

**ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN  
MASALAH FISIKA MATERI KALOR KELAS VII MTs  
BERDASARKAN TEORI POLYA**

**SKRIPSI**

diajukan kepada Universitas Islam Negeri  
Kiai Haji Achmad Siddiq Jember  
untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh  
gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd)  
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)



Oleh:  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
Rabiatul Adawiyah  
JEMBER  
NIM. T201910032

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER  
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN  
DESEMBER 2023**

**ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN  
MASALAH FISIKA MATERI KALOR KELAS VII MTs  
BERDASARKAN TEORI POLYA**

**SKRIPSI**

diajukan kepada Universitas Islam Negeri  
Kiai Haji Achmad Siddiq Jember  
untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh  
gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd)  
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)

Oleh:

Rabiatul Adawiyah  
NIM. T201910032

Disetujui Dosen Pembimbing:

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
JEMBER

  
Dinar Maftukh Fajar, S.Pd., M.PFis.  
NIP. 199109282018011001

**ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN  
MASALAH FISIKA MATERI KALOR KELAS VII MTs  
BERDASARKAN TEORI POLYA**

**SKRIPSI**

Telah diuji dan diterima untuk memenuhi salah satu  
persyaratan memperoleh gelar S.Pd.  
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)


Hari: Kamis

Tanggal: 14 Desember 2023


Tim Penguji

Ketua

Sekretaris

  
Dr. Hartono, M.Pd

NIP. 198609022015031001

  
Mohammad Wildan Habibi, M.Pd

NUP. 20171148

Anggota:

1. Dr. Andi Suhardi, S.T., M.Pd.
2. Dinar Maftukh Fajar, S.Pd., M.PFis.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ

Menyetujui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan



Dr. H. Abdul Mu'is, S.Ag., M.Si.

NIP. 1971041420000031005

## MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا, إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا, فَإِذَا فَرَغْتَ فَانصَبْ

Artinya: “Maka sesungguhnya Bersama kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya Bersama kesulitan ada kemudahan, maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan) tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain)”. (Q.S. Al-Insyirah: 5-7)



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## PERSEMBAHAN

*Alhamdulillahrobbil'alamin* puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas anugerah dan kekuatannya yang Engkau berikan, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang jauh dari kata sempurna. Semoga ini menjadi langkah awal untuk pencapaian-pencapaian lainnya. Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Ku persembahkan hasil karya ini untuk kedua orang tuaku yang tercinta dan tersayang. Ayahanda Nasihen dan Ibunda Badriyah, perjuangan dalam menyelesaikan karya ini tidak akan berujung dalam kebahagiaan tanpa adanya dukungan dan do'a dari kalian. Aku bukanlah apa-apa tanpa pengorbanan yang tidak pernah mengenal letih, dan mengeluh untuk berjuang demi anakmu ini, dan do'a yang setiap saat disampaikan lewat sujud, semuanya telah menjadi sumber kekuatan untukku. Ayah, Ibu akhirnya semua sudah aku lewati walaupun masih jauh dari kata sempurna. Semoga apa yang telah aku kerjakan atau karya ini menjadi salah satu bentuk baktiku dan dapat pula memberikan kebahagiaan untuk kalian. Aamiin.
2. Untuk nenekku Ainiah, dan Kakakku Bella Aini, terimakasih atas do'a dan dukungan dari kalian. Tidak lupa terimakasih kepada keluarga besar ku yang selalu untuk diriku, selalu membantu dan memberikan dukungan kepada diriku. Semoga Allah senantiasa melindungi kalian dan diberikan kebahagiaan selalu. Aamiin.

## ABSTRAK

Rabiatul Adawiyah, 2023: Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Fisika Materi Kalor Kelas VII Mts Berdasarkan Teori Polya.

**Kata Kunci:** Kesalahan Siswa, Masalah Fisika, Teori Polya

Penelitian ini dilatar belakangi oleh kesalahan yang dialami oleh siswa saat menyelesaikan masalah fisika pada materi kalor berdasarkan teori Polya serta faktor penyebab kesalahan yang dialami. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan jenis kesalahan siswa dalam memecahkan masalah fisika pada materi kalor berdasarkan teori polya, dan mendeskripsikan faktor penyebab terjadinya kesalahan yang dialami siswa.

Jenis penelitian yang digunakan adalah pendekatan kualitatif deskriptif yang dilakukan di kelas VII C dan D, masing-masing kelas berjumlah 28 siswa yang diambil 3 siswa dengan kriteria siswa berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Kriteria tinggi dan rendah diambil dari kelas VII D, sedangkan kriteria sedang diambil dari kelas VII C. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan Observasi, wawancara, dan dokumentasi. Analisis data yang digunakan adalah analisis model Miles, Huberman, dan Saldana. Untuk keabsahan data pada penelitian ini menggunakan triangulasi teknik.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa siswa banyak melakukan kesalahan pada tahap menyelesaikan rencana dan memeriksa kembali hasil yang diperoleh. Faktor penyebab dari kesalahan siswa adalah siswa mengalami kesulitan dalam menghitung, siswa kurang memperhatikan satuan akhir, dan siswa tidak terbiasa dalam memeriksa kembali terhadap hasil yang sudah dikerjakan.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillah* *robbil'alamin* puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, berkah, dan inaya-Nya. Sholawat dan salam semoga tetap terlimpahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan dapat terselesaikan dan terwujud dengan baik apabila tanpa adanya partisipasi aktif dari semua pihak. Sehingga penulis dapat menyelesaikan karya berupa skripsi ini yang berjudul : “Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Fisika Pada Materi Kalor Kelas VII SMP Berdasarkan Teori Polya” sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada program studi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Uneversitas Islam Negeri KH Achmad Siddiq Jember. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih dan menyampaikan salam hormat sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Hefni Zein, M.M. selaku Rektor UIN KH Achmad Siddiq Jember yang telah memberikan kami fasilitas selama program kegiatan belajar mengajar di Lembaga yang dipimpin.
2. Bapak Dr. H. Abdul Mu'is, S.Ag.,M.Si selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu keguruan UIN KH Achmad Siddiq Jember.
3. Bapak Dr. Hartono, M.Pd. selaku ketua jurusan Pendidikan Sains yang telah memberikan persetujuan dalam skripsi ini.

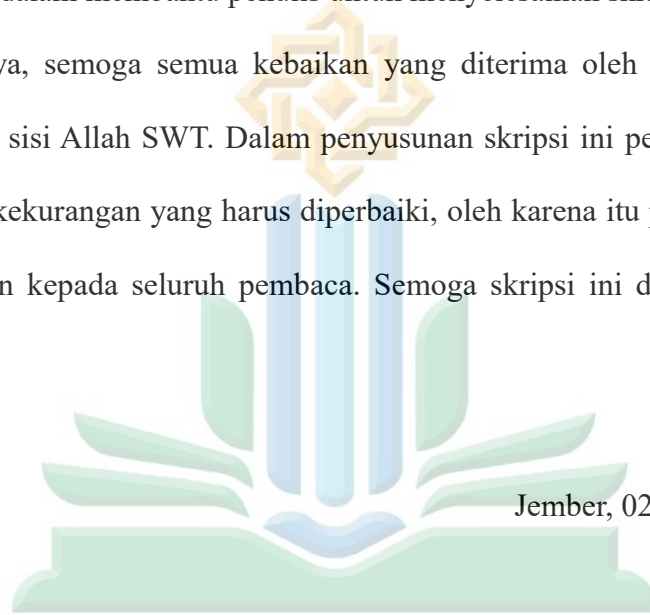


4. Bapak Dinar Maftukh Fajar, S.Pd., M.PFis. selaku ketua Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) UIN KH Achmad Siddiq Jember, dan selaku dosen pembimbing Skripsi yang telah banyak memberi bimbingan kepada penulis, memberikan ilmu dan motivasi kepada penulis dan penyusunan skripsi ini hingga selesai.
5. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama menuntut ilmu di UIN KH Achmad Siddiq Jember.
6. Kepada sekolah, guru dan staf TU Mts Negeri 2 Jember yang telah memberikan bantuan hingga terselesainya skripsi ini.
7. Kepada Orang Tuaku tercinta Ayah Nasihen dan Ibu Badriyah, yang sudah berusaha semaksimal mungkin agar penulis dapat melanjutkan Pendidikan sampai saat ini, yang selalu memberikan motivasi, support dan do'a demi kesuksesan penulis.
8. Untuk Nenekku Aniah dan Almarhum Kakekku Buang terimakasih banyak atas bantuan dan do'anya kepada penulis. Dan untuk kakekku semoga Engkau Bangga melihatku bisa sampai dititik ini, dan semoga Engkau ditempatkan di surganya Allah. Aamiin.
9. Untuk Kakakku Bella Aini, dan Adik-adikku Indah Febriyah dan Mustafa Kamal, terimakasih atas do'a dan motivasinya yang diberikan.
10. Seluruh keluarga besar saya, yang telah memberikan kasih sayang, dukungan, dan bantuannya selama ini kepada penulis.



11. Sahabatku Uswatun Chasanah, dan Eka Youlanda Kusuma terimakasih atas segala dukungan, motivasi, bantuan, dan kebersamaannya.
12. Teman-teman seperjuangan Tadris IPA Angkatan 2019, yang telah memberikan semangat, dukungan dan bantuan kepada penulis.
13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah berjasa dalam membantu penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

Akhirnya, semoga semua kebaikan yang diterima oleh penulis menjadi amal ibadah di sisi Allah SWT. Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari masih banyak kekurangan yang harus diperbaiki, oleh karena itu penulis berharap kritik dan saran kepada seluruh pembaca. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.



Jember, 02 Desember 2023

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Konteks Penelitian .....	1
B. Fokus Penelitian .....	7
C. Batasan Masalah.....	8
D. Tujuan Penelitian Penelitian.....	8
E. Manfaat Penelitian .....	8
F. Definisi Istilah.....	10
G. Sistematika Pembahasan .....	11
<b>BAB II KAJIAN KEPUSTAKAAN</b> .....	<b>13</b>
A. Penelitian Terdahulu.....	13
B. Kajian Teori.....	16

<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>33</b>
A. Pendekatan dan Jenis Penelitian .....	33
B. Lokasi Penelitian.....	33
C. Subjek Penelitian.....	34
D. Teknik Pengumpulan Data .....	35
E. Analisis Data .....	39
F. Keabsahan Data.....	43
G. Tahap-tahap Penelitian .....	44
<b>BAB IV PENYAJIAN DATA DAN ANALISIS .....</b>	<b>50</b>
A. Gambar Objek Penelitian .....	50
B. Penyajian Data dan Analisis.....	57
C. Pembahasan Temuan .....	83
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>87</b>
A. Simpulan .....	87
B. Saran-saran.....	87
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>89</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....</b>	<b>92</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

No	Uraian	
2.1	Perbedaan dan Persamaan Penelitian Terdahulu.....	15
2.2	Indikator Kesalahan Siswa Berdasarkan Teori Polya .....	18
2.3	Kalor Jenis Beberapa Bahan .....	27
2.4	Contoh benda yang mempunyai sifat konduktor dan isolator .....	31
3.1	Hasil Nilai Ulangan Harian.....	35
3.2	Pengkategorian Rentang Acuan Normatif Nilai Siswa.....	38
3.3	Skor Validasi Instrumen.....	45
4.1	Data Guru IPA MTs Negeri 2 Jember Tahun 2023 .....	53
4.2	Data Siswa kelas VII C dan D MTs Negeri 2 Jember Tahun 2023/2024 .....	53
4.3	Jurnal Kegiatan Pelaksanaan Penelitian.....	56
4.4	Analisis validasi Intrumen .....	56
4.5	Indikator Polya.....	57
4.6	Hasil Nilai Ulangan Harian Siswa Kelas VII C dan D .....	58
4.7	Kesalahan Subyek 1 Dalam Menyelesaikan Soal Fisika Materi Kalor Berdasarkan Teori Polya.....	66
4.8	Kesalahan Subyek 2 Dalam Menyelesaikan Soal Fisika Materi Kalor Berdasarkan Teori Polya.....	72
4.9	Kesalahan Subjek 3 Dalam Menyelesaikan Soal Fisika Materi Kalor Berdasarkan Teori Polya.....	78

## DAFTAR GAMBAR

### No Uraian

3.1 Alur Penelitian Secara Singkat.....	48
4.1 Denah Sekolah MTs Negeri 2 Jember.....	54
4.2 lembar jawaban subyek 1 soal nomor 1 .....	61
4.3 lembar jawaban subyek 1 soal nomor 2 .....	62
4.4 lembar jawaban subyek 1 soal nomor 3 .....	63
4.5 lembar jawaban subyek 1 soal nomor 4 .....	64
4.6 lembar jawaban subyek 1 soal nomor 5 .....	65
4.7 lembar jawaban subyek 2 soal nomor 1 .....	67
4.8 lembar jawaban subyek 2 soal nomor 2 .....	68
4.9 lembar jawaban subyek 2 soal nomor 3 .....	69
4.10 lembar jawaban subyek 2 soal nomor 4 .....	70
4.11 lembar jawaban subyek 2 soal nomor 5 .....	71
4.12 lembar jawaban subyek 3 soal nomor 1 .....	73
4.13 lembar jawaban subyek 3 soal nomor 2 .....	74
4.14 lembar jawaban subyek 3 soal nomor 3 .....	75
4.15 lembar jawaban subyek 3 soal nomor 4 .....	76
4.16 lembar jawaban subyek 3 soal nomor 5 .....	77

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Matrik Penelitian .....	93
Lampiran 2: Jurnal Penelitian .....	94
Lampiran 3: Pedoman Pengumpulan Data.....	95
Lampiran 4: Kisi-kisi Instrumen Penelitian .....	96
Lampiran 5: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	97
Lampiran 6: Instrumen Penelitian.....	101
Lampiran 7: Kunci Jawaban.....	102
Lampiran 8: lembar jawaban subjek 1.....	104
Lampiran 9: lembar jawaban subjek 2.....	105
Lampiran 10: lembar jawaban subjek 3.....	106
Lampiran 11: Pedoman wawancara dengan IPA sebelum penelitian.....	107
Lampiran 12: lembar validasi instrumen penelitian (validator: Dosen).....	109
Lampiran 13: lembar validasi instrumen penelitian (Validator: Guru IPA)	111
Lampiran 10: surat penelitian.....	113
Lampiran 11: Data siswa Kelas VII C.....	114
Lampiran 12: Data siswa Kelas VII D.....	115
Lampiran 13: Surat Selesai Penelitian Lampiran 14: Dokumentasi saat melakukan tes tertulis.....	116
Lampiran 14 Dokumentasi .....	117
Lampiran 15: Biodata Penulis .....	118

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Konteks Penelitian

Ilmu pengetahuan alam (IPA) merupakan pembelajaran yang bukan hanya menguasai kumpulan pengetahuan, melainkan juga mencari tahu tentang alam dan isinya. Ilmu pengetahuan alam merupakan kumpulan ilmu yang mempelajari tentang sebab dan akibat kejadian-kejadian yang terjadi di alam berdasarkan fakta, prinsip konsep serta hukum yang telah diuji kebenarannya melalui metode ilmiah, yaitu dengan melalui kegiatan observasi, eksperimen, hipotesis, pembentukan teori. Kejadian atau fenomena yang terjadi di alam dapat diperjelas melalui proses penemuan.<sup>1</sup> Ilmu Pengetahuan Alam juga mempunyai peranan penting bagi kehidupan manusia. Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah salah satu kegiatan pembelajaran yang ada di sekolah. Pada jenjang pembelajaran menengah pertama (SMP / MTs), Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) sebagai mata pelajaran Terpadu yang disiplin cabang-cabang ilmu alam. Ilmu pengetahuan alam memiliki beberapa cabang diantaranya adalah fisika, biologi, dan kimia.<sup>2</sup>

Kemampuan memecahkan masalah dalam pembelajaran IPA harus dipahami dengan baik oleh siswa. Munculnya kesalahan pemecahan masalah akibat kurangnya siswa konsentrasi, kurangnya kosakata, dan faktor lainnya.

Timbulnya kesalahan pemecahan masalah oleh siswa akan berdampak pula

---

<sup>1</sup> Elly Purwanti, E. N, *Kajian IPA untuk mahasiswa PGSD*.

<sup>2</sup> Tari Okta Puspitasari, Yolanda Eka Putri, dan Yohanes, "Sikap Terhadap Konsentrasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Fisika di Sekolah Menengah Atas," *JIPFRI* Vol. 3 No. 2 (2019): 79–85.



terhadap hasil belajarnya. Oleh sebab itu, pemecahan masalah siswa dalam menyelesaikan soal perlu dianalisis kembali agar lebih optimal.<sup>3</sup> Kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah dapat menjadi petunjuk untuk mengetahui sejauh mana siswa menguasai materi. Oleh sebab itu, kesalahan yang dilakukan siswa perlu diidentifikasi kembali dan dicari faktor penyebabnya kemudian dicari solusi penyelesaiannya. Adapun faktor utamanya yaitu kurangnya kemampuan siswa untuk menganalisis soal terutama soal fisika yang matematik yang berbentuk cerita dan kurangnya pemahaman konsep dan pengaplikasiannya. Kesalahan yang dilakukan siswa perlu adanya analisis, karena dapat membantu siswa untuk memperbaiki kesalahan dan mengatasi kesulitan untuk meningkatkan hasil belajar siswa.<sup>4</sup>

Peningkatan hasil belajar siswa dapat dicari dari penyebab rendahnya kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal fisika yang dipandang sebagai mata pelajaran yang sulit dibanding dengan mata pelajaran yang lainnya. Dengan demikian kesalahan yang dilakukan siswa perlu adanya analisis agar dapat diketahui kesalahan apa saja yang dilakukan siswa, sehingga guru dapat menentukan langkah-langkah perbaikan atau solusi dari permasalahan tersebut. Dalam hal ini peran guru sangatlah penting dalam memberikan bantuan untuk mengatasi kesalahan siswa pada proses penyelesaian masalah. Dalam hal ini guru bisa memberikan bantuan berupa petunjuk, dorongan, peringatan, memberikan contoh, dan tindakan-tindakan lain yang

---

<sup>3</sup> Sofi Ayu Ismawati dkk., "Sikap Terhadap Konsentrasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Fisika di Sekolah Menengah Atas."

<sup>4</sup> selviana Atin Pratiwi, "Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Persamaan Linear Satu Variabel Berdasarkan Teori Polya Kelas Vii Smp Muhammadiyah 4 Surakarta Tahun Ajaran 2018/2019" (Surakarta, Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2019).

memungkinkan siswa untuk melibatkan kesadaran berpikirnya terhadap proses dan hasil dari suatu penyelesaian masalah.<sup>5</sup>

Dalam suatu pembelajaran akan ada suatu kesulitan yang akan dialami oleh peserta didik. Salah satu kendala yang dialami oleh peserta didik yaitu mereka cenderung sulit untuk memecahkan masalah khususnya pada materi pembelajaran fisika. Hal ini menyebabkan peserta didik mengalami kendala dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Dengan demikian banyak dari siswa yang tidak menyukai mata pelajaran yang berkaitan dengan fisika. Dalam memecahkan soal fisika seringkali dibutuhkan perhitungan-perhitungan matematik sebagai konsekuensi penggunaan rumus-rumus fisika. Hal ini bagi sebagian peserta didik dapat menimbulkan kesulitan dalam menyelesaikan soal fisika, sehingga nantinya akan menyebabkan kesalahan dalam menyelesaikan soal.<sup>6</sup>

Fisika sebagai cabang ilmu pengetahuan alam muncul dan berkembang melalui observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan, dan penemuan teori/konsep yang di dalamnya terdapat aspek proses, produk dan sikap. Ketiga aspek tersebut yang menuntut pembelajaran fisika siswa untuk melatih keterampilan, membangun kemampuan kognitifnya sendiri, dan menumbuhkan sikap positif. Karakteristik materi pembelajaran fisika yang

---

<sup>5</sup> Laely Mafruha, "Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Kriteria Watson," *Journal of Mathematical Science and Mathematics Education* Vol.01(03) (2019).

<sup>6</sup> Dinda Yulia Darsa, Muhammad Nasir, dan Rusydi, "Analisis Kesulitan Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal-Soal Kalor Menggunakan Teori Polya di SMA Negeri 3 Banda Aceh," *Jurnal Phi*, 2020.

abstrak menuntut kemampuan siswa untuk menguasai dan mengelola perubahan diantara representasi yang berbeda secara bersamaan.<sup>7</sup>

Pada pembelajaran fisika dibutuhkan suatu pemahaman konsep yang matang agar siswa dapat memecahkan masalah fisika dengan baik. Jika siswa tidak memiliki pemahaman konsep dengan baik maka akan sulit untuk mengerti akan konsep materi dalam fisika, sehingga siswa tidak dapat memecahkan permasalahan fisika dengan baik. Penguasaan konsep dan kemampuan pemecahan masalah wajib dimiliki dan dipahami oleh siswa. Adapun akibat dari sulitnya siswa dalam memecahkan permasalahan, sehingga kebanyakan siswa berasumsi bahwa fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang dianggap sebagai pelajaran yang sulit. Hal ini dikarenakan mata pelajaran fisika berhubungan dengan rumus-rumus, simbol-simbol dan konsep-konsep yang abstrak, bahkan diluar jangkauan pemikiran siswa.<sup>8</sup>

Pembelajaran fisika pada dasarnya tidak hanya untuk menguasai konsep, hukum atau rumus saja tetapi juga belajar menerapkan konsep untuk membahas masalah yang berupa soal fisika. Tujuan pembelajaran fisika sendiri yaitu mengembangkan pengetahuan, pemahaman, dan kemampuan peserta didik terhadap lingkungan dan sekitarnya. Kurangnya pemahaman konsep fisika juga menjadi salah satu alasan mengapa siswa sulit memecahkan soal fisika. Kebanyakan siswa mengerjakan soal kurang sistematis dan kurang memperhatikan langkah-langkah penyelesaiannya.

---

<sup>7</sup> Rikardus Fribertus Nikat, Martha Loupatty, dan Shofie Hikmatuz Zahroh, "Kajian Pendekatan Multirespresentasi Dalam Konteks Pembelajaran Fisika."

<sup>8</sup> Muhammad Sayyadi, Arif Hidayat, Muhardjito. "Pengaruh Strategi Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dan Tergadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Pada Materi Suhu dan Kalor Dilihat dari Kemampuan Awal Siswa".

Mereka hanya mementingkan hasil akhir jawaban, sehingga banyak langkah-langkah yang tidak ditempuh atau terlewati. Padahal ini merupakan salah satu langkah yang menentukan hasil akhir dari jawaban.<sup>9</sup>

Pembelajaran fisika di kelas VII MTs terdiri dari beberapa materi salah satunya adalah materi kalor yang bertujuan agar peserta didik mampu menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan suhu, serta dapat menghitung besar kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu benda. Materi kalor terbagi menjadi beberapa bagian yaitu hubungan kalor dengan jenis zat, asas black, dan perpindahan kalor. Materi tersebut merupakan materi dalam pelajaran fisika yang banyak berhubungan dengan kegiatan yang dialami kita dalam kehidupan sehari-hari. Kalor merupakan salah satu materi yang dianggap sulit oleh siswa. Kalor merupakan materi yang abstrak namun penerapannya dilihat dari kehidupan sehari-hari.<sup>10</sup>

Dalam menyelesaikan soal fisika diperlukan langkah-langkah yang sistematis agar dapat menyelesaikannya dengan mudah dan terarah. Sejalan dengan hal ini, salah satu teori pemecahan masalah yaitu Polya yang merupakan Langkah-langkah penyelesaian suatu masalah yang sistematis. George Polya merupakan tokoh utama dari teori pemecahan masalah. Teknik pemecahan masalah George Polya tidak hanya menarik tetapi juga dapat meyakinkan konsep-konsep yang dipelajari selama proses belajar. Ada

---

<sup>9</sup> Robicca Yuniarti, Edy Tandililing, dan Syaiful B Arsyid, "Analisis Kesalahan Siswa Memecahkan Masalah Bedasarkan Penelitian Polya Materi Kalor SMP," *Journal of Ecuatorial Educational and Learning*, 2019.

<sup>10</sup> Putri Dwi Sundari dan Dios Sarkity, "Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Suhu dan Kalor dalam Pembelajaran Fisika," *Journal of Natural Science and Integration* Vol. 4, No. 2 (2021): Hal 149-161.

empat langkah yang dikemukakan oleh Polya yaitu: (1) memahami masalah (Understood the problem) (2) menyusun perencanaan pemecahan masalah (Device a plan) (3) melaksanakan perencanaan pemecahan masalah (Carrying out the plan) (4) dan meninjau kembali (Looking back). Keempat langkah tersebut memungkinkan terlaksanakannya pemecahan masalah yang sistematis dan membangun pola pikir yang terstruktur dengan baik pada peserta didik ketika memecahkan soal fisika.<sup>11</sup>

Berdasarkan hasil observasi dan hasil wawancara dengan guru IPA yaitu di Mts Negeri 2 Jember pada tanggal 25 Oktober 2023 yaitu Ibu Elif Muti'atur Rohmah S.Si, diperoleh keterangan bahwa tingkat kesulitan siswa pada pelajaran fisika lebih tinggi dari pada mata pelajaran IPA lainnya khususnya pada materi kalor. Hal ini terjadi karena tidak semua siswa belum memahami langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah dan kurangnya minat belajar siswa terhadap materi yang bersifat matematik. Hal ini diketahui ketika guru memberikan soal Latihan kepada siswa, banyak dari siswa yang belum bisa membedakan simbol dan menentukan satuan, dan banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam mengerjakan sehingga tidak mengerjakan soal tersebut sampai selesai. Siswa cenderung menyelesaikan soal dengan cara cepat tanpa menggunakan prosedural dari penyelesaian masalah. Siswa cenderung menghafal rumus, bukan memahami konsep. Dalam menghadapi soal siswa langsung berfikir untuk menggunakan algoritma atau rumus, bahkan rumus yang lebih singkat akan lebih digunakan

---

<sup>11</sup> Egha Savitri Dali, Treesje Katrina Londa, dan Alfrits Komansilan, "Analisis Kesulitan Siswa Dalam Memecahkan Soal Fisika Pada Materi Listrik Statis Di SMP Negeri 1 Tumpaan Di Era Covid-19."

daripada cara yang lebih Panjang. Jadi hasil atau jawaban lebih dipentingkan, sedangkan proses diabaikan baik itu disengaja atau tidak disengaja. Hal tersebut mempengaruhi hasil belajar dan prestasi belajar siswa.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang pernah dilakukan, kesulitan yang sering dialami peserta didik dalam proses pengerjaan soal yaitu peserta didik tidak memahami masalah dalam soal, selain itu peserta didik juga masih menghafal rumus-rumus tanpa memahami konsep-konsep fisika dan juga peserta didik tidak mampu menggunakan rumus-rumus fisika sesuai dengan soal yang benar, sehingga hal inilah yang menyebabkan kesalahan dalam menyelesaikan soal. Hal tersebut disebabkan juga karena kurangnya ketertarikan peserta didik dalam mempelajari fisika.<sup>12</sup>

Berdasarkan uraian dan permasalahan yang telah dipaparkan diatas, maka peneliti akan melakukan sebuah penelitian yang berjudul “**Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Fisika Pada Materi Kalor Kelas VII MTs Berdasarkan Teori Polya**”. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui jenis dan faktor penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal fisika materi kalor. Selain itu, dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi dari permasalahan yang telah diuraikan diatas.

## **B. Fokus Penelitian**

Berdasarkan konteks penelitian diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

---

<sup>12</sup> Dinda Yulia Darsa, Muhammad Nasir, dan Rusydi, “Analisis Kesulitan Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal-Soal Kalor Menggunakan Teori Polya di SMA Negeri 3 Banda Aceh.”

1. Bagaimana kesalahan siswa MTs dalam memecahkan masalah fisika pada materi kalor berdasarkan teori Polya?
2. Apa saja faktor penyebab terjadinya kesalahan siswa dalam pemecahan masalah fisika pada materi kalor berdasarkan teori Polya?

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan fokus penelitian diatas, penelitian ini hanya dibatasi pada kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah fisika materi kalor dan faktor penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah fisika materi kalor berdasarkan teori Polya kelas VII yang ada di MTs Negeri 2 Jember. Kesalahan yang dilakukan siswa adalah kesalahan dalam menyelesaikan rencana dan memeriksa kembali hasil yang diperoleh.

### **D. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan fokus penelitian diatas, maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Mendeskripsikan jenis kesalahan siswa dalam memecahkan masalah fisika pada materi kalor berdasarkan teori Polya.
2. Mendeskripsikan faktor penyebab terjadinya kesalahan siswa dalam pemecahan masalah fisika pada materi kalor berdasarkan teori Polya.

### **E. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini memberikan manfaat baik secara teoritis maupun secara praktis.

1. Manfaat Teoritis
  - a. Memudahkan dalam menyelesaikan masalah fisika terkait materi kalor.



- b. Berfungsi memberikan solusi dalam mengatasi kesalahan siswa dalam pemecahan masalah fisika terkait materi kalor.

## 2. Manfaat Praktis

### a. Bagi Siswa

Dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah dengan tahapan yang benar serta mendidik siswa berfikir sistematis dalam menyelesaikan masalah fisika.

### b. Bagi Guru

Dapat digunakan oleh guru dalam menguji pemahaman siswa mengenai cahaya dan alat optik, dan juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah fisika.

### c. Bagi Sekolah

Memberikan sumbangan model evaluasi dengan memanfaatkan teori polya.

### d. Bagi Peneliti

Menjadikan salah satu sarana untuk meningkatkan motivasi dan kompetensi peneliti sebagai calon seorang pendidik.

### e. Bagi Instansi

Bagi instansi yakni Universitas Islam KH Ahmad Siddiq Jember penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan keilmuan khususnya dalam pendidikan IPA.

## F. Definisi Istilah

### 1. Analisis

Analisis adalah suatu kemampuan menguraikan suatu materi dan mampu memahami hubungan dengan konsep yang lain.

### 2. Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah adalah suatu usaha mencari jalan keluar dari suatu kesulitan untuk mencapai tujuan yang diinginkan (Polya 1985). Pemecahan masalah adalah proses, cara, perbuatan, memecahkan masalah, dengan langkah-langkah yang berurutan sehingga siswa dengan mudah dapat memahami cara penyelesaiannya.<sup>13</sup>

### 3. Fisika

Fisika adalah cabang ilmu pengetahuan alam yang mempelajari gejala alam yang tidak hidup atau materi dalam lingkungan hidup ruang dan waktu. Fisika sebagai salah satu cabang dari sains merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari materi dan energi serta interaksi antara keduanya.<sup>14</sup>

### 4. Kalor

Kalor adalah salah satu bentuk energi yang berpindah dari benda yang bersuhu tinggi (panas) ke benda yang bersuhu lebih rendah (dingin).

Kalor adalah salah satu bentuk energi yang dapat diterima atau dilepaskan oleh suatu benda. Bila dua benda yang mempunyai suhu berbeda

---

<sup>13</sup> Dianti Purba, Zulfadli, dan Roslian Lubis, "Pemikiran George Polya Tentang Pemecahan Masalah," *JURNAL MathEdu (Mathematic Education Jour* Vol. 4. No. 1 (2021).

<sup>14</sup> Tim Kompas Ilmu. 2019. "Rumus Pocket Fisika SMA Kelas X, XI, XII". *Gramedia Widiasarana Indonesia*. Hal. 1.

disentuh, maka kalor akan berpindah dari benda yang suhunya lebih tinggi ke benda yang suhunya lebih rendah.<sup>15</sup>

## 5. Teori Polya

Teori Polya yaitu tahap-tahap penyelesaian masalah, yang terdiri dari empat tahap, yaitu (1) memahami masalah (2) merencanakan pemecahan (3) melakukan pemecahan (4) meninjau kembali pemecahan.<sup>16</sup>

## G. Sistematika Pembahasan

Adapun pembahasan yang terdapat di skripsi ini dengan sistematika sebagai berikut:

### 1. BAB 1 Pendahuluan

Pada bagian ini terdiri dari konteks yang ada pada penelitian latar belakang, fokus penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi istilah, dan sistematika pembahasan penelitian.

### 2. BAB II Kajian Pustaka

Pada bagian ini terdapat pembahasan penelitian terdahulu dan kajian teori penelitian. Penelitian terdahulu adalah penelitian yang berkaitan dengan pembahasan penelitian sekarang. Untuk kajian teori berisi pembahasan teori yang digunakan sebagai acuan pada penelitian yang akan dilakukan.

<sup>15</sup> Joko Untoro. "Buku Pintar Fisika SMP untuk Kelas 1, 2, & 3". *Wahyu Media*. Hal. 137.

<sup>16</sup> Rikah Fikriah. "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Teori Polya pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Sinjai Selatan". (Makasar, Universitas Muhammadiyah Makasar, 2020).

### 3. BAB III Metode Penelitian

Pada bagian ini memuat mengenai metode penelitian yang digunakan yaitu berupa pendekatan dan jenis penelitian yang akan digunakan, sertasesmua cara atau tehnik yang digunakan untuk mengumpulkan data.

### 4. BAB IV Penyajian Data dan Analisis

Pada bagian ini memuat pembahasan data dan hasil yang didapatkan oleh peneliti. Yaitu gambaran objek penelitian, penyajian data dan analisis, serta pembahasan temuan.

### 5. BAB V Penutup

Padabagian ini memuatkesimpulan dari hasil penelitian yang sudah dibuat dan saran dari peneliti.

## BAB II

### KAJIAN KEPUSTAKAAN

#### A. Penelitian Terdahulu

Pada bagian ini memuat beberapa hasil penelitian yang memiliki kesamaan dengan judul “Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Fisika Materi Kalor Kelas VII MTs Berdasarkan Teori Polya”. Beberapa hasil penelitian yang mempunyai kesamaan dengan penelitian yang akan dilakukan antara lain:

1. Dinda Yulia Darsa, Muhammad Nasir, dan Rusydi. 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

operasi matematika, serta tidak melakukan tinjauan kembali langkah-langkah penyelesaian soal yang dilakukan.<sup>17</sup>

2. Sofi Ayu Ismawati, Fatimatul Munawaroh, Aida Fikriyah, Mochammad Yasir. 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%.<sup>18</sup>

3. Y.H.M. Yusuf, K.A. Astiti, H.F. Lalus, T. Haba. 2022. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA, Pendidikan Fisika, Uneversitas Nusa Candana* yang

<sup>17</sup> Dinda Yulia Darsa, Muhammad Nasir, dan Rusydi, “Analisis Kesulitan Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal-Soal Kalor Menggunakan Teori Polya di SMA Negeri 3 Banda Aceh.”

<sup>18</sup> Sofi Ayu Ismawati dkk., “Sikap Terhadap Konsentrasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Fisika di Sekolah Menengah Atas.”

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 pada materi fluida dinamik, yaitu siswa mengalami kesulitan dalam tahap mengecek kembali masalah, pada tahap ini semua siswa tidak melakukan pengecekan kembali untuk meninjau kembali dengan teliti langkah-langkah penyelesaian dan jawaban yang diperoleh, apakah jawaban sudah benar atau belum sehingga Sebagian jawaban dan penempatan satuan masih belum tepat.<sup>19</sup>

**Tabel 2.1**

**Perbedaan dan Persamaan Penelitian Terdahulu dan Penelitian yang Akan Dilakukan (Oleh Peneliti)**

No	Nama Peneliti	Judul	Persamaan	Perbedaan
1.	Dinda Yulia Darsa, Muhammad Nasir, dan Rusydi	Analisis Kesulitan Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Kalor Menggunakan Teori Polya di SMA Negeri 3 Banda Aceh	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teori yang dipakai dalam penyelesaian masalah adalah teori Polya</li> <li>- Penyelesaian masalah tentang soal-soal fisika</li> <li>- Tingkat kesulitan siswa terdapat pada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Subjek yang diteliti yaitu kelas XI SMA</li> <li>- Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kesulitan apa saja yang dialami peserta didik dalam menyelesaikan soal fisika dengan teori Polya pada materi kalor.</li> </ul>

<sup>19</sup> Y.H.M. Yusuf dkk., “Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal\_Soal Fisika Menggunakan Teori Polya Pada Materi Fluida Dinamik,” *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia* Vol. 12 No. 3 (2022).



			materi kalor	
2.	Sofi Ayu Ismawati, Fatimatul Munawaroh, Aida Fikriyah, Mochammad Yasir	Kesalahan Siswa SMP Kelas VII Dalam Menyelesaikan Soal Getaran, Gelombang, dan Bunyi Menurut Polya	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teori yang dipakai dalam penyelesaian masalah adalah teori Polya</li> <li>- Subjek yang diteliti siswa SMP</li> <li>- Penyelesaian masalah tentang soal fisika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tingkat kesulitan siswa terdapat pada materi Getaran, Gelombang dan Bunyi</li> <li>- Teknik analisis data menggunakan kuantitatif</li> <li>- Tujuan penelitian ini untuk mengetahui persentase data hasil siswa dalam menyelesaikan soal materi Getaran, Gelombang dan Bunyi</li> </ul>
3.	Y.H.M. Yusuf, K.A. Astiti, H.F. Lalus, T. Haba	Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Fisika Menggunakan Teori Polya Pada Materi Fluida Dinamik	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teori yang dipakai dalam penyelesaian masalah adalah teori polya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kesulitan siswa terdapat pada materi Fluida Dinamik</li> <li>- Subjek yang diteliti adalah siswa Kelas XI SMA</li> <li>- Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal fisika berdasarkan teori polya</li> </ul>

## B. Kajian Teori

### 1. Hakikat IPA

IPA merupakan materi pelajaran yang cenderung bersifat abstrak, namun dapat dijadikan sebagai suatu materi yang konkret jika diterapkan dengan hakikatnya. IPA pada hakikatnya meliputi tiga aspek, yaitu produk, proses dan sikap (Sumranwanich and Yuenyong, 2014). Hakikat IPA sebagai produk merupakan suatu konsep, fakta maupun teori mengenai

IPA. Terkait IPA sebagai proses yaitu merupakan suatu proses dalam menemukan suatu konsep atau teori dengan menggunakan tahapan atau metode secara ilmiah. Hakikat IPA sebagai proses ini disebut juga dengan keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains erat kaitannya dengan materi IPA dimana keterampilan tersebut perlu untuk terus diterapkan pada kegiatan pembelajaran. Terkait hakikat IPA sebagai sikap ilmiah yaitu mengenai rasa ingin tahu mengenai beberapa fenomena yang ada disekitar serta hubungan antara berbagai fenomena sehingga tertarik untuk memecahkan atau mencari kaitan antara berbagai hubungan tersebut (Juhji, 2015).<sup>20</sup>

## 2. Kesalahan Siswa

Kesalahan 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.<sup>21</sup>

---

<sup>20</sup> Yenin Nadhifah, dkk. "Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS). *Global Eksekutif Teknologi*. (2023), Hal. 18.

<sup>21</sup> Dinda Yulia Darsa, "Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Fisika dengan Teori Polya pada Materi Kalor Kelas XI SMAN 3 Banda Aceh" (Banda Aceh, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, 2020).

**Tabel 2.2**  
**Indikator Kesalahan Siswa dalam Memecahkan Masalah Fisika**  
**Berdasarkan Teori Polya<sup>22</sup>**

No	Jenis Kesalahan		Indikator
1.	Kesalahan Memahami masalah	Kesalahan menemukan apa yang diketahui	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa menuliskan dengan benar apa yang diketahui dalam soal.</li> <li>2. Siswa salah dalam menuliskan apa yang diketahui dalam soal.</li> <li>3. Siswa tidak menuliskan apa yang diketahui pada soal.</li> </ol>
		Kesalahan menentukan apa yang ditanya	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa menuliskan dengan benar apa yang ditanyakan.</li> <li>2. Siswa salah dalam menuliskan apa yang ditanyakan dalam soal.</li> <li>3. Siswa tidak menuliskan apa yang ditanyakan dalam soal.</li> </ol>
2.	Kesalahan Menyusun Rencana	Kesalahan dalam menuliskan langkah-langkah penyelesaian (rumus) yang digunakan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa menuliskan langkah-langkah penyelesaian (rumus) dengan benar sesuai dengan data yang diketahui dan ditanya dalam soal.</li> <li>2. Siswa menuliskan langkah-langkah penyelesaian (rumus) dengan benar tetapi tidak sesuai dengan data yang diketahui dan ditanya dalam soal.</li> <li>3. Siswa tidak menuliskan langkah-langkah penyelesaian (rumus) dari soal yang diberikan.</li> </ol>
3.	Kesalahan Melaksanakan Rencana	Kesalahan dalam menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian yang telah dibuat sesuai rencana penyelesaian dengan benar.</li> <li>2. Siswa menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian yang telah dibuat sesuai rencana</li> </ol>

<sup>22</sup> Nur Rofi'ah, Hidayah Ansori, dan Siti Mawaddah, "Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Langkah Penyelesaian Polya," *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika* Volume 7, Nomor 2 (2019): 124, <https://doi.org/10.20527/edumat.v7i2.7379>.

No	Jenis Kesalahan		Indikator
			penyelesaian tetapi salah. 3. Siswa tidak menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian yang telah dibuat.
		Kesalahan dalam perhitungan matematika	1. Siswa melakukan perhitungan dengan benar. 2. Siswa salah dalam melakukan perhitungan. 3. Siswa tidak melakukan perhitungan.
		Kesalahan dalam menentukan satuan akhir	1. Siswa menuliskan satuan dengan benar sesuai dengan permasalahan yang diberikan. 2. Siswa menuliskan satuan dengan benar tetapi tidak sesuai dengan permasalahan yang diberikan. 3. Siswa tidak menuliskan satuan.
4.	Kesalahan dalam Memeriksa Kembali	Kesalahan perhitungan matematika dalam memeriksa solusi yang diperoleh	1. Siswa melakukan perhitungan dengan benar ketika memeriksa kembali solusi yang diperoleh. 2. Siswa salah dalam melakukan perhitungan ketika memeriksa kembali solusi yang diperoleh. 3. Siswa tidak melakukan perhitungan ketika memeriksa kembali solusi yang diperoleh.
		Kesalahan dalam memperoleh nilai akhir	1. Siswa memperoleh jawaban akhir sesuai dengan data awal yang diberikan. 2. Siswa memperoleh jawaban akhir tetapi tidak sesuai dengan data awal yang diberikan. 3. Siswa tidak memperoleh jawaban akhir.

### 3. Teori polya

George Polya merupakan seorang ahli matematika yang beranggapan bahwa pemecahan masalah merupakan usaha mencari jalan keluar dari suatu kesulitan untuk mencapai suatu tujuan yang tidak segera dicapai. George Polya lahir di Budapest Hongaria pada tanggal 13 Desember 1887. Ayah dan Ibunya Bernama Jakab Polya dan Anna Deutch yang mempunyai darah Yahudi. George Polya menganut Agama Katolik Roma, George Polya lulus Sekolah Dasar pada tahun 1894, lalu melanjutkan di Gymnasium Daniel Berzenyi untuk mempelajari Bahasa Yunani Klasik, basa Latin, dan Jerman. George Polya memberikan empat langkah dalam pemecahan masalah untuk mempermudah siswa dalam menyelesaikan masalah agar terhindar dari kesalahan yang sering kali keliru dalam memilih strategi penyelesaiannya.<sup>23</sup>

- a. Pemecahan Masalah Menurut Teori Polya Pemecahan masalah pada dasarnya proses yang ditempuh seseorang untuk menyelesaikan masalah yang dihadapinya. Pemecahan masalah tidak bisa dilepaskan dari tokoh utamanya, yaitu George Polya. Menurut yang dikemukakan pada teori Polya ini menyajikan teknik penyelesain-penyelesaian masalah yang menarik untuk memecahkan masalah yang dialami oleh siswa.<sup>24</sup>

---

<sup>23</sup> Dianti Purba, Zulfadli, Dan Roslian Lubis, "Pemikiran George Polya Tentang Pemecahan Masalah."

<sup>24</sup> Made Wena. "Strategi Pembelajaran Inofatif Kontemporer". (Jakarta, Bumi Aksara, 2013), hal. 60.

Dalam menyelesaikan soal fisika, hendaknya siswa mampu menganalisa soal yang akan diselesaikan. Siswa Menyusun langkahlangkah dalam menyelesaikan soal. Strategi atau langkah-langkah pemecahan masalah yang tepat sangat dibutuhkan dalam menyelesaikan soal-soal fisika dengan baik. Keefektifan suatu strategi pemecahan masalah bergantung pada kecocokan dan karakteristik masalah, sehingga untuk menyelesaikan suatu masalah diperlukan langkah-langkah yang tepat.

b. Langkah-langkah Penyelesaian Masalah Menurut Teori Polya

1) Memahami masalah (Understanding)

Yang dimaksud tahap pemahaman menurut polya yaitu siswa harus dapat memahami kondisi soal atau masalah yang ada pada soal tersebut. Adapun ciri bahwa siswa paham terhadap isi soal adalah siswa dapat mengungkapkan pertanyaan-pertanyaan beserta jawabannya.

2) Menyusun Rencana (Planning)

Pada tahap ini, siswa harus dapat memikirkan langkah-langkah apa saja yang penting yang saling menunjang untuk dapat memecahkan masalah yang dihadapinya. Yang harus dilakukan siswa pada tahap ini adalah siswa dapat:

- a) Mencari konsep-konsep atau teori-teori yang saling menunjang
- b) Mencari rumus-rumus yang diperlukan.

Pada tahap ini, kemampuan siswa menempati urutan yang tertinggi. Hal ini didasarkan atas perkembangan bahwa pada tahap ini siswa dituntut untuk memikirkan langkah-langkah apa yang harus dikerjakan.

### 3) Melaksanakan Rencana (Soving)

Pada tahap pelaksanaan rencana siswa telah siap melakukan perhitungan dengan segala macam data yang diperlukan termasuk konsep dan rumus atau persamaan yang sesuai. Pada tahap ini siswa harus dapat menggunakan rumus-rumus yang sesuai dengan apa yang digunakan dalam soal, kemudian siswa mulai memasukkan data data hingga menjurus ke rencana pemecahannya, setelah itu baru siswa melaksanakan langkah-langkah rencana sehingga diharapkan dari soal dapat dbuktikan atau diselesaikan.

### 4) Memeriksa kembali hasil yang diperoleh (Checking)

Tahapan peninjauan kembali ini mempunyai bobot paling rendah dalam klasifikasi tingkat berpikir siswa. Yang diharapkan pada tahap ini adalah siswa harus berusaha mengecek dan menelaah kembali dengan teliti setiap langkah pemecahan yang dilakukannya, mengecek kebenaran dari hasil perhitungan yang telah dikerjakan, serta mengecek sistematika dan tahap-tahap penyelesaiannya apakah sudah benar atau belum.<sup>25</sup>

---

<sup>25</sup> Meriska Afriyani. "Meta-Analisis Kesulitan Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Soa-soal Cerita Fisika Menurut Teori Polya" (Banda Aceh, Uneversitas Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, 2020).



#### 4. Faktor Penyebab Kesalahan Siswa

Hesti Lestari Laia (2023) “Analisis merupakan upaya dilakukan melihat, mengamati, mengetahui, menemukan, memahami, menelaah, mengklasifikasi, dan mendalami serta mengintreprestasikan fenomena yang ada”.<sup>26</sup> Beberapa kesalahan yang dilakukan siswa menurut Hidayat dalam Widodo (2013:109) dapat dikelompokkan menjadi empat jenis yaitu:

- a. Kesalahan fakta, yaitu kesalahan yang terdapat pada materi dan dalam soal.
- b. Kesalahan konsep, yaitu kesalahan dalam ketidaktepatan konsep terkait materi.
- c. Kesalahan operasi, yaitu kesalahan dalam melakukan perhitungan.
- d. Kesalahan prinsip, yaitu kekeliruan pada penerapan prinsip yang bersangkutan.

Terdapat delapan faktor penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah fisika menurut Dinda Yulia Darsa yang disesuaikan dengan langkah-langkah pemecahan berdasarkan Teori Polya. Faktor penyebab terjadinya kesalahan yang dilakukan siswa yaitu:<sup>27</sup>

---

<sup>26</sup> Hesti Lestari Laia, “ANALISIS KESALAHAN SISWA BERDASARKAN PROSEDUR POLYA DALAM MATERI PECAHAN DI KELAS VIII SMP NEGERI 1 LUAHAGUNDRE MANIAMOLO TAHUN PELAJARAN 2022/2023.”

<sup>27</sup> Dinda Yulia Darsa, “ANALISIS KESULITAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL FISIKA DENGAN TEORI POLYA PADA MATERI KALOR KELAS XI SMAN 3 BANDA ACEH.”

- a. Kesalahan memahami soal
- 1) Kesalahan menemukan apa yang diketahui
    - a) Siswa menuliskan dengan benar apa yang diketahui dalam soal.
    - b) Siswa salah dalam menuliskan apa yang diketahui dalam soal.
    - c) Siswa tidak menuliskan apa yang diketahui pada soal.
  - 2) Kesalahan menentukan apa yang ditanya
    - a) Siswa menuliskan dengan benar apa yang ditanyakan.
    - b) Siswa salah dalam menuliskan apa yang ditanyakan dalam soal.
    - c) Siswa tidak menuliskan apa yang ditanyakan dalam soal.
- b. Kesalahan menyusun rencana
- 1) Kesalahan dalam menuliskan langkah-langkah penyelesaian (rumus) yang digunakan
    - a) Siswa menuliskan langkah-langkah penyelesaian (rumus) dengan benar sesuai dengan data yang diketahui dan ditanya dalam soal.
    - b) Siswa menuliskan langkah-langkah penyelesaian (rumus) dengan benar tetapi tidak sesuai dengan data yang diketahui dan ditanya dalam soal.
    - c) Siswa tidak menuliskan langkah-langkah penyelesaian (rumus) dari soal yang diberikan.

c. Kesalahan Melaksanakan Rencana

1) Kesalahan dalam menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian

- a) Siswa menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian yang telah dibuat sesuai rencana penyelesaian dengan benar.
- b) Siswa menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian yang telah dibuat sesuai rencana penyelesaian tetapi salah.
- c) Siswa tidak menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian yang telah dibuat.

2) Kesalahan dalam perhitungan matematika

- a) Siswa melakukan perhitungan dengan benar.
- b) Siswa salah dalam melakukan perhitungan.
- c) Siswa tidak melakukan perhitungan.

3) Kesalahan dalam menentukan satuan akhir

- a) Siswa menuliskan satuan dengan benar sesuai dengan permasalahan yang diberikan.
- b) Siswa menuliskan satuan dengan benar tetapi tidak sesuai dengan permasalahan yang diberikan.
- c) Siswa tidak menuliskan satuan.

d. Kesalahan dalam memeriksa kembali hasil yang diperoleh

1) Kesalahan perhitungan matematika dalam memeriksa solusi yang diperoleh

- a) Siswa melakukan perhitungan dengan benar ketika memeriksa kembali solusi yang diperoleh.

- b) Siswa salah dalam melakukan perhitungan ketika memeriksa kembali solusi yang diperoleh.
  - c) Siswa tidak melakukan perhitungan ketika memeriksa kembali solusi yang diperoleh.
- 2) Kesalahan dalam memperoleh hasil akhir
- a) Siswa memperoleh jawaban akhir sesuai dengan data awal yang diberikan.
  - b) Siswa memperoleh jawaban akhir tetapi tidak sesuai dengan data awal yang diberikan.
  - c) Siswa tidak memperoleh jawaban akhir.
5. Materi Kalor

Materi kalor merupakan salah satu materi yang dianggap sulit oleh siswa untuk dipelajari. Selain itu pada materi kalor ditemukan terjadi miskonsepsi pada siswa. Salah satu faktor penyebabnya adalah karakteristik materi kalor dimana materi kalor mengandung konsep-konsep abstrak. Oleh karena itu guru dituntut untuk memilih dan menerapkan pendekatan, metode atau model pembelajaran agar dapat mempermudah siswa memahaminya.<sup>28</sup>

Kalor sering kita jumpai di kehidupan sehari-hari. Kalor tidak sama dengan suhu. Suhu adalah sifat suatu benda yang muncul setelah diberikan energi kalor. Sedangkan kalor adalah energi yang mengalir dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu lebih rendah. Kalor di ukur

---

<sup>28</sup> Saprudin, Fatma Hamid. "Efektivitas Penggunaan Multimedia Interaktif Materi Kalor Berorientasi Pada Kompetensi Siswa Sekolah Menengah Atas". *Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, Vol. 10 No 1.

dalam satuan kalori. Satu kalori adalah jumlah energi panas yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu 1°C dari 1 gram air. Satuan kalor dalam SI adalah Joule. Satu kalori sama dengan 4,184 joule, dan sering dibulatkan menjadi 4,2 joule.<sup>29</sup>

a. Hubungan kalor dengan jenis zat

Kalor yang diperlukan zat untuk menaikkan suhunya bergantung pada jenis zatnya. Banyaknya kalor yang diperlukan setiap kilogram zat untuk menaikkan suhu 1°C disebut kalor jenis zat.

**Tabel 2.3 Kalor Jenis Beberapa Bahan**

BAHAN	KALOR JENIS (J/ (Kg/°C))
Air	4.184
Alkohol	2.450
Aluminium	920
karbon	710
Pasir (Grafit)	664
Besi	450
Tembaga	380
Perak	235

Tabel 3.2 menunjukkan bahwa kalor jenis air lebih tinggi dibandingkan kalor jenis beberapa bahan lainnya. Air, alkohol, dan bahan-bahan yang lain yang memiliki kalor jenis tinggi dapat menyerap banyak energi panas dengan sedikit perubahan suhu. Banyaknya kalor yang diperlukan atau dilepaskan suatu zat dapat dirumuskan:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

<sup>29</sup> Victoriani Inabuy dan dkk, *ILMU PENGETAHUAN ALAM Untuk SMP Kelas VII*.

Keterangan:

$Q$  = Banyaknya kalor yang diperlukan/ dilepaskan (Joule)

$m$  = massa zat (Kg)

$c$  = kalor jenis zat ( $J/Kg^{\circ}C$ )

$\Delta T$  = perubahan suhu ( $^{\circ}C$ ) ( $T_2 - T_1$ )

kenaikan suhu benda dapat digunakan untuk menentukan banyaknya kalor yang diserap oleh benda. Jika sejumlah kalor menghasilkan sejumlah perubahan suhu benda sebesar ( $\Delta T$ ) maka kapasitas kalor didefinisikan sebagai:

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

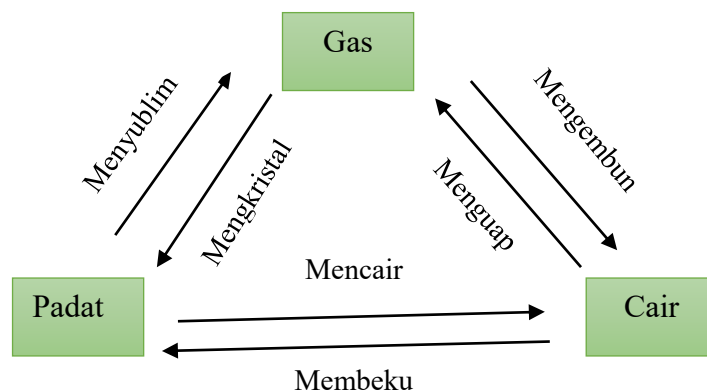
Keterangan:  $C$  = Kapasitas Kalor ( $J/^{\circ}C$ )

Untuk menentukan kapasitas kalor bahan, digunakan persamaan sebagai berikut:

$$C = m \times c$$

b. Pengaruh Kalor pada Perubahan Wujud zat

Perubahan wujud zat yang disebabkan oleh kalor ada enam (6) yaitu, membeku, mencair, mengembun, menguap, menyublim dan mengkristal.



Perubahan wujud zat dapat dikelompokkan berdasarkan proses perubahannya, yaitu membutuhkan atau melepaskan kalor. Perubahan wujud yang membutuhkan kalor yaitu mencair, menguap, dan menyublim. Adapun wujud yang melepaskan kalor, yaitu membeku, mengembun dan mengkristal.

#### 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.<sup>30</sup>

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.

<sup>30</sup> Mudiarto, Edy Istiyono. “Fisika 1 SMP Kelas VII”. (Yudistira Ghalia Indonesia, 2007).

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

Keterangan:

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

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

#### d. Perpindahan Kalor







Seperti yang telah diketahui, kalor dapat berpindah. Cara perpindahan kalor ada tiga (3), yaitu secara konduksi, konveksi dan radiasi.

##### 1) Konduksi

Konduksi sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari. Contohnya ketika kita menyetrika baju, bagian bawah setrika bersentuhan langsung dengan kain. Kalor berpindah dari bagian bawah setrika yang terbuat dari logam ke kain. Perpindahan kalor seperti ini disebut konduksi. Konduksi merupakan perpindahan panas melalui suatu bahan tanpa disertai dengan perpindahan partikel-partikel pada bahan tersebut. Bahan yang mampu menghantarkan panas dengan baik disebut konduktor, sedangkan bahan yang menghantarkan panas dengan buruk disebut isolator. Contoh beberapa benda yang mempunyai sifat konduktor dan isolator terlihat pada **gambar tabel 3.2** berikut ini:



**Tabel 2.4 Gambar benda yang bersifat konduktor dan Isolator**

Konduktor	Isolator
 Gambar 2.1 (sendok)	 Gambar 2.2 (plastik)
 Gambar 3.1 (besi)	 Gambar 3.2 (kayu)
 Gambar 3.3 (logam)	 Gambar 3.4 (karet)

## 2) Konveksi

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. Konveksi adalah perpindahan kalor dari suatu bagian ke bagian lain bersama dengan gerak fisik dan partikel-partikel bendanya.

### 3) Radiasi

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. Radiasi adalah perpindahan kalor tanpa membutuhkan zat perantara atau medium.<sup>31</sup>



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

---

<sup>31</sup> Nor Shalina Saputri dan Annisa Kusumaningrum, *Ilmu Pengetahuan Alam*.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Pendekatan dan Jenis Penelitian**

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif, sehingga data-data yang dikumpulkan berupa kata-kata dan bukan merupakan rangkaian angka. Penelitian deskriptif dalam penelitian ini bertujuan untuk membuat deskripsi, gambaran secara sistematis, nyata dan akurat mengenai hubungan antara kejadian yang diteliti dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Analisis data kualitatif adalah proses mengatur urutan data, mengorganisasikan ke dalam suatu pola, kategori dan satuan.<sup>32</sup>

Metode kualitatif digunakan untuk mengetahui jenis dan penyebab kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal-soal fisika pada materi kalor. Dengan rancangan penelitian ini, diharapkan berbagai data dan informasi yang berhubungan dengan kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal-soal fisika pada materi kalor, sehingga peneliti dapat mengetahui penyebab dari kesalahan yang dilakukan siswa.<sup>33</sup>

#### **B. Lokasi Penelitian**

Tempat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah MTs Negeri 2 Jember. Pemilihan tempat penelitian ini berdasarkan banyak pertimbangan, salah satunya adalah pihak sekolah bersedia untuk menjadi tempat penelitian yang diajukan oleh peneliti. Penelitian tentang materi kalor dan perubahannya ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun pelajaran 2023/2024. Penentuan

---

<sup>32</sup> Abd. Muhith, Rachmad Baitulah, dan Amirul Wahid, *Metodologi Penelitian*.

<sup>33</sup> Sukardi, *Metode Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Prakteknya*.

lokasi ini didasarkan oleh beberapa pertimbangan yang dibutuhkan peneliti di antaranya:

1. Peneliti menemukan masalah di MTs Negeri 2 Jember, berdasarkan observasi sekaligus wawancara kepada guru IPA kelas VII bahwa masih ada siswa yang mengalami kesulitan pada soal fisika yang berbentuk uraian, terutama pada rumus dan penghitungan, sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian ini.
2. Kepala sekolah dan guru IPA memberi sambutan positif ketika peneliti melakukan observasi.
3. Pada sekolah tersebut belum pernah ada yang melakukan penelitian tentang analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah fisika materi Kalor berdasarkan teori polya.

### C. Subjek Penelitian

Subjek yang dituju dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII MTs Negeri 2 Jember. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII C dan D. Penentuan tempat penelitian dilakukan dengan sengaja tempat yang ingin diteliti. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan *purposive sampling* yaitu teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu.<sup>34</sup> Dalam penelitian ini peneliti mengambil sampel dari kelas VII C dan D dengan cara melihat nilai rata-rata ulangan harian siswa dengan rentang kategori nilai tinggi (diatas KKM), sedang (diantara KKM) dan rendah (dibawah KKM), kategori tinggi sedang dan rendah diambil untuk melihat

---

<sup>34</sup> Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Bandung: ALFABETA, 2017)

letak kesalahan masing-masing subjek dengan menggunakan tahap/ langkah berdasarkan teori polya. Pengambilan sampel diambil berdasarkan kebutuhan penelitian. Adapun subjek yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh kelas VII C dan D yang masing-masing kelas berjumlah 28 siswa. Agar penelitian lebih efektif, maka dalam penelitian ini peneliti mengambil tiga subjek dengan rentang kategori nilai tinggi, sedang, dan rendah.<sup>35</sup>

Pengambilan subjek terdiri dari satu siswa yang mempunyai kemampuan tinggi, satu siswa yang mempunyai kemampuan sedang, dan satu siswa yang mempunyai kemampuan rendah. Untuk mengetahui siswa yang mempunyai kemampuan tinggi, sedang dan rendah, peneliti menggunakan hasil perolehan ulangan harian siswa yang tercantum dalam tabel:

**Tabel 3.1**  
**Hasil Nilai Ulangan Harian**

No	Nama Siswa	JK	Penilaian	
			Nilai UH	Keterangan
1.	Qurratu Malikal A'yumn	P	95	Tinggi
2.	Kun Cahyo Wening	P	70	Sedang
4.	Ajmalul Insan Bin Jali Husen Madli	L	60	Rendah

#### **D. Teknik Pengumpulan Data**

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan melalui observasi, tes tertulis, wawancara, dan dokumentasi. Pada setiap teknik pengumpulan data tersebut memiliki peranan penting untuk menggali informasi yang terpercaya. Sebelum melaksanakan observasi dan wawancara, penenliti membuat pedoman untuk observasi dan wawancara terlebih dahulu untuk membatasi

<sup>35</sup> Al Ikhlas, "Pengaruh Penerapan Pendekatan Sainifik Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VII SMP Pada Materi Teorema Phygoras," *Jurnal Inovasi Penelitian* Vol.1 No.7 (2020).

topik yang akan dibahas. Dengan demikian teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan kegiatan sebagaimana berikut:

#### 1. Observasi

Teknik observasi merupakan teknik pengumpulan data yang mengharuskan peneliti terjun langsung ke lokasi penelitian, untuk mengamati berbagai hal yang berkaitan dengan pelaku, ruang, waktu, kegiatan, benda, tujuan, peristiwa, dan perasaan. Observasi ini dilakukan untuk memperoleh data dari guru melalui pengamatan langsung terhadap kegiatan guru dalam mengajar materi fisika. Teknik pengumpulan data yang dilakukan peneliti adalah observasi nonpartisipan, dimana dalam penelitian ini peneliti datang ke lokasi penelitian, namun tidak ikut serta dalam kegiatan pembelajaran.<sup>36</sup>

Peneliti menggunakan teknik observasi ini supaya dapat mengetahui bagaimana kondisi yang ada di lokasi penelitian dengan langsung dan secara fakta atau kenyataan. Serta untuk mendapatkan data dari objek atau partisipan yang dibutuhkan pada penelitian ini.

#### 2. Wawancara

Dalam pengumpulan data kualitatif dibutuhkan teknik wawancara untuk mengumpulkan data. Wawancara adalah tanya jawab dengan seorang yang diperlukan untuk dimintai keterangan atau pendapatnya mengenai suatu hal.<sup>37</sup> Teknik ini berguna bagi peneliti untuk mendapatkan

---

<sup>36</sup> Abd. Muhith, Rachmad Baitulah, dan Amirul Wahid, *Metodologi Penelitian*.

<sup>37</sup> Abd. Muhith, Rachmad Baitulah, dan Amirul Wahid. Hal. 74.

bahan yang lebih banyak serta detail atas yang dialami oleh siswa kelas VII MTs Negeri 2 Jember dalam proses pembelajaran fisika.

Wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini adalah wawancara terstruktur dengan mewawancarai guru IPA. dengan menggunakan pertanyaan yang akan mengacu pada tahapan pemecahan masalah Polya. Ada 3 siswa dalam penelitian ini yang akan dijadikan sebagai subjek yang masing-masing diambil dari kategori siswa yang berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah.

### 3. Tes

Tes adalah salah satu alat ukur paling efektif yang digunakan guru untuk mengukur kuantitas dan kualitas pembelajaran.<sup>38</sup> Tes dalam penelitian ini merupakan tes tertulis berbentuk soal uraian yang terdiri dari 5 butir yang terkait dengan operasi hitung materi kalor. Sebelum tes ini diberikan dan diujikan kepada siswa, terlebih dahulu divalidasi oleh ahli/pakar (validator). Hasil dari jawaban siswa digunakan untuk menganalisis kesalahan yang dialami siswa dalam pemecahan masalah fisika materi kalor berdasarkan teori Polya yang dilihat dari instrumen tes.

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

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor tiap siswa}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

<sup>38</sup> Suwanto dan Moh. Zain Bin Musa, "Karakteristik Tes Ilmu Pengetahuan Alam."

Untuk menghitung persentase kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal materi kalor dapat menggunakan rumus:<sup>39</sup>

$$P = \frac{f}{n} \times 100$$

Keterangan:

P = Persentase jenis kemampuan

f = frekuensi jumlah respon siswa tiap aspek

n = jumlah keseluruhan

**Tabel 3.2**  
**Pengkategorian Rentang Acuan Normatif Nilai Siswa<sup>40</sup>**

Kategori	Nilai
Tinggi	80 - 100
Sedang	65 - 79
Rendah	< 64

#### 4. Teknik Dokumentasi

Menurut Arikunto, metode dokumentasi tidak kalah penting dari metode-metode yang lain. Metode dokumentasi yaitu mencari data mengenai hal-hal variable yang berupa catatan. Teknik ini digunakan oleh peneliti untuk memperoleh data baik data berupa catatan tertulis, foto di kelas yang berkaitan dengan pembelajaran, dan rekaman dari wawancara dengan guru IPA yang berkaitan dengan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal fisika pada materi kalor.<sup>41</sup>

<sup>39</sup> Miftah Ashidiqi dan Wahyu Setiawan, "Analisis Kesalahan Siswa SMP Mahardika Batujajar Kelas IX E dalam Menyelesaikan Soal Materi Statiska."

<sup>40</sup> Puspita Dwi Utami, "Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII A Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Berdasarkan Tahapan Pemecahan Masalah Di SMP Negeri 01 Mayang Jember."

<sup>41</sup> Abd. Muhith, Rachmad Baitulah, dan Amirul Wahid, *Metodologi Penelitian*. Hal. 141-142.



## E. Analisis Data

Penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif, maka analisis datanya adalah non statistik. Data yang muncul berupa kata-kata dan bukan merupakan rangkaian angka. Dalam suatu proses Menyusun serta mencari data. Diperlukan proses analisis data, supaya data yang didapatkan menjadi sistematis. Dalam proses analisis data, data yang diperoleh dari observasi, wawancara, dan dokumentasi dimana semua hasil dari data ini akan dikelola dan dianalisis kembali.<sup>42</sup>

Miles and Huberman (1984) mengemukakan bahwa aktivitas dalam analisis data kualitatif dilakukan secara interaktif dan berlangsung secara terus menerus sampai tuntas. Model interaktif adalah model dimana data dapat dikomunikasikan antara satu bagian data dengan bagian data yang lain yang bersifat interaktif. Aktivitas atau proses dalam melakukan analisis data menurut Miles and Huberman yaitu terdiri dari data *collection* (*pengumpulan data*), *data condensation* (*kondensasi data*), *data display* (*penyajian data*), dan *drawing and verifying conclusion* (*menarik dan memverifikasi kesimpulan*).<sup>43</sup>

### 1. *Data Collection* (Pengumpulan Data)

Pengumpulan data merupakan langkah awal dalam penelitian kualitatif. Pengumpulan data dari metode yang dilakukan yaitu observasi, wawancara, tes, dan dokumentasi. Dalam penelitian ini, pengumpulan data yaitu dari hasil tes soal Fisika pada materi kalor dari tiga subjek yang

<sup>42</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*. Hal. 244.

<sup>43</sup> Sugiyono. Hal. 246.

dipilih, wawancara dari hasil indikator kesalahan berdasarkan Teori Polya, dan dokumentasi dari nilai ulangan harian siswa.

## 2. *Data Reduction* (Reduksi Data)

Reduksi data diperoleh setelah peneliti melakukan wawancara dan mendapatkan data tertulis yang ada di lapangan yang mana transkrip wawancara tersebut dibagikan untuk mendapatkan fokus penelitian yang dibutuhkan oleh peneliti. Reduksi data menentukan pada proses pemilihan, pemfokusan, abstraksi, penyederhanaan dan mentransformasikan data yang muncul secara keseluruhan dari hasil catatan lapangan secara tertulis, transkrip wawancara, dokumen, dan materi yang empiris lainnya.<sup>44</sup>

### a. *Selecting* (Pemilihan)

Menurut Miles, Huberman, and Saldana dalam bukunya “*Analysis Data Kualitatif Buku Sumber Tentang Metode Baru*”<sup>45</sup> peneliti harus bertindak selektif dalam memilih data, yaitu menentukan dimensi mana yang lebih penting, hubungan yang lebih bermakna, dan informasi apa yang dapat dikumpulkan dan dianalisis.

Pada tahap ini peneliti mengumpulkan seluruh informasi yang berhubungan dengan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal Fisika pada materi kalor berdasarkan tahapan/ langkah pemecahan masalah Polya. Hal ini dilakukan oleh peneliti untuk memperkuat penelitian.

---

<sup>44</sup> Mathew B dkk., *Qualitative Data Analysis A Methods Sourcebook*.

<sup>45</sup> Mathew B dkk.

b. *Focusing* (Pemfokusan)

Menurut Miles, Huberman, and Saldana dalam bukunya “*Analysis Data Kualitatif Buku Sumber Tentang Metode Baru*” tahap ini merupakan tahap lanjutan dari tahap seleksi data.<sup>46</sup>

Dalam penelitian ini, Peneliti hanya membatasi data yang berdasarkan dari fokus penelitian. Fokus data penelitian pertama yaitu kesalahan siswa kelas VII C dan D yang memiliki kategori berkemampuan tinggi dalam menyelesaikan soal Fisika materi Kalor dengan tahapan pemecahan masalah berdasarkan Teori Polya. Dalam fokus penelitian kedua, yaitu kesalahan siswa kelas VII C dan D yang memiliki kategori berkemampuan sedang dalam menyelesaikan soal Fisika materi kalor dengan tahapan pemecahan masalah berdasarkan teori Polya. Dalam fokus penelitian ketiga, yaitu kesalahan siswa kelas VII C dan D yang memiliki kemampuan rendah dalam menyelesaikan soal fisika materi kalor dengan tahapan pemecahan masalah berdasarkan Teori Polya. Dan fokus penelitian terakhir yaitu faktor penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah Fisika materi kalor dengan tahapan pemecahan masalah berdasarkan Teori Polya.

c. *Abstracting* (Abstraksi)

Menurut Miles, Huberman, and Saldana dalam bukunya “*Analysis Data Kualitatif Buku Sumber Tentang Metode Baru*”<sup>47</sup> menyatakan bahwa tahap ini merupakan tahap membuat rangkuman

---

<sup>46</sup> Mathew B dkk.

<sup>47</sup> Mathew B dkk.

inti dari data yang diperoleh dari lapangan, kemudian data yang terkumpul akan dievaluasi khususnya yang berkaitan dengan kualitas dan cangkupan data.

Dalam penelitian ini peneliti merangkum data yang telah difokuskan dengan data yang penting dan dibutuhkan dalam memenuhi indikator kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah fisika pada materi kalor berdasarkan teori Polya.

d. *Simplifying and Transforming* (Penyederhanaan dan mentransformasikan)

Menurut Miles, Huberman, and Saldana dalam bukunya “*Analysis Data Kualitatif Buku Sumber Tentang Metode Baru*”<sup>48</sup> peneliti akan menyederhanakan data yang diperoleh dengan seleksi yang ketat melalui uraian singkat dan mengelompokkan data dalam satu pola yang lebih luas.

Dalam penelitian ini peneliti menyederhanakan data yang telah diringkas dengan menggolongkan proses kesalahan memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali hasil yang diperoleh berdasarkan kriteria kemampuan siswa tinggi, sedang, dan rendah.

3. *Data Display* (Penyajian Data)

Penyajian data merupakan sebuah penyusunan, penyatuan, dan informasi yang disimpulkan. Penyajian data dilakukan setelah kondensasi

---

<sup>48</sup> Mathew B dkk.

data. Penyajian data dapat membantu dalam konteks penelitian karena melakukan analisis yang mendalam. Menurut Miles, Huberman, dan Saldana penyajian data sering digunakan untuk menampilkan data dalam penelitian kualitatif dengan tes yang bersifat narasi.<sup>49</sup>

Penyajian data memudahkan untuk mendalami dan memahami apa yang terjadi dan merencanakan kegiatan selanjutnya berdasarkan apa yang telah dipahaminya. Dalam penelitian ini peneliti menyajikan data dengan menganalisis terkait kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah fisika pada materi kalor berdasarkan teori Polya.

#### 4. Drawing and Verifying Conclusin (Menarik Kesimpulan dan Memverifikasi Kesimpulan)

Menarik kesimpulan dan memverifikasi kesimpulan merupakan langkah terakhir dalam analisis data kualitatif. Penarikan kesimpulan dilakukan mulai dari awal peneliti mengumpulkan data. Kemudian tahap akhirnya disimpulkan keseluruhan data yang diperoleh oleh peneliti sesuai dengan fokus penelitian yang telah ditentukan.

### F. Keabsahan Data

Keabsahan data merupakan bentuk Batasan yang berkaitan dengan suatu kepastian. Keabsahan ini juga dapat dicapai dengan proses pengumpulan data yang tepat. Menurut moleong, keabsahan data adalah setiap keadaan yang harus memenuhi: 1) Mendemonstrasikan nilai yang benar, 2) menyediakan dasar agar hal itu dapat diterapkan, dan 3) memperbolehkan keputusan luar

---

<sup>49</sup> Mathew B dkk.

yang dapat dibuat tentang konsistensi dan prosedurnya dan kenetralan dari temuan dan keputusan-keputusannya.<sup>50</sup>

Pemeriksaan keabsahan pada penelitian ini menggunakan triangulasi teknik, yaitu teknik pemeriksaan keabsahan data yang memanfaatkan sesuatu yang lain untuk keperluan atau sebagai pembanding terhadap data. Teknik triangulasi adalah teknik pengumpulan data yang bersifat menggabungkan dari beberapa teknik pengumpulan data dan sumber yang telah ada. Keabsahan data merupakan kebenaran data dari proses penelitian. Triangulasi teknik dalam penelitian ini adalah membandingkan data hasil observasi dan wawancara.<sup>51</sup>

### G. Tahap-tahap Penelitian

Tahap penelitian yang digunakan peneliti dari awal hingga akhir adalah:

#### 1. Tahap Persiapan

Aktivitas yang dilakukan peneliti yaitu:

- a. Menyusun rancangan penelitian
- b. Menetapkan lokasi penelitian
- c. Melakukan perizinan ke pihak sekolah MTs Negeri 2 Jember untuk melakukan penelitian dengan memberikan surat observasi penelitian kepada kepala sekolah.
- d. Melaksanakan studi empirik.

<sup>50</sup> M.L. Marjahit. "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Berdasarkan Teori Polya pada Materi Bilangan Bulat dan Pecahan Ditinjau dari Gaya Kognitif di Kelas VII SMP Ainul Yaqin Jember Tahun Pelajaran 2020/2021". (Jember, Institut Agama Islam Negeri Jember, 2021).

<sup>51</sup> Dianti Purba, Zulfadli, dan Roslian Lubis, "Pemikiran George Polya Tentang Pemecahan Masalah."

- e. Melakukan wawancara dengan guru IPA untuk mendapatkan data yang dibutuhkan oleh peneliti.
- f. Pembuatan Instrumen
- Peneliti melakukan pembuatan instrument yang terdiri dari tes soal matematika berbentuk uraian pada materi kalor, pedoman wawancara dari indikator kesalahan berdasarkan tahapan pemecahan masalah berdasarkan polya. Dan lembar validasi.
- g. Validasi instrumen penelitian antara lain tes soal fisika yang digunakan dalam penelitian, terlebih dahulu dilakukan uji kevalidan oleh satu dosen fisika serta guru IPA. Peneliti menggunakan 5 pilihan dengan skor masing-masing antara lain:

**Tabel 3.3**  
**Skor Validasi Instrumen**

No	Pilihan	Skor
1	Tidak Valid	1
2	Kurang Valid	2
3	Cukup Valid	3
4	Valid	4
5	Sangat Valid	5

Berdasarkan tabel diatas, digunakan untuk menentukan valid atau tidaknya instrumen yang digunakan. Instrumen dikatakan valid jika validator memberikan nilai 4 pada lembar validasi. Instrumen dikatakan tidak valid jika validator memberikan nilai kurang dari 4 pada lembar validasi. Jika instrumen belum valid maka peneliti akan melakukan revisi dan memvalidasi kembali sampai instrumen dikatakan valid oleh validator.

## 2. Uji coba tes

### a. Penentuan Subjek

Peneliti memilih subjek berdasarkan kebutuhan penelitian. Subjek yang dibutuhkan yaitu guru mata pelajaran IPA, dan siswa.

- 1) Klasifikasi kriteria sesuai dengan hasil nilai Ulangan Harian IPA kelas VII C dan D MTs Negeri 2 Jember.
- 2) Diskusi dengan guru IPA dengan tujuan untuk pemilihan 3 subjek yaitu 1 siswa berkemampuan tinggi, 1 siswa berkemampuan sedang, dan 1 siswa berkemampuan rendah.

### b. Pelaksanaan tes tertulis pada 3 siswa yang terpilih.

### c. Pengumpulan Data

Pada tahap ini peneliti mengumpulkan data dari hasil observasi yang sudah dilakukan, dan dengan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran IPA yang sebelumnya sudah ditulis teks wawancaranya oleh peneliti tentang kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal fisika. Dan dokumentasi berupa tes tertulis, dan foto siswa saat pembelajaran di kelas.

## 3. Analisis dan Kesimpulan

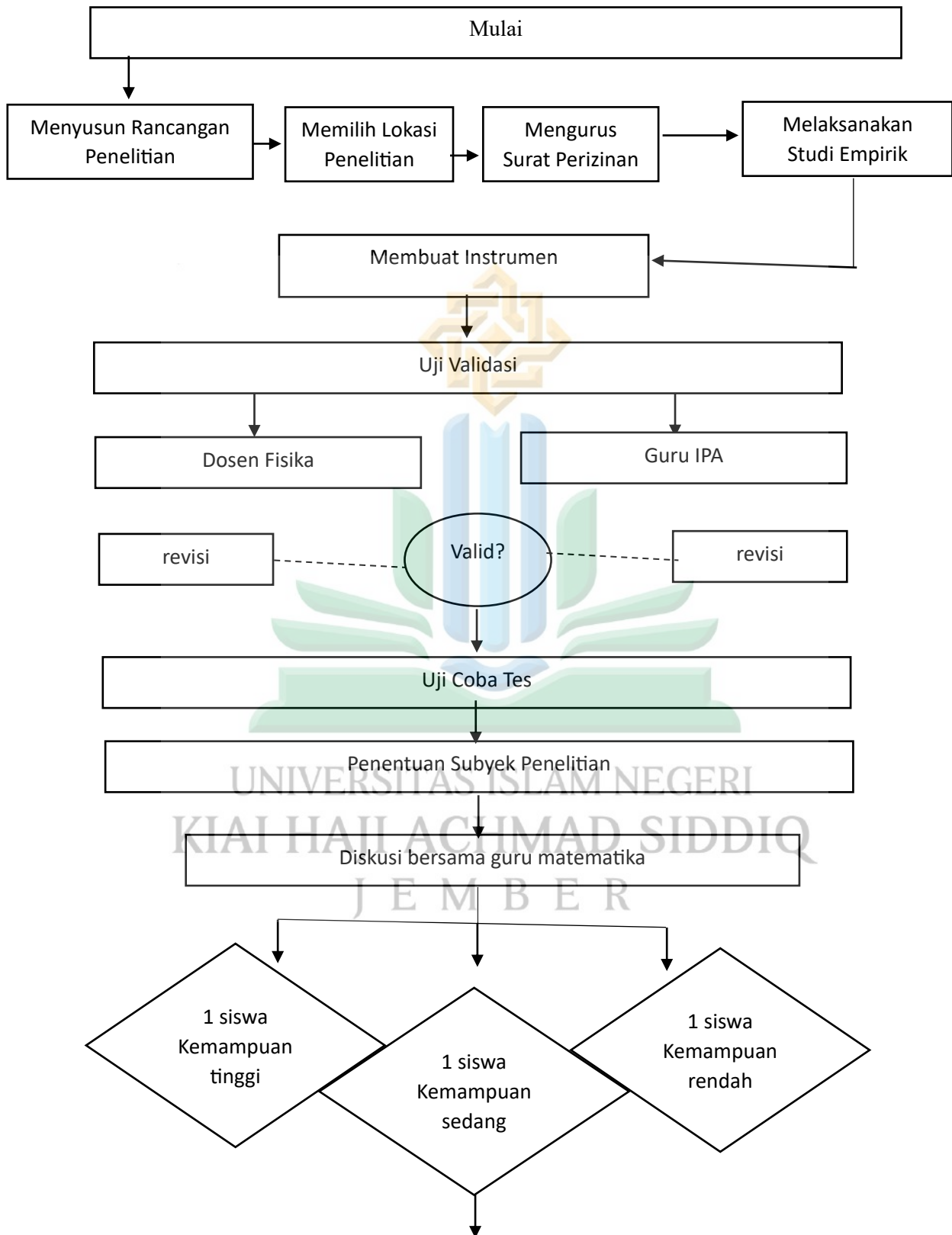
Tahap analisis data dan kesimpulan adalah tahap paling akhir dari suatu penelitian, dimana tahapan tersebut peneliti mempertahankan hasil penelitian yang sudah dilakukan dan menulis informasi serta membuat kesimpulan.

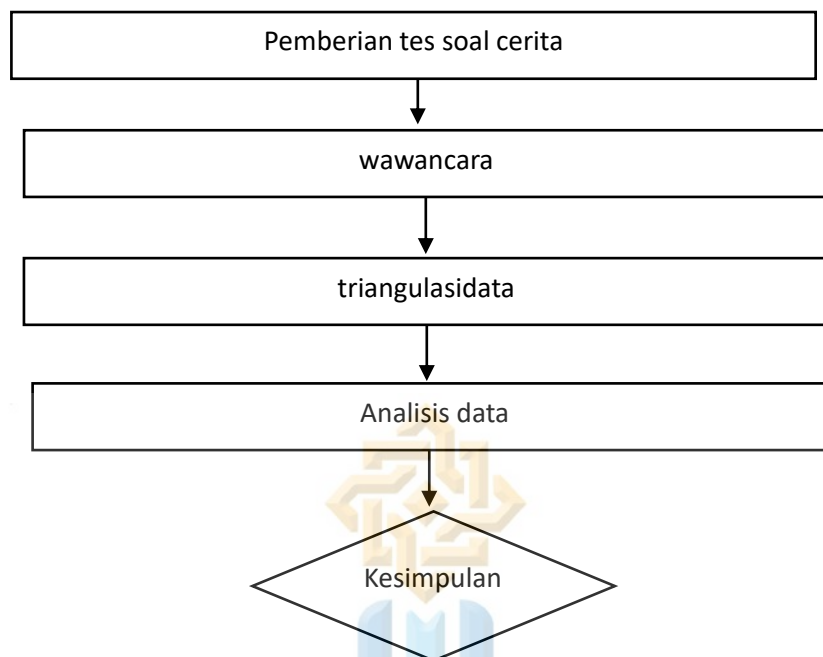


Kesimpulan pada penelitian ini adalah, peneliti melakukan beberapa tahapan analisis yaitu:

- a. Peneliti menjalankan observasi terlebih dahulu untuk mendapatkan data.
- b. Peneliti melakukan wawancara pada guru IPA untuk mengetahui letak kesalahan siswa saat mengerjakan soal fisika menggunakan tahapan pemecahan masalah Polya.
- c. Menyeleksi data dari hasil wawancara yang telah diperoleh, serta dari hasil observasi ketika pembelajaran.
- d. Peneliti mengungkapkan hasil data yang sudah di seleksi dalam bentuk teks narasi.
- e. Peneliti melakukan penarikan kesimpulan dari hasil observasi, dan wawancara, kemudian dilihat bagaimana kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal fisika.

**Gambar 3.1 Alur Penelitian Secara Singkat**





UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## **BAB IV**

### **PENYAJIAN DATA DAN ANALISIS**

#### **A. Gambaran Objek Penelitian**

##### **1. Profil lembaga tempat pendidikan**

###### **a. Sejarah Singkat Berdirinya MTs Negeri 2 Jember**

MTS Negeri 2 Jember merupakan Sekolah menengah pertama yang ada di jalan Merak No. 11, Puring, Slawu, Kec. Patrang, Kabupaten Jember Prov. Jawa Timur. Madrasah Tsanawiyah Negeri 2 Jember adalah unit pelaksana teknis di bidang pendidikan dalam lingkungan kementerian Agama yang berada di bawah dan bertanggungjawab kepada Kepala Kantor Wilayah Kementerian Agama.

Madrasah ini berdiri berdasarkan Surat Keputusan Menteri Agama RI Nomor 16 Tahun 1978 tanggal 16 Maret 1978. Terbitnya Surat Keputusan tersebut maka secara Yuridish Formal madrasah yang dulunya merupakan perubahan PGAN Jember ini berjalan efektif dan diakui keberadaannya sebagai MTs Negeri 2 Jember. Dahulu gedung tempat belajar masih bersama-sama dengan PGAN Jember berdasarkan Surat Kepala Bidang Pendidikan Agama Islam Nomor: 61/WTD/1981 tanggal 15 Juli 1981.

Seiring dengan berjalannya waktu MTs Negeri 2 Jember telah mengalami banyak perubahan dari tahun ke tahun. Hal ini bisa terlihat dari awal berdirinya yang dengan modal 359 siswa yang terbagi menjadi 9 kelas dan diasuh oleh 13 guru dan 2 karyawan.

Perkembangan itu terlihat dengan adanya pembangunan fasilitas-fasilitas dan bertambahnya jumlah murid yang sekarang menjadi 723 dengan jumlah 26 kelas.

b. Kondisi Objektif Sekolah

Identitas MTs Negeri 2 Jember sebagai berikut:

Nama Madrasah	: MTs Negeri 2 Jember
Nama Kepala Sekolah	: Nur Aliyah, S.Pd, M.Pd
No. Statistik Madrasah (NSM)	: 121135090002
No. Pokok Sekolah Nasional (NPSN)	: 20581534
Status Sekolah	: Negeri
Alamat Lengkap	: Jl. Merak No. 11 Kel. Slawu, Kec. Patrang
Nomor Telp./ HP	: 0331-482926
Email/ Website	: mtsnjember2.sch.id
Kabupaten/ Kota	: Jember
Provinsi	: Jawa Timur
Madrasah berdiri sejak tahun	: 1978
Berdiri di atas lahan seluas	: 9.648 m <sup>2</sup>
Luas bangunan seluruhnya	: 7.018 m <sup>2</sup>
Ijin operasional madrasah	: 1978 s/d sekarang

c. Visi dan Misi MTs Negeri 2 Jember

1) Visi MTs Negeri 2 Jember

*“Terwujudnya Insan Religius, Profesional, Kompetitif, dan Literat”.*

2) Misi MTs Negeri 2 Jember

- a) Menumbuhkembangkan pengahayatan dan pengalaman ajaran yang islami.
- b) Mewujudkan layanan prima.
- c) Mengembangkan potensi peserta didik sesuai minat dan bakat.
- d) Meningkatkan kompetensi siswa melalui pembinaan yang intensif, baik akademik maupun non akademik.
- e) Meningkatkan peran aktif peserta didik dalam berbagai kegiatan ilmiah.
- f) Membudayakan kegiatan literasi.
- g) Melatih kemampuan siswa dalam melaksanakan riset.
- h) Mengoptimalkan penggunaan teknologi dalam pembelajaran baik intrakulikuler maupun ekstrakulikuler.

d. Jumlah Guru di MTs Negeri 2 Jember

Adapun jumlah guru secara berkelanjutan di MTs Negeri 2 Jember, yaitu sebanyak kurang lebih 45 orang dan guru mata pelajaran IPA berjumlah 5 orang. berikut data guru yang ada di MTs Negeri 2 Jember.

**Tabel 4.1**  
**Data Guru IPA MTs Negeri 2 Jember Tahun 2023**

<b>NO</b>	<b>NAMA</b>	<b>MATA PELAJARAN</b>
1	Qurratulaini, M.Pd	IPA
2	Anik Rumpiati, S.Pd	IPA
3	Elif Muti'atur Rohmah, S.Si	IPA
4	Virli Indah Fitriana, S.Pd	IPA
5	Myco Hersandi, S.Pd., M.Pd	IPA

e. Jumlah Siswa MTs Negeri 2 Jember

Siswa yang berada di MTs Negeri 2 Jember tahun 2023/2024 berjumlah 723 siswa yang terdiri dari beberapa rombongan belajar, sebagaimana yang dijelaskan pada tabel berikut.

**Tabel 4.2**  
**Data Siswa kelas VII C dan D MTs Negeri 2 Jember**  
**Tahun 2023/2024**

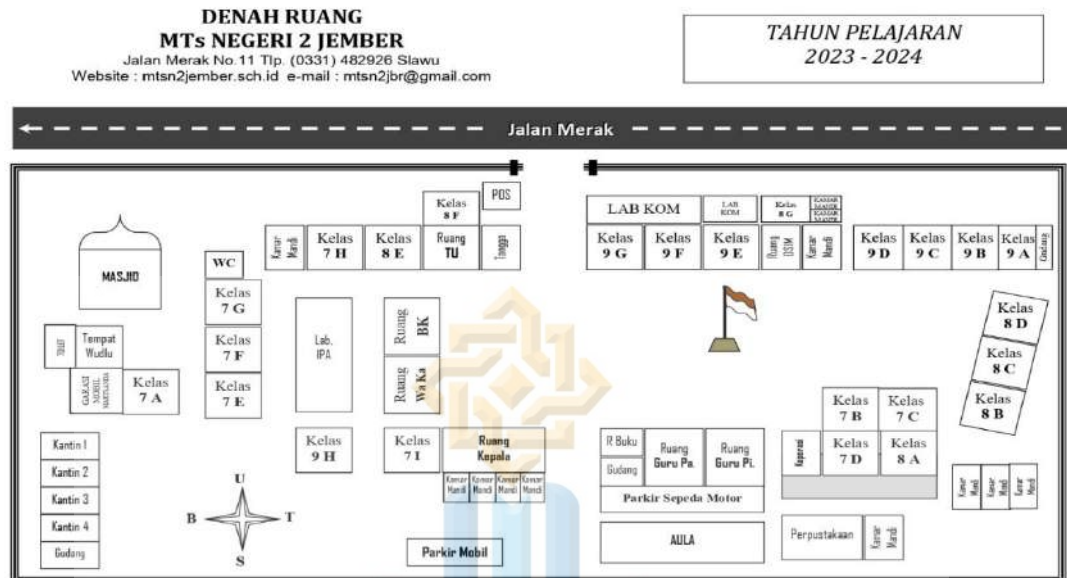
<b>No</b>	<b>Kelas</b>	<b>Jumlah</b>		<b>Total</b>
		<b>L</b>	<b>P</b>	
1.	7C RG	14	14	28
2.	7D RG	15	13	28

**RG**

**Keterangan**

**RG** : Reguler

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

f. Denah Sekolah MTs Negeri 2 Jember<sup>52</sup>

**Gambar 4.1**  
**Denah Sekolah MTs Negeri 2 Jember**

## 2. Pelaksanaan Penelitian

Tahap pertama yang dilakukan peneliti pada penelitian ini yaitu membuat rancangan penelitian. Selanjutnya menetapkan lokasi penelitian, peneliti memilih MTs Negeri 2 Jember sebagai lokasi penelitian. Setelah menetapkan lokasi penelitian, peneliti mengurus surat izin perizinan yang berkoordinasi dengan Wakil Kepala Sekolah MTs Negeri 2 Jember untuk melakukan pra penelitian dan penelitian. Pada tahap pra penelitian, peneliti melaksanakan studi empirik untuk menemukan suatu permasalahan yang terjadi pada kelas VII Reguler di sekolah tersebut dengan mewawancarai

<sup>52</sup> TU MTs Negeri 2 Jember.



guru IPA kelas VII MTs Negeri 2 Jember. Kelas yang dipilih sesuai saran guru IPA Kelas VII MTs Negeri 2 Jember yaitu kelas VII C dan D.

Pada tahap kedua yang dilakukan peneliti yaitu menyiapkan perlengkapan penelitian yakni instrumen penelitian yang terdiri dari tes soal cerita Fisika pada sub bab materi kalor, pedoman wawancara dari indikator kesalahan berdasarkan teori polya dan lebar validasi. Kemudian instrumen tersebut akan divalidasi oleh satu dosen fisika dan satu guru IPA dengan menggunakan pengukuran skala Likert. Adapun instrumen penelitian yang divalidasi, yaitu tes soal fisika pada materi kalor. Setelah instrumen divalidasi, peneliti melakukan tes uji coba kepada kelas VII C, setelah itu peneliti melakukan uji coba di kelas VII D, kemudian peneliti melakukan penelitian yang diawali dengan penentuan subyek sesuai dengan hasil nilai Ulangan Harian dengan kategori tinggi, sedang, dan rendah dan diskusi bersama guru IPA. Setelah subyek ditetapkan yakni 1 siswa berkemampuan tinggi dari kelas VII D, 1 siswa berkemampuan sedang dari kelas VII C, dan 1 kelas VII D berkemampuan rendah. Peneliti menyebarkan tes tertulis yakni 5 butir soal fisika pada materi kalor. Adapun rincian tahapan penelitian yang dilaksanakan oleh peneliti dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 4.3**  
**Jurnal Kegiatan Pelaksanaan Penelitian**

No	Kegiatan	Hari/ Tanggal
1.	Perizinan melakukan pra penelitian di MTs Negeri 2 Jember	Senin/ 23 Oktober 2023
2.	Validasi instrumen penelitian kepada dosen fisika	Senin/ 25 September 2023
3.	Perizinan melakukan penelitian di MTs Negeri 2 Jember	Senin,/ 30 Oktober 2023
4.	Validasi instrumen penelitian kepada guru IPA	Rabu/ 01 November 2023
5.	Uji coba tes soal Fisika sub bab materi kalor	Senin/ 06 November 2023
6.	Diskusi bersama guru IPA untuk menentukan subyek penelitian	Selasa/ 14 November 2023
7.	Pelaksanaan tes tertulis	Jum'at/ 17 November 2023
8.	Meminta surat telah melakukan penelitian dan berpamitan ke MTs Negeri 2 Jember	Kamis/ 30 November 2023

### 3. Validasi Instrumen

Instrumen yang divalidasi dalam penelitian ini adalah 5 tes soal fisika materi kalor. Uji validasi soal tes berdasarkan validasi isi, konstruksi, bahasa soal, dan alokasi waktu. Validasi instrumen dilakukan oleh 2 validator yaitu satu dosen fisika dan 1 guru IPA di MTs Negeri 2 Jember.

**Tabel 4.4**  
**Analisis validasi Intrumen**

No	Aspek yang Diamati	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	<b>Validasi isi</b> Maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas.					
2.	<b>Validasi konstruksi</b> Permasalahan yang disajikan merupakan bentuk soal cerita yang dapat diselesaikan dengan menggunakan teori polya.					
3.	<b>Bahasa soal</b> a) Bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa					

	Indonesia. b) Kalimat soal tidak mengandung arti ganda (ambigu) c) Kalimat soal komunikatif, menggunakan Bahasa yang sederhana, mudah dipahami siswa, dan merupakan permasalahan kehidupan sehari-hari.					
4.	<b>Alokasi waktu</b> Sesuai dengan jumlah soal yang diberikan.					
5.	<b>Petunjuk:</b> Petunjuk jelas dan tidak menimbulkan makna ganda.					

## B. Penyajian Data dan Analisis

Penyajian data dan analisis dalam penelitian, peneliti memaparkan sesuai dengan fokus penelitian yaitu bagaimana kesalahan siswa kelas VII C dan D yang berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah dalam menyelesaikan masalah fisika. Tahapan pemecahan masalah berdasarkan teori polya diantaranya: (1) memahami masalah, (2) menyusun rencana, (3) melaksanakan rencana, (4) memeriksa kembali kembali hasil yang diperoleh. Berikut akan ditunjukkan indikator kesalahan menurut teori polya.

**Tabel 4.5**  
**Indikator Polya**

No	Indikator Pemecahan Masalah
1.	Memahami masalah
2.	Menyusun rencana
3.	Melaksanakan rencana
4.	Memeriksa kembali hasil yang diperoleh

Kegiatan pertama yang dilakukan peneliti yaitu uji coba tes soal pada kelas VII C, setelah itu peneliti melakukan kembali uji coba tes soal pada kelas VII D. setelah uji coba selesai, dilanjutkan dengan berdiskusi bersama

guru IPA kelas VII untuk menentukan subyek yang akan dipilih berdasarkan hasil nilai Ulangan Harian siswa kelas VII C dan D. setelah mendapatkan nilai ulangan harian, peneliti mendapatkan 3 subjek yang terdiri dari 1 siswa berkemampuan tinggi kelas VII D, 1 siswa berkemampuan sedang kelas VII C, dan 1 siswa berkemampuan rendah kelas VII D. kegiatan kedua yaitu penyebaran soal tes fisika materi kalor yang berjumlah 5 butir soal terhadap siswa kelas VII C dan D yang telah terpilih pada saat jam kosong.

Analisis selanjutnya yaitu analisis data hasil penelitian. Analisis ini berdasarkan teori Analisis Data Miles and Huberman. Adapun langkah-langkah analisisnya sebagai berikut:

### 1. *Data Collection* (Pengumpulan data)

Pada tahap pengumpulan data pertama, peneliti mengumpulkan hasil nilai Ulangan Harian siswa kelas VII C dan D MTs Negeri 2 Jember yang disajikan dalam tabel dibawah ini:

**Tabel 4.6**  
**Hasil Nilai Ulangan Harian Siswa Kelas VII C dan D**

No	Nama Siswa	Kelas	Penilaian	
			Nilai UH	Keterangan
1.	Qurratu Malikal A'yumn	VII D	95	Tinggi
2.	Kun Cahyo Wening	VII C	70	Sedang
3.	Ajmalul Insan Bin Jali Husen Madli	VII D	60	Rendah

### 2. *Data Condensation* (Kondensasi data)

Adapun tahapan-tahapan kondensasi data dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

a. Pemilihan (*selecting*)

Pada tahap pemilihan, peneliti memilih data-data berdasarkan pertimbangan dari dua kelas VII yaitu kelas VII C dan D dengan kriteria nilai Ulangan Harian IPA dan diskusi dengan guru IPA kelas VII MTs Negeri 2 Jember. Pemilihan subjek dipilih berdasarkan hasil nilai Ulangan Harian dengan kategori satu subyek berkemampuan tinggi, satu subyek kemampuan sedang, dan satu subyek berkemampuan rendah. Adapun nama-nama siswa beserta nama kelas yang akan dijadikan subyek pada penelitian ini sebagai berikut:

No	Nama Siswa	Kelas	kategori
1.	Qurratu Malikal A'yumn	VII D	Tinggi
2.	Kun Cahyo Wening	VII C	Sedang
3.	Ajmalul Insan Bin Jali Husen Madli	VII D	Rendah

Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan hasil tes soal fisika pada materi kalor dari 3 subyek yang dipilih dengan kategori subyek berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah.

b. Pemfokusan (*focusing*)

Pada tahap pemfokusan, peneliti memfokuskan reduksi data hasil tes yang telah dilakukan oleh masing-masing ketiga subjek yang dipilih.

c. Abstraksi (*abstracting*)

Pada tahap abstraksi, peneliti merangkum data yang telah difokuskan dengan data yang paling penting dan dibutuhkan dalam memenuhi indikator kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah fisika pada materi kalor berdasarkan teori Polya.

- d. Penyederhanaan dan mentranformasikan (*simplifying and transforming*)

Pada tahap penyederhanaan, peneliti menyederhanakan data yang telah diringkas dengan menggolongkan proses kesalahan berdasarkan teori Polya, yaitu memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali hasil yang diperoleh berdasarkan kriteria siswa berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah.

### 3. Penyajian dan Analisis Data

1. Sebanyak 2000 gram air di dalam panci dipanaskan dari suhu  $50^{\circ}\text{C}$  menjadi  $100^{\circ}\text{C}$ . Kalor jenis air adalah  $4.200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ . Berapakah kalor yang dibutuhkan untuk memanaskan air tersebut?
2. Sepotong besi yang memiliki massa 5 kg dipanaskan dari suhu  $25^{\circ}\text{C}$  menjadi  $50^{\circ}\text{C}$ . Jika kalor yang diserap besi sebesar 42.000 J, tentukan:
  - a. Kalor jenis besi
  - b. Kapasitas kalor besi
3. Alkohol dengan suhu  $25^{\circ}\text{C}$  dan massa 1 kg dipanaskan sampai  $70^{\circ}\text{C}$ . Jika kalor jenis alkohol sebesar  $230 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ , berapa kalor yang dibutuhkan untuk memanaskan alkohol tersebut?
4. Sepotong alumunium dengan massa 2 Kg memiliki suhu awal  $20^{\circ}\text{C}$ , kemudian aluminium tersebut dipanaskan dengan kalor sebesar 2.400 J. Jika alumunium tersebut memiliki kalor jenis sebesar  $900 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ , berapakah suhu akhir alumunium tersebut?
5. Air panas di dalam termos memiliki massa 300 gram yang bersuhu  $80^{\circ}\text{C}$ , kemudian air panas tersebut dicampurkan dengan air dingin yang memiliki massa 100 gram dan suhu  $40^{\circ}\text{C}$ . Jika kalor jenis air tersebut adalah  $1 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$ . Tentukan suhu campuran keduanya saat mengalami kesetimbangan termal?

a. Analisis Subyek Penelitian Kemampuan Tinggi

Lembar jawaban subjek 1

Soal nomor 1

1. Sebanyak 2000 gram air di dalam panci dipanaskan dari suhu  $50^{\circ}\text{C}$  menjadi  $100^{\circ}\text{C}$ . Kalor jenis air adalah  $4.200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ . Berapakah kalor yang dibutuhkan untuk memanaskan air

Diket :  $m = 2000 \text{ gram} : 1000 = 2 \text{ kg}$   
 $T_1 = 50^{\circ}\text{C}$   
 $T_2 = 100^{\circ}\text{C}$   
 $c = 4200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$   
 Dit = Kalor ?  
 Jawab :  $Q = m \times c \times \Delta T \times (T_2 - T_1)$   
 $Q = 2 \times 4200 \times (100^{\circ}\text{C} - 50^{\circ}\text{C})$   
 $Q = 2 \times 4200 \times 50^{\circ}\text{C}$   
 $Q = 8400 \times 50^{\circ}\text{C}$   
 $Q = 420.000 \text{ J}$   
 Jadi kalor adalah  $420.000 \text{ J}$  / Joule

Gambar 4.2 lembar jawaban subjek 1 soal nomor 1

Pada gambar diatas terlihat bahwa subjek 1 telah memahami masalah, hal itu terlihat ketika menuliskan langkah-langkah apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal. Kemudian pada tahap menyusun rencana, dalam soal ditanyakan kalor, dalam penggunaan rumus untuk mencari kalor sudah benar, kemudian pada tahap melaksanakan rencana sudah benar dan jawabannya juga benar. Pada tahap memeriksa kembali hasil yang diperoleh subjek 1 tidak melakukan kesalahan karena melakukan perhitungan dengan benar



ketika memeriksa kembali solusi yang diperoleh, dan memperoleh jawaban akhir sesuai dengan data awal yang diberikan.

Soal nomor 2

2. Sepotong besi yang memiliki massa 5 kg dipanaskan dari suhu  $25^{\circ}\text{C}$  menjadi  $50^{\circ}\text{C}$ . Jika kalor yang diserap besi sebesar 42.000 J, tentukan:
- Kalor jenis besi
  - Kapasitas kalor besi

The image shows a student's handwritten solution on lined paper. The student has written the following:

2. Diket =  $m = 5 \text{ Kg}$   
 $T_1 = 25^{\circ}\text{C}$   
 $T_2 = 50^{\circ}\text{C}$   
 $C = 42.000 \text{ J}$

dit = Kalor jenis besi ?  
 Kapasitas kalor besi ?

Jawab =  
 $\downarrow$

a.  $c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T} = \frac{42.000}{5 \times 25} = \frac{42.000}{125} = 336 \text{ J / kg }^{\circ}\text{C}$

b.  $C = m \cdot c$   
 $C = 5 \times 336$   
 $C = 1680 \text{ J / }^{\circ}\text{C}$

Gambar 4.3 lembar jawaban subjek 1 soal nomor 2

Pada gambar diatas terlihat bahwa subjek 1 telah memahami masalah, hal itu diketahui ketika menuliskan langkah-langkah apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal sudah benar. Kemudian pada tahap menyusun rencana, dalam soal ditanyakan kalor jenis dan kapasitas kalor, dalam penggunaan rumus untuk mencari kalor jenis dan kapasitas kalor sudah benar, kemudian pada tahap melaksanakan rencana sudah benar dan jawabannya juga benar, dan menuliskan satuan pada jawaban akhir. Pada tahap memeriksa



kembali hasil yang diperoleh subjek 1 tidak melakukan kesalahan karena subjek 1 memperoleh jawaban akhir sesuai dengan data awal yang diberikan.

Soal nomor 3

3. Alkohol dengan suhu  $25^{\circ}\text{C}$  dan massa 1 kg dipanaskan sampai  $70^{\circ}\text{C}$ . Jika kalor jenis alkohol sebesar  $230 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ , berapa kalor yang dibutuhkan untuk memanaskan alkohol tersebut?

3	$Q = m \cdot c \cdot \Delta T \rightarrow (T_2 - T_1)$
	$Q = 1 \times 230 \times (70^{\circ}\text{C} - 25^{\circ}\text{C})$
	$Q = 230 \times 45$
	$Q = 10.350 \text{ J / Joule}$

Gambar 4.4 lembar jawaban subjek 1 soal nomor 3

Pada gambar diatas terlihat bahwa subjek 1 sudah memahami masalah, hal itu terlihat ketika menuliskan langkah-langkah apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal. Kemudian pada tahap menyusun rencana, dalam soal ditanyakan kalor, dalam penggunaan rumus untuk mencari kalor sudah benar, kemudian pada tahap melaksanakan rencana sudah benar dan jawabannya juga benar, dan menuliskan satuan pada jawaban akhir. Pada tahap memeriksa kembali hasil yang diperoleh subjek 1 tidak melakukan kesalahan karena subjek 1 melakukan perhitungan dengan benar ketika memeriksa kembali solusi yang diperoleh dan memperoleh jawaban akhir sesuai dengan data awal yang diberikan.

Soal nomor 4

4. Sepotong aluminium dengan massa 2 Kg memiliki suhu awal  $20^{\circ}\text{C}$ , kemudian aluminium tersebut dipanaskan dengan kalor sebesar 2.400 J. Jika aluminium tersebut memiliki kalor jenis sebesar  $900 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ , berapakah suhu akhir aluminium tersebut?

A Dik =  $m = 2 \text{ kg}$   $\Delta T = 1,33$   
 $Q = 2400 \text{ J}$   $T_2 - T_1 = 1,33$   
 $c = 900 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$   $T_1 = 20$   
 $T_1 = 20^{\circ}\text{C}$   $T_2 = 20 + 1,33$   
 Dit = Suhu akhir aluminium?  
 $T_2 = 1,33$   
 Jawab =  $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$   
 $2400 = 2 \times 900 \times \Delta T$   
 $2400 = 1800 \times \Delta T$   
 $\frac{2400}{1800} = \Delta T$   
 $1,33 = \Delta T$

Gambar 4.5 lembar jawaban subjek 1 soal nomor 4

Pada gambar diatas terlihat bahwa subjek 1 telah memahami masalah, hal itu terlihat ketika menuliskan langkah-langkah apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal. Kemudian pada tahap menyusun rencana, dalam soal ditanyakan suhu akhir, dalam penggunaan rumus untuk mencari suhu akhir sudah benar, kemudian pada tahap melaksanakan rencana sudah benar tetapi jawabannya salah, dan subjek 1 tidak menuliskan satuan pada jawaban akhir. Pada tahap memeriksa kembali hasil yang diperoleh subjek 1 belum melakukan perhitungan dengan benar ketika memeriksa kembali solusi yang diperoleh dan memperoleh jawaban akhir tidak sesuai dengan data awal yang diberikan.

## Soal nomor 5

5. Air panas di dalam termos memiliki massa 300 gram yang bersuhu  $80^{\circ}\text{C}$ , kemudian air panas tersebut dicampurkan dengan air dingin yang memiliki massa 100 gram dan suhu  $40^{\circ}\text{C}$ . Jika kalor jenis air tersebut adalah  $1 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$ . Tentukan suhu campuran keduanya saat mengalami kesetimbangan termal?

$$\begin{aligned}
 \text{Diket} &= m_1 = 300 \text{ gram} \\
 &T_1 = 80^{\circ}\text{C} \\
 &m_2 = 100 \text{ gram} \\
 &T_2 = 40^{\circ}\text{C} \\
 &c = 1 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C} \\
 \text{Dit} &= \text{Suhu Campuran Keduanya} \\
 \text{Jawab} &= Q_{\text{Semp}} = Q_{\text{Tenma}} \\
 &m_1 \cdot c \cdot \Delta T_1 = m_2 \cdot c \cdot \Delta T_2 \\
 &300 \times 1 \times (T_c - 80^{\circ}\text{C}) = 100 \times 1 \times (40^{\circ}\text{C} - T_c) \\
 &300 (T_c - 80) = 100 (40^{\circ}\text{C} - T_c) \\
 &300 T_c - 24.000 = 4000 - 100 T_c \\
 &300 T_c + 100 T_c = 24.000 + 4000 \\
 &400 T_c = 28.000 \\
 &= \frac{28.000}{400} \\
 &T_c = 70^{\circ}\text{C}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.6 lembar jawaban subjek 1 soal nomor 5

Pada gambar diatas terlihat bahwa subjek 1 telah memahami masalah, hal itu terlihat ketika menuliskan langkah-langkah apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal. Kemudian pada tahap menyusun rencana, dalam soal ditanyakan suhu campuran keduanya, dalam penggunaan rumus untuk mencari suhu campuran sudah benar, kemudian pada tahap melaksanakan rencana sudah benar dan jawabannya juga benar, dan menuliskan satuan pada jawaban akhir. Pada tahap memeriksa kembali hasil yang diperoleh subjek 1 tidak melakukan kesalahan karena subjek 1 melakukan perhitungan dengan

benar ketika memeriksa kembali solusi yang diperoleh dan memperoleh jawaban akhir sesuai dengan data awal yang diberikan.

Hasil analisis siswa subjek 1 dalam menyelesaikan masalah fisika pada materi kalor berdasarkan teori Polya dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.7**  
**Kesalahan Subyek 1 Dalam Menyelesaikan Soal Fisika Materi Kalor Berdasarkan Teori Polya**

Nomor Soal	Jenis Kesalahan							
	Memahami Masalah		Menyusun Rencana	Melaksanakan Rencana			Memeriksa Kembali Hasil yang Diperoleh	
	Kesalahan menemukan apa yang diketahui	Kesalahan menentukan apa yang ditanya	Kesalahan dalam menuliskan langkah-langkah penyelesaian (rumus) yang digunakan	Kesalahan dalam menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian	Kesalahan dalam perhitungan matematika	Kesalahan dalam menentukan satuan	Kesalahan perhitungan matematika dalam memeriksa solusi yang diperoleh	Kesalahan dalam memperoleh nilai akhir
1.	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	-	-	-	-	-	-	-	-
3.	-	-	-	-	-	-	-	-
4.	-	-	-	-	√	√	√	√
5.	-	-	-	-	-	-	-	-

**b. Analisis Subjek Penelitian Kemampuan Sedang**

**Lembar Jawaban Subjek 2**

Soal nomor 1

- |   |
|---|
| <p>1. Sebanyak 2000 gram air di dalam panci dipanaskan dari suhu <math>50^{\circ}\text{C}</math> menjadi <math>100^{\circ}\text{C}</math>. Kalor jenis air adalah <math>4.200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}</math>. Berapakah kalor yang dibutuhkan untuk memanaskan air</p> |
|---|

Diketahui :

$$m = 2000 \text{ gram} = 1000 = 1,2 \text{ kg}$$

$$T_1 = 50^\circ\text{C}$$

$$T_2 = 100^\circ\text{C}$$

$$\Delta T = (T_2 - T_1)$$

$$= 100 - 50$$

$$= 50^\circ\text{C}$$

$$c = 4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

Ditanya = Q?

Jawab :

$$Q = m \times c \times \Delta T$$

$$= 1,2 \times 4.200 \times 50$$

$$= 252.000 \text{ J}$$

Gambar 4.7 lembar jawaban subjek 2 soal nomor 1

Pada gambar diatas terlihat bahwa subjek 2 telah memahami masalah, hal itu terlihat ketika menuliskan langkah-langkah apa yang diketahui tetapi subjek 2 salah dalam mengkonversi satuan massa, dan apa yang ditanyakan dalam soal sudah benar. Kemudian pada tahap menyusun rencana, dalam soal ditanyakan kalor, dalam penggunaan rumus untuk mencari kalor sudah benar, kemudian pada tahap melaksanakan rencana sudah benar, tetapi jawabannya salah dan menuliskan satuan pada jawaban akhir. Pada tahap memeriksa kembali hasil yang diperoleh subjek 2 tidak melakukan perhitungan dengan benar ketika memeriksa kembali solusi yang diperoleh, dan melakukan kesalahan dalam memperoleh jawaban akhir.





menuliskan kembali hasil yang diperoleh dan memperoleh jawaban akhir sesuai dengan data awal yang diberikan.

Soal nomor 3

3. Alkohol dengan suhu  $25^{\circ}\text{C}$  dan massa 1 kg dipanaskan sampai  $70^{\circ}\text{C}$ . Jika kalor jenis alkohol sebesar  $230 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ , berapa kalor yang dibutuhkan untuk memanaskan alkohol tersebut?

Diketahui :

$m = 1 \text{ kg}$

$T_1 = 25^{\circ}\text{C}$

$T_2 = 70^{\circ}\text{C}$

$\Delta T = (T_2 - T_1)$

$= 70 - 25$

$= 45^{\circ}\text{C}$

$c = \text{~~230 J/kg}^{\circ}\text{C}~~ 230 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$

Ditanya = Q?

Jawab :

$Q = m \times c \times \Delta T$

$= 1 \times 230 \times 45$

$= 10.350 \text{ J}$

Gambar 4.9 lembar jawaban subjek 2 soal nomor 3

Pada gambar diatas terlihat bahwa subjek 2 telah memahami masalah, hal itu terlihat ketika menuliskan langkah-langkah apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal. Kemudian pada tahap menyusun rencana, dalam soal ditanyakan kalor, dalam penggunaan rumus untuk mencari kalor sudah benar, kemudian pada tahap melaksanakan rencana sudah benar dan jawabannya juga benar, dan menuliskan satuan pada jawaban akhir. Pada tahap memeriksa kembali hasil yang diperoleh

subjek 2 tidak melakukan kesalahan karena subjek 2 melakukan perhitungan dengan benar ketika memeriksa kembali solusi yang diperoleh dan memperoleh jawaban akhir sesuai dengan data awal yang diberikan.

Soal nomor 4

4. Sepotong aluminium dengan massa 2 Kg memiliki suhu awal  $20^{\circ}\text{C}$ , kemudian aluminium tersebut dipanaskan dengan kalor sebesar 2.400 J. Jika aluminium tersebut memiliki kalor jenis sebesar  $900 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ , berapakah suhu akhir aluminium tersebut?

Diketahui =	Jawab:
$m = 2 \text{ kg}$	$Q = m \times c \times \Delta T$
$T_1 = 20^{\circ}\text{C}$	$2.400 = 2 \times 900 \times \Delta T$
$Q = 2.400$	$2.400 = 1.800 \times \Delta T$
$c = 900 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$	$\frac{2.400}{1.800} = \Delta T$
Ditanya = $T_2?$	$= 1,33$

Gambar 4.10 lembar jawaban subjek 2 soal nomor 4

Pada gambar diatas terlihat bahwa subjek 2 telah memahami masalah, hal itu terlihat ketika menuliskan langkah-langkah apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal. Kemudian pada tahap menyusun rencana, dalam soal ditanyakan suhu akhir, dalam penggunaan rumus untuk mencari suhu akhir sudah benar, kemudian pada tahap melaksanakan rencana sudah benar tetapi jawabannya salah, dan tidak menuliska satuan pada jawaban akhir. Pada tahap memeriksa kembali hasil yang diperoleh subjek 2 belum melakukan perhitungan dengan benar



ketika memeriksa kembali solusi yang diperoleh dan memperoleh jawaban akhir tidak sesuai dengan data awal yang diberikan.

Soal nomor 5

5. Air panas di dalam termos memiliki massa 300 gram yang bersuhu  $80^{\circ}\text{C}$ , kemudian air panas tersebut dicampurkan dengan air dingin yang memiliki massa 100 gram dan suhu  $40^{\circ}\text{C}$ . Jika kalor jenis air tersebut adalah  $1 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$ . Tentukan suhu campuran keduanya saat mengalami kesetimbangan termal?

Diketahui :

$m_1 = 300 \text{ gram}$

$m_2 = 100 \text{ gram}$

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

$m_1 \times c \times \Delta T_1 = m_2 \times c \times \Delta T_2$

$300 \times 1 \times (T_c - 80) = 100 \times 1 \times (40 - T_c)$

$300 \times (T_c - 80) = 100 (40 - T_c)$

$300 T_c - 24000 = 100 T_c - 4000$

$300 T_c + 100 T_c = 24000 + 4000$

$400 T_c = 28000$

$T_c = \frac{28000}{400}$

$= 70^{\circ}\text{C}$

Gambar 4.11 lembar jawaban subjek 2 soal nomor 5

Pada gambar diatas terlihat bahwa subjek 2 telah memahami masalah, hal itu terlihat ketika menuliskan langkah-langkah apa yang diketahui. Kemudian pada tahap menyusun rencana, dalam soal ditanyakan suhu campuran keduanya, dalam penggunaan rumus untuk mencari suhu campuran sudah benar, kemudian pada tahap melaksanakan



**c. Analisis Subjek Penelitian Kemampuan Rendah**

**Lembar Jawaban Subjek 3**

Soal nomor 1

1. Sebanyak 2000 gram air di dalam panci dipanaskan dari suhu  $50^{\circ}\text{C}$  menjadi  $100^{\circ}\text{C}$ . Kalor jenis air adalah  $4.200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ . Berapakah kalor yang dibutuhkan untuk memanaskan air

Diketahui:	Jawab:
$m = 2000 \text{ gram} : 1000 = 2 \text{ kg}$	$Q = m \times c \times \Delta T \rightarrow (T_2 - T_1)$
$c = 4.200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$	$Q = 2 \times 4.200 \times (100 - 50)$
$T_1 = 50^{\circ}\text{C}$	$Q = 84000 \times 50$
$T_2 = 100^{\circ}\text{C}$	$Q = 4200000 \text{ J}$

Gambar 4.12 lembar jawaban subjek 3 soal nomor 1

Pada gambar diatas terlihat bahwa subjek 3 telah memahami masalah, hal itu terlihat ketika menuliskan langkah-langkah apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal. Kemudian pada tahap menyusun rencana, dalam soal ditanyakan kalor, dalam penggunaan rumus untuk mencari kalor sudah benar, kemudian pada tahap melaksanakan rencana sudah benar, jawabannya salah, tetapi menuliskan satuan dengan benar. Pada tahap memeriksa kembali hasil yang diperoleh subjek 1 melakukan kesalahan karena melakukan perhitungan dengan benar ketika memeriksa kembali solusi yang diperoleh, dan tidak memperoleh jawaban akhir sesuai dengan data awal yang diberikan.

Soal nomor 2

2. Sepotong besi yang memiliki massa 5 kg dipanaskan dari suhu 25°C menjadi 50°C. Jika kalor yang diserap besi sebesar 42.000 J, tentukan:
- Kalor jenis besi
  - Kapasitas kalor besi

Diketahui	Jawab:	
$m = 5 \text{ kg}$	$c = \frac{Q}{m \Delta T}$	b. $m \times c$
$Q = 42.000 \text{ J}$	$= \frac{42000 \text{ J}}{5 \times 25}$	$= 5 \times 336$
$T_1 = 25^\circ \text{C}$	$= \frac{42000}{125}$	$= 1680$
$T_2 = 50^\circ \text{C}$	$= 336$	
Ditanya:		
c...		

Gambar 4.13 lembar jawaban subjek 3 soal nomor 2

Pada gambar diatas terlihat bahwa subjek 3 telah memahami masalah, hal itu diketahui ketika menuliskan langkah-langkah apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal. Kemudian pada tahap menyusun rencana, dalam soal ditanyakan kalor, dalam penggunaan rumus untuk mencari kalor jenis dan kapasitas kalor sudah benar, kemudian pada tahap melaksanakan rencana sudah benar dan jawabannya juga benar, tetapi subjek 3 tidak menuliskan satuan pada masing-masing jawaban akhir. Pada tahap memeriksa kembali hasil yang diperoleh subjek 3 tidak melakukan kesalahan karena telah menuliskan kembali hasil yang diperoleh dan memperoleh jawaban akhir sesuai dengan data awal yang diberikan.

Soal nomor 3

3. Alkohol dengan suhu  $25^{\circ}\text{C}$  dan massa 1 kg dipanaskan sampai  $70^{\circ}\text{C}$ . Jika kalor jenis alkohol sebesar  $230 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ , berapa kalor yang dibutuhkan untuk memanaskan alkohol tersebut?

Diketahui:	Jawab
$m = 1 \text{ kg}$	$Q = m \times c \times \Delta T \rightarrow (T_2 - T_1)$
$c = 230 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$	$Q = 1 \times 230 \times (70 - 25)$
$T_1 = 25^{\circ}\text{C}$	$Q = 230 \times 45$
$T_2 = 70^{\circ}\text{C}$	$Q = 10.350 \text{ J}$
Ditanya	
Q. ....	

Gambar 4.14 lembar jawaban subjek 3 soal nomor 3

Pada gambar di atas terlihat bahwa subjek 3 telah memahami masalah, hal itu terlihat ketika menuliskan langkah-langkah apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal. Kemudian pada tahap menyusun rencana, dalam soal ditanyakan kalor, dalam penggunaan rumus untuk mencari kalor sudah benar, kemudian pada tahap melaksanakan rencana sudah benar dan jawabannya juga benar, dan menuliskan satuan pada jawaban akhir. Pada tahap memeriksa kembali hasil yang diperoleh subjek 3 tidak melakukan kesalahan karena subjek 3 melakukan perhitungan dengan benar ketika memeriksa kembali solusi yang diperoleh dan memperoleh jawaban akhir sesuai dengan data awal yang diberikan.

## Soal nomor 4

4. Sepotong aluminium dengan massa 2 Kg memiliki suhu awal 20°C, kemudian aluminium tersebut dipanaskan dengan kalor sebesar 2.400 J. Jika aluminium tersebut memiliki kalor jenis sebesar 900 J/kg°C, berapakah suhu akhir aluminium tersebut?

Diketahui	Jawab	$\Delta T = 1,33$
$m = 2 \text{ kg}$	$Q = m \times c \times \Delta T$	$(T_2 - T_1) = 1,33$
$T_1 = 20^\circ\text{C}$	<del>2400</del> $2400 = 2 \times 900 \times \Delta T$	<del><math>T_2 - 20 = 1,33</math></del>
$Q = 2.400 \text{ J}$	$2400 = 1800 \times \Delta T$	$T_2 = 20 + 1,33$
$c = 900 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$	$\frac{2400}{1800}$	$T_2 = 1,33$
Ditanya	$1,33 = \Delta T$	
$T_2$		

Gambar 4.15 lembar jawaban subjek 3 soal nomor 4

Pada gambar diatas terlihat bahwa subjek 3 telah memahami masalah, hal itu terlihat ketika menuliskan langkah-langkah apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal. Kemudian pada tahap menyusun rencana, dalam soal ditanyakan suhu akhir, dalam penggunaan rumus untuk mencari suhu akhir sudah benar, kemudian pada tahap melaksanakan rencana perhitungan matematika pada akhir jawaban salah, dan subjek 3 tidak menuliskan satuan pada jawaban akhir. Pada tahap memeriksa kembali hasil yang diperoleh subjek 3 belum melakukan perhitungan dengan benar ketika memeriksa kembali solusi yang diperoleh dan memperoleh jawaban akhir tidak sesuai dengan data awal yang diberikan.



## Soal nomor 5

5. Air panas di dalam termos memiliki massa 300 gram yang bersuhu  $80^{\circ}\text{C}$ , kemudian air panas tersebut dicampurkan dengan air dingin yang memiliki massa 100 gram dan suhu  $40^{\circ}\text{C}$ . Jika kalor jenis air tersebut adalah  $1 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$ . Tentukan suhu campuran keduanya saat mengalami kesetimbangan termal?

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{lepas}} &= Q_{\text{terima}} \\
 m_1 \cdot c_1 \cdot \Delta T_1 &= m_2 \cdot c_2 \cdot \Delta T_2 \\
 300 \times 1 \times (80 - T_c) &= 100 \times 1 \times (T_c - 40) \\
 300(T_c - 80) &= 100(T_c - 40) \\
 300T_c - 24000 &= 100T_c + 4000 \\
 300T_c + 100T_c &= 4000 + 24000 \\
 400T_c &= 28000 \\
 400T_c &= 28000 \\
 T_c &= \frac{28000}{400} \\
 T_c &= 70^{\circ}\text{C}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.16 lembar jawaban subjek 3 soal nomor 5

Pada gambar diatas terlihat bahwa subjek 3 belum memahami masalah, hal itu terlihat ketika menuliskan langkah-langkah apa yang diketahui, subjek 3 belum menuliskan apa yang diketahui, dan apa yang ditanyakan. Kemudian pada tahap menyusun rencana, dalam soal ditanyakan suhu campuran keduanya, dalam penggunaan rumus untuk mencari suhu campuran sudah benar, kemudian pada tahap melaksanakan rencana sudah benar dan jawabannya juga benar, dan menuliskan satuan pada jawaban akhir. Pada tahap memeriksa kembali hasil yang diperoleh subjek 2 tidak melakukan kesalahan karena subjek 1 melakukan perhitungan dengan benar ketika memeriksa kembali solusi yang diperoleh dan memperoleh jawaban akhir sesuai dengan data awal yang diberikan.

Hasil analisis siswa subjek 1 dalam menyelesaikan masalah fisika pada materi kalor berdasarkan teori Polya dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.9**  
**Kesalahan Subjek 3 Dalam Menyelesaikan Soal Fisika Materi Kalor Berdasarkan Teori Polya**

Nomor Soal	Jenis Kesalahan							
	Memahami Masalah		Menyusun Rencana	Melaksanakan Rencana			Memeriksa Kembali Hasil yang Diperoleh	
	Kesalahan menemukan apa yang diketahui	Kesalahan menentukan apa yang ditanya	Kesalahan dalam menuliskan langkah-langkah penyelesaian (rumus) yang digunakan	Kesalahan dalam menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian	Kesalahan dalam perhitungan matematika	Kesalahan dalam menentukan satuan	Kesalahan perhitungan matematika dalam memeriksa solusi yang diperoleh	Kesalahan dalam memperoleh nilai akhir
1.	-	-	-	-	√	-	√	√
2.	-	-	-	-	-	√	-	-
3.	-	-	-	-	-	-	-	-
4.	-	-	-	-	√	√	√	√
5.	-	-	-	-	-	-	-	-

#### d. Faktor Penyebab Kesalahan Siswa

##### 1) Memahami Masalah

Berdasarkan hasil jawaban siswa dalam menyelesaikan soal fisika pada materi kalor diketahui siswa tidak melakukan kesalahan pada tahap ini. Seluruh siswa sudah memahami apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal.

##### 2) Menyusun Rencana

Berdasarkan hasil dari jawaban siswa dalam menyelesaikan soal fisika pada materi kalor, diketahui bahwa tidak ada siswa yang



mengalami kesalahan pada tahap ini, semua siswa menjawab dengan benar. Siswa sudah paham dalam menuliskan langkah-langkah menyusun rencana, dalam penulisan rumus sudah tepat dan benar.

### 3) Melaksanakan Rencana

Kesalahan yang dialami dalam tahap melaksanakan rencana yaitu kesalahan dalam perhitungan matematika, dan tidak menuliskan satuan. Berdasarkan hasil jawaban siswa dalam menyelesaikan soal fisika pada materi kalor, diketahui bahwa penyebab dari kesalahan ini adalah siswa tidak melaksanakan rencana yang mereka susun sebelumnya, siswa kurang hati-hati dalam melakukan perhitungan matematika, dan siswa kurang memperhatikan dalam menuliskan satuan pada jawaban akhir. Kesalahan pada tahap ini dialami oleh semua subjek.

### 4) Memeriksa Kembali Hasil yang Diperoleh

Kesalahan memeriksa kembali hasil yang diperoleh dialami oleh semua subjek. Berdasarkan hasil dari jawaban siswa dalam menyelesaikan soal fisika pada materi kalor diketahui penyebab kesalahan siswa adalah siswa tidak terbiasa memeriksa kembali terhadap hasil jawaban yang sudah dikerjakan, sehingga siswa tidak bisa memperoleh nilai akhir dengan benar.

#### 4. Penarikan Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dari jawaban siswa dalam menyelesaikan masalah fisika pada materi kalor berdasarkan teori polya dapat disimpulkan bahwa kesalahan yang dialami peserta didik yaitu:

##### a. Soal Nomor 1

Pada jawaban soal nomor 1 seluruh subyek telah memahami masalah, hal ini terlihat dari penulisan langkah-langkah yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal sudah benar. Pada tahap perencanaan peserta didik telah menyusun rencana soal dengan baik, yang dapat dilihat dari penulisan rumus dengan benar. Selanjutnya dalam tahap menyelesaikan rencana subjek 1 tidak mengalami kesalahan, sedangkan subjek 2 dengan kategori siswa berkemampuan sedang, dan subjek 3 dengan kategori berkemampuan rendah mengalami kesalahan dalam menentukan perhitungan matematika, subjek 2 (kategori sedang) masih salah dalam mengkonversi satuan massa sehingga hasil akhirnya menjadi salah. Kesalahan tersebut terjadi karena subjek 1 dan 2 mengalami kesulitan dalam menghitung sehingga tidak bisa menyelesaikan soal pertama. Sedangkan tahap memeriksa kembali hasil yang diperoleh, hampir seluruh subyek mengalami kesalahan dalam memeriksa kembali langkah-langkah penyelesaian dari hasil jawaban yang diperoleh, hanya subjek 1 dengan kemampuan tinggi yang dapat memeriksa kembali hasil yang diperoleh dengan baik.

b. Soal Nomor 2

Pada jawaban soal nomor 2 seluruh subjek telah memahami masalah dengan baik, hal ini terlihat dari penulisan langkah-langkah yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal sudah benar. Pada tahap perencanaan peserta hampir semua subyek menyusun rencana soal dengan baik, yang terlihat dari penulisan rumus dengan benar. Selanjutnya pada tahap menyelesaikan rencana seluruh subjek menjawab hasil perhitungan dengan benar, hanya saja subjek 2 (kategori sedang) dan 3 (kategori rendah) tidak menuliskan satuan pada jawaban akhir, hal ini terjadi karena siswa tidak memahami konsep dengan baik. Pada tahap memeriksa kembali hasil yang diperoleh semua subyek tidak ada yang mengalami kesalahan dalam memeriksa hasil yang diperoleh.

c. Soal Nomor 3

Pada jawaban soal nomor 3 semua subjek memahami masalah dengan baik, hal ini terlihat dari penulisan langkah-langkah yang diketahui dan yang ditanyakan. Pada tahap perencanaan peserta didik telah menyusun rencana soal dengan baik, yang terlihat dari penulisan rumus dengan benar. Selanjutnya pada tahap menyelesaikan rencana, tidak ada subjek yang mengalami kesalahan dalam penyelesaiannya, dan pada tahap memeriksa kembali hasil yang diperoleh seluruh subjek memeriksa kembali hasil dengan baik.

d. Soal Nomor 4

Pada jawaban soal nomor 4 semua subjek memahami masalah dengan baik, hal ini terlihat dari penulisan langkah-langkah yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal. Pada tahap menyusun rencana semua subjek menuliskan langkah-langkah penyelesaian (rumus) dengan baik dan benar, selanjutnya pada tahap menyelesaikan rencana seluruh subjek mengalami kesalahan dalam melakukan perhitungan matematika, dan tidak menuliskan satuan pada nilai akhir, hal ini terjadi karena subjek tidak memahami konsep dengan baik, sehingga jawaban yang dihasilkanpun masih keliru. Sedangkan pada tahap memeriksa kembali hasil yang diperoleh seluruh subjek belum bisa memeriksa kembali hasil yang diperoleh dengan benar.

e. Soal Nomor 5

Pada jawaban soal nomor 5 semua subjek memahami masalah dengan baik, hal ini terlihat dari penulisan langkah-langkah yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal. Pada tahap menyusun rencana semua subjek menuliskan langkah-langkah penyelesaian (rumus) dengan baik dan benar. Selanjutnya dalam melaksanakan rencana semua subjek menyelesaikan perhitungan matematika dan menyebutkan satuan dengan baik dan benar. Pada tahap memeriksa kembali hasil yang diperoleh semua subyek tidak ada yang mengalami kesalahan dalam memeriksa hasil yang diperoleh.

f. Faktor penyebab kesalahan siswa

Faktor penyebab kesalahan siswa dalam mengerjakan soal fisika pada materi kalor terdiri dari 2 indikator yaitu, kesalahan merencanakan masalah, dan kesalahan memeriksa hasil yang diperoleh.

### C. Pembahasan Temuan

Berdasarkan hasil tes yang telah dilakukan, dapat diketahui dari hasil nilai ulangan harian kelas VII C dan D MTs Negeri 2 Jember yang mempunyai kategori siswa berkemampuan yang berbeda-beda. Maka dapat diketahui analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah fisika pada materi kalor berdasarkan teori Polya melakukan kesalahan yang berbeda-beda.

Siswa dengan kemampuan tinggi diperoleh 1 subjek kelas VII D. Berdasarkan hasil analisis kesalahan data yang diperoleh siswa kemampuan tinggi tidak terdapat kesalahan dalam menyusun rencana. Akan tetapi melakukan kesalahan pada tahap melaksanakan rencana (kesalahan dalam perhitungan matematika) soal nomor 4, dan mengalami kesalahan pada tahap memeriksa kembali hasil yang diperoleh, soal nomor 4. Maka dapat disimpulkan bahwa siswa kemampuan tinggi banyak melakukan kesalahan pada tahap memeriksa kembali hasil yang diperoleh yaitu pada soal nomor 4.

Siswa dengan kemampuan sedang diperoleh 1 subjek kelas VII C. Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh siswa kemampuan sedang tidak terdapat kesalahan dalam menyusun rencana. Hanya saja siswa dengan kemampuan sedang melakukan kesalahan dalam memahami masalah (menuliskan yang ditanyakan dalam soal) soal nomor 5, mengalami kesalahan

dalam melaksanakan rencana (kesalahan dalam perhitungan matematika) soal nomor 1 dan 4 (kesalahan dalam menentukan satuan) nomor 2 dan 4, dan kesalahan dalam memeriksa hasil yang diperoleh (kesalahan perhitungan matematika dalam memeriksa solusi yang diperoleh) soal nomor 1 dan 4 (kesalahan dalam memperoleh nilai akhir) nomor 1 dan 4. Maka dapat disimpulkan bahwa siswa berkemampuan sedang banyak melakukan kesalahan pada tahap melaksanakan rencana dan memeriksa kembali hasil yang diperoleh, yaitu pada soal nomor 1 dan 4.

Siswa dengan kemampuan rendah diperoleh 1 subyek kelas VII D. Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh siswa kemampuan rendah tidak terdapat kesalahan dalam menyusun rencana. Akan tetapi siswa dengan kemampuan sedang melakukan kesalahan dalam memahami masalah (kesalahan menuliskan apa yang diketahui) soal nomor 5 (menuliskan yang ditanyakan dalam soal) soal nomor 5, mengalami kesalahan dalam melaksanakan rencana (kesalahan dalam perhitungan matematika) soal nomor 1 dan 4 (kesalahan dalam menentukan satuan) nomor 2 dan 4, dan kesalahan dalam memeriksa hasil yang diperoleh (kesalahan perhitungan matematika dalam memeriksa solusi yang diperoleh) soal nomor 1 dan 4 (kesalahan dalam memperoleh nilai akhir) nomor 1 dan 4. Maka dapat disimpulkan bahwa siswa berkemampuan rendah banyak melakukan kesalahan pada tahap melaksanakan rencana dan memeriksa kembali hasil yang diperoleh, yaitu pada soal nomor 1 dan 4.

Faktor penyebab kesalahan siswa berdasarkan hasil tes soal fisika materi kalor adalah siswa kurang teliti dalam menuliskan apa yang diketahui, siswa melakukan kesalahan dalam perhitungan, dan siswa tidak terbiasa memeriksa kembali terhadap hasil jawaban yang sudah dikerjakan.

Sebagian besar yang dialami siswa adalah memahami masalah. Penelitian mendukung penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Dinda Yulia Darsa, Muhammad Nasir, dan Rusydi yang menjelaskan bahwa masih banyak siswa pada saat menyelesaikan soal fisika melakukan kesalahan dalam merencanakan pemecahan masalah.<sup>53</sup>

Penelitian ini juga mendukung penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Sofi Ayu Ismawati, Fatimatul Munawaroh, Aida Fikriyah, Mochammad Yasir yang menjelaskan bahwa kesalahan yang dialami siswa saat mengerjakan soal fisika pada materi kalor yaitu siswa banyak melakukan kesalahan pada tahap menyelesaikan rencana yang mana siswa belum bisa melakukan perhitungan matematika dengan benar, serta siswa banyak mengalami kesalahan pada tahap memeriksa kembali hasil yang diperoleh.<sup>54</sup>

Secara keseluruhan penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Puspita Dwi Utami yang menyatakan bahwa faktor penyebab siswa mengalami kesalahan dalam perhitungan matematika siswa yang rendah, dan

---

<sup>53</sup> Dinda Yulia Darsa, Muhammad Nasir, dan Rusydi, "Analisis Kesulitan Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal-Soal Kalor Menggunakan Teori Polya di SMA Negeri 3 Banda Aceh."

<sup>54</sup> Sofi Ayu Ismawati dkk., "Sikap Terhadap Konsentrasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Fisika di Sekolah Menengah Atas."

siswa kurang memahami konsep yang telah ditentukan, sehingga siswa tidak bisa menyelesaikan masalah dengan baik dan benar.<sup>55</sup>



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

---

<sup>55</sup> Puspita Dwi Utami, "Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII A Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Berdasarkan Tahapan Pemecahan Masalah Di SMP Negeri 01 Mayang Jember."



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan analisis data dan pembahasan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal fisika pada materi kalor berdasarkan teori Polya, yaitu siswa banyak mengalami kesalahan pada tahap melaksanakan rencana dan memeriksa kembali hasil yang diperoleh.
2. Faktor penyebab kesalahan siswa dalam tahap ini yaitu siswa masih mengalami kesulitan dalam melakukan perhitungan matematika, dan siswa kurang memperhatikan dalam penulisan satuan pada akhir jawaban. Adapun faktor penyebab lainnya yaitu, siswa tidak terbiasa memeriksa kembali terhadap hasil jawaban yang sudah dikerjakan.

#### **B. Saran**

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka peneliti mengajukan beberapa saran agar menjadi masukan yang berguna, diantaranya:

1. Bagi guru, diharapkan lebih sering memberikan contoh soal perhitungan agar peserta didik terbiasa dalam mengerjakan soal-soal yang berkaitan dengan perhitungan.
2. Bagi siswa, sebaiknya lebih membiasakan diri untuk berlatih mengerjakan soal fisika yang berkaitan dengan operasi perhitungan matematika dengan menggunakan teori Polya, dan lebih mepedalam menghafal perkalian,

dan melatih dalam menghitung pembagian progafit, sehingga siswa tidak mengalami kesulitan dalam menghitung matematika.

3. Bagi peneliti selanjutnya, yang akan melangsungkan penelitian sejenis, penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber referensi penelitian yang sejenis, sebaiknya mengkaji lebih dalam terkait analisis kesalahan siswa dan faktor penyebab kesalahan siswa dengan menggunakan teori Polya.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## DAFTAR PUSTAKA

- Elly Purwanti, E. N. “Kajian IPA untuk mahasiswa PGSD”. (Malang, 2019)
- Tari Okta Puspitasari, Yolanda Eka Putri, dan Yohanes, “Sikap Terhadap Konsentrasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Fisika di Sekolah Menengah Atas,” *JIPFRI* Vol. 3 No. 2 (2019): 79–85.
- Sofi Ayu Ismawati dkk., “Sikap Terhadap Konsentrasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Fisika di Sekolah Menengah Atas.”
- selviana Atin Pratiwi, “Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Persamaan Linear Satu Variabel Berdasarkan Teori Polya Kelas Vii Smp Muhammadiyah 4 Surakarta Tahun Ajaran 2018/2019” (Surakarta, Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2019).
- Laely Mafruha, “Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Kriteria Watson,” *Journal of Mathematical Science and Mathematics Education* Vol.01(03) (2019).
- Dinda Yulia Darsa, Muhammad Nasir, dan Rusydi, “Analisis Kesulitan Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal-Soal Kalor Menggunakan Teori Polya di SMA Negeri 3 Banda Aceh,” *Jurnal Phi*, 2020.
- Rikardus Fribertus Nikat, Martha Loupatty, dan Shofie Hikmatuz Zahroh, “Kajian Pendekatan Multirespresentasi Dalam Konteks Pembelajaran Fisika.”
- Muhammad Sayyadi, Arif Hidayat, Muhardjito. “Pengaruh Strategi Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dan Tergadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Pada Materi Suhu dan Kalor Dilihat dari Kemampuan Awal Siswa”.
- Robicca Yuniarti, Edy Tandililing, dan Syaiful B Arsyid, “Analisis Kesalahan Siswa Memecahkan Masalah Bedasakan Penelitian Polya Materi Kalor SMP,” *Journal of Equatorial Educational and Learning*, 2019.
- Putri Dwi Sundari dan Dios Sarkity, “Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Suhu dan Kalor dalam Pembelajaran Fisika,” *Journal of Natural Science and Integration* Vol. 4, No. 2 (2021): Hal 149-161.
- Egha Savitri Dali, Treesje Katrina Londa, dan Alfrits Komansilan, “ANALISIS KESULITAN SISWA DALAM MEMECAHKAN SOAL FISIKA PADA MATERI LISTRIK STATIS DI SMP NEGERI 1 TUMPAAN DI ERA COVID-19,” *Jurnal Pendidikan Fisika Charm Sains* Vol. 2, No. 2 (2021): Hal: 114-119.

- Dianti Purba, Zufadli, dan Roslian Lubis, "Pemikiran George Polya Tentang Pemecahan Masalah," *JURNAL MathEdu (Mathematic Education Jour* Vol. 4. No. 1 (2021).
- Tim Kompas Ilmu. 2019. "Rumus Pocket Fisika SMA Kelas X, XI, XII". *Gramedia Widiasarana Indonesia*. Hal. 1.
- Joko Untoro. "Buku Pintar Fisika SMP untuk Kelas 1, 2, & 3". *Wahyu Media*. Hal. 137.
- Rikah Fikriah. "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Teori Polya pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Sinjai Selatan". (Makasar, Uneversitas Muhammadiyah Makasar, 2020).
- Y.H.M. Yusuf dkk., "Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal\_Soal Fisika Menggunakan Teori Polya Pada Materi Fluida Dinamik," *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia* Vol. 12 No. 3 (2022).
- Yenin Nadhifah, dkk. "Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS). *Global Eksekutif Teknologi*. (2023), Hal. 18.
- Nur Rofi'ah, Hidayah Ansori, dan Siti Mawaddah, "Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Langkah Penyelesaian Polya," *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika* Volume 7, Nomor 2 (2019): 124, <https://doi.org/10.20527/edumat.v7i2.7379>.
- Made Wena. "Strategi Pembelajaran Inofatif Kontemporer". (Jakarta, Bumi Aksara, 2013).
- Meriska Afriyani. "Meta-Analisis Kesulitan Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Soa-soal Cerita Fisika Menurut Teori Polya" (Banda Aceh, Uneversitas Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, 2020).
- Hesti Lestari Laia, "Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Prosedur Polya Dalam Materi Pecahan Di Kelas VIII SMP Negeri 1 Luahagundre Maniamolo Tahun Pelajaran 2022/2023."
- Saprudin, Fatma Hamid. "Efektivitas Penggunaan Multimedia Interaktif Materi Kalor Berorientasi Pada Kompetensi Siswa Sekolah Menengah Atas". *Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, Vol. 10 No 1.
- Victoriani Inabuy dan dkk, *ILMU PENGETAHUAN ALAM Untuk SMP Kelas VII*.
- Mudiarto, Edy Istiyono. "Fisika 1 SMP Kelas VII". (Yudistira Ghalia Indonesia, 2007).
- Nor Shalina Saputri dan Annisa Kusumaningrum, *Ilmu Pengetahuan Alam*.

Abd. Muhith, Rachmad Baitulah, dan Amirul Wahid, *Metodologi Penelitian*.

Suwarto dan Moh. Zain Bin Musa, “Karakteristik Tes Ilmu Pengetahuan Alam.”

Miftah Ashidiqi dan Wahyu Setiawan, “Analisis Kesalahan Siswa SMP Mahardika Batujajar Kelas IX E dalam Menyelesaikan Soal Materi Statiska.”

Sukardi, *Metode Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Prakteknya*.

Al Ikhlas, “Pengaruh Penerapan Pendekatan Sainifik Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VII SMP Pada Materi Teorema Phygoras,” *Jurnal Inovasi Penelitian* Vol.1 No.7 (2020).

Sugiyono, *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D* (Bandung: ALFAB

Mathew B dkk., *Qualitative Data Analysis A Methods Sourcebook*.

M.L. Marjahit. “Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Berdasarkan Teori Polya pada Materi Bilangan Bulat dan Pecahan Ditinjau dari Gaya Kognitif di Kelas VII SMP Ainul Yaqin Jember Tahun Pelajaran 2020/2021”. (Jember, Institut Agama Islam Negeri Jember, 2021).

TU MTs Negeri 2 Jember.

Puspita Dwi Utami, “Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII A Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Berdasarkan Tahapan Pemecahan Masalah Di SMP Negeri 01 Mayang Jember.”

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rabiatul Adawiyah  
NIM : T201910032  
Program Studi : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam  
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu keguruan  
Institusi : UIN KH. Achmad Siddiq Jember

Dengan ini menyatakan bahwa isi skripsi ini dengan judul “Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Fisika Materi Kalor Kelas VII MTs Berdasarkan Teori Polya” merupakan hasil penelitian/ karya sendiri, kecuali, pada bagian-bagian yang dirujuk sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

Jember, 14 Desember 2023

Saya yang menyatakan



Rabiatul Adawiyah

NIM. T201910032

## Lampiran 1: Matrik Penelitian

## Matrik Penelitian Kualitatif









JUDUL	Fokus Penelitian	Tujuan Penelitian	Instrumen Penelitian	Teknik Analisis Data	Lokasi Penelitian
Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Fisika Pada Materi Kalor Kelas VII SMP Berdasarkan Teori Polya	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana kesalahan siswa MTs dalam memecahkan masalah fisika pada materi kalor berdasarkan teori Polya?</li> <li>2. Apa saja faktor penyebab terjadinya kesalahan siswa dalam pemecahan masalah berdasarkan teori Polya?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mendeskripsikan jenis kesalahan siswa dalam memecahkan masalah fisika pada materi kalor berdasarkan teori Polya.</li> <li>2. Mendeskripsikan faktor penyebab terjadinya kesalahan siswa dalam memecahkan masalah berdasarkan teori Polya</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kepala Sekolah</li> <li>2. Guru IPA</li> <li>3. Seluruh siswa kelas VII C dan D</li> </ol>	<p>Data diambil dari hasil tes soal fisika, kemudian dianalisis per butir soal di analisis berdasarkan langkah-langkah teori polya:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memahami masalah dalam soal</li> <li>2. Menyusun rencana pemecahan masalah</li> <li>3. Melaksanakan rencana pemecahan masalah</li> <li>4. Memeriksa kembali hasil yang diperoleh.</li> </ol>	MTs Negeri 2 Jember



## Lampiran 2: Jurnal Penelitian


### Jurnal Kegiatan Pelaksanaan Penelitian

**Jurnal Kegiatan Pelaksanaan Penelitian**

No	Kegiatan	Hari/ Tanggal	TTD
1.	Perizinan melakukan pra penelitian di MTs Negeri 2 Jember	Senin/ 23 Oktober 2023	
2.	Validasi instrumen penelitian kepada dosen fisika	Senin/ 25 September 2023	
3.	Perizinan melakukan penelitian di MTs Negeri 2 Jember	Senin/ 30 Oktober 2023	
4.	Validasi instrumen penelitian kepada guru IPA	Rabu/ 01 November 2023	
5.	Uji coba tes soal Fisika materi kalor kelas VII C dan D	Senin/ 06 November 2023	
6.	Diskusi bersama guru IPA untuk menentukan subyek penelitian	Selasa/ 14 November 2023	
7.	Pelaksanaan tes tertulis	Jum'at/ 17 November 2023	
8.	Meminta surat telah melakukan penelitian dan berpamitan ke MTs Negeri 2 Jember	Kamis, 30 November 2023	

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
Jember, 30 November 2023

Kepala sekolah

  
Nuc Aliyah, S.Pd., M.Pd  
NIP. 197204191998032001



### Lampiran 3: Pedoman Pengumpulan Data

#### Pedoman Tes

No	Data yang Diambil	Sumber Data
1.	Jenis kesalahan siswa kelas VII C dan D dalam menyelesaikan soal Fisika pada materi kalor berdasarkan Teori Polya.	Siswa kelas VII C dan D MTs Negeri 2 Jember
2.	Uraian jawaban siswa kelas VII C dan D dalam menyelesaikan soal fisika pada materi kalor berdasarkan teori Polya.	
3.	Faktor penyebab kesalahan siswa kelas VII C dan D MTs Negeri 2 Jember dalam menyelesaikan masalah fisika pada materi kalor berdasarkan Teori Polya.	

#### Pedoman Wawancara

No	Data yang diambil	Sumber Data
1.	Langkah-langkah yang digunakan oleh guru dan siswa kelas VII C dan D dalam menyelesaikan soal fisika.	Guru IPA kelas VII C dan D MTs Negeri 2 Jember
2.	Kendala yang dialami siswa kelas VII C dan D MTs Negeri 2 Jember dalam menyelesaikan soal fisika.	
3.	Faktor penyebab kesalahan siswa kelas VII C dan D dalam menyelesaikan soal fisika.	
4.	Metode dan media pembelajaran yang digunakan guru untuk menunjang proses pembelajaran IPA pada materi kalor.	

#### Lampiran 4: Kisi-kisi Instrumen Penelitian

Nama Sekolah : MTs Negeri 2 Jember  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Kelas/ Semester : VII/ Ganjil  
 Alokasi Waktu : 1 × 60 Menit

KOMPETENSI DASAR	MATERI	INDIKATOR SOAL	LEVEL KOGNITIF	BENTUK SOAL	NOMOR SOAL
Melakukan percobaan untuk menyelidiki perpindahan kalor serta menerapkan Asas Black dalam pemecahan masalah	Kalor, Hubungan kalor, dan Asas Black	• Mengkonversi satuan massa ke satuan kilogram (kg)	C1	Uraian	1
		• Mampu membedakan kapasitas kalor besi dengan kalor jenis besi	C2	Uraian	2
		• Menentukan besar kalor dari suatu kalor jenis alkohol dengan perubahan suhu yang diketahui	C3	Uraian	3
		• Menghitung suhu akhir aluminium	C4	Uraian	4
		• Mampu menghitung suhu kestimbangan dari kalor jenis air.	C5	Uraian	5

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
 J E M B E R

### Lampiran 5: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Sekolah	: Mts Negeri 2 Jember
Penyusun	: Rabiatul Adawiyah
Kelas	: VII C/D
Mapel	: Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
Materi Pokok	: Suhu, Pemuaian, dan Kalor
Alokasi Waktu	: 120 Menit
Profil Pelajar Pancasila	: Bernalar Kritis, Mandiri, dan Kreatif
Profil Pelajar Rahmatan Lil-Alamin	: Musyawarah ( <i>syura</i> ), Toleransi ( <i>tasamuh</i> ), dinamis dan inovatif ( <i>tathawwur wa ibtikar</i> )
Sarana dan Prasarana	: Papan tulis, Lcd, Laptop, dan Proyektor
Target Peserta Didik	: Peserta Didik Reguler
Model Pembelajaran	: Inquiri Based Learning
Model Pembelajaran	: Tatap Muka
Pendekatan	: Saintifik

KOMPETENSI INTI	
<b>A. Capaian Pembelajaran</b>	Peserta didik mampu menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan suhu, serta dapat menghitung besar kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu benda.
<b>B. Tujuan Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik dapat menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan suhu dan wujud zat.</li> <li>2. Peserta didik dapat menghitung besar kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu benda.</li> <li>3. Peserta didik dapat menghitung besar kalor yang dibutuhkan zat saat mendidih dan melebur.</li> <li>4. Peserta didik dapat menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi penguapan.</li> <li>5. Peserta didik dapat menunjukkan penerapan sifat kalor dalam teknologi.</li> </ol>
<b>C. Pemahaman Bermakna</b>	Menunjukkan sifat kalor diaplikasikan dalam tekhnologi. Berikan contoh-contoh dalam kehidupan sehari-hari, seperti penggunaan alat pemanas, sisten pendingin, atau teknologi isolasi termal pada bangunan.

D. <b>Pertanyaan Pemantik</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengapa es terapung dalam air, sedang lilin tenggelam dalam zat cairnya?</li> <li>2. Apa yang dilakukan ketika mendidihkan air untuk keperluan mandi terlalu panas?</li> </ol>
E. <b>Integrasi Al-Qur'an</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Suhu dan kalor sebagai bentuk benda (QS. An-Nahl: 13)</li> <li>2. QS. Al-Fatir: 21</li> <li>3. QS. Al-Waqi'ah: 71-73</li> <li>4. QS. Al-Baqarah: 31-33</li> </ol>
F. <b>Kegiatan Pembelajaran</b>	<p><b><u>Pendahuluan (15 menit)</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Orientasi</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberi salam dan mengajak peserta didik berdoa bersama (Religious). Perwakilan ketua kelas memimpin do'a.</li> <li>2. Guru mengecek kehadiran peserta didik dan menayakan alasan jika tidak hadir</li> <li>3. Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.</li> </ol> </li> <li>➤ <b>Apersepsi</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengaitkan materi pembelajaran dengan kalor dan perubahannya di kehidupan sehari-hari.</li> <li>2. Guru mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan kalor.</li> <li>3. Guru memberikan apersepsi tentang kalor dan perubahannya.</li> </ol> </li> <li>➤ <b>Persiapan Pembelajaran</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menyiapkan seperangkat alat dan bahan kegiatan 3.1 Buku IPA hal: 41- 46 Esensi Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VII SMP/MTs (Fase D) Penerbit Mediatama.</li> <li>2. Guru menyiapkan bahan tayang video materi kalor dan pengaruhnya pada benda</li> </ol> </li> <li>➤ <b>Motivasi</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menunjukkan kembali air panas, kemudian peserta didik mendemonstrasikan dengan mengukur suhu pada 2 gelas berisi air dingin dan panas, kemudian guru bertanya kepada siswa bagaimana suhu air tersebut? Mengapa dapat terjadi perbedaan suhu? Jawaban siswa diarahkan kalor dapat menaikkan suhu.</li> <li>2. Guru menyampaikan tujuan dan manfaat pembelajaran tentang topik yang akan diajarkan.</li> </ol> </li> <li>➤ <b>Pemberian Acuan</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu kalor dan pengaruhnya pada benda.</li> </ol> </li> </ul>

2. Guru menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.

### **Kegiatan Inti (95 menit)**

#### ➤ **Observasi / Pengamatan**

1. Peserta didik diminta untuk membaca Buku IPA SMP/MTs Kelas VII dari PT Penerbit Mediatama. Halaman 100 – 107 dengan teliti dan cermat.
2. Peserta didik mencari informasi berkaitan dengan kalor dapat mengubah suhu dan wujud zat.
3. Peserta didik duduk dalam tatanan kelompok pembelajaran *inquiry based learning* yang beranggotakan 5 orang.
4. Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi lain dari berbagai sumber untuk memahami tentang kalor.
5. Guru memberikan contoh soal dan pembahasan Buku IPA SMP/MTs kelas VII dari PT Penerbit Mediatama. Halaman 102.

#### ➤ **Mengajukan Pertanyaan/ Menanya**

1. Peserta didik mengajukan pertanyaan tentang apa yang telah dibaca dan yang akan dilakukan.

#### ➤ **Mengumpulkan Data/ Memprediksi**

1. Guru meminta peserta didik dalam kelompok menjawab soal yang telah diberikan yaitu menghitung besar kalor pada benda: Lampiran 1.
2. Peserta didik menjawab kegiatan belajar yang telah diberikan oleh guru.
3. Guru berkeliling untuk melihat kegiatan yang dilakukan peserta didik dalam mengerjakan kegiatan belajar.
4. Guru memberi bimbingan kepada peserta didik yang bertanya.

#### ➤ **Mengasosiasikan/ Menalar**

1. Peserta didik mendiskusikan jawaban bersama-sama dan memastikan semua anggota kelompok mengetahui jawabannya.
2. Peserta didik diberi kesempatan untuk membandingkan hasil diskusi dengan kelompok lain memberikan saran dan pendapatnya.
3. Peserta didik menyajikan data hasil kegiatan yang telah diberikan oleh guru: Lampiran 1.

#### ➤ **Merumuskan Kesimpulan/ Mempresentasikan.**

1. Guru meminta kepada peserta didik untuk

	<p>membuktikan jawaban yang telah dikerjakan sebelumnya berkaitan dengan menghitung besar kalor pada benda.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Guru meminta setiap kelompok melakukan pemeriksaan untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang telah ditetapkan, berkaitan dengan menghitung besar kalor.</li> <li>3. Pada akhir diskusi, guru bersama peserta didik menyimpulkan jawaban akhir dari semua soal yang diberikan: Lampiran 1.</li> </ol> <p><b><u>Kegiatan Penutup (10 menit)</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan apresiasi kepada kelompok yang aktif dalam pembelajaran</li> <li>2. Guru bersama peserta didik melakukan refleksi mengenai pembelajaran yang telah dilakukan, yaitu tentang menghitung besar kalor pada suatu zat.</li> <li>3. Guru mengkonfirmasi materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya.</li> <li>4. Meminta ketua kelas untuk memimpin berdo'a</li> <li>5. Salam penutup</li> </ol>
G. Rencana Asesmen	Peserta didik mengerjakan tugas terstruktur, yaitu Lampiran 1.

**Jenis Asesmen:**

- Tertulis
- Unjuk Kerja

**Lampiran 6: Instrumen Penelitian**

Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/ Semester	: VII/ Ganjil
Pokok Bahasan	: Kalor
Waktu	: $2 \times 45$ menit



SOAL

1. Sebanyak 2000 gram air di dalam panci dipanaskan dari suhu  $50^{\circ}\text{C}$  menjadi  $100^{\circ}\text{C}$ . Kalor jenis air adalah  $4.200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ . Berapakah kalor yang dibutuhkan untuk memanaskan air tersebut?
2. Sepotong besi yang memiliki massa 5 kg dipanaskan dari suhu  $25^{\circ}\text{C}$  menjadi  $50^{\circ}\text{C}$ . Jika kalor yang diserap besi sebesar 42.000 J, tentukan:
  - a. Kalor jenis besi
  - b. Kapasitas kalor besi
3. Alkohol dengan suhu  $25^{\circ}\text{C}$  dan massa 1 kg dipanaskan sampai  $70^{\circ}\text{C}$ . Jika kalor jenis alkohol sebesar  $230 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ , berapa kalor yang dibutuhkan untuk memanaskan alkohol tersebut?
4. Sepotong aluminium dengan massa 2 Kg memiliki suhu awal  $20^{\circ}\text{C}$ , kemudian aluminium tersebut dipanaskan dengan kalor sebesar 2.400 J. Jika aluminium tersebut memiliki kalor jenis sebesar  $900 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ , berapakah suhu akhir aluminium tersebut?
5. Air panas di dalam termos memiliki massa 300 gram yang bersuhu  $80^{\circ}\text{C}$ , kemudian air panas tersebut dicampurkan dengan air dingin yang memiliki massa 100 gram dan suhu  $40^{\circ}\text{C}$ . Jika kalor jenis air tersebut adalah  $1 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$ . Tentukan suhu campuran keduanya saat mengalami kesetimbangan termal?



**Lampiran 6: Kunci Jawaban**

1. Diket:  $m = 2000 \text{ gram} : 1000 = 2 \text{ Kg}$

$$T_1 = 50^\circ\text{C}$$

$$T_2 = 100^\circ\text{C}$$

$$\Delta T = 100 - 50 = 50^\circ\text{C}$$

$$c = 4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

ditanya =  $Q$ .....?

**Jawaban**

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$Q = 2 \times 4.200 \times 50$$

$$Q = 420.000 \text{ J}$$

2. Diket:  $m = 5 \text{ Kg}$

$$T_1 = 25^\circ\text{C}$$

$$T_2 = 50^\circ\text{C}$$

$$\Delta T = 50 - 25 = 25^\circ\text{C}$$

$$Q = 42.000 \text{ J}$$

Ditanya =  $c$  dan  $C$ ..?

Jawab =

$$\text{a. } c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$$

$$\text{b. } C = m \times c$$

$$c = \frac{42.000}{5 \times 25}$$

$$C = 5 \times 336$$

$$c = 336 \text{ j/Kg}^\circ\text{C}$$

$$C = 1.680 \text{ J}^\circ\text{C}$$

3. Diket:  $m = 1 \text{ Kg}$

$$T_1 = 25^\circ\text{C}$$

$$T_2 = 70^\circ\text{C}$$

$$\Delta T = 70 - 25 = 45^\circ\text{C}$$

$$c = 230 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

ditanya =  $Q$ .....?

**Jawaban**

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$Q = 1 \times 230 \times 45$$

$$Q = 10.350 \text{ J}$$

4. Diket:  $m = 2 \text{ Kg}$   
 $T_1 = 20^\circ\text{C}$   
 $Q = 2.400 \text{ J}$   
 $c = 900 \text{ J/ kg}^\circ\text{C}$

ditanya =  $T_2$ .....?

Jawaban

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$2.400 = 2 \times 900 \times \Delta T$$

$$2.400 = 1.800 \times \Delta T$$

$$\frac{2400}{1.800} = \Delta T$$

$$1,33 \text{ J} = \Delta T$$

$$\Delta T = 1,33 \text{ J}$$

$$T_2 - T_1 = 1,33$$

$$T_1 = 20$$

$$T_2 = 20 + 1,33$$

$$T_2 = 21,33 \text{ }^\circ\text{C}$$

5. Diket:  $m_1 = 300 \text{ gram}$   
 $m_2 = 100 \text{ gram}$   
 $\Delta T_1 = 80^\circ\text{C}$   
 $\Delta T_2 = 40^\circ\text{C}$   
 $c = 1 \text{ kal/g}^\circ\text{C}$

ditanya =  $T_{\text{campuran}}$

jawab:

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

$$m_1 \cdot c \cdot \Delta T_1 = m_2 \cdot c \cdot \Delta T_2$$

$$300 \times 1 \times (T_c - 80) = 100 \times 1 \times (40 - T_c)$$

$$300 \times (T_c - 80) = 100 \times (40 - T_c)$$

$$300 T_c - 24.000 = 4.000 + 100 T_c$$

$$300 T_c + 100 T_c = 4.000 + 24.000$$

$$400 T_c = 28.000$$

$$T_c = \frac{28.000}{400}$$

$$T_c = 70^\circ\text{C}$$

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
 I F M B E R

## Lampiran 7: lembar jawaban subjek 1

1. Diket =  $m = 2000 \text{ gram} = 1000 = 2 \text{ kg}$   
 $T_1 = 50^\circ\text{C}$   
 $T_2 = 100^\circ\text{C}$   
 $c = 4200 \text{ J / kg}^\circ\text{C}$   
 Dit = Kalor ?  
 Jawab =  $Q = m \times c \times \Delta T = (T_2 - T_1)$   
 $Q = 2 \times 4200 \times (100^\circ\text{C} - 50^\circ\text{C})$   
 $Q = 2 \times 4200 \times 50^\circ\text{C}$   
 $Q = 8400 \times 50^\circ\text{C}$   
 $Q = 420.000 \text{ J}$   
 Jadi kalor adalah  $420.000 \text{ J / Joule}$

2. Diket =  $m = 5 \text{ kg}$   
 $T_1 = 25^\circ\text{C}$   
 $T_2 = 50^\circ\text{C}$   
 $C = 42.000 \text{ J}$   
 dit = Kalor jenis besi ?  
 Kapasitas kalor besi ?  
 Jawab =  
 ↓  
 a.  $C = \frac{Q}{m \cdot \Delta T} = \frac{42.000}{5 \times 25} = \frac{42.000}{125} = 336 \text{ J / kg}^\circ\text{C}$   
 b.  $C = m \cdot c$   
 $C = 5 \times 336$   
 $C = 1680 \text{ J/}^\circ\text{C}$

3.  $Q = m \cdot c \cdot \Delta T \rightarrow (T_2 - T_1)$   
 $Q = 1 \times 230 \times (70^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C})$   
 $Q = 230 \times 45$   
 $Q = 10.350 \text{ J / Joule}$

A. Diket =  $m = 2 \text{ kg}$   
 $Q = 2.400 \text{ J}$   
 $c = 900 \text{ J / kg}^\circ\text{C}$   
 $T_1 = 20^\circ\text{C}$   
 Dit = Suhu akhir aluminium ?  
 Jawab =  $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$   
 $2400 = 2 \times 900 \times \Delta T$   
 $2400 = 1800 \times \Delta T$   
 $\frac{2400}{1800} = \Delta T$   
 $1,33 = \Delta T$   
 $T_2 - T_1 = 1,33$   
 $T_1 = 20$   
 $T_2 = 20 + 1,33$   
 $T_2 = 21,33$

5. Diket =  $m_1 = 300 \text{ gram}$   
 $T_1 = 80^\circ\text{C}$   
 $m_2 = 100 \text{ gram}$   
 $T_2 = 40^\circ\text{C}$   
 $c = 1 \text{ kal / g}^\circ\text{C}$   
 Dit = Suhu campuran keduanya  
 Jawab =  $Q_{\text{Semp}} = Q_{\text{Tenna}}$   
 $m_1 \cdot c \cdot \Delta T_1 = m_2 \cdot c \cdot \Delta T_2$   
 $300 \times 1 \times (T_c - 80^\circ\text{C}) = 100 \times 1 \times (40^\circ\text{C} - T_c)$   
 $300 (T_c - 80) = 100 (40^\circ\text{C} - T_c)$   
 $300 T_c - 24.000 = 4000 - 100 T_c$   
 $300 T_c + 100 T_c = 24.000 + 4000$   
 $400 T_c = 28.000$   
 $T_c = \frac{28.000}{400}$   
 $T_c = 70^\circ\text{C}$

## Lampiran 8: lembar jawaban subjek 2

1. Diketahui :

$m = 2000 \text{ gram} \cdot 1000 = 1,2 \text{ kg}$

$T_1 = 50^\circ\text{C}$

$T_2 = 100^\circ\text{C}$

$\Delta T = (T_2 - T_1)$   
 $= 100 - 50$   
 $= 50^\circ\text{C}$

$c = 4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$

Ditanya = Q?

Jawab:

$Q = m \times c \times \Delta T$   
 $= 1,2 \times 4.200 \times 50$   
 $= 252.000 \text{ J}$

2. Diketahui =      pitanya: c )

$m = 5 \text{ kg}$       c ?

$T_1 = 25^\circ\text{C}$

$T_2 = 50^\circ\text{C}$

$\Delta T = (T_2 - T_1)$   
 $= 50 - 25$   
 $= 25^\circ\text{C}$

$Q = 42.000 \text{ J}$

a.  $c = \frac{Q}{m \times \Delta T}$       b.  $c = m \times c$

$= \frac{42.000}{5 \times 25}$        $= 5 \times 336$

$= 336$        $= 1.680$

3. Diketahui :

$m = 1 \text{ kg}$

$T_1 = 25^\circ\text{C}$

$T_2 = 70^\circ\text{C}$

$\Delta T = (T_2 - T_1)$   
 $= 70 - 25$   
 $= 45^\circ\text{C}$

$c = \frac{Q}{m \times \Delta T} = 230 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$

Ditanya = Q?

Jawab:

$Q = m \times c \times \Delta T$   
 $= 1 \times 230 \times 45$   
 $= 10.350 \text{ J}$

4. Diketahui =      Jawab:

$m = 2 \text{ kg}$        $Q = m \times c \times \Delta T$

$T_1 = 20^\circ\text{C}$        $2.400 = 2 \times 900 \times \Delta T$

$Q = 2.400$        $2.400 = 1.800 \times \Delta T$

$c = 900 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$        $\frac{2.400}{1.800} = \Delta T$

Ditanya =  $T_2$ ?       $= 1,33$

5. Diketahui :

$m_1 = 300 \text{ gram}$

$m_2 = 100 \text{ gram}$

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

$m_1 \times c \times \Delta T_1 = m_2 \times c \times \Delta T_2$

$300 \times 1 \times (T_c - 80) = 100 \times 1 \times (40 - T_c)$

$300 \times (T_c - 80) = 100(40 - T_c)$

$300T_c - 24.000 = 100T_c - 4.000$

$300T_c + 100T_c = 24.000 + 4.000$

$400T_c = 28.000$

$T_c = \frac{28.000}{400}$

$= 70^\circ\text{C}$

## Lampiran 9: lembar jawaban subjek 3

1	Diketahui:	Jawab:
	$m = 2000 \text{ gram} : 1000 = 2 \text{ kg}$	$Q = m \times c \times \Delta T \rightarrow (T_2 - T_1)$
	$c = 9.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$	$Q = 2 \times 9.200 \times (100 - 50)$
	$T_1 = 50^\circ\text{C}$	$Q = 1.84000 \times 50$
	$T_2 = 100^\circ\text{C}$	$Q = 9.200.000 \text{ J}$
	Ditanya: a	
2	Diketahui:	Jawab:
	$m = 5 \text{ kg}$	a. $c = \frac{Q}{m \Delta T}$
	$Q = 92.000 \text{ J}$	b. $m \times c$
	$T_1 = 25^\circ\text{C}$	$= \frac{92000 \text{ J}}{5 \times 25}$
	$T_2 = 50^\circ\text{C}$	$= \frac{92000}{125}$
	Ditanya:	$= 736$
	c...	
3	Diketahui:	Jawab
	$m = 1 \text{ kg}$	$Q = m \times c \times \Delta T \rightarrow (T_2 - T_1)$
	$c = 230 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$	$Q = 1 \times 230 \times (70 - 25)$
	$T_1 = 25^\circ\text{C}$	$Q = 230 \times 45$
	$T_2 = 70^\circ\text{C}$	$Q = 10.350 \text{ J}$
	Ditanya	
	a...	
4	Diketahui	Jawab
	$m = 2 \text{ kg}$	$Q = m \times c \times \Delta T$
	$T_1 = 20^\circ\text{C}$	$2400 = 2 \times 900 \times \Delta T$
	$Q = 2400 \text{ J}$	$2400 = 1800 \times \Delta T$
	$c = 900 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$	$\frac{2400}{1800} = \Delta T$
	Ditanya	$1,33 = \Delta T$
	$T_2$ ...	
5	$Q_{\text{semp}} = Q_{\text{esimud}}$ $m_1 \cdot c_1 \cdot \Delta T_1 = m_2 \cdot c_2 \cdot \Delta T_2$ $300 \times 1 \times (T_c - 80) = 100 \times 1 \times (40 - T_c)$ $300(T_c - 80) = 100(40 - T_c)$ $300T_c - 24000 = 4000 + 100T_c$ $300T_c + 100T_c = 4000 + 24000$ $400T_c = 28.000$ $400T_c = 28.000$ $T_c = \frac{28.000}{400}$ $T_c = 70^\circ\text{C}$	



## Lampiran 10: Pedoman wawancara dengan IPA sebelum penelitian

### PEDOMAN WAWANCARA

Nama : Elif Muti'atur Rohmah

NIP : 197909212005012004

Pekerjaan : Guru IPA Kelas VII MTs Negeri 2 Jember

Hari/ Tanggal : 24 Oktober 2023

Tempat : MTs Negeri 2 Jember

Tujuan : Mendapatkan informasi mengenai kesalahan siswa kelas VII dalam

menyelesaikan soal fisika

Pertanyaan	Jawaban
Dalam semua pelajaran IPA, pelajaran apa yang dirasa sulit oleh siswa?	Pelajaran yang berkaitan tentang perhitungan, contohnya materi kalor, dan pemuaiian
Apakah ada murid yang mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal fisika?	Tentu, tidak semua murid bisa mengerjakan soal yang berkaitan dengan perhitungan matematika, tergantung dari minatnya siswa.
Kendala apa saja yang ibu sering temui pada siswa dalam mengerjakan soal fisika?	Siswa kurang memahami soal, dan siswa banyak sekali mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal yang berkaitan dengan perhitungan contohnya ya kalor. Banyak siswa yang belum hafal perkalian. Bagaimana bisa mengerjakan soal sedngkan perkalian saja tidak hafal.

Faktor apa yang menyebabkan siswa kelas VII mengalami kesalahan dalam mengerjakan soal materi kalor?	Faktor penyebabnya mereka tidak mampu menghitung, dan mengingat rumus.
Metode dan media apa yang sering ibu gunakan untuk menunjang proses pembelajaran IPA pada materi kalor?	Saya menggunakan metode saintifik, dan media yang saya gunakan pada materi ini yaitu vidio. Jadi saya memberikan contoh-contoh soal ke siswa dengan menggunakan media vidio.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R



### Lampiran 11: lembar validasi instrumen penelitian

#### LEMBAR VALIDASI TES SOAL FISIKA SUB BAB MATERI KALOR

Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)  
 Satuan Pendidikan : Madrasah Tsanawiyah  
 Kelas/ Semester : VII/ 1 (Ganjil)  
 Pokok Bahasan : Kalor dan perpindahannya

#### Petunjuk!

1. Berikan tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda.
2. Keterangan:
  - Skor 1: berarti "tidak valid"
  - Skor 2: berarti "kurang valid"
  - Skor 3: berarti "cukup valid"
  - Skor 4: berarti "valid"
  - Skor 5: berarti "sangat valid"

No	Aspek yang Diamati	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	<b>Validasi isi</b> Maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas.				✓	
2.	<b>Validasi konstruksi</b> Permasalahan yang disajikan merupakan bentuk soal fisika yang dapat diselesaikan dengan menggunakan teori polya.					✓
3.	<b>Bahasa soal</b> a) Bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia. b) Kalimat soal tidak mengandung arti ganda (ambigu) c) Kalimat soal komunikatif, menggunakan Bahasa yang sederhana, mudah dipahami siswa, dan merupakan permasalahan kehidupan sehari-hari.					✓
4.	<b>Alokasi waktu</b> Sesuai dengan jumlah soal yang diberikan.				✓	
5.	<b>Petunjuk:</b> Petunjuk jelas dan tidak menimbulkan makna					



## Lampiran 12: lembar validasi instrumen penelitian

<b>LEMBAR VALIDASI</b>						
<b>TES SOAL FISIKA SUB BAB MATERI KALOR</b>						
Mata Pelajaran	: Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)					
Satuan Pendidikan	: Madrasah Tsanawiyah					
Kelas/ Semester	: VII/ 1 (Ganjil)					
Pokok Bahasan	: Kalor dan perpindahannya					
<b>Petunjuk!</b>						
1. Berikan tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda.						
2. Keterangan:						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skor 1: berarti “tidak valid”</li> <li>• Skor 2: berarti “kurang valid”</li> <li>• Skor 3: berarti “cukup valid”</li> <li>• Skor 4: berarti “valid”</li> <li>• Skor 5: berarti “sangat valid”</li> </ul>						
No	Aspek yang Diamati	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	<b>Validasi isi</b> Maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas.					✓
2.	<b>Validasi konstruksi</b> Permasalahan yang disajikan merupakan bentuk soal fisika yang dapat diselesaikan dengan menggunakan teori polya.				✓	
3.	<b>Bahasa soal</b> a) Bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia. b) Kalimat soal tidak mengandung arti ganda (ambigu) c) Kalimat soal komunikatif, menggunakan Bahasa yang sederhana, mudah dipahami siswa, dan merupakan permasalahan kehidupan sehari-hari.					✓
4.	<b>Alokasi waktu</b> Sesuai dengan jumlah soal yang diberikan.				✓	
5.	<b>Petunjuk:</b> Petunjuk jelas dan tidak menimbulkan makna					

ganda.					✓
--------	--	--	--	--	---

Kesimpulan (lingkari salah satu)

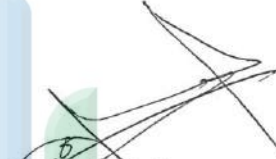
1. Soal dapat digunakan tanpa revisi.
2. Ada sebagian komponen soal yang perlu direvisi.
3. Semua komponen harus direvisi.

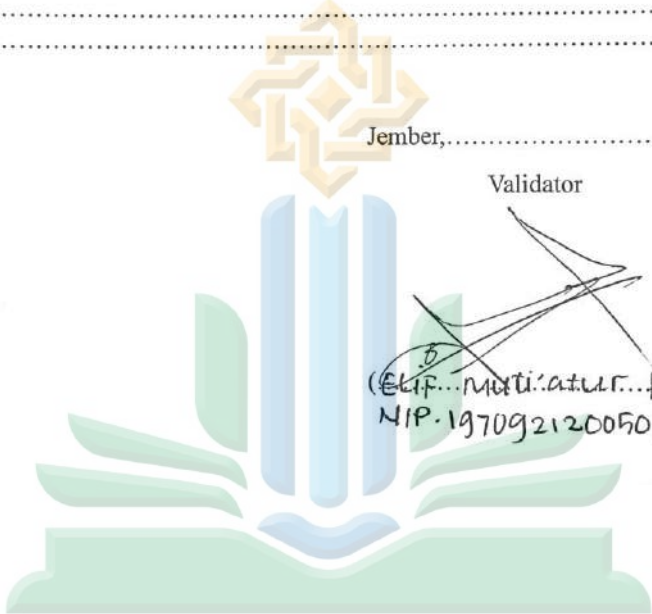
Saran revisi

.....  
.....  
.....  
.....

Jember,.....

Validator

  
(Elif...Muliatur...Rohmah  
NIP. 19709212005012009



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

### Lampiran 13: surat penelitian



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER  
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jl. Mataram No. 01 Mangli. Telp.(0331) 428104 Fax. (0331) 427005 Kode Pos: 68136  
Website: [www.http://fuk.uinkhas-jember.ac.id](http://fuk.uinkhas-jember.ac.id) Email: [tarbiyah.iainjember@gmail.com](mailto:tarbiyah.iainjember@gmail.com)

Nomor : B-4378/ln.20/3.a/PP.009/10/2023

Sifat : Biasa

Perihal : **Permohonan Ijin Penelitian**

Yth. Kepala MTs Negeri 2 Jember

Jl. Merak No.11, Puring, Slawu, Kec. Patrang, Kab. Jember, Prov. Jawa

Dalam rangka menyelesaikan tugas Skripsi pada Fakultas Tarbiyah dan IlmuKeguruan, maka mohon diijinkan mahasiswa berikut :

NIM :T201910032

Nama :RABIATUL ADAWIYAH

Semester :Semester sembilan

Program Studi :TADRIS ILMU PENGETAHUAN ALAM

untuk mengadakan Penelitian/Riset mengenai & quot; Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Fisika Materi Kalor Kelas VII MTs Berdasarkan Teori Polya & quot; selama 30 ( tiga puluh ) hari di lingkungan lembaga wewenang Bapak/Ibu Nur Aliyah, S.Pd, M.Pd

Demikian atas perkenan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Jember, 30 Oktober 2023

an. Dekan,

Wakil Dekan Bidang Akademik



**Mashudi**

**Lampiran 14: Data siswa Kelas VII C**

<b>NO</b>	<b>NAMA</b>	<b>KELAS</b>	<b>NILAI</b>
1.	Achmad Mutawakkil Billah	7C	45
2.	Ahmadun Yanuwar	7C	40
3.	Anggun Putri Aini	7C	50
4.	Aurel Lia Mariesa Arifinda	7C	60
5.	Balya Bilal Fahmi	7C	30
6.	Deva Aura Arinda	7C	55
7.	Dwi Ajeng Puji Lestari	7C	55
8.	Dwi Andra Cipta Ramadanani	7C	30
9.	Farah Najwa Khumairoh	7C	45
10.	Feri Harianto	7C	35
11.	Ilham Abdul Fariski	7C	35
12.	Inayah Zen	7C	40
13.	Keisya Aulia Rahmadani	7C	50
14.	Kun Cahyo Wening	7C	70
15.	Latifatul Khumairoh	7C	55
16.	Moch. Hidayatur Rizal	7C	69
17.	Mochammad Wildan Pratama	7C	55
18.	Muhammad Hisyam Wafi'i Putra	7C	47
19.	Muhammad Fiqri Aulia Tsaqif	7C	40
20.	Muhammad Tajiddin Al Madani	7C	35
21.	Naira Yunita Anggraini	7C	55
22.	Nur Faizah Salsabila	7C	56
23.	Putra Mirza Falih Ahmad	7C	35
24.	Queen Anevay Salsabila Adwitiya	7C	45
25.	Riski Aditya Pasya	7C	30
26.	Safa Fairus Riskullah	7C	30
27.	Shafina Dwi Julia Putri	7C	64
28.	Yani Nur Safitri	7C	50

J E M B E R



**Lampiran 15: Data siswa Kelas VII D**

<b>NO</b>	<b>NAMA</b>	<b>KELAS</b>	<b>NILAI</b>
1.	Adam Putra Soka Perdana	7D	65
2.	Ajmalul Insan Bin Jali Husen Madli	7D	60
3.	Anita Nur Zahra	7D	55
4.	Aurora Veronica Clara	7D	50
5.	Bintang Putra Harapan	7D	15
6.	Diana Firdausyiah	7D	60
7.	Fahmi Dwi Putra Ramadhan	7D	45
8.	Faiqotul Hikmah	7D	55
9.	Feliana Aura Maulina Putra	7D	70
10.	Firman Bachtiar	7D	45
11.	Iqbal Dwi Firmansyah	7D	45
12.	Izza Lailatul Ashuro	7D	50
13.	Khansa Najah Bahri Putri	7D	50
14.	Lionel Vigo Ramadhan Bahtiar	7D	35
15.	Livilia Zahra Fara Dilla	7D	50
16.	Moch. Zehviold Rigas Andrianto	7D	15
17.	Moh Kholil Romadhoni	7D	56
18.	Muhammad Tio Setiawan	7D	35
19.	Muhammad Gufron	7D	30
20.	Muhammad Tino Sugi Al-Fath	7D	50
21.	Nimas An Nisa Lestari	7D	56
22.	Nurma Putra Aisyah	7D	56
23.	Qurrotu Malikal A'yumn	7D	95
24.	Ragil Prasetyo	7D	35
25.	Rizky Maulana Fajri	7D	56
26.	Shakila Mumtazah	7D	55
27.	Wrihatnolo Wawang Sentiko	7D	40
28.	Zahira Putri Indayana	7D	40

J E M B E R

## Lampiran 16: Surat Selesai Penelitian



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN JEMBER  
MADRASAH TSANAWIYAH NEGERI 2**

Jalan Merak Nomer 11 Jember 68116; Telepon (0331) 482926  
Website: [www.mtsn2jember.sch.id](http://www.mtsn2jember.sch.id); E-mail: [mtsn2jbr@gmail.com](mailto:mtsn2jbr@gmail.com)

### SURAT KETERANGAN

Nomor : B-1162/Mts.13.32.02/11/2023

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Nur Aliyah, S.Pd., M.Pd.  
NIP : 197204191998032001  
Jabatan : Kepala MTsN 2 Jember

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : Rabiatul Adawiyah  
NIM : T201910032  
Semester : IX ( Sembilan )  
Jurusan : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
Prodi : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam

Bahwa yang namanya tersebut di atas telah selesai mengadakan Penelitian/Riset mengenai Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Fisika Materi Kalor Kelas VII MTs Berdasarkan Teori Polya selama 30 ( tiga puluh ) hari di MTs Negeri 2 Jember.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 30 Nopember 2023

Kepala Madrasah,



Nur Aliyah



**Lampiran 17: Dokumentasi saat melakukan tes tertulis**

## Lampiran 17: Biodata Penulis

### BIODATA PENULIS



#### A. Biodata Pribadi

1. Nama : Rabiatul Adawiyah
2. Tempat, Tanggal Lahir : Gresik, 28 April 2001
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. Status : Mahasiswa
6. Alamat : Jl. K. H. Moh. Amin Rt/001 Rw/ 002, Desa Sukaoneng, Kec. Tambak, Kab. Gresik Prov. Jawa Timur
7. Email : [adawiyahr681@gmail.com](mailto:adawiyahr681@gmail.com)
8. Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
9. Prodi : Tadris IPA

#### B. Jenjang Pendidikan Formal

1. MI : MI Miftahul Ulum Sukaoneng (2007-2013)
2. Mts : Mts Miftahul Ulum Sukaoneng (2013-2016)
3. MA : MA Miftahul Ulum Sukaoneng (2016-2019)
4. Perguruan Tinggi : UIN KHAS Jember (2019-2023)

#### C. Pengalaman Organisasi

1. Tarung Derajat Jember