memahami masalah, 52% siswa mengalami kesulitan dalam membuat perencanaan 80% siswa mengalami kendala dalam melaksanakan perencanaan solusi permasalahan yang telah dibuat dan 100% siswa mengalami kendala dalam tahap melakukan pengecekan kembali. Adapun perbedaan penelitian yang dilaksanakan peneliti dengan penelitian yang relevan yaitu instrument penelitian yang berbeda. Dimana Instrumen yang digunakan pada penelitian ini menggunakan tes dan angket, sedangkan peneliti instrument yang digunakan observasi, wawancara, tes tertulis dan dokumentasi.

- c. Penelitian yang dilakukan oleh Dinda *et al.* (2019). Jurnal Pendidikan fisika dan fisika terapan, Pendidikan fisika Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh yang berjudul “Analisis Kesulitan Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Kalor Menggunakan Teori Polya di SMA Negeri 3 Banda Aceh”. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis dan penyebab kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal kalor. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kesulitan yang dialami peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal kalor menggunakan teori polya di SMA Negeri 3 Banda Aceh yaitu pada tahap melaksanakan rencana dan meninjau kembali, beberapa peserta didik mengalami kesulitan dalam menentukan satuan dari besaran yang ditanya, melakukan. Adapun perbedaan penelitian yang dilaksanakan peneliti dengan penelitian yang

relevan yaitu instrument penelitian yang berbeda. Dimana Instrumen yang digunakan pada penelitian ini menggunakan tes saja, sedangkan peneliti instrument yang digunakan observasi, wawancara, tes tertulis dan dokumentasi, serta pengambilan subjek yang berbeda.

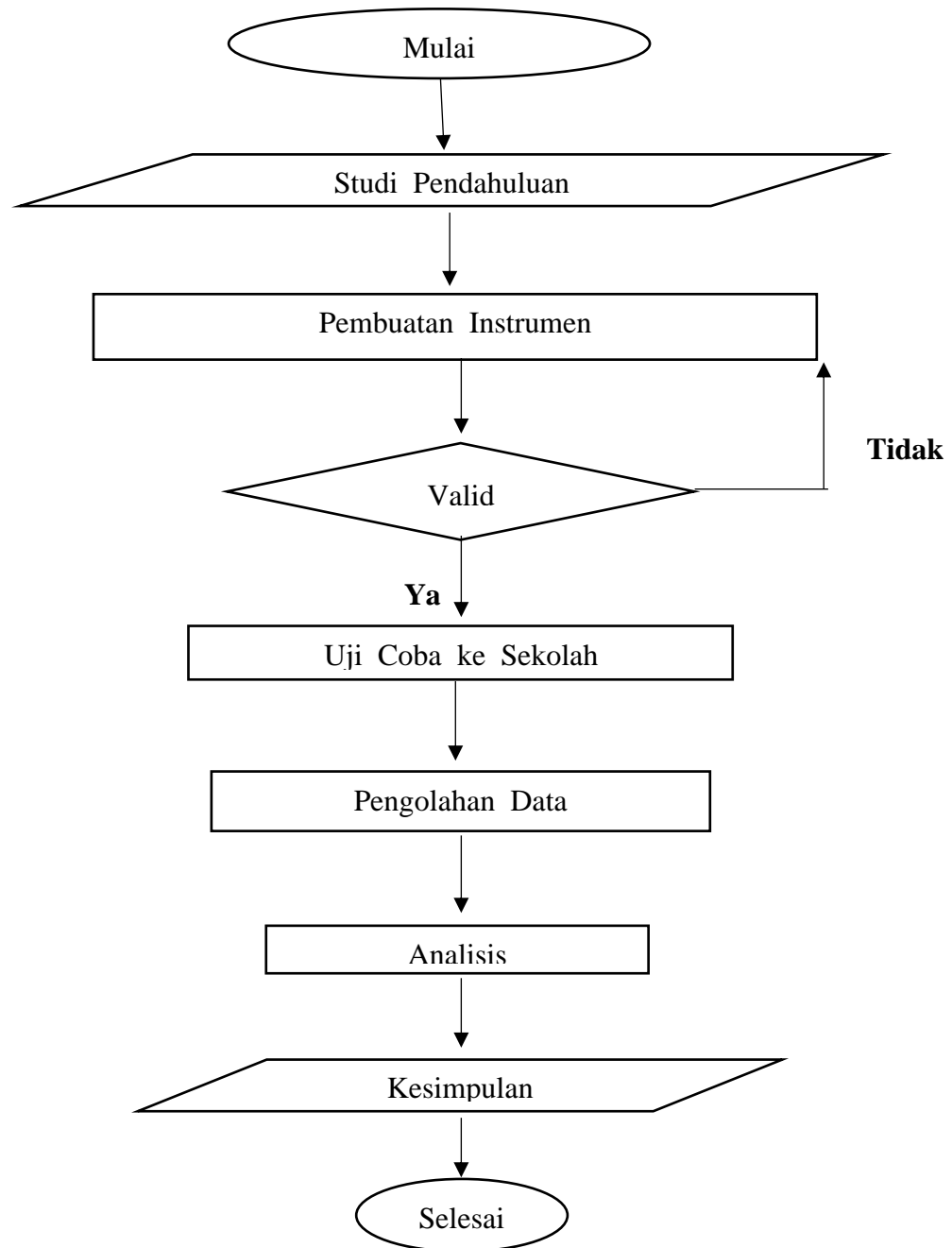
- d. Penelitian yang dilakukan oleh Asri, Sudarti, Subiki (2018) dengan judul Analisis Kesalahan Siswa Dalam Memecahkan Masalah Materi Listrik Dinamis Berdasarkan Polya. Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan jenis kesalahan siswa dalam memecahkan masalah, dan mengkaji kemampuan menyusun rencana berkorelasi dengan kemampuan melaksanakan rencana, dan mengkaji kemampuan melaksanakan rencana berkorelasi dengan kemampuan memeriksa kembali dalam memecahkan masalah materi listrik dinamis berdasarkan polya. Hasil penelitian ini menunjukkan jenis-jenis kesalahan siswa seperti kesalahan terjemahan yaitu kesalahan dalam menuliskan apa yang ditanyakan dan diketahui, kesalahan strategi yaitu kesalahan dalam menuliskan langkah-langkah dan rumas-rumus fisika yang digunakan untuk menyelesaikan soal, serta kesalahan hitung yaitu kesalahan dalam melakukan perhitungan saat penyelesaian masalah sekaligus menuliskan kesimpulan. Perbedaan penelitian ini dengan peneliti yaitu menggunakan instrument penelitian yang berbeda
- e. Penelitian yang dilakukan oleh Yulita, Desak, Yulita (2018) dengan judul Analisis Kemampuan Siswa Menyelesaikan Soal Fisika pada Materi Dinamika Rotasi dan Keseimbangan Benda Tegar menggunakan Teori Polya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan peserta didik

dalam menyelesaikan soal fisika dengan menggunakan teori polya dan kesulitan yang dialami dalam menyelesaikan soal fisika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, kemampuan peserta didik kategori sangat tinggi 8%, kategori tinggi 29%, kategori sedang 46% dan kategori rendah 17%. Sedang aspek kemampuan siswa berdasarkan tahapan Polya yaitu siswa mampu memahami masalah dalam soal dengan persentase 38%, siswa mampu merencanakan masalah dalam soal dengan persentase 34%, siswa mampu melaksanakan rencana dengan persentase 19% dan siswa mampu memeriksa kembali jawaban dengan persentase 9%, dengan demikian kemampuan siswa SMAK St. Gerardus Mayella termasuk kategori sedang dalam menyelesaikan soal fisika. Pada tahapan memahami masalah dan membuat perencanaan sebagian besar siswa telah mampu menyelesaikannya, sedangkan pada tahapan melaksanakan perencanaan dan mengecek kembali masih banyak peserta didik yang mengalami kekeliruan dalam menyelesaikannya. Kesulitan yang dialami peserta didik adalah dalam menentukan persamaan, mengingat besaran dan satuan, serta menghitung angka yang rumit. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang relevan yaitu metode penelitian yang berbeda.

2.6 Kerangka Konseptual

Menurut Triastuti (2020), kerangka konseptual merupakan suatu kerangka model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai fakta yang telah di indentifikasi sebagai masalah yang penting. Kerangka pikir yang baik adalah kerangka berpikir yang menjelaskan hubungan antara variabel yang menyebabkan hubungan sebab akibat yang menjawab permasalahan

dalam penelitian. Berdasarkan uraian diatas maka, kerangka berpikir pada penelitian ini terdapat pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Kerangka Konseptual Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Adapun jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan menggunakan metode deskriptif. Menurut Sugiyono (2019:7) metode penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat postpositivisme, digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek yang alamiah, (sebagai lawannya adalah eksperimen) dimana peneliti adalah sebagai instrument kunci, teknik pengumpulan data dilakukan secara triangulasi (gabungan), analisis data bersifat induktif/kualitatif, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna dari pada generalisasi.

Berdasarkan pendapat diatas, maka jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis penelitian kualitatif deskriptif. Dimana penelitian deskriptif ini bertujuan untuk menggambarkan atau mengidentifikasi suatu fenomena atau karakteristik tertentu dalam suatu populasi. Penelitian deskriptif dilakukan dengan menggunakan observasi, wawancara, atau kuesioner.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian dilakukan pada semester Genap pada Tahun 2023/2024. Tempat penelitian di SMP LPMD Suka Maju, Kec Rambah, Kabupaten Rokan Hulu, Riau.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3 1 Populasi

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian (Arikunto, 2017).

Populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP LPMD Suka Maju.

3.3 2 Sampel

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan Teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik pengambilan sumber data dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono,2011). dalam metode ini, peneliti memilih sampel berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian. Pengambilan sampel *purposive* bertujuan untuk memilih individu, kelompok atau kasus yang dianggap memiliki informasi yang paling berguna atau mewakili terkait dengan fenomena yang sedang diteliti.

Adapun subjek penelitian yang diambil adalah siswa kelas VII.1 semester genap tahun ajaran 2023/2024 di SMP LPMD Suka Maju yang terdiri dari 20 siswa. Dipilih siswa kelas VII.1 sebagai subjek penelitian dengan pertimbangan bahwa mereka sudah mempelajari materi kalor dan memiliki kemampuan untuk mengungkapkan pendapat yang baik, sehingga memudahkan untuk melakukan wawancara.

3.4 Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat dua variabel yaitu variabel bebas (independent) dan variabel terikat terikat (dependent). Adapun variabel-variabel dalam penelitian ini adalah:

3.4 1 Variabel Bebas

Variabel Bebas (Independen) adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen/terikat (Sugiyono, 2021). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah Teori Polya.

3.4 2 Variabel Terikat

Variabel terikat (dependen) adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2021). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal fisika materi kalor.

3.5 Prosedur Penelitian

Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.5.1 Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi:

1. Penetapan tempat dan jadwal penelitian yang dilanjutkan dengan studi pendahuluan untuk menentukan masalah yang akan dikaji.
2. Melakukan wawancara dengan guru IPA untuk mendapatkan data yang dibutuhkan oleh peneliti.
3. Mengambil populasi dan sampel yang sesuai dengan penelitian yang akan dilakukan.
4. Menyusun instrument penelitian berupa tes soal (essay) berbentuk matematika pada materi kalor, pedoman wawancara dari indikator

kesulitan berdasarkan tahapan pemecahan masalah berdasarkan teori polya, dan lembar validasi.

3.5.2 Tahap Pelaksanaan

Mengadakan uji coba soal kepada siswa, soal ini dibatasi pada level kognitif C3.

3.5.3 Tahap Akhir

Mengolah data yang telah diperoleh dari hasil penelitian, analisis dan mengambil kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Menurut Sugiyono (2020) menyatakan bahwa secara umum terdapat 4 (empat) macam teknik pengumpulan data, yaitu observasi, wawancara, dokumentasi dan gabungan/triangulasi (observasi, wawancara dan observasi). Teknik pengumpulan data yaitu sesuatu yang berkenaan dengan cara-cara yang digunakan untuk mengumpulkan data. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan melalui observasi, wawancara, tes tertulis dan dokumentasi.

3.7 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti untuk memperoleh data yang diharapkan agar pekerjaan lebih mudah (Sugiyono, 2017). Adapun instrument yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes soal berbentuk essay atau uraian untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa dalam menyelesaikan soal fisika materi kalor.

Tabel 3. 1 Pedoman Penskoran Kemampuan Pemecahan Masalah

Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah	Aktivitas Peserta Didik	Skor
Memahami Masalah	Peserta didik menuliskan hal-hal yang diketahui dari soal/masalah/pertanyaan	
	Peserta didik tidak menuliskan hal-hal yang diketahui	0
	Peserta didik menuliskan hal-hal yang diketahui, tetapi salah	1
	Peserta didik menuliskan hal-hal yang diketahui dan tidak lengkap	2
	Peserta didik menuliskan hal-hal yang diketahui secara lengkap dan benar	3
	Peserta didik menuliskan hal-hal yang ditanyakan dari soal/masalah/pertanyaan	
	Peserta didik tidak menuliskan hal-hal yang ditanyakan	0
	Peserta didik menuliskan hal-hal yang ditanyakan, tetapi salah	1
	Peserta didik menuliskan hal-hal yang ditanyakan dan tidak lengkap	2
	Peserta didik menuliskan hal-hal yang ditanyakan secara lengkap dan benar	3
Merencanakan Penyelesaian	Peserta didik tidak membuat rencana penyelesaian	0
	Peserta didik membuat rencana penyelesaian tetapi mengarah pada jawaban yang salah	1
	Peserta didik membuat rencana penyelesaian yang mengarah pada jawaban yang benar tetapi tidak lengkap	2
	Peserta didik membuat rencana penyelesaian secara lengkap dan mengarah pada jawaban yang benar	3
Menggunakan atau mengembangkan strategi pemecahan masalah	Peserta didik tidak menuliskan penyelesaian	0
	Peserta didik menulis penyelesaian tetapi prosedur tidak jelas	1

	Peserta didik menulis prosedur penyelesaian yang mengarah pada jawaban benar tetapi salah dalam penyelesaian	2
	Peserta didik menulis prosedur yang benar dan memperoleh hasil benar	3
Melakukan pengecekan Kembali	Peserta didik tidak menuliskan penyelesaian soal/masalah/pertanyaan	0
	Peserta didik dapat menyelesaikan soal/masalah/pertanyaan tetapi kurang tepat	1
	Peserta didik menyelesaikan soal/masalah/pertanyaan hampir Lengkap	2
	Peserta didik menuliskan penyelesaian dari soal/masalah/pertanyaan secara lengkap dan benar	3
Skor Maksimal		12

Uji coba instrument dilakukan dengan memperoleh informasi tentang kualitas instrument yang digunakan. Untuk soal tes yang diuji dalam penelitian ini meliputi uji validitas soal dan uji reliabilitas soal.

3.7.1 Uji Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen penelitian (Adhi et al., 2020). Instrumen yang valid atau sah mempunyai validitas tinggi, sebaliknya instrumen yang kurang valid memiliki validitas rendah. Sebuah tes dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang hendak diukur. Dalam penelitian ini, validitas tes dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan Korelasi Product Moment angka kasar, yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \quad (3.1)$$

(Sundayana, 2010)

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi

X = skor item butir soal

Y = jumlah skor total tiap soal

n = jumlah responden

Selanjutnya angka korelasi yang diperoleh harus dibandingkan dengan angka koefisien korelasi. Apabila $r_{xy} > r$ tabel maka butiran soal dapat dikatakan valid, sedangkan jika $r_{xy} < r$ tabel maka butiran soal dikatakan tidak valid. Hasil yang diperoleh kemudian diinterpretasikan berdasarkan aturan interpretasi korelasi pada tabel 3.1 sebagai berikut:

Tabel 3. 2 Kriteria Interpretasi Validitas Butir Tes

Koefisien Korelasi	Interpretasi Validitas
0,8 – 1	Sangat Tinggi
0,6 – 0,8	Tinggi
0,4 – 0,6	Cukup
0,2 – 0,4	Rendah
0 – 0,2	Sangat Rendah

Sumber: (Solichin, 2017)

Untuk soal tes yang diuji dalam penelitian ini terlebih dahulu dilakukan uji kevalidan oleh satu dosen fisika serta dua orang ahli yang berkopetensi dibidangnya. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah instrument yang akan digunakan peneliti telah teruji kelayakannya.

Berikut ini hasil perhitungan mengenai validitas item tiap soal setelah di uji coba, sebagaimana dapat dilihat pada tabel 3.3

Tabel 3. 3 Validitas Hasil Uji Coba Instrumen

No	t_{hitung}	t_{tabel}	Keterangan
1	0,87	0,44	Valid
2	0,62	0,44	Valid
3	0,43	0,44	Tidak Valid
4	0,23	0,44	Tidak Valid
5	0,86	0,44	Valid

Berdasarkan hasil analisis pada tabel 3.3 diatas dapat dilihat bahwa dari 5 butir soal yang diuji cobakan diperoleh 3 butir soal yang valid dan 2 butir soal yang tidak valid. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

3.7.2 Uji Realibilitas

Reliabilitas adalah sesuatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data, karena instrumen tersebut sudah baik (Adhi *et al.*, 2020). Suatu tes dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Analisis reliabilitas tes pada penelitian ini menggunakan rumus Cronbach's Alpha untuk tipe soal uraian, yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum si^2}{si^2} \right) \quad (3.2)$$

Keterangan:

r_{11} = Relibilitas tes secara keseluruhan

n = banyaknya butir pertanyaan

$\sum si^2$ = jumlah varian item

si^2 = varian total

Setelah di peroleh nilai koefisien korelasi, maka interpretasi koefisien reliabilitas soal dapat dilihat pada tabel 3.4

Tabel 3. 4 Klasifikasi Interpretasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Interpretasi Reliabilitas
0,8 – 1,0	Sangat Tinggi
0,6 – 0,8	Tinggi
0,4 – 0,6	Cukup
0,2 – 0,4	Rendah
0,0 – 0,2	Sangat Rendah

Sumber: (Arikunto, 2015)

Tes dikatakan *reliable* apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$. Berikut hasil perhitungan uji reliabilitas soal yang dilakukan pada tabel 3.5 sebagai berikut:

Tabel 3. 5 Hasil Perhitungan Uji Reliabilitas

r_{11}	r_{tabel}	Interpretasi Reliabilitas
1,49	0,44	Sangat Tinggi

Maka dari hasil Tabel 3.5 dapat disimpulkan bahwa tes tersebut *reliable*.

3.7.3 Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan butir soal dalam membedakan antara siswa yang sudah menguasai materi dan siswa yang belum menguasai materi yang diujikan (Tarmizi, dkk, 2021). Daya beda butir soal yaitu indeks yang menunjukkan kemampuan butir soal dalam membedakan kelompok siswa yang berkemampuan tinggi dan yang berkemampuan rendah (Santosa dan Badawi, 2022). Makin tinggi daya pembeda suatu butir soal, makin mampu butir soal tersebut membedakan

siswa yang pandai dan siswa yang kurang pandai. Untuk menghitung daya pembeda setiap butir soal dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$DB = \frac{X_A - X_B}{X_{maks}} \quad (3.3)$$

Keterangan:

DB = Besar Skor

X_A = Skor rata-rata siswa berkemampuan tinggi

X_B = Skor rata-rata siswa berkemampuan rendah

X_{maks} = Skor Maksimum yang ditetapkan

Tabel 3. 6 Kriteria Daya Pembeda

Kriteria	Keterangan
$00 \leq Dp < 0,20$	Jelek
$0,21 \leq Dp < 0,40$	Cukup
$0,41 \leq Dp < 0,70$	Baik
$0,71 \leq Dp < 1,00$	Baik Sekali

Sumber: (Arikunto, 2015)

Pengujian daya beda soal esai nomor 1

diketahui : $X_A = 9,9$ $X_B = 7,3$ $X_{maks} = 12$

ditanya : $Dp = \dots?$

$$Dp = \frac{X_A - X_B}{X_{maks}}$$

$$Dp = \frac{9,9 - 7,3}{12} = \frac{2,6}{12} = 0,22$$

Dari hasil diatas $Dp = 0,22$, maka pada soal nomor 1 tes essay daya pembeda soal termasuk dalam kategori cukup. untuk perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 3.7 dibawah ini:

Tabel 3. 7 Analisis Perhitungan Daya Pembeda

No	Daya Pembeda	Kesimpulan
1	0,22	Cukup
2	0,30	Cukup
3	0,36	Cukup

3.7.4 Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran soal yaitu dipandang dari kesanggupan atau kemampuan siswa dalam menjawab soal, bukan dilihat dari sudut guru sebagai pembuat soal. Beberapa pertimbangan dalam menentukan proporsi jumlah soal kategori mudah, sedang dan sukar. Untuk instrument berupa soal essay, rumus yang digunakan untuk menguji tingkat kesukaran soal adalah:

$$TK = \frac{X}{X_{maks}} \quad (3.4)$$

Keterangan:

TK = Tingkat Kesukaran

X = Skor rata-rata peserta didik untuk satu butir soal

X_{maks} = Skor maksimum yang telah ditetapkan sesuai tingkat kesukarannya.

Tabel 3. 8 Klasifikasi Tingkat Kesukaran

Kriteria	Keterangan
$TK \leq 0,00$	Terlalu Sukar
$0,00 \leq TK < 0,30$	Sukar
$0,31 \leq TK < 0,70$	Sedang/Cukup
$0,70 \leq TK < 1,00$	Mudah
$TK = 1,00$	Terlalu Mudah

Sumber: (Arikunto, 2015)

Pengujian tingkat kesukaran soal essay nomor 1

dik : $X = 8,6$

$X_{maks} = 12$

dit : $TK = \dots\dots\dots?$

$$TK = \frac{X}{X_{maks}} = \frac{8,6}{12} = 0,716 = 0,72$$

Dari hasil diatas $TK = 0,72$ maka pada soal nomor 1 dalam uji tes essay tingkat kesukaran soal termasuk dalam kategori mudah. Untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 3.9 dibawah ini:

Tabel 3. 9 Hasil Analisis Perhitungan Tingkat Kesukaran

No	X	X_{maks}	TK	Keterangan
1	8,6	12	0,72	Mudah
2	7,3	12	0,61	Sedang
3	5,5	12	0,45	Sedang

Setelah dilakukan perhitungan validitas daya pembeda dan tingkat

kesukaran maka dapat ditentukan soal yang akan digunakan sebagai instrument penelitian sebagaimana dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. 10 Klasifikasi Soal

No	Validitas	DP	TK	Kriteria
1	Valid	Cukup	Mudah	Digunakan
2	Valid	Cukup	Sedang	Digunakan
3	Valid	Sedang	Sedang	Sedang

3.7.5 Memeriksa Hasil Tes

Untuk menghitung skor berdasarkan data yang diperoleh, dapat diketahui dari nilai tes yang dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor tiap siswa}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

(3.5)

(Mawaddah, 2015)

Menghitung persentase kesalahan siswa pada masing masing tahap yaitu memahami soal, menggunakan rumus fisika, menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian dan menentukan kesimpulan dan perhitungan dengan rumus:

$$\text{Nilai Kesalahan (\%)} = \frac{f}{n} \times 100\%$$

(3.6)

keterangan:

A = Total kesulitan per soal

B = Total maksimal kesulitan

3.8 Teknik Analisis Data

Analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan dokumentasi, dengan cara mengorganisasikan data dalam kategori, menjabarkan kedalam unit-unit, melakukan sintesa, menyusun kedalam pola, memilih mana yang penting dan yang akan dipelajari dan membuat kesimpulan sehingga mudah dipahami oleh diri sendiri maupun orang lain (Sugiyono,2018). Teknik analisis data dalam penelitian ini yaitu dengan model Miles & Huberman (Sugiyono,2018) yang dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Reduksi Data (*Data Reduction*)

Reduksi data adalah merangkum, memilih hal-hal yang pokok, memfokuskan pada hal-hal yang penting yang sesuai dengan topik penelitian, mencari tema dan polanya, pada akhirnya memberikan gambaran yang lebih jelas dan mempermudah untuk melakukan pengumpulan data selanjutnya (Sugiyono, 2018). Adapun tahap reduksi data yang dipakai dalam pada penelitian ini yaitu:

1. Mengoreksi hasil pekerjaan peserta didik dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah.
2. Mengelompokkan hasil pekerjaan peserta didik berdasarkan jenis kesulitan yang dilakukan siswa.
3. Pengambilan sampel secara acak untuk dijadikan subjek penelitian yang merupakan data mentah ditransformasikan pada catatan sebagai bahan untuk wawancara.
4. Hasil wawancara disederhanakan menjadi susunan bahasa yang baik dan rapi yang kemudian diolah menjadi data yang siap digunakan.

b. Penyajian Data (*Data Display*)

Dalam penelitian kualitatif, penyajian data bisa diajukan dalam bentuk uraian singkat, bagan, hubungan antar kategori, flowchart dan sejenisnya (Sugiyono, 2018). Tahapan ini meliputi pengklasifikasian dan identifikasi data hasil reduksi dengan menuliskan kumpulan data yang telah dikategorikan dan terorganisir sehingga mudah dipahami dan dimungkinkan untuk menarik kesimpulan. Data yang disajikan meliputi data hasil, tes kesalahan numerasi, wawancara dan hasil analisis. Tahapan penyajian data

dalam penelitian ini ialah menampilkan hasil jawaban siswa yang terpilih sebagai objek penelitian dan hasil wawancara yang telah disederhanakan dengan bahasa yang baik. Dalam penelitian ini peneliti menyajikan data dengan menganalisis terkait kesulitan siswa dalam menyelesaikan masalah fisika pada materi kalor berdasarkan teori Polya.

c. Menarik Kesimpulan (*Conclusion Drawing/Verification*)

Langkah ketiga dalam analisis data kualitatif menurut Miles Huberman adalah penarikan kesimpulan dan verifikasi. Kesimpulan awal yang dikemukakan masih bersifat sementara, dan akan berubah bila tidak ditemukan bukti-bukti yang kuat yang mendukung pada tahap pengumpulan data berikutnya. Tetapi apabila kesimpulan yang dikemukakan pada tahap awal, didukung oleh bukti-bukti yang valid dan konsisten saat peneliti kembali ke lapangan mengumpulkan data, maka kesimpulannya yang dikemukakan merupakan kesimpulan kredibel (Sugiyono, 2018).

Tahap akhir adalah melakukan penarikan kesimpulan atau menarik kesimpulan, dilakukan penarikan kesimpulan data yang diperoleh dari proses reduksi data dan penyajian data. Tahap penarikan kesimpulan dilakukan berdasarkan hasil analisis data yang telah dikumpulkan melalui tes tertulis dan wawancara. Kesimpulan dalam penelitian kualitatif merupakan temuan yang baru yang sebelumnya belum pernah ada (Sugiyono, 2018). Temuan dapat berupa deskripsi atau gambaran tentang suatu objek yang sebelumnya masih samar-samar atau gelap setelah diteliti menjadi jelas.

d. Keabsahan Data

Keabsahan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah triangulasi teknik. Menurut Sugiyono (2019) triangulasi teknik berarti untuk mendapatkan data dengan cara mengecek data kepada sumber yang sama dengan teknik yang berbeda. Pendekatan ini bertujuan untuk mengurangi kesalahan dalam penelitian dengan mengumpulkan data dari sudut pandang yang berbeda atau menggunakan metode yang berbeda untuk menguji dan mengkonfirmasi temuan penelitian. Dengan menggunakan triangulasi teknik, peneliti dapat memperoleh pemahaman yang lebih mendalam.